



# Teacher's Manual



 **Complete**  
Course



# सुगम विज्ञान

- प्रियंका सिंह
- उमा शर्मा

Book-6	.....	2
Book-7	.....	45
Book-8	.....	88

## विज्ञान-6

1



### भोजन के तत्त्व

क. 1. (c) 2. (b) 3. (b) 4. (c) 5. (c)

ख. 1. पोषक तत्व 2. प्रोटीन 3. कार्बोहाइड्रेट्स  
4. विटामिन 5. 70 प्रतिशत 6. रेशों

ग. 1. ✓ 2. ✓ 3. ✓ 4. ✓ 5. X  
6. X

घ. 1. (h) 2. (f) 3. (g) 4. (e) 5. (d)  
6. (a) 7. (b) 8. (c)

ङ. 1. प्रोटीन शरीर निर्माण करने वाला भोज्य-पदार्थ है।  
2. कार्बोहाइड्रेट्स कार्बन, हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन के रासायनिक यौगिक हैं।  
3. अभी तक विटामिन के 20 प्रकार ज्ञात हो चुके हैं।  
4. लौह तत्त्व हरी पत्तेदार सब्जियाँ, अंडे, मूँगफली तथा यकृत में पाए जाते हैं।  
5. आहारी रेशों को रूक्षांश कहते हैं।  
6. भोजन के कम या अधिक मात्रा में या कुछ पोषक तत्त्वों की कमी को कुपोषण कहते हैं।

च. 1. हमारे भोजन में अनेक रसायन होते हैं, जिन्हें पोषक तत्त्व कहते हैं।  
2. विटामिन हमारे शरीर को सुचारु रूप से कार्य करने के लिए आवश्यक होते हैं। विटामिन पोषक तत्त्वों का वह समूह है जिनकी हमारे शरीर में कम मात्रा में आवश्यकता होती है। यदि हमारे भोजन में किसी विटामिन की कमी होती है, तो हम एक निश्चित अभावजन्य रोग से ग्रसित हो जाते हैं।  
3. संतुलित आहार में सभी पोषक तत्त्व उचित मात्रा में उपस्थित होते हैं। कोई भी अकेला ऐसा भोज्य-पदार्थ नहीं है जिसमें सभी पोषक तत्त्व उचित मात्रा में हों। इसी कारण हमें सभी प्रकार के भोज्य-पदार्थों के उचित मिश्रण की आवश्यकता होती है। वह आहार जिसमें सभी पोषक तत्त्वों की उचित मात्रा होती है, संतुलित आहार कहलाता है।  
4. भोजन में चावल और आलू अधिक लेने पर शरीर के द्वारा आवश्यकता से अधिक कार्बोहाइड्रेट्स लेने से वसा के रूप में शरीर में एकत्र हो जाता है, जिसके परिणामस्वरूप मोटापा बढ़ जाता है, जो शरीर के लिए हानिकारक है।

5. वे रोग जो (i) भोजन की कम मात्रा लेने से, (ii) कुछ पोषक तत्वों की कमी वाले भोजन लेने से होते हैं, उन्हें अभावजन्य रोग कहते हैं।

अभावजन्य रोग के लक्षण :

(a) पेट का बाहर निकला होना।

(b) काली व धब्बेदार त्वचा तथा भूरे बाल होना।

### छ. 1. जल (Water)

हमारे शरीर का लगभग 70 प्रतिशत भाग जल होता है। इस जल का अधिकांश भाग कोशिकाओं में रहता है। कुछ कोशिकाओं के बीच में तथा कुछ रक्त में होता है। जल, रक्त के तरल भाग जिसे प्लाज्मा कहते हैं, का अंश होता है। जीवन की संक्रियाएँ बिना जल के संभव नहीं हैं। जब भी हम अपने घर में किसी फल या सब्जी को काटते या छीलते हैं तो हमारे हाथ गीले हो जाते हैं। हम देखते हैं कि कई खाद्य पदार्थों में जल होता है। कुछ सीमा तक हमारे शरीर के लिए आवश्यक जल की पूर्ति इसी जल से हो जाती है। इसके अतिरिक्त कई खाद्य पदार्थों को पकाते समय हम उसमें जल डालते हैं।

जल शरीर में निम्नलिखित महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है—

- यह शरीर के वर्ज्य-पदार्थों को मूत्र व पसीने के रूप में बाहर निकालता है।
- पसीने के वाष्पीकरण द्वारा शरीर त्वचा के द्वारा ठंडा होता है।
- यह भोजन, वर्ज्य-पदार्थ, रसायन तथा गैसों का परिवहन करता है।
- पाचन तंत्र में जल जटिल यौगिकों को सरल यौगिकों में तोड़ता है।

### 2. प्रोटीन (Proteins)

प्रोटीन शरीर निर्माण करने वाला भोज्य-पदार्थ है। केवल प्रोटीन ही एक ऐसा भोज्य पदार्थ है जिसमें नाइट्रोजन होती है। वनस्पतिजन्य प्रोटीन को दालों तथा सेम से प्राप्त किया जा सकता है। विभिन्न प्रकार के प्रोटीन प्राप्त करने के लिए हमें विभिन्न प्रकार के खाद्य-पदार्थ लेने पड़ते हैं। हमारे शरीर की वृद्धि तथा टूट-फूट की मरम्मत के लिए प्रोटीन की आवश्यकता होती है। प्रोटीन हमारे रक्त का एक भाग होता है। आवश्यकता से अधिक प्रोटीन लेने से ये वसा के रूप में संग्रहित हो जाते हैं तथा शरीर में मोटापा लाते हैं। मांस, मछली, अंडे, दूध, सोयाबीन और सभी दालें प्रोटीनयुक्त होती हैं।

### वसा (Fat)

वसा अधिक ऊर्जा के स्रोत हैं। कार्बोहाइड्रेट्स की तरह वसा भी शरीर को ईंधन प्रदान करते हैं। लेकिन ये कार्बोहाइड्रेट्स की अपेक्षा अधिक ऊर्जा प्रदान

करते हैं। वसा से भरपूर भोज्य-पदार्थ हैं—(i) दुग्ध-उत्पाद; जैसे—मक्खन तथा पनीर, (ii) वनस्पति तेल; जैसे—नारियल का तेल तथा मूँगफली का तेल, (iii) सूखे मेवे, (iv) दूध और जंतुओं की चर्बी।

हमें वसा या तो वनस्पति से मिलती है या जंतुओं से मिलती है। मक्खन और घी जैसी वसा हमें जंतुओं से मिलती है। मूँगफली का तेल, सोयाबीन का तेल, सरसों का तेल आदि वनस्पतिजन्य तेल वसा के अच्छे उदाहरण हैं।

### **विटामिन (Vitamins)**

विटामिन हमारे शरीर को सुचारु रूप से कार्य करने के लिए आवश्यक होते हैं। विटामिन पोषक तत्वों का वह समूह है जिनकी हमारे शरीर में कम मात्रा में आवश्यकता होती है। यदि हमारे भोजन में किसी विटामिन की कमी होती है, तो हम एक निश्चित अभावजन्य रोग से ग्रसित हो जाते हैं। अभी तक 20 प्रकार के विटामिन ज्ञात हो चुके हैं।

विटामिन A, D, E व K वसा में घुलनशील विटामिन होते हैं। जल में घुलनशील विटामिन वे विटामिन होते हैं, जो कि शरीर में संग्रहित नहीं रहते तथा जिनकी भोजन द्वारा लगातार पूर्ति की आवश्यकता होती है। विटामिन B व C जल में घुलनशील विटामिन हैं।

### **3. क्वाशियोरकर के लक्षण (Symptoms of Kwashiorkor)**

1. जल की कमी से पैरों में सूजन होना।
2. भूख कम लगना।
3. रक्त-अल्पता होना।
4. पेट का बाहर निकला होना।
5. काली व धब्बेदार त्वचा तथा भूरे बाल होना।
6. वृद्धि में रुकावट तथा भार में कमी होना।
7. मानसिक वृद्धि में कमी।
8. रोगों से लड़ने की क्षमता में कमी।

इसके उपचार के लिए रोगी को प्रोटीन से भरपूर भोज्य पदार्थ; जैसे—दूध, अंडे, मांस तथा फलियाँ खाने को देने चाहिएँ।

### **मरसमस रोग के लक्षण (Symptoms of Marasmus)**

1. भूख कम लगना।
2. रक्त-अल्पता होना।
3. भार में कमी होना।

4. मांसपेशियों के विकास में कमी होना।
5. हड्डियाँ त्वचा से बाहर निकली होना, वसा का न होना।
6. टाँगों का कमजोर होना।
7. मानसिक विकास में कमी होना।
8. रोग प्रतिरोधक क्षमता में कमी होना।

#### 4. रिकेट्स (Rickets)

रिकेट्स अस्थि रोग है। रिकेट्स रोगी बच्चों की हड्डियाँ मुलायम होकर मुड़ तथा कुरूप हो जाती हैं। हड्डियाँ मुड़ जाती हैं तथा छाती कबूतर जैसी हो जाती है तथा गर्दन की हड्डी झुक जाती है। ये ही रिकेट्स के लक्षण हैं। हड्डियों में दर्द होता है तथा दाँतों का इनेमिल कम हो जाता है। रिकेट्स रोग विटामिन D तथा कैल्सियम की कमी से होता है। फॉस्फोरस की कमी भी हड्डियों तथा दाँतों को प्रभावित करती है।

#### रक्त अल्पता (Anaemia)

भोजन में लोहे की कमी के कारण रक्त अल्पता रोग होता है। इस रोग में रक्त की लाल कोशिकाओं में पाए जाने वाले हीमोग्लोबिन नामक पदार्थ की कमी हो जाती है। हीमोग्लोबिन शरीर की सभी कोशिकाओं को ऑक्सीजन की आपूर्ति करती है।



रिकेट्स

इस रोग से पीड़ित व्यक्ति का रंग पीला पड़ जाता है तथा उसके भार में कमी होने लगती है।

5. जो व्यक्ति अपने भोजन में सभी पोषक तत्वों की उचित मात्रा नहीं ले पाते, वे अभावजन्य रोगों से पीड़ित रहते हैं। विभिन्न पोषक तत्वों की कमी के प्रभाव निम्नवर्णित हैं—

#### प्रोटीन की कमी (Deficiency of Proteins)

प्रोटीन हमारे शरीर का मुख्य निर्माणकारी तत्व है तथा गंभीर रोग; जैसे—क्वाशियोरकर तथा मरसमस बच्चों में आवश्यकता से कम प्रोटीन लेने से होता है। भारत तथा अफ्रीका के कुछ भागों में ये रोग सामान्य हैं। इसी कारण बच्चों को प्रोटीन से भरपूर भोज्य-पदार्थ; जैसे—दूध, दालें, अंडा, मांस तथा मछली लेने की सलाह दी जाती है।



मरसमस

## कार्बोहाइड्रेट्स की कमी (Deficiency of Carbohydrates)

कार्बोहाइड्रेट्स हमारे शरीर की ऊर्जा का मुख्य स्रोत है। शरीर इस ऊर्जा का प्रयोग विभिन्न कार्यों को करने में करता है। आहार में पर्याप्त कार्बोहाइड्रेट्स की कमी से (i) कमजोरी, (ii) सामर्थ्य की कमी हो जाती है, क्योंकि शरीर में विभिन्न क्रियाकलापों को करने के लिए पर्याप्त मात्रा में ऊर्जा नहीं होती है। शारीरिक कार्य करने वाले मजदूर को अधिक कार्बोहाइड्रेट्स की आवश्यकता होती है।

### क्रियात्मक कार्य

स्वयं करें।



## सजीव तथा निर्जीव वस्तुएँ

- क. 1. (a)      2. (d)      3. (d)      4. (b)      5. (a)
- ख. 1. पर्णहरित      2. 70-80      3. उत्सर्जन      4. एक  
5. निश्चित      6. पर्णहरित नहीं
- ग. 1. ✓      2. ✗      3. ✓      4. ✓      5. ✗  
6. ✓
- घ. 1. (g)      2. (h)      3. (f)      4. (d)      5. (a)  
6. (c)      7. (b)      8. (e)
- ङ. 1. वे वस्तुएँ जिनमें जीवन नहीं होता है, निर्जीव वस्तुएँ कहलाती हैं।  
2. पेड़-पौधों द्वारा अपना भोजन स्वयं बनाना स्वयंपोषी कहलाता है।  
3. सजीवों को जीवित रहने के लिए भोजन की आवश्यकता होती है।  
4.

जंतु	पेड़-पौधे
1. जंतु कोशिकाओं में कोशिका भित्ति नहीं होती है।	1. पेड़-पौधों की कोशिकाओं में सेल्यूलोस की बनी कोशिका भित्ति होती है।
2. जंतुओं में स्थान-परिवर्तन की क्षमता होती है।	2. पेड़-पौधों में प्रचलन की क्षमता नहीं होती और वे एक ही स्थान पर स्थिर रहते हैं।

5. संवेदना एक प्रारंभिक प्रक्रिया है जो किसी उत्तेजक का अर्थहीन ज्ञान देती है। परंतु संवेदना में जब अर्थ जोड़ दिया जाता है तो उसे प्रत्यक्षीकरण कहते हैं।

6. हानिकारक अपशिष्ट पदार्थों को शरीर से बाहर निकालना उत्सर्जन कहलाता है।
- च. 1. वृद्धि (Growth)—सभी सजीव निर्धारित आयु तक वृद्धि करते हैं। यदि एक बीज को मिट्टी में बोया जाए, तो वह अंकुरित हो जाता है। छोटे पौधे भी बढ़कर विशाल वृक्ष का रूप धारण कर लेते हैं। कुछ वर्षों के बाद एक छोटा शिशु वृद्धि करके जवान लड़का/लड़की बन जाता है तथा एक जवान लड़का/लड़की वृद्धि करके वयस्क पुरुष/महिला बन जाता है।
2. पेड़-पौधे अपना भोजन स्वयं बना लेते हैं। भोजन बनाने की इस क्रिया को प्रकाश-संश्लेषण कहते हैं।
3. उत्सर्जन क्रिया (Excretion)—पाचन, श्वसन आदि जैविक क्रियाओं के फलस्वरूप सभी जीवों के शरीर में अपशिष्ट पदार्थ बनते हैं। ये शरीर के लिए अनावश्यक ही नहीं, अपितु हानिकारक भी होते हैं। अतः हानिकारक अपशिष्ट पदार्थों को शरीर से बाहर निकालना आवश्यक होता है। इस क्रिया को उत्सर्जन कहते हैं।
4. प्रजनन (Reproduction)—सभी जंतुओं तथा पौधों में अपने ही जैसे जंतु अथवा पौधे उत्पन्न करने की क्षमता होती है; इस क्रिया को प्रजनन कहते हैं।
5. श्वसन क्रिया (Respiration)—सभी सजीवों को जीवित रहने के लिए साँस लेना पड़ता है। सजीव साँस के बिना कुछ मिनट भी जीवित नहीं रह सकते। मनुष्य तथा जीव-जंतु साँस लेते समय ऑक्सीजन ( $O_2$ ) ग्रहण करते हैं तथा कार्बन डाइऑक्साइड ( $CO_2$ ) निष्कासित करते हैं। पेड़-पौधे दिन में ऑक्सीजन छोड़ते हैं। यह ऑक्सीजन सजीवों के शरीर की विभिन्न कोशिकाओं में पहुँचकर भोजन का ऑक्सीकरण करके ऊर्जा मुक्त करती है। यही ऊर्जा जैविक क्रियाओं को पूरा करने में काम आती है।
- छ. 1. पेड़-पौधे तथा जीव-जंतुओं में अंतर (Difference between Plants and Animals)

जंतु	पेड़-पौधे
1. जंतु कोशिकाओं में कोशिका भित्ति नहीं होती है।	1. पेड़-पौधों की कोशिकाओं में सेल्यूलोस की बनी कोशिका भित्ति होती है।
2. जंतुओं में स्थान-परिवर्तन की क्षमता होती है।	2. पेड़-पौधों में प्रचलन की क्षमता नहीं होती और वे एक ही स्थान पर स्थिर रहते हैं।

3. जंतुओं का आकार निश्चित होता है।	3. पेड़-पौधों का आकार अनिश्चित होता है।
4. ये अपना भोजन स्वयं नहीं बना पाते। इस प्रकार ये प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से पेड़-पौधों पर ही निर्भर रहते हैं।	4. पेड़-पौधे अपना भोजन स्वयं बनाते हैं।
5. जंतुओं में पर्णहरित नहीं होता है।	5. पेड़-पौधों में पर्णहरित पाया जाता है।
6. वर्ज्य पदार्थ—ठोस, तरल तथा गैसीय तीनों रूपों में निकलते हैं।	6. वर्ज्य-पदार्थ केवल गैस के रूप में निकलते हैं।
7. जंतुओं में तंत्रिका तंत्र होता है, जिसके कारण इनमें चेतना अधिक होती है।	7. पेड़-पौधों में तंत्रिका तंत्र नहीं होता है और इनमें चेतना भी कम होती है।
8. अधिकांश जंतुओं में संवेदना और उद्दीपनों को ग्रहण करने के लिए ज्ञानेंद्रियाँ पाई जाती हैं।	8. पेड़-पौधों में ज्ञानेंद्रियों का अभाव होता है।

2. श्वसन क्रिया (Respiration)—सभी सजीवों को जीवित रहने के लिए साँस लेना पड़ता है। सजीव साँस के बिना कुछ मिनट भी जीवित नहीं रह सकते। मनुष्य तथा जीव-जंतु साँस लेते समय ऑक्सीजन ( $O_2$ ) ग्रहण करते हैं तथा कार्बन डाइऑक्साइड ( $CO_2$ ) निष्कासित करते हैं। पेड़-पौधे दिन में ऑक्सीजन छोड़ते हैं। यह ऑक्सीजन सजीवों के शरीर की विभिन्न कोशिकाओं में पहुँचकर भोजन का ऑक्सीकरण करके ऊर्जा मुक्त करती है। यही ऊर्जा जैविक क्रियाओं को पूरा करने में काम आती है। मनुष्य और स्तनपायी जंतु ताजी वायु में नाक तथा फेफड़ों द्वारा साँस लेते हैं। मछलियाँ गलफड़ों से, पौधे पत्तियों के सूक्ष्म छिद्रों द्वारा श्वास लेते हैं। ये सूक्ष्म छिद्र पर्णरंध्र कहलाते हैं।
3. पौधों के पत्तों में नीचे वाली सतह में छोटे-छोटे छिद्र होते हैं, जिन्हें स्टोमेटा कहते हैं। इन छिद्रों में से पौधे कार्बन-डाई-ऑक्साइड लेकर ऑक्सीजन छोड़ते हैं और इन्हीं में से फालतू पानी भी वाष्पोत्सर्जन होता है। इन छिद्रों का आकार आवश्यकता अनुसार छोटा या बड़ा होता रहता है।



4. गतिशीलता (Movements)–सभी सजीव वस्तुएँ गतिशील होती हैं। मनुष्य तथा पशु एक स्थान से दूसरे स्थान पर पैरों से चलकर पहुँचते हैं तथा पक्षी उड़कर एक स्थान से दूसरे स्थान पर पहुँचते हैं। पेड़-पौधे एक स्थान से दूसरे स्थान पर नहीं आ-जा सकते हैं। किंतु पौधे लताओं के रूप में, कुछ सूर्य की ओर मुड़कर तथा कुछ पृथ्वी की ओर झुककर अपनी गतिशीलता दर्शाते हैं।

5.	सजीव	निर्जीव
	1. वे वस्तुएँ जिनमें जीवन का संचार होता है।	1. वे वस्तुएँ, जिनमें जीवन नहीं होता है।
	2. वृद्धि करने के लिए भोजन की आवश्यकता होती है।	2. मनुष्य द्वारा निर्मित होते हैं।
	3. जीवित रहने के लिए साँस लेने की आवश्यकता होती है।	3. साँस लेने की आवश्यकता नहीं होती।
	4. सभी सजीव वस्तुएँ गतिशील होती हैं।	4. मनुष्य की सहायता के बिना एक स्थान से दूसरे स्थान में नहीं जा सकते।

6. किसी जीवित प्राणी के परिवेश अथवा वातावरण में होने वाले किसी भी परिवर्तन को उद्दीपन कहते हैं, जिससे प्राणी में संवेदना उत्पन्न होती है। उद्दीपन के फलस्वरूप जीवित प्राणी द्वारा प्रकट की गई अनुक्रिया को संवेदना कहते हैं।



निम्नलिखित गतिविधियों में परिवर्तन के प्रति अनुक्रिया होती है—

1. हमारी आँख में धूल का कण चला जाता है, तो आँखें तुरंत बंद हो जाती हैं।
2. जब हमारा हाथ अचानक किसी गर्म वस्तु को छू लेता है, तो हम झटके से उसे हटा लेते हैं।
3. जब हम छुई-मुई के पौधे की पत्तियों को स्पर्श करते हैं, तो पत्तियाँ झुककर बंद हो जाती हैं।
4. जब हम एक बैठी चिड़िया को पकड़ने के लिए उसकी ओर कदम बढ़ाते हैं, तो वह तुरंत उड़ जाती है।

अतः हम कह सकते हैं कि सभी सजीव वस्तुएँ अपने परिवेश में होने वाले परिवर्तनों के प्रति अनुक्रिया दर्शाती हैं।

3



## सजीवों में अनुकूलन

- क. 1. (c)                      2. (b)                      3. (b)                      4. (d)                      5. (b)
- ख. 1. स्थलीय जंतु            2. उष्ण                      3. जल  
4. आवास                      5. जलीय जीव
- ग. 1. X                              2. X                              3. X                              4. ✓  
5. ✓                                  6. X
- घ. 1. मरुस्थल ऊष्ण प्रदेश है, यहाँ दिन में अधिक गर्मी पड़ती है।  
2. स्थल पर रहने वाले जीव-जंतु स्थलीय जंतु कहलाते हैं।  
3. पहाड़ों पर उगने वाले पेड़ शंकवाकार होते हैं।  
4. जलीय पौधों के तने मुलायम, खोखले तथा हलके होते हैं और इनकी पत्तियाँ जल के ऊपर तैरती हैं।
- ङ. 1. जो जीव जिस परिवेश में रहता है, वह उसका आवास कहलाता है अर्थात् जहाँ जीव-जंतु अपनी मौलिक आवश्यकताओं की पूर्ति करता है और रहने तथा भोजन की प्राप्ति करता है, वह उसका आवास कहलाता है।  
2. तालाब के किनारे हम कछुआ, मेंढक, घोंघा, बत्ख, सारस तथा बगुला देख सकते हैं। तालाब के अंदर छोटी मछलियाँ दिखाई देंगी।  
3. ऊँट को रेगिस्तान का जहाज़ इसलिए कहा जाता है, क्योंकि ऊँट के पैर के तलवे गद्दीदार तथा चौड़े होने के कारण रेगिस्तान में दौड़ने में सहायता करते हैं। यह बिना पानी के कई दिन तक रह सकता है।  
4. पेड़-पौधे एक स्थान से दूसरे स्थान में नहीं जा सकते किंतु पौधे लताओं के रूप में कुछ सूर्य की ओर मुड़कर तथा कुछ पृथ्वी की ओर झुककर अपनी गतिशीलता दर्शाते हैं। हाँ, पौधे सजीव होते हैं।  
5. रेल, मोटर, स्कूटर हवाई जहाज आदि गति करते हैं किन्तु ये सब सजीव नहीं होते, ये सब साधन मानव निर्मित वस्तुएँ हैं, ये ईंधन से चलते हैं।  
6. मरुस्थल उष्ण प्रदेश है। यहाँ दिन में अधिक गर्मी पड़ती है। यहाँ पानी का भी अभाव है। पानी की कमी के कारण यहाँ पौधे भी उसी के अनुरूप हैं।

उदाहरण के लिए, आप एक नागफनी का पौधा लीजिए। उसके कुछ भाग पर एक पॉलीथीन बाँध दीजिए। एक दिन बाद उस पॉलीथीन का निरीक्षण कीजिए। आप पाएँगे कि उस पॉलीथीन में जल की बहुत कम मात्रा मिलती है। यह पौधा अपने आवास से अनुकूलन करता है; क्योंकि जल के अभाव के कारण इस पौधे में पत्तियाँ नहीं होती हैं; यदि होती भी हैं, तो बहुत छोटी-छोटी होती हैं। इसमें पत्तियाँ काँटों का रूप ले लेती हैं। आप कैक्टस में लंबा-चौड़ा हरा भाग देखते हैं। वह कैक्टस का तना होता है, जो मोमी होता है जिसके कारण वाष्पोत्सर्जन में जल की कम मात्रा निकलती है।

राजस्थान में चूहे तथा साँप आदि के निवास भूमि में काफ़ी नीचे होते हैं। ये ज़मीन में बिल बनाकर रहते हैं। दिन में ये उष्णता के कारण पृथ्वी के नीचे अपने बिलों में रहते हैं, लेकिन रात में जब तापमान कम हो जाता है, तो ये अपने बिलों से बाहर निकलते हैं। इस प्रकार से मरुस्थल में रहने वाले सजीव वहाँ की जलवायु, उष्णता तथा वहाँ के परिवेश से अनुकूलन करते हैं।

- च. 1. किसी जीव का परिस्थितियों की आवश्यकता के अनुरूप अपने आप में परिवर्तन लाना अनुकूलन कहलाता है कि पहाड़ों पर टंड होती है; इसलिए वहाँ के पशु (याक, बकरी) के शरीर पर बाल होते हैं, जो इन्हें टंड से बचाते हैं।
2. आपने कुछ पौधे तथा जंतुओं के परिवेश एवं आवास का अध्ययन किया है; जबकि भूमि के विभिन्न स्थानों पर हज़ारों जीव और न जाने कितनी अनगिनत पौधों की जातियाँ हैं, जो तरह-तरह की आवासीय परिस्थितियों में रहती हैं। जंगलों में अनेक प्रकार के पौधे एवं लताएँ हैं, जो दूसरों पर निर्भर करती हैं। अब आप मक्खी, मच्छर, सर्प, बिल्ली, चिड़ियाँ तथा कबूतर इनके आवास के विषय में सोचिए। बहुत-सी चिड़ियाँ वनों में पेड़ों पर घोंसला बनाकर रहती हैं तथा कुछ चिड़ियाँ घरों में घोंसले बनाकर रहती हैं। घरेलू चिड़िया तथा कबूतर इसके उदाहरण हैं। आप जानते हैं कि बंदर अपना घर नहीं बनाता है; इसका एक निश्चित स्थान नहीं है।
3. ऊँट बिना पानी के कई दिनों तक जीवित रह सकता है। इस प्रकार ऊँट की शारीरिक संरचना उसे मरुस्थल के परिवेश में रहने के लिए पूर्ण योग्य बनाती है। जब इसे पानी उपलब्ध होता है, तो यह 10 मिनट में 100 लीटर तक पानी पी सकता है।
4. समुद्रीय परिवेश में अनेक जीव हैं; जैसे—मगरमच्छ, व्हेल तथा समुद्र तट पर कैजुराइन के वृक्ष आदि।

मछली (Fish)—मछली जल में रहने वाला जंतु है। यह जल में अपने गलफड़ों (Gills) द्वारा साँस लेती है। इसकी आँखों पर एक झिल्ली का पर्दा होता है, जो पारदर्शी होता है। इससे मछली बाहर देख सकती है; लेकिन पानी इसकी आँखों में नहीं जा सकता है। इसका शरीर चपटा तथा आगे से नुकीला होता है तथा पिछले भाग में पूँछ पर भी पंख होते हैं। इसका शरीर धारा-रेखीय होता है, जो इसे जल में तैरने में सहायक होता है। इसके शरीर पर और भी बहुत-से शल्क होते हैं, जो इसे जल के आवास के अनुकूल बनाते हैं। इस प्रकार मछली की शारीरिक बनावट इसे जल में रहने, तैरने तथा देखने में उसके पूर्णतः अनुरूप होती है।

5. हम जलीय पौधों के विषय में जानें कि ये किस प्रकार जल में रहते हैं। यदि कभी आप किसी तालाब के पास गए होंगे, तो आपने तालाब के जल में कमल के फूल या किसी तालाब में सिंघाड़े की बेल अथवा छोटे-बड़े पौधे देखे होंगे। इन पौधों के तने मुलायम, खोखले तथा हलके होते हैं और इनकी पत्तियाँ जल के ऊपर तैरती हुई देखी होंगी। कमल का फूल भी पानी की सतह से ऊपर खिलता हुआ देखा होगा।

कुछ जलीय पौधे पूरी तरह से जल में डूबे रहते हैं। इनकी जड़ तथा पत्ती आदि सभी भाग जल के अंदर वृद्धि करते हैं। इनकी पत्तियाँ बहुत पतली तथा पास-पास होती हैं। जल इन पत्तियों के बीच से होकर गुजरता है तथा पत्तियों को किसी प्रकार की हानि नहीं होती है।

## 4



## सजीवों की संरचना और उनके अंगों के कार्य

क. 1. (a) 2. (c) 3. (c) 4. (b) 5. (a) 6. (b)

ख. 1. कंकाल 2. काँटों 3. अग्र पाद 4. कशेरूका 5. माँसपेशियाँ

ग. 1. X 2. X 3. ✓ 4. X 5. ✓ 6. X

घ. 1. जड़ तंत्र (The Root System)

जड़-तंत्र जड़ों और इसकी शाखाओं से बना होता है। यह सामान्यतः मिट्टी के नीचे होता है।

2. मूल फसलें वे होती हैं जो जड़ों के लिए उगायी जाती हैं; जैसे—गाजर, मूली, शलजम आदि।
3. (i) स्वपरागण, (ii) परपरागण
4. यह शरीर को एक निश्चित आकार और मजबूती प्रदान करता है।

5. पत्तियों की सतह पर सूक्ष्म छिद्र होते हैं जो रंध्र (Stomata) कहलाते हैं। ये रंध्र पौधों की पत्तियों द्वारा जल का हास नियमित करते हैं। इस क्रिया को वाष्पोत्सर्जन कहते हैं।
  6. अचल संधि (Immovable Joint)—इस संधि में दो हड्डियों के बीच गति नहीं हो पाती है। इस प्रकार की संधि हमारे ऊपरी जबड़े एवं कपाल के बीच तथा सिर की कुछ हड्डियों के बीच होती है।
- ड. 1. पौधों में पाए जाने वाले दो प्रमुख तंत्र—(i) जड़ तंत्र, तथा (ii) प्ररोह तंत्र।
2. दो या दो से अधिक जोड़ को संधि कहते हैं। तीन संधियों के नाम इस प्रकार हैं—(i) धुराग्र संधि, (ii) विसर्पी संधि, (iii) कब्जा संधि।
  3. मानव कंकाल मानव शरीर में निम्न कार्य करता है—
    - (i) यह शरीर को साधता है।
    - (ii) यह शरीर को एक निश्चित आकार और मजबूती प्रदान करता है।
    - (iii) यह शरीर के दूसरे अंगों को उनकी उचित अवस्था में रखता है।
    - (iv) यह शरीर के कोमल अंगों; जैसे—मस्तिष्क तथा हृदय आदि को सुरक्षा प्रदान करता है।
    - (v) हड्डियाँ मनुष्य की भागने तथा चलने में सहायता करती हैं।

#### 4. रीढ़ की हड्डी (Backbone)

रीढ़ की हड्डी को मेरुदंड भी कहते हैं। यह कई छोटी-छोटी हड्डियों से मिलकर बनी होती है। इन छोटी-छोटी हड्डियों को कशेरुका (Vertebra) कहते हैं। यदि आप पीठ पर हाथ फेरें, तो पीठ के बीचों-बीच पीठ की लंबाई में छोटे-छोटे उभार दिखाई देते हैं। ये उभार ही मेरुदंड की संरचना दर्शाते हैं। इससे पसली-पिंजर की हड्डियाँ भी जुड़ी रहती हैं। रीढ़ की हड्डी में जो छोटी-छोटी हड्डियाँ होती हैं, उन्हें कशेरुकाएँ कहते हैं। इसलिए मेरुदंड को कशेरुका दंड भी कहते हैं।



रीढ़ की हड्डी

5. जब मछली तैरती है, तो इसका मुँह एक ओर मुड़ा होता है तथा पूँछ दूसरी ओर मुड़ जाती है। यह एक तरह से लहराती हुई तैरती है। पंख तथा मांसपेशियाँ, मछली को गति करने तथा तैरने में सहायता करते हैं। इस प्रकार तैरते समय इसका संतुलन बना रहता है।
6. पक्षी हवा में उड़ते हैं तथा भूमि पर चलते हैं। बत्तख तथा हंस जैसे कुछ पक्षी जल में तैरते भी हैं। पक्षी इसलिए उड़ पाते हैं, क्योंकि उनका शरीर उड़ने के

लिए अनुकूलित होता है। उनकी अस्थियों में वायु प्रकोष्ठ होते हैं, जिनके कारण उनकी अस्थियाँ हलकी परंतु मजबूत होती हैं। पशु पाद (पैरों) की अस्थियाँ चलने एवं बैठने के लिए अनुकूलित होती हैं। अग्र पाद की अस्थियाँ रूपांतरित होकर पक्षी के पंख बनाती हैं। कंधे की अस्थियाँ मजबूत होती हैं। वक्ष की अस्थियाँ उड़ने वाली पेशियों को जकड़े रखने के लिए विशेष रूप से रूपांतरित होती हैं तथा पंखों को ऊपर-नीचे करने में सहायक होती हैं।

#### च. 1. मूल फसलें—

मूल फसलें वे होती हैं जो जड़ों के लिए उगायी जाती हैं; जैसे—अनेक प्रकार की सब्जियाँ। ये खाने में बहुत स्वादिष्ट होती हैं क्योंकि इनमें स्टार्च पाया जाता है; जो अत्यधिक ऊर्जादायक पदार्थ होता है। प्रमुख खाद्य जड़ें; जैसे—गाजर, मूली, शलजम, शकरकन्द आदि हैं।

#### 2. तने के कार्य—

(i) तना जड़ों द्वारा भोज्य-पदार्थों, अवशोषित जल तथा खनिज लवणों को पौधे के विभिन्न भागों तक पहुँचाता है।

(ii) तना पौधे को सीधा खड़ा रखता है तथा पत्तियों, फूलों और फलों को सँभाले रखता है।



एक तना

#### 3. पत्तियों के विभिन्न कार्य निम्नलिखित हैं—पत्ती का सबसे महत्वपूर्ण कार्य प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया करना है, जिसके द्वारा पौधे भोज्य-पदार्थों का निर्माण करते हैं।

पत्तियों में क्लोरोफिल अथवा पर्णहरित पाया जाता है। प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया में पौधे-पत्ती के द्वारा ही ऑक्सीजन ( $O_2$ ) को मुक्त करते हैं, जो सभी प्राणिमात्र के लिए एक प्राणदायिनी गैस है।

पत्तियों की सतह पर सूक्ष्म छिद्र होते हैं जो रंध्र (Stomata) कहलाते हैं। ये रंध्र पौधों की पत्तियों द्वारा जल का हास नियमित करते हैं। इस क्रिया को वाष्पोत्सर्जन कहते हैं।

#### 4. मानव कंकाल (The Skeletal System)

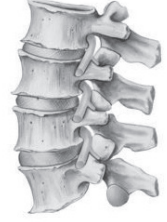
यह विभिन्न अस्थियों का ऐसा संयुक्त ढाँचा है, जो मानव शरीर को एक स्वरूप प्रदान करता है। मानव कंकाल मानव शरीर में निम्न कार्य करता है—

(i) यह शरीर को साधता है।

(ii) यह शरीर को एक निश्चित आकार और मजबूती प्रदान करता है।

- (iii) यह शरीर के दूसरे अंगों को उनकी उचित अवस्था में रखता है।  
 (iv) यह शरीर के कोमल अंगों; जैसे-मस्तिष्क तथा हृदय आदि को सुरक्षा प्रदान करता है।  
 (v) हड्डियाँ मनुष्य की भागने तथा चलने में सहायता करती हैं।

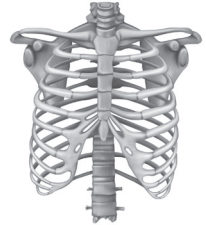
5. (a) **रीढ़ की हड्डी (Backbone)**— रीढ़ की हड्डी को मेरुदंड भी कहते हैं। यह कई छोटी-छोटी हड्डियों से मिलकर बनी होती है। इन छोटी-छोटी हड्डियों को कशेरुका (Vertebra) कहते हैं। यदि आप पीठ पर हाथ फेरें, तो पीठ के बीचों-बीच पीठ की लंबाई में छोटे-छोटे उभार दिखाई देते हैं। ये उभार ही मेरुदंड की संरचना दर्शाते हैं। इससे पसली-पिंजर की हड्डियाँ भी जुड़ी रहती हैं। रीढ़ की हड्डी में जो छोटी-छोटी हड्डियाँ होती हैं, उन्हें कशेरुकाएँ कहते हैं। इसलिए मेरुदंड को कशेरुका दंड भी कहते हैं।



रीढ़ की हड्डी

- (b) **कब्जा संधि (Hinge Joint)**— जैसे नाम से ही पता चलता है कि ये संधियाँ किवाड़ों में कब्जे के समान कार्य करती हैं। जिस प्रकार किवाड़ केवल एक ओर खुलता है, उसी प्रकार कब्जा संधि में भी गति एक ओर होती है। इसमें दो हड्डियाँ इस प्रकार जुड़ी होती हैं कि वे एक दिशा में ही घूम पाती हैं। यह संधि घुटने, कोहनी, अँगूठों तथा अँगुलियों के जोड़ में पाई जाती है।

- (c) **पसली-पिंजर (Bone-Cage)**— इसमें 12 जोड़ी मुड़ी हुई हड्डियाँ होती हैं, जिन्हें पसलियाँ कहते हैं। ये पसलियाँ सीने की हड्डी एवं मेरुदंड से जुड़कर एक पिंजड़ा-सा बना देती हैं। इसीलिए इसे पसली-पिंजर कहते हैं। पसली-पिंजर शरीर के बहुत-से कोमल अंगों को सुरक्षा प्रदान करता है; जैसे-हृदय तथा फेफड़े आदि। इसमें 10 जोड़े सीने की हड्डी से जुड़े होते हैं, बाकी के 2 जोड़े सामने की ओर नहीं जुड़े होते हैं, जिन्हें फ्लोटिंग पसली कहते हैं।



पसली-पिंजर

- (d) **तिलचट्टा (Cockroach)**— तिलचट्टा ज़मीन पर चलता है, दीवारों पर चढ़ता है तथा उड़ भी सकता है। इसका शरीर सख्त तथा बाह्य कंकाल से ढका रहता है। इसका बाह्य कंकाल विभिन्न कंकालों के जोड़ से बनता है, जिसके कारण यह उड़ने में समर्थ होता है। इसका रंग भूरा होता है। इसके दो जोड़ी पंख होते हैं, जो इसके वक्ष से जुड़े होते हैं। इसके पैर चलने एवं दीवार

पर बढ़ने में सहायता प्रदान करते हैं। तिलचट्टे के वक्ष तथा पैर में पेशियाँ होती हैं।

6. केंचुआ (Earthworm)–बरसात की ऋतु में आपने अनेक केंचुए देखे होंगे। ध्यान से देखने पर इनका शरीर अनेक छल्लों का बना हुआ दिखाई देता है। केंचुए की त्वचा को देखिए। यह बहुत पतली व चिकनी होती है। यह रेंगकर चलने वाला कीड़ा है। यह एक मिनट में लगभग



केंचुआ

25 सेमी चलता है। इसके शरीर में हड्डियाँ नहीं होती हैं। चलने की क्रिया में केंचुआ पहले पिछले भाग से ज़मीन को जकड़े रहता है तथा अगला भाग आगे की ओर फैलाता है, फिर अगले भाग से भूमि को जकड़ता है और पिछला भाग सिकोड़ता है। इस क्रिया को यह लगातार करता हुआ आगे बढ़ता है। इसमें सीलोमिक नाम का एक तरल पदार्थ होता है, जो इसे आगे चलने में सहायता प्रदान करता है। इसमें पेशियाँ होती हैं, जो इसके शरीर को बढ़ने-घटने में सहायता प्रदान करती हैं। इसके शरीर में छोटे-छोटे बालों जैसी आकृति होती हैं, जिन्हें शूक कहते हैं। ये शूक ही मिट्टी को जकड़ने में सहायक होते हैं। इनका भोजन मिट्टी है तथा ये मल के रूप में मिट्टी को ही निष्कासित करते हैं, जो पौधों के लिए खाद का काम करता है। इसीलिए केंचुओं को किसानों का मित्र कहा जाता है।

## 5



## पदार्थों का समूहन

- क. 1. (a)                      2. (c)                      3. (b)
- ख. 1. पृथ्वी से प्राप्त वस्तु                      2. मटमैला                      3. कठोरता
4. सोडियम, मोम                      5. विसरण
- ग. 1. ✓                      2. X                      3. ✓                      4. X                      5. ✓
- घ. 1. (f)                      2. (c)                      3. (e)                      4. (a)                      5. (d)                      6. (b)
- ङ. 1. प्रकृति द्वारा प्राप्त वस्तुओं को प्रकृति-प्रदत्त पदार्थ कहलाती है।
2. पदार्थ के दो गुणों के नाम चमक, कठोरता है।
3. कुछ पदार्थ जल में पूर्णतः लुप्त हो जाते हैं, अर्थात् घुल (विलीन) जाते हैं। ये पदार्थ जल में विलेय कहलाते हैं।



4. वे पदार्थ जिनमें ऊष्मा एक सिरे से दूसरे सिरे तक संचरित हो सकती है, उन्हें ऊष्मा का सुचालक कहते हैं।
5. चीनी, नमक आदि जल में विलेय हैं; तथा मिट्टी, रेत आदि जल में अविलेय हैं।

### च. 1. प्रकृति-प्रदत्त पदार्थ (Natural Matter)

प्रकृति द्वारा प्राप्त पदार्थों के विषय में जानकारी प्राप्त करने के लिए हमें अधिक सोचने की आवश्यकता नहीं है। हम जानते हैं कि पानी, कोयला, पहाड़, लकड़ी, सोना, ग्रेफाइट तथा पेट्रोलियम आदि पदार्थ हमें प्रकृति से प्राप्त हुए हैं। अतः हम कह सकते हैं कि जो वस्तुएँ हमें पृथ्वी पर या पृथ्वी के अंदर से प्राप्त होती हैं, वे प्रकृति-प्रदत्त पदार्थ कहलाती हैं।

### 2. वस्तुओं का समूहन (Grouping of Goods)

पदार्थ अपने आकार, कठोरता, देखने, अपारदर्शिता, पारदर्शिता, घुलनशीलता, अघुलनशीलता, तैरना अथवा डूबना अलग-अलग गुण रखते हैं। यदि लोहा भारी है, तो कागज हलका; सोना-चाँदी में चमक है, तो लकड़ी में चमक नहीं है। पदार्थ को अपने इन गुणों के आधार पर अलग-अलग समूहों में बाँटा गया है।



पुस्तकों की दुकान

### 3. पदार्थों के गुण (Properties of Matters)

विभिन्न प्रकार के पदार्थों के गुण अलग-अलग होते हैं; जैसे—कुछ पदार्थ पहनने के लिए उपयोग में लाए जाते हैं, कुछ पदार्थों को मकान बनाने के, तो कुछ पदार्थों को खाना बनाने के काम में लिया जाता है। माना, हमारे पास एक कपड़ा है, उसे सिलवाकर हम पहन तो सकते हैं; लेकिन क्या हम उसे तवा बनाकर गैस पर रख सकते हैं? नहीं; क्योंकि कपड़ा ज्वलनशील है और वह आग पर जल जाएगा। इसी प्रकार प्लास्टिक को बैग तथा खाने-पीने के बर्तन के रूप में प्रयोग कर सकते हैं; लेकिन उसे भी आग पर नहीं रख सकते हैं। आग पर रखने के लिए ताँबा, लोहा तथा पीतल जैसे धातुओं से बने बर्तनों का प्रयोग कर सकते हैं। इसलिए हमें विभिन्न पदार्थों को उनकी बनावट के अनुसार, उन्हें किस उपयोग में लाना चाहिए, यह सब जानना आवश्यक है। तीन गुणों के नाम 1. चमक, 2. कठोरता, 3. पारदर्शिता

4. कठोरता (Hardness)—पदार्थों का दूसरा विशिष्ट गुण उसकी कठोरता है। अधिकांश पदार्थ; जैसे—लोहा, ताँबा तथा चाँदी आदि कठोर पदार्थों के अंतर्गत आते हैं। इसके विपरीत, रबड़, मोम तथा खड़िया आदि कोमल पदार्थों की

- श्रेणी में रखे जाते हैं। इससे हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि पीतल, लोहा, ताँबा तथा स्टील आदि अधिक कठोर पदार्थ हैं; जबकि ग्रेफाइट, सोडियम और मोम आदि मुलायम पदार्थ हैं। हीरे से हम काँच को भी काट सकते हैं।
5. आप कागज का एक टुकड़ा लीजिए। फिर उस पर कुछ चिकने पदार्थ की बूँदें डाल दीजिए। फिर उसे एक मोमबत्ती के आगे ले जाकर देखिए। क्या आपको स्पष्ट दिखाई देता है? नहीं, कुछ धुँधला दिखाई देता है। इस धुँधलेपन को ही पारभासकता कहते हैं।
- छ. 1. जल में घुलनशील ठोस पदार्थ चीनी, है नमक आदि है, चीनी, नमक जल में घुल (विलीन) हो जाते हैं, ये पदार्थ जल में 'विलय' कहलाते हैं। ठोस पदार्थों की भाँति कुछ तरल पदार्थ भी जल में विलय हो जाते हैं, जैसे- सिरका, नींबू का रस ऐल्कोहॉल आदि जल में विलेय हैं।
2. हमारे दैनिक जीवन में प्रयोग में आने वाली वस्तुएँ बनी होती हैं।
- (i) मिट्टी से बनी वस्तुएँ- हम मिट्टी से बनी बहुत सी वस्तुओं का प्रयोग करते हैं, मिट्टी के बर्तन, मटका, गमले, दिये आदि।
- (ii) काँच से बनी वस्तुएँ- खिडकियों में, दर्पण, टेबल, गाड़ियों के शीशे, आदि प्रयोग किए जाते हैं।
- (iii) लकड़ी से बनी वस्तुएँ- कुर्सी, टेबल, बैड अलमीरा, दरवाजे, आदि में प्रयोग किए जाते हैं।
- (iv) धातु से बनी वस्तुएँ- गाड़ियाँ, बर्तन, गेट, औजार, मशीन, आदि में धातु का प्रयोग होता है।
- (v) प्लास्टिक से बनी वस्तुएँ- बर्तन, घर में प्रयोग होने वाली वस्तुएँ, पेन, मोबाईल, टी० वी० आदि।
- (vi) रबड़ से बनी वस्तुएँ- टायर, बैल्ट, पर्स, खिलौने, गेंद, आदि प्रयोग किए जाते हैं।
- (vii) कपड़े व कागज से बनी वस्तुएँ- मनुष्य के पहनने वाले कपड़े, बैड शीट, परदे, टेबल क्लॉथ, सोफे कवर, कागज का प्रयोग पुस्तकों, समाचार पत्र, कॉपी व सजावट की वस्तुओं के रूप में प्रयोग होता है।
3. जल में सिरका, नींबू, ऐल्कोहॉल विलय होते हैं। प्रयोग- एक बर्तन में 11 गिलास जल लें, एक नींबू लें। नींबू को काट कर एक गिलास पानी में निचोड़ कर नींबू का पूरा रस जल में डाल दें। चम्मच की सहायता से इस मिश्रण को मिलाएँ, परिणामस्वरूप नींबू का रस जल में विलय हो जाता है।

4. **पारदर्शिता (Transparency)**—जब आप किसी पदार्थ के एक ओर खड़े होकर उसके दूसरी ओर देखने का प्रयास करते हैं और दूसरी ओर वह स्पष्ट रूप से दिखाई दे जाए, तो इसे पारदर्शिता कहते हैं। यदि घर के दरवाज़े लकड़ी के बने हैं, तो उनके पीछे आप देख नहीं सकते हैं। कुछ विशिष्ट पदार्थ; जैसे—शीशे के आर-पार देख सकते हैं। एक्वेरियम, बिसलरी की बोतल, जो प्लास्टिक की बनी होती है; उसमें पानी स्पष्ट रूप से दिखाई देता है। आजकल दुकानों पर बिस्कुट, तरह-तरह की मिठाइयाँ तथा टॉफियाँ आदि प्लास्टिक के डिब्बों में रखी रहती हैं; जिससे आप इन्हें आसानी से पहचान सकें कि आपको क्या लेना है? रसोईघर में आपकी माताजी प्लास्टिक के डिब्बों में अचार तथा दालें आदि रखती हैं, जिससे वे भी आसानी से आवश्यक वस्तु को ले सकें। इससे ज्ञात होता है कि इस प्रकार की वस्तु जिसके आर-पार देख सकते हैं; उन्हें पारदर्शी तथा जिनके आर-पार नहीं देख सकते; उन्हें अपारदर्शी कहते हैं।

5. जब पदार्थ अपने आकार, कठोरता, देखने, अपारदर्शिता, पारदर्शिता, घुलनशीलता, अघुलनशीलता, तैरना अथवा डूबना अलग-अलग गुण रखते हैं। यदि लोहा भारी है, तो कागज़ हलका; सोना-चाँदी में चमक है, तो लकड़ी में चमक नहीं है। पदार्थ को अपने इन गुणों



पुस्तकों की दुकान

के आधार पर अलग-अलग समूहों में बाँटा गया है। जब आप बाज़ार जाते हैं, तो दुकानों को ध्यान से देखिए। आपको कोई दुकान किताबों की दिखाई देगी, जिस पर अलग-अलग कक्षा और विभिन्न विषयों की पुस्तकें मिलेंगी। कोई कपड़ों की दुकान, तो कोई दवाइयों की, कोई मिठाई की दुकान, तो कोई पंसारी की। क्या आपने मिठाई की दुकान पर जलेबी, लड्डू, पेड़े, बालूशाई तथा इमरती एक ही ट्रे में रखी देखी हैं? नहीं न, ये सब मिठाइयाँ अलग-अलग ट्रेस में सजी देखी होंगी। इसी प्रकार वस्तुओं को उनके गुणों तथा आकार के आधार पर रखने से एक प्रकार की वस्तु को आसानी से उठाकर उपयोग में लाया जा सकता है, जो सभी के लिए सरल एवं लाभकारी है।

6



## पदार्थ और इनका पृथक्करण

- क. 1. (b)      2. (a)      3. (d)      4. (b)      5. (d)  
6. (b)

- ख. 1. पृथक्करण 2. श्रेषिंग 3. निष्पावन 4. वाष्पन  
5. वाष्पीकरण, संघनन

- ग. 1. X 2. ✓ 3. X 4. ✓ 5. X

- घ. 1. (f) 2. (d) 3. (a) 4. (c) 5. (b)  
6. (e)

- ङ. 1. ऐसा मिश्रण जिसमें उसके अवयवी पदार्थों को अलग-अलग देखा जा सकता है, विषमांगी मिश्रण कहलाता है।  
2. पृथक्करण की 14 विधियाँ होती हैं।  
3. घुलनशील ठोस पदार्थों को द्रव से अलग करने के लिए हम वाष्पन की विधि का उपयोग करते हैं।  
4. एक मिश्रण दो या दो से अधिक शुद्ध पदार्थों को किसी भी अनुपात में मिलाने से बना होता है,  
5. मिश्रण को कुछ देर छोड़ा न जाए, तो अघुलनशील पदार्थ के भारी कण कुछ देर बाद स्वतः ही नीचे बैठ जाते हैं। इस क्रिया को तलछटीकरण या अवसादन कहते हैं। अब सावधानीपूर्वक पानी को दूसरे पात्र में अलग निकाल लिया जाता है। इस क्रिया को निथारना या निस्तारण कहते हैं।  
6. जल की मात्रा निश्चित रखकर तथा पदार्थ की मात्रा बढ़ाकर विलयन की विलेयता बढ़ाई जा सकती है।

- च. 1. मिश्रण दो प्रकार के होते हैं—

**समांगी मिश्रण (Homogeneous Mixture)**— ऐसा मिश्रण जिनमें दो या दो से अधिक अवयव उपस्थित रहते हैं, किंतु उन्हें अलग-अलग देखा नहीं जा सकता है, समांगी मिश्रण कहलाता है; जैसे—जल और चीनी का घोल, वायु आदि।

2. किसी पदार्थ का उपयोग करने से पहले हमें उसमें मिश्रित हानिकारक तथा अनुपयोगी पदार्थों को पृथक् करने की आवश्यकता होती है। कभी-कभी हम उपयोगी पदार्थों को भी पृथक् करते हैं, जिनकी हमें अलग से उपयोग करने की आवश्यकता होती है।

**चालन या छानना (Sieving)**— यह विधि तब प्रयोग में लाई जाती है, जब मिश्रण के अवयव बहुत छोटे आकार के होते हैं। हम अपने घरों में देखते हैं कि आटा चालने से, छलनी में केवल चोकर (भूसी) रह जाती है। इसी प्रकार बड़े चालन से मोटी बालू तथा महीन बालू छनकर अलग हो जाती है और कंकड़, पत्थर चालन में ही रह जाते हैं। यह विधि चालन या छानना कहलाती है।

3. **ऊर्ध्वपातन (Sublimation)**— कुछ ऐसे पदार्थ होते हैं, जो गरम करने पर ठोस अवस्था से सीधे गैसीय अवस्था में परिवर्तित हो जाते हैं, ऊर्ध्वपातक कहलाते हैं; जैसे—कपूर तथा नैफ्थेलीन आदि।



ऊर्ध्वपातन

यदि हमें कोई मिश्रण पृथक् करना है, जिसमें कोई अवयव ऊर्ध्वपातक हो, तो पूरे मिश्रण को गरम करते हैं। जो अवयव ऊर्ध्वपातक होगा, वह वाष्प में बदल जाएगा। इस वाष्प को एकत्रित करके इसको इकट्ठा कर लेते हैं, मिश्रण का दूसरा अवयव वहीं रह जाएगा। इस विधि को ऊर्ध्वपातन कहते हैं।

4. **वाष्पन (Evaporation)**— घुलनशील ठोस पदार्थों को द्रव से अलग करने के लिए हम वाष्पन की विधि का उपयोग करते हैं। जल को उसके वाष्प में परिवर्तन करने की प्रक्रिया को वाष्पन कहते हैं। जहाँ पर जल होता है, वाष्पन की प्रक्रिया निरंतर होती रहती है।
5. धुआँ कार्बन के छोटे-छोटे कणों तथा वाष्पशील गैसों का मिश्रण है। आजकल कार्बन के कणों को अलग करने के लिए फैक्ट्रियों में चिमनियाँ लगाई जाती हैं। इन चिमनियों में एक विशेष प्रकार की चुंबकीय युक्ति लगाते हैं, जो कार्बन के कणों को गैसों से अलग कर देती है। यह कार्बन पृथक् होकर चिमनी की निचली सतह पर एकत्र होता रहता है। इसको समय-समय पर चिमनी से हटा दिया जाता है। इस विधि का उपयोग आजकल थर्मल पावर स्टेशनों में भी किया जा रहा है।
6. **संतृप्त विलयन**— एक बीकर अथवा गिलास, एक चम्मच नमक तथा जल लीजिए। आधा कप जल बीकर में उड़ेलिए। एक चम्मच नमक इसमें डालकर तब तक विलोडित कीजिए जब तक कि यह पूरी तरह से न घुल जाए। अब फिर एक चम्मच नमक डालिए और भली प्रकार विलोडित कीजिए। इसी प्रकार एक-एक चम्मच करके नमक मिलाते तथा विलोडित करते जाइए। कुछ देर बाद नमक घुलना बंद हो जाएगा। अब यह विलयन **संतृप्त विलयन** कहलाता है।

छ. 1. मिश्रण दो प्रकार के होते हैं—

- (a) **विषमांगी मिश्रण (Heterogeneous Mixture)**— ऐसा मिश्रण जिसमें उसके अवयवी पदार्थों को अलग-अलग देखा जा सकता है, विषमांगी मिश्रण कहलाता है; जैसे—बालू और लोहे की छीलन का मिश्रण, दाल और चावल का मिश्रण आदि। विषमांगी मिश्रण के

अवयवी पदार्थों के कण बड़े तथा अलग-अलग रंग और आकृति के होने के कारण आसानी से पहचाने जा सकते हैं।

(b) **समांगी मिश्रण (Homogeneous Mixture)**— ऐसा मिश्रण जिनमें दो या दो से अधिक अवयव उपस्थित रहते हैं, किंतु उन्हें अलग-अलग देखा नहीं जा सकता है, समांगी मिश्रण कहलाता है; जैसे—जल और चीनी का घोल, वायु आदि।

2. **ऊर्ध्वपातन (Sublimation)**— कुछ ऐसे पदार्थ होते हैं, जो गरम करने पर ठोस अवस्था से सीधे गैसीय अवस्था में परिवर्तित हो जाते हैं, ऊर्ध्वपातक कहलाते हैं; जैसे—कपूर तथा नैफ्थेलीन आदि।



ऊर्ध्वपातन

यदि हमें कोई मिश्रण पृथक् करना है, जिसमें कोई अवयव ऊर्ध्वपातक हो, तो पूरे मिश्रण को गरम करते हैं। जो अवयव ऊर्ध्वपातक होगा, वह वाष्प में बदल जाएगा। इस वाष्प को एकत्रित करके इसको इकट्ठा कर लेते हैं, मिश्रण का दूसरा अवयव वहीं रह जाएगा। इस विधि को ऊर्ध्वपातन कहते हैं।

काँच की प्याली में कपूर और साधारण नमक का मिश्रण लीजिए। अब एक कीप (फनल) को चित्र की भाँति इस पर उलटकर रखिए। फनल की पतली नली के सिरे पर थोड़ी रूई रखिए। अब प्याली को चित्र की भाँति रखकर तब तक गरम करते हैं, जब तक कि मिश्रण से धुआँ न उठने लगे। तब हम देखते हैं कि यह धुआँ फनल के ठंडे भाग तक पहुँचने पर फिर से ठोस कपूर में परिवर्तित हो जाता है। इस प्रकार कपूर मिश्रण से पृथक् हो जाता है।



3. **अपकेन्द्रण (Centrifugation)**— आपने डेरी में दूध से मक्खन को अलग करते हुए देखा होगा। दूध में क्रीम के हलके कण उपस्थित होते हैं। दूध को एक बड़े बर्तन में लेकर तीव्र गति से घुमाया जाता है। दूध के भारी कण तली की ओर आ जाते हैं, हलके कण (क्रीम) बर्तन में ऊपर आ जाते हैं, जिन्हें अलग कर लिया जाता है। इस विधि को अपकेन्द्रण कहते हैं।

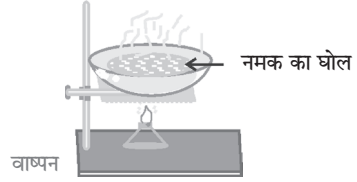
**पृथक्करण**— किसी पदार्थ का उपयोग करने से पहले हमें उसमें मिश्रित हानिकारक तथा अनुपयोगी पदार्थों को पृथक् करने की आवश्यकता होती है।

कभी-कभी हम उपयोगी पदार्थों को भी पृथक् करते हैं, जिनकी हमें अलग से उपयोग करने की आवश्यकता होती है।

4. समांगी मिश्रण का उदाहरण, चीनी का घोल, नमक का घोल, कॉपर सल्फेट का घोल, समुद्री जल, एल्कोहोल और पानी का मिश्रण, पेट्रोल और तेल का मिश्रण, सोड़ा वाटर आदि है। समांगी मिश्रण आँखों को एक समान दिखाई देते हैं।

5. **वाष्पन (Evaporation)**– घुलनशील ठोस पदार्थों को द्रव से अलग करने के लिए हम वाष्पन की विधि का उपयोग करते हैं। जल को उसके वाष्प में परिवर्तन करने की प्रक्रिया को वाष्पन कहते हैं।

**आसवन (Distillation)**– इस विधि का प्रयोग द्रव को उसकी अघुलनशील अशुद्धियों को अलग करने के लिए किया



जाता है। इस विधि से अलग-अलग क्वथनांक वाले दो द्रवों के मिश्रण को भी अलग किया जा सकता है। आसवन क्रिया में वाष्पीकरण और संघनन दोनों क्रियाएँ होती रहती हैं।

6. कई पदार्थ जल में घुलकर विलयन बनाते हैं। तब हम उन पदार्थों को जल में विलेय कहते हैं।

एक बीकर अथवा गिलास, एक चम्मच नमक तथा जल लीजिए। आधा कप जल बीकर में उड़ेलिए। एक चम्मच नमक इसमें डालकर तब तक विलोडित कीजिए जब तक कि यह पूरी तरह से न घुल जाए। अब फिर एक चम्मच नमक डालिए और भली प्रकार विलोडित कीजिए। इसी प्रकार एक-एक चम्मच करके नमक मिलाते तथा विलोडित करते जाइए।

कुछ देर बाद नमक घुलना बंद हो जाएगा। अब यह विलयन संतृप्त विलयन कहलाता है।

7



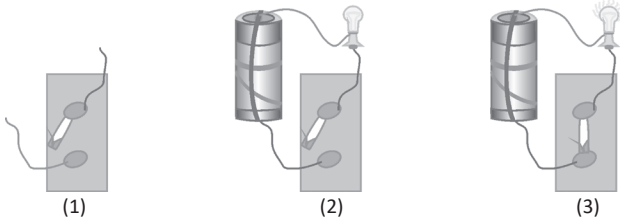
## विद्युत धारा

- |                                 |        |            |                 |
|---------------------------------|--------|------------|-----------------|
| क. 1. (c)                       | 2. (a) | 3. (b)     |                 |
| ख. 1. फ्यूज                     | 2. ऑफ  | 3. विद्युत | 4. विद्युत धारा |
| 5. एक धन टर्मिनल, एक ऋण टर्मिनल |        |            |                 |
| ग. 1. ✓                         | 2. X   | 3. X       | 4. ✓ 5. ✓       |

- घ. 1. टॉर्च के बल्ब को विद्युत, विद्युत सेल से मिलती हैं।  
 2. प्रकाश उत्सर्जित करने वाले पतले तार को बल्ब का तंतु कहते हैं।  
 3. हमारा शरीर विद्युत का बहुत अच्छा चालक है।  
 4. विद्युत तार को नंगा छूने पर करंट लगने का खतरा रहता है।
- ङ. 1. विद्युत-सेल में संचित रासायनिक पदार्थों से सेल विद्युत उत्पन्न करता है। जब विद्युत-सेल में संचित रासायनिक पदार्थ प्रयोग कर लिए जाते हैं, तब विद्युत-सेल, विद्युत पैदा करना बंद कर देता है।  
 2. विद्युत हमारे जीवन का एक ऐसा अभिन्न भाग है, जिसके बिना जीवित रहना बहुत कठिन हो गया है। हम विद्युत का उपयोग अपने बहुत-से कार्यों को आसान बनाने के लिए करते हैं। उदाहरण के लिए, हम विद्युत का उपयोग कुएँ से पंप द्वारा जल बाहर निकालने अथवा ज़मीन की सतह से जल को छत पर रखी हुई टंकी में पहुँचाने के लिए करते हैं। ऐसे बहुत-से कार्य हैं जिनके लिए हम विद्युत का उपयोग करते हैं।  
 3. विद्युत परिपथ विभिन्न प्रकार के विद्युत उपकरणों एवं यंत्रों का एक बंद संयोजन है। आपने विद्युत-सेल के एक टर्मिनल को तार द्वारा बल्ब से होते हुए विद्युत-सेल के दूसरे टर्मिनल से जोड़ा। विद्युत-परिपथ, विद्युत-सेल के दो टर्मिनल के बीच विद्युत-प्रवाह (विद्युत-धारा) के संपूर्ण पथ को दर्शाता है। बल्ब केवल तभी दीप्त होता है जब परिपथ में विद्युत धारा प्रवाहित होती है।
4. **विद्युत-स्विच (Electric Switch)**  
 घर में तैयार की गई टॉर्च को ऑन अथवा ऑफ़ करने में विद्युत-बल्ब को विद्युत-सेल की नोंक से स्पर्श कराते हैं अथवा हटाते हैं। यह एक साधारण विद्युत-स्विच है, लेकिन इसे उपयोग करना सुविधाजनक नहीं है। हम अपने उपयोग के लिए दूसरा सरल एवं सुविधाजनक स्विच बना सकते हैं।
5. परीक्षण के लिए उपयोग किए गए कुछ पदार्थों से तारों के स्वतंत्र सिरे लगाने पर बल्ब नहीं जलता है। इसका अर्थ यह है कि यह पदार्थ विद्युत-धारा को अपने अंदर से प्रवाहित नहीं होने देते हैं। इसके विपरीत, बल्ब के जलने से यह पता चलता है कि कुछ पदार्थ, अपने अंदर से विद्युत-धारा का प्रवाह होने देते हैं। जो पदार्थ विद्युत-धारा का प्रवाह होने देते हैं, वे विद्युत-चालक अथवा सुचालक हैं। विद्युत-रोधक अथवा कुचालक पदार्थ अपने अंदर से विद्युत-धारा को प्रवाहित नहीं होने देते हैं।
- च. 1. आप दो ड्रॉइंग पिन, एक सुरक्षा पिन (या पेपर क्लिप), दो तार तथा थर्मोकोल या लकड़ी के बोर्ड से एक विद्युत-स्विच तैयार कर सकते हैं। सुरक्षा पिन



की रिंग में एक ड्रॉइंग पिन लगाकर इसे थर्मोकोल शीट पर गाड़ दीजिए। यह सुनिश्चित कीजिए कि सुरक्षा पिन आसानी से घूम सके। अब दूसरी ड्रॉइंग पिन को थर्मोकोल शीट पर इस तरह लगाइए कि सुरक्षा पिन का स्वतंत्र सिरा इसे स्पर्श कर सके। इस प्रकार जुड़ा हुआ सुरक्षा पिन, इस क्रियाकलाप में आपका स्विच होगा।



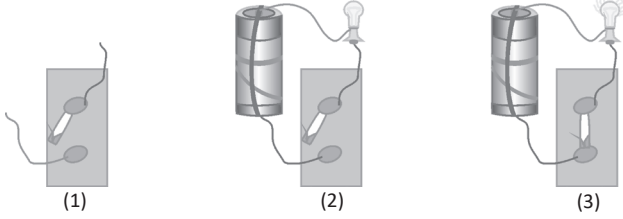
अब विद्युत-सेल, बल्ब तथा स्विच को चित्र में दर्शाए अनुसार जोड़कर परिपथ को पूरा कीजिए। सुरक्षा पिन को इस तरह घुमाइए कि उसका स्वतंत्र सिरा दूसरे ड्रॉइंग पिन को छुए। आप क्या देखते हैं? अब सुरक्षा पिन को ड्रॉइंग पिन से हटाइए। क्या बल्ब अब भी जलता रहता है?

जब सुरक्षा पिन दोनों ड्रॉइंग पिनों से स्पर्श करता है, तब वह दोनों ड्रॉइंग पिनों के बीच के रिक्त स्थान को भरता है। तब इस स्थिति में स्विच को ऑन कहते हैं। चूँकि सुरक्षा पिन का पदार्थ विद्युत-धारा को अपने में से प्रवाहित होने देता है, अतः विद्युत-परिपथ पूरा हो जाता है, इस तरह बल्ब दीप्तिमान होता है।

- विद्युत-स्विच एक सरल युक्ति (व्यवस्था) है, जो विद्युत धारा के प्रवाह को चालू करने या रोकने में काम आता है। स्विच को ऑन करने पर बल्ब दीप्त होता है तथा ऑफ करने पर बल्ब बुझ जाता है। टी० वी० सेट, ट्रांजिस्टर सेल, टोस्टर, मिक्सी, फ्रिज आदि विद्युत साधित्रों के नाम हैं जिनमें स्विच उनके अंदर ही रहता है।
- पेचकस और प्लायर्स के हथ्यों पर इसलिए प्लास्टिक तथा रबड़ के आवरण चढ़े होते हैं कि जब उनका प्रयोग किया जाए, तो करंट ना लगे क्योंकि पेचकस, प्लायर्स, धातु के बने होते हैं। जिनमें करंट लगने की सम्भावना रहती है अतः हमारी सुरक्षा के लिए ही, रबड़ और प्लास्टिक के आवरण लगाए जाते हैं।
- किसी वस्तु के साथ चालक परीक्षित्र का उपयोग करने पर बल्ब दीप्तिमान होता है। अर्थात् उस परीक्षित्र के उपयोग द्वारा विद्युत के चालन में कोई अवरोध उत्पन्न नहीं होता है। परीक्षित्र में विद्युत प्रवाहित होती है। अतः इससे ज्ञात होता है कि वह पदार्थ विद्युत चालक है।

5. विद्युत स्विच एक विद्युत साधित्र है, यह अपने अंदर से विद्युत धारा प्रवाहित करता है। जब इसे नंगे हाथों से छुआ जाए तो किसी को विद्युत का झटका भी लग सकता है। इसलिए हमें इसे रबड़ के दस्ताने पहनकर ही छूना चाहिए क्योंकि रबड़ एक विद्युत रोधक है, इसी कारण विद्युत-मिस्त्री हमारे घर में विद्युत स्विच की मरम्मत करते समय रबड़ के दस्ताने पहनता हैं।

6.



8



चुंबकत्व

- क. 1. (c)            2. (d)            3. (b)            4. (c)
- ख. 1. बड़ी और स्थायी            2. चुंबक            3. अचुंबकीय  
4. चुंबकीय शक्ति            5. अन्य पदार्थों
- ग. 1. X            2. X            3. ✓            4. ✓  
5. X            6. ✓
- घ. 1. यूनान देश के एक गडरिये 'मेग्नस' ने की थी।  
2. नाविकों की चुंबक को दिक्-सूचक यंत्र कहते थे।  
3. कुछ पदार्थ जो चुंबक के द्वारा आकर्षित नहीं होते हैं, उन्हें अचुंबकीय पदार्थ कहते हैं।  
4. चुंबक बिजली की घंटी, स्पीकर, टेलीफोन तथा टेलीविजन में उपयोग में लाए जाते हैं।
- ङ. 1. एक बार यूनान देश में एक गडरिया अपनी भेड़-बकरियों को चराने के लिए ले गया। उसका नाम मेग्नस था। उसके हाथ में एक छड़ी थी, जिस पर एक लोहे की टोपी लगी हुई थी। वह भेड़-बकरियों को छड़ी से इधर-उधर करता हुआ ले जा रहा था। अचानक उसकी छड़ी एक चट्टान से छू गई। उसने महसूस किया कि छड़ी चट्टान की ओर खिंच रही है। बाद में उसे ज्ञात हुआ कि यह चट्टान एक चुंबक है, जो उसकी छड़ी को बार-बार अपनी ओर आकर्षित कर रही है। इस प्रकार प्राकृतिक चुंबक का आविष्कार हुआ तथा मेग्नस के नाम पर उस चुंबक का नाम मेग्नेटाइट रखा गया।

2. चुंबकीय उदाहरण- लोहा, निकिल अचुंबकीय उदाहरण- लकड़ी कागज आदि वह पदार्थ, जो लोहे तथा स्टील आदि की वस्तुओं को अपनी ओर खींचता है तथा उत्तर-दक्षिण दिशा में स्थिर रहता है, चुंबक कहलाता है। प्राकृतिक चुंबक प्रकृति से प्राप्त होते हैं तथा इनमें चुंबकीय शक्ति कम होती है। कृत्रिम चुंबक, लोहे, स्टील एवं कोबाल्ट आदि से बनाए जाते हैं तथा इनमें प्राकृतिक चुंबक की अपेक्षा चुंबकीय शक्ति अधिक होती है। कुछ पदार्थ जो चुंबक के द्वारा आकर्षित नहीं होते हैं, उन्हें अचुंबकीय पदार्थ कहते हैं।

3. ध्रुवों का एक-दूसरे के प्रति आकर्षण तथा प्रतिकर्षण समझने के लिए हम एक क्रियाकलाप करेंगे- दो छड़ चुंबक लीजिए। एक छड़ चुंबक को धागे से बाँध दीजिए और लटका रहने दीजिए।

आप देखेंगे कि रुकने पर चुंबक उत्तर-दक्षिण दिशा में होगा। अब आप दूसरी छड़ चुंबक का उत्तरी सिरा, लटके हुए चुंबक के उत्तरी सिरे की ओर ले जाइए। आप पाएँगे कि दोनों चुंबक एक-दूसरे से दूर हटते हैं। फिर आप हाथ में पकड़े छड़ चुंबक का दक्षिणी सिरा लटके हुए छड़ चुंबक के उत्तरी सिरे की ओर ले जाइए। आप देखते हैं कि लटका हुआ चुंबक आपके हाथ वाले चुंबक की ओर खिंचता है। इससे यह ज्ञात होता है कि समान ध्रुवों के चुंबक एक-दूसरे से दूर हटते हैं अर्थात् प्रतिकर्षित होते हैं। जबकि विपरीत ध्रुवों के चुंबक एक-दूसरे की ओर आकर्षित होते हैं।

#### 4. चुंबक के ध्रुव (Poles of Magnet)

हम जानते हैं कि चुंबक लोहे की वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करता है। चुंबक वस्तुओं को अपनी ओर खींचने के लिए बल लगाता है। चुंबक के इस बल को चुंबकीय बल कहते हैं। प्रत्येक चुंबक के किनारों पर चुंबकीय बल सबसे अधिक होता है।

चुंबक सदैव उत्तर-दक्षिण दिशा में ही रुकते हैं। आप एक काँच अथवा प्लास्टिक का बर्तन लीजिए। उसमें पानी भर लीजिए।

एक लकड़ी के गुटके पर सावधानीपूर्वक एक छड़ चुंबक धीरे से रख दीजिए। आप अब चुंबक के रुकने का इंतजार कीजिए। आप पाएँगे कि चुंबक एक निश्चित दिशा में रुकती है और यह दिशा उत्तर-दक्षिण की दिशा ही है।



नाल चुंबक

#### 5. दिक्-सूचक (Magnetic Compass)

इस यंत्र के द्वारा हवाई जहाजों तथा पानी के जहाजों की दिशा ज्ञात की जाती

है। इसमें ऐल्युमिनियम का एक गोल घेरा होता है। इसमें एक चुंबकीय सुई अपनी धुरी पर घूमती है। बॉक्स में चारों दिशाएँ लिखी होती हैं—उत्तर, दक्षिण, पूर्व व पश्चिम। चुंबकीय सुई सदा उत्तर-दक्षिण दिशा में ही रुकती है।



दिक्-सूचक

### च. 1. चुंबक की खोज (Discovery of Magnet)

यह तो निश्चित है कि जो चुंबक आज आप देख रहे हैं, प्रारंभ में यह ऐसा नहीं था। वैज्ञानिकों ने अनेक प्रयोगों के बाद चुंबक को आज का रूप दिया है। पहले यह चट्टानों के रूप में था। चुंबक के आविष्कार के विषय में एक कहानी है—

एक बार यूनान देश में एक गड़रिया अपनी भेड़-बकरियों को चराने के लिए ले गया। उसका नाम मेग्नस था। उसके हाथ में एक छड़ी थी, जिस पर एक लोहे की टोपी लगी हुई थी। वह भेड़-बकरियों को छड़ी से इधर-उधर करता हुआ ले जा रहा था। अचानक उसकी छड़ी एक चट्टान से छू गई। उसने महसूस किया कि छड़ी चट्टान की ओर खिंच रही है। बाद में उसे ज्ञात हुआ कि यह चट्टान एक चुंबक है, जो उसकी छड़ी को बार-बार अपनी ओर आकर्षित कर रही है। इस प्रकार प्राकृतिक चुंबक का आविष्कार हुआ तथा मेग्नस के नाम पर उस चुंबक का नाम मेग्नेटाइट रखा गया।

प्राचीन काल में समुद्री नाविक चुंबक का उपयोग दिशा ज्ञात करने के लिए करते थे; क्योंकि यह केवल उत्तर-दक्षिण दिशा में ठहरती है, इसलिए इसे लोडस्टोन भी कहा जाता है। बहुत-से लोग इसे मेग्नेट्स भी कहते हैं।

### 2. चुंबकीय तथा अचुंबकीय पदार्थ (Magnetic and Non-Magnetic Substances)

वे पदार्थ जो चुंबक की ओर आकर्षित होते हैं, चुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं और जो पदार्थ चुंबक की ओर आकर्षित नहीं होते हैं, वे अचुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं।

आइए यह पता लगाएँ कि कौन-सा पदार्थ चुंबकीय है और कौन-सा पदार्थ अचुंबकीय है। इसके लिए कुछ वस्तुएँ इकट्ठी करते हैं; जैसे—लोहा, लकड़ी, प्लास्टिक, रबड़, निकिल, स्टील, पेपर, ईट, मिट्टी, कोयला, पेंसिल, शीशा, पीतल, ताँबा, ऐल्युमिनियम, पत्थर तथा चमड़ा इत्यादि।

वस्तु का नाम	चुंबकीय	अचुंबकीय
निकिल	✓	
स्टील	✓	

कोबाल्ट	✓	
बांस		✓
काँच		✓
कोयला		✓
पेंसिल		✓
पत्थर		✓
लोहा	✓	✓
लकड़ी		✓
प्लास्टिक		✓
रबड़		

### 3. दिशाएँ ज्ञात करना (To Find Directions)

चुंबक द्वारा दिशाओं का ज्ञान काफ़ी प्राचीन समय से किया जाता है। आज की तरह उस समय विज्ञान का इतना अधिक ज्ञान नहीं था। आने-जाने के साधन भी अधिक न थे, न ही कोई रोशनी का प्रबंध था। लोगों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाने में भी बहुत परेशानी होती थी। रास्ते की दिशा का ज्ञान भी नहीं रहता था। दिशा ज्ञान के लिए लोग अपने साथ चुंबक को रखते थे; क्योंकि चुंबक के सिरे सदैव निश्चित उत्तर-दक्षिण दिशा में ही रुकते थे, जिससे वे अपनी निर्दिष्ट दिशा की ओर चलते जाते थे।

दिशा ज्ञात करने का एक और साधन था। सुबह के समय सूर्य पूर्व की ओर निकलता है। सूर्य से अनुमान लगाकर लोग दाहिनी ओर दक्षिण तथा बाईं ओर उत्तर का पता लगा लेते थे। जब चुंबक के इस गुण का पता चला, तो दिक्-सूचक यंत्र का आविष्कार हुआ।

चुंबक का उपयोग इस प्रकार है-

- (i) चुंबक बिजली की घंटी, स्पीकर, टेलीफोन तथा टेलीविजन में उपयोग में लाए जाते हैं।
  - (ii) चुंबक चुंबकीय खिलौनों तथा स्टीकर्स में उपयोग किए जाते हैं।
  - (iii) चुंबक चुंबकीय कंपास बनाने के काम आते हैं।
  - (iv) इस्पात कारखानों में बिजली द्वारा बनाई गई चुंबक भारी लोहे की वस्तुओं को उठाने के उपयोग में आते हैं।
4. वैसे तो चुंबक बनाने की कई विधियाँ हैं, लेकिन हम यहाँ एक कृत्रिम विधि

द्वारा चुंबक बनाना सीखेंगे। इस विधि में आप ठोस एवं मुलायम लोहे की आयताकार छड़ के आकार का टुकड़ा लीजिए। उसे एक मेज पर रखिए। अब आप एक चुंबक लीजिए। चुंबक को लोहे की छड़ के एक सिरे पर रखिए और बिना हटाए चुंबक को लोहे की छड़ के एक सिरे से दूसरे सिरे तक ले जाइए। इस प्रक्रिया को बार-बार कीजिए। लगभग 30-40 बार इस क्रिया को कीजिए। बस आपका चुंबक तैयार हो गया।



**जाँच (Test)**— यह जानने के लिए कि लोहे का टुकड़ा चुंबक बना है या नहीं, आप लोहे का कुछ बुरादा या कीलें अपने द्वारा बनाए गए चुंबक के पास लाएँ और देखिए कि क्या यह बुरादे या कील को अपनी ओर आकर्षित करता है। यदि लोहे का टुकड़ा चुंबक नहीं बना है, तो उसे और रगड़िए। इस प्रकार कृत्रिम चुंबक तैयार हो जाएगा। अब आप लोहे का बुरादा या पिन चुंबक के पास ले जाइए। आप पाएँगे कि पिन या बुरादा चुंबक में चिपकता है।

**5. सावधानियाँ (Precautions)**— किसी चुंबक को सुरक्षित रखने के लिए निम्नलिखित सावधानियाँ रखनी चाहिए—

- यदि चुंबक को आप गर्म करेंगे या ऊपर से गिराएँगे अथवा हथोड़े से पीटेंगे, तो वे अपने चुंबकत्व गुण को खो देते हैं। अतः यह प्रक्रिया न करें।
- छड़ चुंबक यदि टूट जाए, तो प्रत्येक टूटे भाग में उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिणी ध्रुव होते हैं। ऐसी अवस्था में टूटी हुई चुंबक अव्यवस्थित अवस्था में न रखें। उनको सुरक्षित रखने के लिए असमान ध्रुवों को पास-पास रखना चाहिए।
- अपने चुंबक को टेलीविज़न, मोबाइल फोन, सी० डी० प्लेयर तथा कंप्यूटर आदि से दूर रखें।
- चुंबक के सिरों को लकड़ी से अलग रखिए तथा इनके सिरों पर नर्म लोहे के टुकड़ों को लगाइए।

9



मापन

- |              |                     |              |        |        |
|--------------|---------------------|--------------|--------|--------|
| क. 1. (a)    | 2. (c)              | 3. (d)       | 4. (c) | 5. (c) |
| ख. 1. लंबाई  | 2. मानव शरीर का ताप | 3. 100       |        |        |
| 4. किलोग्राम | 5. 60, 3600         | 6. सीधा चलना |        |        |
| ग. 1. ✓      | 2. ✓                | 3. ✓         | 4. ✓   | 5. ✓   |
|              |                     |              |        | 6. ✓   |

घ. 1. (e) 2. (c) 3. (a) 4. (b) 5. (d)

ङ. 1. मापन का अर्थ है तुलना करना।

2. मात्रक वह होता है, जिसमें राशि मापी जाती हैं।

3. लंबाई मापने का मापक यंत्र पैमाना हैं।

4. गतियाँ तीन प्रकार होती हैं।

5. समय का S.I मात्रक सेकंड है।

6. 1. सूर्य के चक्कर लगाना, 2. घड़ी का पेन्डुलम, 3. हृदय की धड़कन आदि।

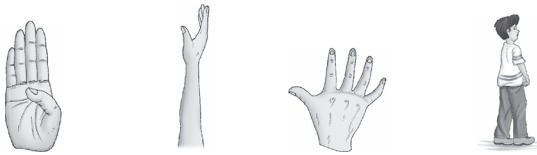
च. 1. मापन का अर्थ है—तुलना करना। प्रत्येक मापन के दो भाग होते हैं—

(i) मात्रक (Units)—जिसमें वह राशि मापी जाती है।

(ii) संख्यात्मक मान (Numerical Value)—उस राशि के परिमाण को प्रदर्शित करता है अर्थात् जिससे यह प्रकट होता है कि उस राशि में उसका मात्रक कितनी बार सम्मिलित है।

2. मानक मात्रकों की आवश्यकता (Need of Standard Units)

प्राचीन काल में लोग वस्तुओं की लंबाई को भुजा की लंबाई, हाथ की बालिशत, एक कदम की दूरी आदि में मापते थे; जिसमें कठिनाई होती थी; जिससे किसी एक समान मापन प्रणाली को विकसित करने की आवश्यकता उत्पन्न हुई। एक समानता के लिए समस्त संसार के वैज्ञानिकों ने मापन के मानक मात्रकों की एक प्रणाली को स्वीकार कर लिया है, जिसे मात्रकों की अंतर्राष्ट्रीय प्रणाली (S.I.) कहते हैं। इसे समस्त संसार में मान्यता प्राप्त है।



इस प्रणाली में लंबाई को मीटर में, द्रव्यमान को किलोग्राम में तथा समय को सेकंड में मापा जाता है।

3. किलोमीटर, मीटर, सेंटीमीटर, डेसीमीटर, मिलीमीटर

4. लंबाई मापते समय आवश्यक बातें—

(i) पैमाना साफ़-सुथरा होना चाहिए।

(ii) पैमाने को सही ढंग से रखना चाहिए।

(iii) पैमाने पर अंकित चिह्न सही ढंग से पढ़े जाने चाहिए।

(iv) नापते समय पैमाने का शून्य सिरे पर सही रखा होना चाहिए।

5. किसी वस्तु को विश्राम की स्थिति में तब कहा जाता है जब वह किसी अन्य

वस्तु के संदर्भ में गतिमान नहीं है यानि स्थिर है, यदि कोई वस्तु शून्य गति पर आगे बढ़ रही है तो विश्राम की स्थिति माना जाता है।

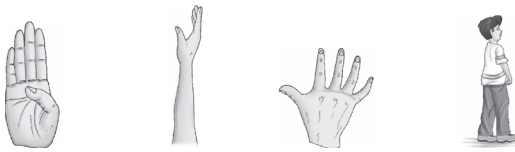
6. हम किसी वक्र-रेखा की लंबाई सीधे ही मीटर पैमाने का उपयोग करके नहीं माप सकते। वक्र-रेखा की लंबाई मापने के लिए हम एक धागे का उपयोग करते हैं। मुड़ी हुई रेखा के साथ धागे को उसके मोड़ों के साथ-साथ बिछाकर रेखा के अंतिम सिरे पर धागे पर निशान लगा देते हैं। निशान लगे स्थान तक धागे को मीटर छड़ की सहायता से सीधा करके माप ले ली जाती है।
- छ. 1. मापन का अर्थ है—तुलना करना। प्रत्येक मापन के दो भाग होते हैं—
- (i) मात्रक (Units)—जिसमें वह राशि मापी जाती है।

(ii) संख्यात्मक मान (Numerical Value)—उस राशि के परिमाण को प्रदर्शित करता है अर्थात् जिससे यह प्रकट होता है कि उस राशि में उसका मात्रक कितनी बार सम्मिलित है।

उदाहरण—यदि किसी छड़ की लंबाई 12 मीटर है, तो 12 संख्यात्मक भाग है तथा मीटर लंबाई के मापन का मात्रक है।

### मानक मात्रकों की आवश्यकता (Need of Standard Units)

प्राचीन काल में लोग वस्तुओं की लंबाई को भुजा की लंबाई, हाथ की बालिशत, एक कदम की दूरी आदि में मापते थे; जिसमें कठिनाई होती थी; जिससे किसी एक समान मापन प्रणाली को विकसित करने की आवश्यकता उत्पन्न हुई। एक समानता के लिए समस्त संसार के वैज्ञानिकों ने मापन के मानक मात्रकों की एक प्रणाली को स्वीकार कर लिया है, जिसे मात्रकों की अंतर्राष्ट्रीय प्रणाली (S.I.) कहते हैं। इसे समस्त संसार में मान्यता प्राप्त है।



इस प्रणाली में लंबाई को मीटर में, द्रव्यमान को किलोग्राम में तथा समय को सेकंड में मापा जाता है।

2. यातायात विकास— प्राचीन काल में लोगों के पास यातायात के कोई साधन नहीं थे। वे पैदल यात्रा करते थे तथा अपना सामान अपनी पीठ पर लादकर ले जाते थे। बाद में मानव यातायात के लिए पशुओं का प्रयोग करने लगे। प्राचीन काल में जल में यात्रा करने के लिए लकड़ी के लट्ठों से, जिनमें खोखली गुहिका बनाई जा सके, नावें बनाई जाती थीं। इसके बाद लोगों ने



लकड़ी के विभिन्न टुकड़ों को आपस में जोड़कर नाव की आकृति बनाना सीखा। धीरे-धीरे लकड़ी के गोल टुकड़ों के लुढ़कने से पहिए का आविष्कार हुआ। पहिए के आविष्कार ने यातायात की प्रणाली में अत्यंत महत्त्वपूर्ण परिवर्तन किए। प्रारंभ में पहिए पर चलने वाली गाड़ियों को खींचने के लिए पशुओं का उपयोग किया जाता था।

19वीं शताब्दी के प्रारंभ तक भी लोग एक स्थान से दूसरे स्थान तक परिवहन के लिए पशुओं, नावों तथा जहाजों पर निर्भर करते थे। वाष्प-इंजन के आविष्कार से परिवहन के नए साधनों का विकास हुआ। इससे रेल की पटरियों का निर्माण हुआ। इसके बाद मोटर कार, ट्रक तथा बस जैसे वाहनों का निर्माण हुआ। 19 वीं शताब्दी के प्रारंभ के वर्षों में वायुयान का विकास हुआ।



बैलगाड़ी



नाव



ट्रेन



बस



वायुयान

3. विभिन्न राशियों की माप के लिए निम्नलिखित तीन प्रणालियाँ प्रचलित हैं—
1. एम० के० एस० प्रणाली (M.K.S. System)
  2. सी० जी० एस० प्रणाली (C.G.S. System)
  3. एफ० पी० एस० प्रणाली (F.P.S. System)

मापन प्रणालियाँ	राशियाँ	मात्रक
एम०के०एस०	द्रव्यमान	किलोग्राम
	समय	सेकंड
	लम्बाई	फुट
एम०पी०एस०	द्रव्यमान	पौंड
	समय	सेकंड
	लम्बाई	सेमी
सी०जी०एस०	द्रव्यमान	ग्राम
	समय	सेकंड
	लम्बाई	मीटर

4. हम जानते हैं कि सभी भौतिक राशियाँ एक-दूसरे से संबंधित हैं तथा सभी

भौतिक राशियों को द्रव्यमान, समय तथा लंबाई के मात्रकों में व्यक्त किया जा सकता है। इन राशियों के मात्रक एक-दूसरे से पूरी तरह स्वतंत्र हैं। अतः इन मात्रकों (किलोग्राम, सेकंड, मीटर) को **मूल मात्रक** कहते हैं।

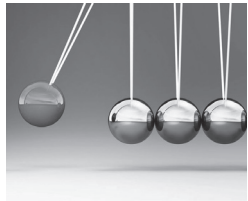
मीटर, किलोग्राम तथा सेकंड मूल मात्रक हैं। मूल मात्रकों की सहायता से बनाए गए मात्रक; जैसे-क्षेत्रफल को वर्ग मीटर, चाल को मीटर/सेकंड, त्वरण को मीटर/सेकंड<sup>2</sup> आदि से व्यक्त किए जाते हैं; ये **व्युत्पन्न मात्रक** कहलाते हैं।

#### 5. गति तीन प्रकार की होती है-

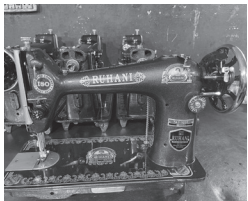
(a) **वर्तुल गति (Circular Motion)**- जब कोई वस्तु गोल घेरे में गति करती है, तो उसे वर्तुल गति कहते हैं। आपने कुम्हार के चाक को देखा होगा, वह वर्तुल गति करता है। गाँव में बैलों द्वारा रहट से पानी खींचा जाता है, तब बैल वर्तुल गति में होते हैं। बिजली का पंखा व व्हील भी इसके अच्छे उदाहरण हैं। आप एक धागे में एक पत्थर बाँधिए। उसे चारों ओर घुमाइए। यह भी वर्तुल गति है। हमारी पृथ्वी अपने अक्ष पर चारों ओर घूमती है और सूर्य का चक्कर लगाती है। आप कह सकते हैं कि यह एक प्राकृतिक वर्तुल गति है।



(b) **सरल रेखीय गति (Simple Rectilinear Motion)**- इस प्रकार की गति में आपका सड़क पर सीधा चलना, पत्थर ऊपर फेंकने पर उसका सीधा ज़मीन पर गिरना, पेड़ से फल टूटना, बच्चों का पी० टी० करते समय मार्च-पास्ट करना, कक्षा से प्रार्थना-भवन जाने के लिए सीधी कतार में जाना, दौड़ प्रतियोगिता में सीधा दौड़ना आदि सम्मिलित हैं।



(c) **आवृत्ति गति (Periodic Motion)**- जब एक वस्तु गति करते समय एक निश्चित समय के बाद बार-बार अपनी पूर्व स्थिति में आती है, तो इसे आवृत्ति गति कहते हैं। इसमें पृथ्वी द्वारा सूर्य का चक्कर लगाना, घड़ी का पेन्डुलम, हृदय की धड़कन, चन्द्रमा द्वारा पृथ्वी का चक्कर लगाना आते हैं।



#### 6. लंबाई नापते समय निम्न सावधानियाँ रखनी चाहिए-

- (i) पैमाना साफ़-सुथरा होना चाहिए।
- (ii) पैमाने को सही ढंग से रखना चाहिए।
- (iii) पैमाने पर अंकित चिह्न सही ढंग से पढ़े जाने चाहिए।
- (iv) नापते समय पैमाने का शून्य सिरे पर सही रखा होना चाहिए।

**क्रियात्मक कार्य**  
स्वयं करें।

**10**



## प्रकाश, छाया और परावर्तन

- क. 1. (c)      2. (d)      3. (c)      4. (a)      5. (c)  
6. (d)

- ख. 1. छाया      2. किसी      3. काली      4. उल्टे  
5. अपारदर्शी      6. परिदर्शी, क्लाइडोस्कोप यंत्र

- ग. 1. प्रकाश का सबसे बड़ा स्रोत सूर्य हैं।  
2. सूची छिद्र कैमरे द्वारा सूर्य ग्रहण के दिन सूर्य का प्रतिबिंब स्पष्ट देख सकते हैं।  
3. प्रकाश  $3 \times 10^8$  मी०/से के वेग से चलता है।  
4. काँच पारदर्शक वस्तु है।  
5. दीप्त वस्तुएँ—जो वस्तुएँ स्वयं प्रकाश देती हैं, दीप्त वस्तुएँ कहलाती हैं।  
अदीप्त वस्तुएँ—जो वस्तुएँ स्वयं प्रकाश नहीं देती हैं, अदीप्त वस्तुएँ कहलाती हैं।

- घ. 1. **प्रकाश (Light)**— प्रकाश ऊर्जा का एक स्वरूप है। जब प्रकाश ऊर्जा किसी वस्तु पर पड़ती है, तब वह उसकी सतह से टकराकर हमारी आँखों में जाती है। प्रकाश अदृश्य ऊर्जा है। यह हमारे मस्तिष्क की देखने में सहायता करती है। जब प्रकाश किसी वस्तु पर पड़ता है, तो यह चारों दिशा में परावर्तित होता है। प्रकाश बहुत तेज गति में चलता है। इसका वेग  $3 \times 10^8$  मीटर प्रति सेकंड है। इसका अर्थ 300000000 मी/से या 300000 किमी/से है।

2. वे पदार्थ जो अपने में से प्रकाश को होकर गुजरने देते हैं, **पारदर्शी** पदार्थ कहलाते हैं।

उदाहरणार्थ—काँच, वायु, शुद्ध जल, टेप आदि।

वे पदार्थ जो अपने में से प्रकाश को होकर नहीं गुजरने देते, **अपारदर्शी** पदार्थ कहलाते हैं।

उदाहरणार्थ—धातुएँ, लकड़ी, ईट व पत्थर।

3. जब कोई प्रकाश की किरण एक माध्यम से निकल कर किसी दूसरे माध्यम से टकराकर पुनः अपने माध्यम में वापस लौट जाती है, तो इस घटना को प्रकाश का परावर्तन कहते हैं।
4. प्रतिदिन के प्रयोग में आने वाली वस्तुओं को इकट्ठा कीजिए; जैसे—कागज, पेन, पेंसिल, स्केल तथा रबड़ आदि। फिर इन्हें हाथ में पकड़िए और जलती माचिस या मोमबत्ती के सामने ले जाइए। आप पाएँगे कि वस्तु मोमबत्ती के जितनी पास है, उसकी छाया उतनी ही बड़ी है; और आप उसे जितनी दूर लेते जाएँगे, उसकी छाया उतनी ही छोटी होती चली जाएगी। अब आप वस्तु को अधिक दूर करते जाइए। आप देखेंगे कि अधिक दूर होने पर वस्तु की छाया नहीं बन रही है।

जब प्रकाश के रास्ते के बीच में कोई अपारदर्शक वस्तु आ जाती है, तो छाया बनती है।

5. समतल दर्पण के उपयोग सामान्यतः निम्नलिखित हैं—

(i) परिदर्शी तथा क्लाइडोस्कोप यंत्र बनाने में किया जाता है।

(ii) दर्पण देखने के लिए।

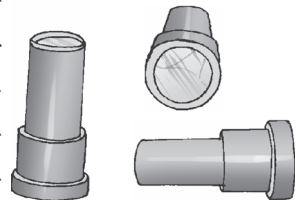
(iii) शोरूम तथा बाल काटने की दुकानों में, जिससे कि मनुष्य एक बार में न केवल आगे से, अपितु अपने आपको पीछे तथा कोनों से भी देख सके।

(iv) सौर कुकर में परावर्तक के रूप में अर्थात् ये सूर्य की किरणों को सौर कुकर में परावर्तित कर देते हैं।

(v) प्रकाशित भ्रांति उत्पन्न करने में।

(vi) सैनिक तथा स्काउट्स के द्वारा सिग्नल देने में।

6. क्लाइडोस्कोप (Kaleidoscope)— यह एक ऐसा यंत्र है, जो अनेक परावर्तनों के सिद्धांत पर आधारित है। इसमें दर्पण की तीन पट्टियाँ होती हैं, जो एक-दूसरे से  $60^\circ$  के कोण पर झुकी रहती हैं तथा एक बेलनाकार ट्यूब में बंद रहती हैं। इसका एक सिरा समतल काँच के टुकड़े से



क्लाइडोस्कोप

बंद रहता है; जबकि दूसरा सिरा एक गत्ते के द्वारा बंद रहता है, जिसके बीच में एक छिद्र होता है। इसमें विभिन्न रंगों के काँच के टुकड़े समतल काँच के ऊपर रखे जाते हैं तथा तीनों झुके हुए दर्पणों के मध्य भरे होते हैं। जब हम गत्ते के छिद्र से ट्यूब की धुरी के अनुसार देखते हैं, तो हमें सुंदर रंगों के नमूने

दिखाई देते हैं। यदि हम ट्यूब को घुमाते हैं, तो काँच के टुकड़े की व्यवस्था बदल जाती है और हमें नए नमूने दिखाई देते हैं। यह यंत्र डिजाइनरों के द्वारा प्रयोग किया जाता है। यह एक खिलौने की भाँति भी प्रयोग होता है।

## ड. 1. प्रकाश के स्रोत (Sources of Light)

कोई भी वस्तु जो प्रकाश देती है, प्रकाश का स्रोत कहलाती है। दीप्त वस्तुएँ भी प्रकाश के स्रोत कहलाती हैं। प्रकाश के स्रोत प्राकृतिक तथा कृत्रिम (मानव-निर्मित) हो सकते हैं।

(a) प्रकाश के प्राकृतिक स्रोत—सूर्य प्रकाश का मुख्य प्राकृतिक स्रोत है। यह गर्म जलती हुई गैसों का एक बड़ा गोला है, जो ऊष्मा व प्रकाश ऊर्जा की एक बहुत बड़ी मात्रा उत्सर्जित करता है। तारे सौर तंत्र से बहुत दूर हैं। हमारे लिए वे प्रकाश के दुर्बल स्रोत हैं। चंद्रमा का प्रकाश, जो हम पर पड़ता है, वास्तव में चंद्रमा के पृष्ठ से हमारी ओर परावर्तित सूर्य का प्रकाश है।

(b) प्रकाश के मानव-निर्मित या कृत्रिम स्रोत—टॉर्च, मोमबत्ती, बिजली की ट्यूब, विद्युत बल्ब, गैस लाइट आदि से हमें प्रकाश मिलता है। ये प्रकाश के मानव-निर्मित या कृत्रिम स्रोत हैं। इन स्रोतों से प्रकाश विभिन्न विधियों द्वारा उत्पन्न होता है; जैसे—मोम का जलना, तेल, पदार्थों को जलाना जब तक वे चमकने न लगें आदि। प्रकाश के कुछ स्रोत अन्य स्रोतों की अपेक्षा चमकदार होते हैं। जुगनू (फायर फ्लाई) प्रकाश का एक दुर्बल स्रोत है। मोमबत्ती का प्रकाश जुगनू के प्रकाश की अपेक्षा अधिक होता है तथा एक बिजली के बल्ब का मोमबत्ती की अपेक्षा तेज प्रकाश होता है।

## 2. पारदर्शक, अपारदर्शक तथा पारभासक पदार्थ (Transparent, Opaque and Translucent Materials)

प्रकाश आंशिक या पूर्ण रूप से कुछ वस्तुओं से होकर गुजर सकता है। उनसे होकर गुजरने वाले प्रकाश की मात्रा के आधार पर पदार्थों को पारदर्शक, अपारदर्शक तथा पारभासक पदार्थों में बाँटा जा सकता है। वे पदार्थ जो अपने में से प्रकाश को होकर गुजरने देते हैं, पारदर्शक पदार्थ कहलाते हैं।

उदाहरणार्थ—काँच, वायु, शुद्ध जल, टेप आदि।

वे पदार्थ जो अपने में से प्रकाश को होकर नहीं गुजरने देते, अपारदर्शक पदार्थ कहलाते हैं।

उदाहरणार्थ—धातुएँ, लकड़ी, ईट व पत्थर।

वे पदार्थ जो अपने में से प्रकाश को आंशिक रूप से गुजरने देते हैं, पारभासक पदार्थ कहलाते हैं।

उदाहरणार्थ—अभ्रक, तेलीय कागज, मक्खन का पेपर, गीला काँच तथा मोम लगा कागज आदि।

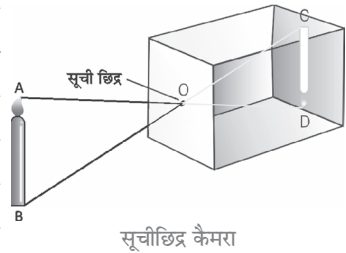
### क्रियाकलाप-1

आप अपने कमरे के बल्ब या ट्यूब लाइट तथा अपनी आँखों के बीच एक गत्ते का बड़ा टुकड़ा रखिए। आपको कैसा अनुभव हो रहा है? क्या आपको बल्ब दिखाई दे रहा है—“नहीं”। इसी प्रकार अब आप एक कपड़े के टुकड़े को बल्ब और आँख के बीच रखिए। अब आपको स्पष्ट तो नहीं; लेकिन कुछ धुँधलापन लिए हुए दिखाई देगा। अब आप एक काँच के पतले तथा साफ़ टुकड़े को बल्ब के सामने कीजिए। अब आप पाएँगे कि आपको काँच के टुकड़े के आर-पार स्पष्ट दिखाई दे रहा है।



### 3. सूचीछिद्र कैमरा (Pinhole Camera)

आप गत्ते के दो डिब्बे लीजिए; जिनमें से एक डिब्बा दूसरे डिब्बे में बिना रुकावट के चला जाए। बड़े डिब्बे में एक गोल एवं छोटा छिद्र कीजिए तथा दूसरे छोटे डिब्बे में एक चौकोर आकृति में लगभग पाँच सेमी का टुकड़ा काट लीजिए। अब उस कटे हुए भाग पर ट्रेसिंग पेपर चिपका दीजिए।



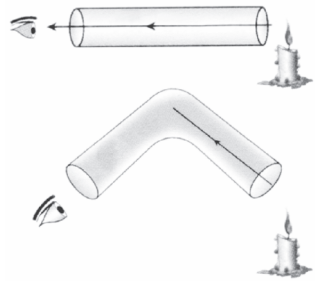
छिद्र में ट्रेसिंग पेपर वाला भाग दिखाई देना चाहिए। फिर अपने सिर तथा सूची छिद्र कैमरे को एक काले कपड़े से ढक दीजिए। अब आप अंदर वाले बॉक्स को तब तक आगे-पीछे सरकाइए जब तक कि आपको ट्रेसिंग पेपर पर चित्र दिखाई देने लगे। आप दूर की वस्तुओं को देखने का प्रयत्न कीजिए। आप जिस वस्तु को देखना चाहते हैं, वह सूर्य की तेज रोशनी में रखी हो। आपको छोटे डिब्बे के ट्रेसिंग पेपर पर तस्वीर दिखाई देगी। क्या प्रतिबिंब उलटा दिखाई देता है? इसी प्रकार आप रास्ते में चलते हुए वाहनों तथा मनुष्यों आदि को भी सूचीछिद्र कैमरे से देख सकते हैं। आप पाएँगे कि चित्र उलटे बनते हैं, जो ट्रेसिंग पेपर पर स्पष्ट दिखाई देते हैं।

4. आप अपने मित्रों के साथ रात के अँधेरे में एक खुले स्थान पर जाइए तथा हाथ में एक टॉर्च रखिए। अब आप अपने मित्र को कुछ दूरी पर खड़ा कीजिए तथा उस पर टॉर्च का प्रकाश डालिए और आपके मित्र के पीछे दीवार या पेड़ कुछ भी नहीं है, तो आप पाएँगे कि आपके मित्र की छाया आपको दिखाई

नहीं देगी। अब आप अपने मित्र के पीछे एक पर्दा लटका दीजिए और टॉर्च का प्रकाश उस पर डालिए। अब पर्दे पर आपके मित्र की छाया आपको दिखाई देगी। इससे स्पष्ट है कि छाया पर्दे पर बनती है। अब आप जान गए होंगे कि छाया बनने के लिए प्रकाशित वस्तु (प्रकाश का स्रोत), वस्तु तथा दीवार या पर्दे का होना आवश्यक है। इसके लिए आपको एक प्रयोग करना होगा। आप एक स्टूल तथा एक बोतल लीजिए। बोतल को अँधेरे कमरे में स्टूल पर दीवार के सहारे रख दीजिए तथा टॉर्च को हाथ में लेकर बोतल की ओर उसका प्रकाश डालिए। आपको बोतल टॉर्च के प्रकाश में स्पष्ट दिखाई देगी। लेकिन यदि आप दीवार और बोतल के बीच की दूरी को बढ़ा देंगे, तो बोतल की छाया आपको दीवार पर दिखाई नहीं देगी। आपने पृथ्वी से अधिक ऊँचाई पर हवाई जहाज़ तथा पक्षी उड़ते हुए देखे होंगे; लेकिन उनकी छाया पृथ्वी पर नहीं पड़ती है। इसका कारण पृथ्वी से पक्षी तथा हवाई जहाज़ की अधिक दूरी होना है। क्योंकि छाया पर्दे पर ही बनती है।

### 5. प्रकाश सरल रेखा में चलता है (Light Travels in a Straight Line)

प्रकाश सरल रेखा में चलता है, इसे जानने के लिए आप एक लंबा पाइप तथा एक मोमबत्ती लीजिए। मोमबत्ती को जलाकर आप उसे एक स्थान पर रख दीजिए। अब आप पाइप के एक सिरे को अपनी आँख से सटाकर दूसरे हिस्से को मोमबत्ती की ओर कीजिए। आपको मोमबत्ती स्पष्ट दिखाई देगी। अब आप पाइप को थोड़ा मोड़िए। फिर आप पाइप में से मोमबत्ती को देखिए। इस बार आपको मोमबत्ती दिखाई नहीं देती है। इससे स्पष्ट होता है कि प्रकाश एक सरल रेखा में चलता है।



प्रकाश सरल रेखा में चलता है।

11



वायु

- |            |                               |               |            |        |
|------------|-------------------------------|---------------|------------|--------|
| क. 1. (a)  | 2. (d)                        | 3. (a)        | 4. (a)     | 5. (b) |
| ख. 1. ओजोन | 2. 21%                        | 3. स्थान, दाब | 4. ऑक्सीजन |        |
|            | 5. कार्बनडाई-ऑक्साइड, ऑक्सीजन | 6. क्षोभमंडल  |            |        |
| ग. 1. X    | 2. X                          | 3. ✓          | 4. X       |        |
| 5. X       | 6. ✓                          |               |            |        |

- घ. 1. वायु रंगहीन, गंधहीन, स्वादहीन होती है।  
 2. वायु में उपस्थित कार्बन डाइऑक्साइड चूने के पानी से क्रिया करके सफ़ेद रंग का पदार्थ कैल्सियम कार्बोनेट बना देती है, जिसके कारण चमक बढ़ जाती है।  
 3. अनाज, दालें, मेवे आदि के उत्पादन में तथा गीले कपड़े सुखाने में भी वायु सहायता करती है।  
 4. वायु में ऑक्सीजन 21 प्रतिशत होती है।  
 5. वायुमंडल में चार परतें होती हैं,  
 1. क्षोभमंडल 2. समतापमंडल 3. मध्यमंडल 4. तापमंडल

ङ. 1. वायु विभिन्न गैसों का मिश्रण है।

नाइट्रोजन	= 78%,
ऑक्सीजन	= 21%,
कार्बन डाइऑक्साइड	= 0.03%,
अन्य गैसों	= 0.97%

(जलवाष्प, अक्रिय गैसों) तथा धूल के कण

2. हम वायु की उपस्थिति का अनुभव अनेक घटनाओं द्वारा कर सकते हैं जैसे- कमरे में विद्युत पंखे के चालू होने पर खुली पुस्तकों के पन्ने फड़फड़ाने लगते हैं। तेज वायु का झोंका आने पर खिड़कियाँ फट-फट की आवाज करती हुई बंद हो जाती हैं। हम आकाश में पतंग, गुब्बारे, पक्षी, वायुयान को उड़ते हुए देखते हैं ऐसा वायु की उपस्थिति के कारण होता है। वायु प्रत्येक स्थान पर होती है। हम वायु को देख नहीं सकते, परंतु इसकी उपस्थिति का अनुभव कर सकते हैं।

### 3. वायु के गुण (Properties of air)

सजीवों के जीवन के लिए जिस प्रकार जल आवश्यक होता है, उसी प्रकार वायु भी आवश्यक है। प्रकृति में चारों ओर वायु उपस्थित होती है। वायु रंगहीन, गंधहीन तथा स्वादहीन होती है। वायु को देखा नहीं जा सकता है। केवल इसका अनुभव किया जा सकता है।

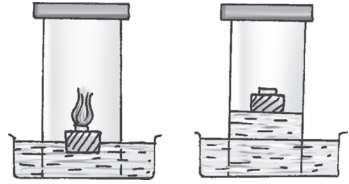
4. आजकल प्रदूषण के कारण ओजोन परत की मोटाई कम हो गई है, जिसे प्रायः ओजोन होल या ओजोन छिद्र के नाम से जाना जाता है। ओजोन छिद्र के कारण पृथ्वी पर रहने वाले जीवों और पेड़-पौधों के जीवन के लिए संकट उत्पन्न हो गया है। ओजोन परत में सुराख करने वाला पदार्थ क्लोरो-फ्लोरो-कार्बन (C.F.C.) है।



5. पृथ्वी की सतह के समीप का वातावरण घना होता है। जैसे-जैसे हम ऊँचाई की ओर बढ़ते चले जाते हैं, वातावरण हलके से हलका होता चला जाता है। पर्वतारोही अपने साथ ऑक्सीजन का सिलेंडर ले जाते हैं क्योंकि पहाड़ों पर अधिक ऊँचाई पर पहुँचने पर वायु में ऑक्सीजन की मात्रा घटती जाती है।
6. उभयचर जीवों में—उभयचर जीव असमतापी जंतुओं का एक समूह होता है। उभयचर जीव दोहरा जीवन जीते हैं। ये अपने जीवन का आधा भाग जल में तथा आधा भाग भूमि पर व्यतीत करते हैं। मेढक, टोड और सरट उभयचर जीवों के उदाहरण हैं। इनमें इस प्रकार का श्वसन-तंत्र होता है, जो भूमि पर और जल के अंदर दोनों जगह कार्य करता है। मेढक जब जमीन पर होता है तो वह अच्छी तरह विकसित फेफड़ों द्वारा वायु से सांस लेता है तथा जब जल में होता है तो अपनी नम त्वचा द्वारा सांस लेता है।

### च. 1. वायु का संघटन (Composition of Air)

चौड़े मुँह का काँच का एक बर्तन लें। बर्तन को रंगीन पानी से आधे भाग तक भरें। ग्राफ पेपर की एक पट्टी को किसी जार की बाहरी सतह पर ऊर्ध्वाधर चिपकाएँ। अब कटोरेनुमा किसी छोटे



बर्तन में फॉस्फोरस का एक टुकड़ा रखें। फॉस्फोरस को जलाकर कटोरे को जल से भरे बर्तन में रखें। गैस जार को तुरंत जलते फॉस्फोरस के ऊपर उलटकर रखें। जल के तल के ऊपर स्थित ग्राफ पेपर वाले भाग को पाँच बराबर भागों में बाँट लें। कुछ समय बाद फॉस्फोरस बुझ जाता है और जार में कुछ ऊँचाई तक पानी चढ़ जाता है। ऐसा क्यों होता है? वायु का लगभग  $1/5$  भाग जलने में सहायक होता है, जो ऑक्सीजन गैस है। फॉस्फोरस के जलने पर गैस जार के अंदर की यह गैस लगभग उपयोग हो जाने के कारण ही उसका स्थान भरने के लिए पानी जार में लगभग  $1/5$  भाग ऊपर चढ़ जाता है। वायु के शेष भाग में नाइट्रोजन तथा अन्य गैसों मिली होती हैं।

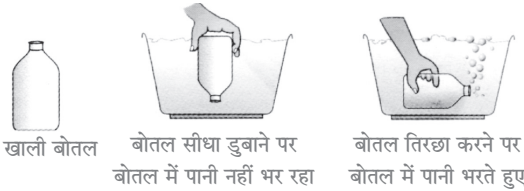
वायु विभिन्न गैसों का मिश्रण है।

नाइट्रोजन	= 78%,
ऑक्सीजन	= 21%,
कार्बन डाइऑक्साइड	= 0.03%,
अन्य गैसों	= 0.97%

## 2. ओजोन परत (Ozone Layer)

वायुमंडल में ओजोन गैस अल्प मात्रा में पाई जाती है। समुद्र तल से लगभग 25 किलोमीटर ऊपर वायुमंडल में ओजोन गैस की मात्रा अधिक होती है। यह गैस सौर प्रकाश में उपस्थित विशेष प्रकार की किरणों (पराबैंगनी किरणों) को पृथ्वी पर आने से रोकने का कार्य करती है। वायुमंडल के ऊपरी वातावरण में ओजोन का निर्माण सूर्य द्वारा निकलने वाली किरणों (पराबैंगनी किरणों) की ऑक्सीजन पर क्रिया के कारण होता है। पराबैंगनी किरणें भू-पृष्ठ पर उपस्थित जीवों और पेड़-पौधों के लिए अत्यधिक हानिकारक होती हैं। अतः वायुमंडल में ओजोन परत का विशेष महत्त्व है। आजकल प्रदूषण के कारण ओजोन परत की मोटाई कम हो गई है, जिसे प्रायः ओजोन होल या ओजोन छिद्र के नाम से जाना जाता है। ओजोन छिद्र के कारण पृथ्वी पर रहने वाले जीवों और पेड़-पौधों के जीवन के लिए संकट उत्पन्न हो गया है। ओजोन परत में सुराख करने वाला पदार्थ क्लोरो-फ्लोरो-कार्बन (C.F.C.) है।

3. एक प्रयोग द्वारा हम सिद्ध करेंगे कि खाली बर्तन में वायु है- प्लास्टिक की एक खाली बोतल लीजिए। क्या इसके अंदर कुछ है? अब इसे उलटा कीजिए। क्या अब इसके अंदर कुछ है? अब बोतल के खुले मुख को पानी से भरी एक बाल्टी में लंबवत् डुबोइए। क्या बोतल में पानी भर जाता है?

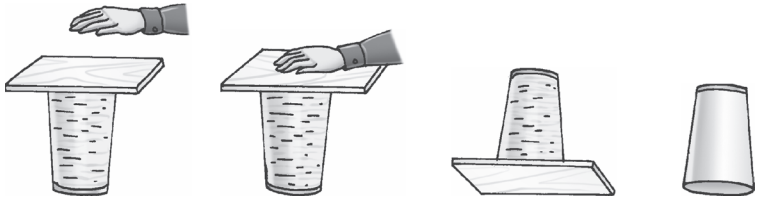


अब बोतल को थोड़ा तिरछा करें। क्या अब पानी बोतल में प्रवेश करता है? आप देखेंगे कि बोतल में से कुछ बुलबुले बाहर आते हैं या बुदबुदाहट/सनसनाहट सुनाई पड़ती है। क्या आप बता सकते हैं कि बोतल के अंदर क्या था और बुलबुलों के रूप में बाहर क्या निकल गया? यही वायु है, जो बोतल में भरी थी। इससे स्पष्ट है कि बोतल खाली नहीं थी, वरन् उसमें वायु भरी थी।

4. वायु में कार्बन डाइऑक्साइड की उपस्थिति (Presence of carbon dioxide in Air) आपने घरों में चूने (कलई) की पुताई अवश्य देखी होगी। जल में बिना बुझा हुआ चूना (CaO) घोलते हैं जिससे बुझा हुआ चूना प्राप्त होता है। यही चूने का पानी दीवारों पर कूची के द्वारा चढ़ाया जाता है। यह

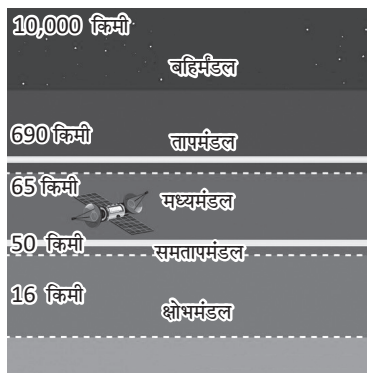
भी देखा होगा कि सूखने के बाद दीवारों में चमकदार सफ़ेदी आ जाती है, जो पुताई के समय फीकी थी। ऐसा क्यों होता है? वायु में उपस्थित कार्बन डाइऑक्साइड चूने के पानी से क्रिया करके सफ़ेद रंग का पदार्थ कैल्सियम कार्बोनेट बना देती है, जिसके कारण चमक बढ़ जाती है। यह घटना वायु में कार्बन डाइ ऑक्साइड की उपस्थिति के कारण होती है।

5. **वायु दाब डालती है**— एक गिलास लें। उसे पानी से पूरा या आंशिक भरें। गिलास को एक दफती के टुकड़े से ढक दें। गत्ते को हथेली से दबाते हुए गिलास को उलटा करें। अब धीरे से हथेली को गत्ते पर से हटा लें। क्या देखते हैं? गत्ता नीचे नहीं गिरता है, क्यों? पानी गत्ते पर नीचे की दिशा में दाब डालता है। वायु गत्ते पर ऊपर की दिशा में दाब डालती है, वायु का दाब पानी के दाब से अधिक होने के कारण गत्ता नहीं गिरता है। स्पष्ट है कि वायु दाब डालती है।



## 6. क्षोभमंडल (The Troposphere)

यह वातावरण की निम्न परत होती है तथा लगभग 16 किमी की ऊँचाई तक फैली रहती है। वातावरण में 99% बादल, जलवाष्प, धूल और प्रदूषण यहीं स्थित होते हैं। यह वह परत होती है जिसमें हम जीवन-यापन करते हैं। क्षोभमंडल के बारे में सबसे महत्त्वपूर्ण बात यह है कि यह नीचे से लेकर ऊपर तक निरंतर ठंडा रहता है।



वायुमंडल की परतें

### **समतापमंडल (The Stratosphere)**

वातावरण में क्षोभमंडल से ऊपर वाली परत को समतापमंडल कहते हैं। यह परत 16 किमी से 38 किमी के बीच फैली होती है। वायु का लगभग 2.4 प्रतिशत भाग समतापमंडल में स्थित रहता है। इस भाग में ओजोन की एक परत होती है, जोकि सूर्य की शक्तिशाली पराबैंगनी किरणों को अवशोषित करती है। ओजोन की परत एक कवच की भाँति कार्य करती है जोकि पृथ्वी की सतह को इन हानिकारक पराबैंगनी किरणों से बचाती है।

समतापमंडल में तूफान और तेज हवाओं की अनुपस्थिति के कारण विमानों को उड़ने में आसानी रहती है। क्षोभमंडल और समतापमंडल की सीमा के साथ तेजी से व पास-पास बहने वाली धाराएँ, जेट धाराएँ होती हैं।

### **मध्यमंडल (The Mesosphere)**

समतापमंडल से ऊपर पृथ्वी के वातावरण की परत मध्यमंडल कहलाती है। यह परत 48 किमी से 80 किमी तक की ऊँचाई तक फैली रहती है। इसके ऊपरी सिरे पर तापमान लगभग  $-100^{\circ}\text{C}$  होता है; जोकि इसे वातावरण का सबसे ठंडा भाग बनाता है। यह मध्यमंडल ही होता है जहाँ अधिकतर उल्कापिंड जल जाते हैं।

### **तापमंडल (The Thermosphere)**

वातावरण की सबसे ऊपरी परत तापमंडल कहलाती है, जो ऊपर की तरफ 80 किमी से 600 किमी के बीच फैली होती है। तापमंडल के सबसे ऊपरी भाग से अंतरिक्ष की शुरुआत हो जाती है।

आयन, जोकि विद्युत द्वारा अवशोषित कण होते हैं, मुख्यतः तापमंडल के निम्न भाग में पाए जाते हैं तथा कई सौ किलोमीटर तक फैले रहते हैं। तापमंडल का यह भाग एक प्रकार का गोलाभ होता है। वैज्ञानिक इसे आयनमंडल कहते हैं।

### **क्रियात्मक कार्य**

स्वयं करें।

## विज्ञान-7

1



### पौधे और उनका भोजन

- क. 1. (c)            2. (d)            3. (a)
- ख. 1. स्वपोषी            2. शैवाल, फफूँद  
3. स्वपोषण, परपोषण            4. मृतोपजीवी  
5. कीटभक्षी
- ग. 1. (b)            2. (d)            3. (a)            4. (f)            5. (c)  
6. (g)            7. (e)            8. (h)
- घ. 1. ऊर्जा प्राप्त करने और वृद्धि करने के क्रम में पौधे ऊर्जादायक व वृद्धि-सहायक पदार्थों का उपभोग करते हैं। यह प्रक्रिया पोषण कहलाती है।  
2. पौधों द्वारा अपना भोजन स्वयं बनाने की प्रक्रिया प्रकाश-संश्लेषण कहलाती है।  
3. प्रकाश-संश्लेषण एक अत्यंत महत्वपूर्ण जीवविज्ञानी प्रक्रिया है, जिस पर मनुष्य सहित सभी जीवधारी प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप में निर्भर होते हैं।  
4. घटपर्णी पौधा कीटभक्षी पौधा है।  
5. परजीवी पोषण का उदाहरण विस्कम है।
- ङ. 1. सहपोषी- इस प्रकार के पोषण में दो भिन्न प्रकार के जीव एक-दूसरे से समान लाभ प्राप्त करने के लिए साथ-साथ रहते हैं। उदाहरण के लिए, लाइकेन शैवाल (एक स्वपोषी) तथा फफूँदी (एक मृतोपजीवी) का मेल है, जो साथ-साथ रहते हैं।  
2. परजीवी अपना भोजन दूसरे प्राणियों से प्राप्त करके जीवित रहते हैं। ये मुक्त अवस्था में नहीं पाए जाते तथा परजीवी पोषी से लाभ प्राप्त करते हैं। कभी-कभी उसे हानि भी पहुँचाते हैं। परजीवी प्राणियों को पराश्रयी तथा जिन पर वे निर्भर होते हैं; वे परपोषी कहलाते हैं।  
3. परजीवी अपना भोजन दूसरे प्राणियों से प्राप्त करके जीवित रहते हैं। ये मुक्त अवस्था में नहीं पाए जाते तथा परजीवी पोषी से लाभ प्राप्त करते हैं। कभी-कभी उसे हानि भी पहुँचाते हैं। परजीवी प्राणियों को जिन पर वे निर्भर होते हैं; वे परपोषी कहलाते हैं।  
मृतोपजीवी वे जीव हैं जो अपना भोजन मरे जीवों तथा सड़े-गले पदार्थों से प्राप्त करते हैं। उदाहरणार्थ-यीस्ट, कुकुरमुत्ता आदि। वह पोषण जिसमें प्राणी

भोजन को विलयन के रूप में मृतजीवों तथा सड़े-गले पदार्थों से प्राप्त करते हैं, मृतोपजीवी पोषण कहलाता है।

4. सभी सजीवों, जिनमें पौधे भी शामिल हैं, को जीवित रहने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। वे जीवन के आधारभूत कार्यों को करने के लिए ऊर्जा का प्रयोग करते हैं। पौधों को अपनी तीव्र वृद्धि के लिए तथा फलों, फूलों से युक्त होने के लिए भोजन की आवश्यकता होती है। ऊर्जा प्राप्त करने और वृद्धि करने के क्रम में पौधे ऊर्जादायक व वृद्धि-सहायक पदार्थों का उपभोग करते हैं। यह प्रक्रिया पोषण कहलाती है। पोषण की प्रक्रिया के दौरान कार्बोहाइड्रेट्स और वसा के ऑक्सीकरण द्वारा ऊर्जा प्राप्त की जाती है।
5. पौधों में प्रकाश-संश्लेषण की प्रक्रिया पत्तियों में होती है। इन्हीं में सभी कच्चा माल पहुँचता है। इस प्रकार पत्तियों को पौधे की भोजन फैक्ट्री कहते हैं। प्रकाश-संश्लेषण में सौर ऊर्जा को, जल को मिट्टी से निकालने तथा कार्बन डाइऑक्साइड को वायु से अलग करने के लिए प्रयुक्त किया जाता है। इस प्रक्रिया के द्वारा निर्मित भोज्य शर्करा को ग्लूकोज कहते हैं।
6. प्रकाश-संश्लेषण एक अत्यंत महत्त्वपूर्ण जीवविज्ञानी प्रक्रिया है, जिस पर मनुष्य सहित सभी जीवधारी प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप में निर्भर होते हैं। वातावरण में ऑक्सीजन प्रकाश-संश्लेषण के प्रारंभ उत्पाद के रूप में उत्सर्जित होती है। यह प्रक्रिया हमें तथा दूसरे प्राणियों को ऑक्सीजन प्रदान करती है।

यह प्रकृति में  $CO_2$  तथा  $O_2$  का संतुलन बनाए रखती है।

प्रकाश-संश्लेषण में पत्तियों द्वारा ऊर्जा सोखी जाती है तथा पौधों में भोजन के रूप में संग्रहित होती है। इस प्रकार सजीवों के लिए सूर्य ऊर्जा का मुख्य स्रोत है।

### च. 1. कीटभक्षी पोषण (Insectivorous Nutrition)

जंतुओं की तरह कुछ पौधे भी कीटों को खाते हैं तथा कीटों को पकड़ने के लिए विशेष तरीके से विकसित होते हैं। ये पौधे हरे होते हैं तथा अल्प स्वपोषी तथा अल्प परपोषी होते हैं। ये पौधे ऐसी मिट्टी में उगते हैं जो अधिक उर्वर नहीं होती है। अतः ये प्रकाश-संश्लेषण में कीटों से प्राप्त पूरक भोजन से प्राप्त पोषक तत्वों का प्रयोग करते हैं। इस प्रकार के पौधों के उदाहरण हैं—घटपर्णी, वीनस फ्लाइट्रेप, यूट्री कुलेरिया तथा रैफ्लीशिया।



घटपर्णी (कीटभक्षी)

घटपर्णी में पत्ती रूपांतरित होकर घड़े जैसी संरचना बनाती है। शेष पत्ती एक ढक्कन जैसी संरचना बनाती है। यह घड़े के मुँह को खोल तथा बंद कर सकती है। घड़े के अंदर बालों के जैसी संरचनाएँ पाई जाती हैं। इन बालों की दिशा नीचे की ओर होती है। जब कोई कीट घटपर्णी की ओर आकर्षित होता है और इसके अंदर जाता है, तभी ढक्कन बंद हो जाता है। तब घड़े से पाचक रस निकलते हैं और कीट को पचा देते हैं। इस प्रकार के कीट पकड़ने वाले पौधों को कीटभक्षी पौधे कहते हैं। कीटभक्षी पौधों के अन्य उदाहरण हैं—ब्लेडरवार्ट, ड्रोसेरा आदि

## 2. स्वपोषी पोषण (Autotrophic Nutrition)

पोषण की वह विधि, जिसमें जीव अपना भोजन स्वयं संश्लेषित करते हैं, स्वपोषण कहलाती है। अतः पादपों को स्वपोषी (Autotrophic) कहते हैं। केवल पादप ही ऐसे जीव हैं, जो जल, कार्बन-डाइऑक्साइड एवं खनिज की सहायता से अपना भोजन बना सकते हैं। हरे पौधे अपना भोजन स्वयं बनाते हैं। ये अपना भोजन प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया द्वारा बनाते हैं।

## परजीवी पोषण (Parasitic Nutrition)

परजीवी अपना भोजन दूसरे प्राणियों से प्राप्त करके जीवित रहते हैं। ये मुक्त अवस्था में नहीं पाए जाते तथा परजीवी पोषी से लाभ प्राप्त करते हैं। कभी-कभी उसे हानि भी पहुँचाते हैं। परजीवी प्राणियों को पराश्रयी तथा जिन पर वे निर्भर होते हैं; वे परपोषी कहलाते हैं।

## 3. यह सिद्ध करना कि प्रकाश-संश्लेषण में क्लोरोफिल की आवश्यकता होती है।

ऐसी पत्तियाँ लीजिए जिनके कुछ भाग हरे तथा कुछ भाग दूसरे रंग के हों। इनके केवल हरे भाग में क्लोरोफिल पाया जाता है। ऐसी पत्तियों को 5 से 6 घंटे तक सूर्य के प्रकाश में रहने दीजिए। अब इन्हें ऐल्कोहॉल में गर्म करके इनसे ऐल्कोहॉल निकाल लेते हैं। अब बिना रंग की इस पत्ती को जल से धोकर इस पर तनु आयोडीन विलयन लगाते हैं। पत्ती के जिस भाग में क्लोरोफिल होता है, वह काला हो जाता है। इससे सिद्ध होता है कि प्रकाश-संश्लेषण केवल उसी भाग में होता है, जहाँ क्लोरोफिल होता है। यह प्रदर्शित करता है कि प्रकाश-संश्लेषण में क्लोरोफिल आवश्यक है।

#### 4. (a) मृतोपजीवी पोषण (Saprophytic Nutrition)

मृतोपजीवी वे जीव हैं जो अपना भोजन मरे जीवों तथा सड़े-गले पदार्थों से प्राप्त करते हैं। उदाहरणार्थ—यीस्ट, कुकुरमुत्ता आदि। वह पोषण जिसमें प्राणी भोजन को विलयन के रूप में मृतजीवों तथा सड़े-गले पदार्थों से प्राप्त करते हैं, मृतोपजीवी पोषण कहलाता है।



कुकुरमुत्ता एक मृतोपजीवी पोषण है।

#### (b) परजीवी पोषण (Parasitic Nutrition)

परजीवी अपना भोजन दूसरे प्राणियों से प्राप्त करके जीवित रहते हैं। ये मुक्त अवस्था में नहीं पाए जाते तथा परजीवी पोषी से लाभ प्राप्त करते हैं। कभी-कभी उसे हानि भी पहुँचाते हैं। परजीवी प्राणियों को पराश्रयी तथा जिन पर वे निर्भर होते हैं; वे परपोषी कहलाते हैं।

#### (c) स्वपोषी पोषण (Autotrophic Nutrition)

पोषण की वह विधि, जिसमें जीव अपना भोजन स्वयं संश्लेषित करते हैं, स्वपोषण कहलाती है। अतः पादपों को स्वपोषी (Autotrophic) कहते हैं। केवल पादप ही ऐसे जीव हैं, जो जल, कार्बन-डाइऑक्साइड एवं खनिज की सहायता से अपना भोजन बना सकते हैं। हरे पौधे अपना भोजन स्वयं बनाते हैं। ये अपना भोजन प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया द्वारा बनाते हैं।

#### (d) परपोषी

सभी जंतु तथा बिना हरे रंग वाले पौधे अपना भोजन स्वयं नहीं बना सकते हैं। वे भोजन के लिए हरे पौधों पर प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से निर्भर होते हैं। इसीलिए उन्हें विषमपोषी कहते हैं तथा इस प्रकार के पोषण को विषमपोषी (परपोषी) पोषण कहते हैं।

#### 5. क्लोरोफिल (पर्णहरित) (Chlorophyll)

क्लोरोफिल प्रकाश-संश्लेषण के लिए अनिवार्य है क्योंकि यह सूर्य के प्रकाश की ऊर्जा को ग्रहण करता है।

#### 6. यह सिद्ध करना कि प्रकाश-संश्लेषण में क्लोरोफिल की आवश्यकता होती है।

ऐसी पत्तियाँ लीजिए जिनके कुछ भाग हरे तथा कुछ भाग दूसरे रंग के हों। इनके केवल हरे भाग में क्लोरोफिल पाया जाता है। ऐसी पत्तियों को 5 से 6 घंटे तक सूर्य के प्रकाश में रहने दीजिए। अब इन्हें ऐल्कोहॉल में गर्म करके इनसे ऐल्कोहॉल निकाल लेते हैं। अब बिना रंग की इस पत्ती को जल से धोकर इस पर तनु आयोडीन विलयन लगाते हैं। पत्ती के जिस भाग में



क्लोरोफिल होता है, वह काला हो जाता है। इससे सिद्ध होता है कि प्रकाश-संश्लेषण केवल उसी भाग में होता है, जहाँ क्लोरोफिल होता है। यह प्रदर्शित करता है कि प्रकाश-संश्लेषण में क्लोरोफिल आवश्यक है।

## क्रियात्मक कार्य

स्वयं करें।



## जंतुओं में पोषण

- क. 1. (c)      2. (c)      3. (a)      4. (c)
- ख. 1. विभिन्न      2. ऐमाइलेज      3. अमीबा      4. दूध के दाँत, स्थायी दाँत
5. सरल पदार्थों
- ग. 1. पोषण को निम्नलिखित अवस्थाओं में विभाजित किया जा सकता है—  
 (i) अंतर्ग्रहण      (ii) पाचन  
 (iii) अवशोषण      (iv) आत्मसात्करण  
 (v) उत्सर्जन
2. तितलियों, घरेलू मक्खियों, मच्छरों, मधुमक्खियों आदि का मुँह रूपांतरित होकर पुष्पों का पराग चूसने के लिए चूषक ट्यूब बन जाता है। यह चूषक ट्यूब प्रॉबोसिस कहलाता है। ये कीट इस भोज्य ट्यूब द्वारा भोजन को चूसते हैं।
3. पाचन की प्रक्रिया मुख से प्रारंभ होती है।
4. शरीर की सबसे बड़ी ग्रंथि यकृत है।
5. वह स्थिति, जिसमें बहुत अधिक मात्रा में तथा बार-बार दस्त आते हैं, डायरिया कहलाती है।
- घ. 1. **बड़ी आँत (Large Intestine)**  
 बिना पचा भोजन रक्त द्वारा अवशोषित नहीं होता तथा बड़ी आँत में पहुँचा दिया जाता है, जिसके दो भाग होते हैं। निचला भाग जो कोलन कहलाता है, गुदा से जुड़ा होता है। बड़ी आँत छोटी आँत की अपेक्षा छोटी तथा चौड़ी होती है। यह बिना पचे पदार्थ से जल तथा कुछ लवण सोखती है। बचे हुए वर्ज्य पदार्थ को मलाशय में मल के रूप में भेज दिया जाता है। मल पदार्थ मलद्वार द्वारा समय-समय पर बाहर निष्कासित किया जाता है। इसे उत्सर्जन कहते हैं।
2. भोजन के पाचन के पाँच चरण नीचे दिए गए हैं—  
**अंतर्ग्रहण (Ingestion)**— बाह्य वातावरण से भोजन को शरीर में ग्रहण करना अंतर्ग्रहण कहलाता है।

**पाचन (Digestion)**— इस प्रक्रिया में जटिल भोज्य-पदार्थों; जैसे— कार्बोहाइड्रेट्स, वसा, प्रोटीन आदि को सरल पदार्थों में तोड़ा जाता है। यह यांत्रिक तथा रासायनिक दोनों प्रकार की प्रक्रिया होती है।

**अवशोषण (Absorption)**— इस प्रक्रिया में पचे हुए भोजन के अणु आँतों की दीवारों द्वारा अवशोषित होकर संचरण तंत्र में पहुँचते हैं।

**आत्मसात्करण (Assimilation)**— जीवनदायिनी क्रियाओं; जैसे—वृद्धि, विकास आदि को संपादित करने के लिए आवश्यक ऊर्जा को ग्लूकोज से श्वसन द्वारा प्राप्त करना आत्मसात्करण कहलाता है।

**उत्सर्जन (Egestion)**— यह वह प्रक्रिया है जिसमें बिना पचा हुआ भोजन शरीर से बाहर निकाला जाता है। मनुष्य तथा अन्य जंतुओं में यह गुदा द्वारा होता है।

3. मनुष्य के पाचन तंत्र में मुँह, आहारनाल, आमाशय, छोटी आँत तथा बड़ी आँत होती हैं।

4. **कृदंत (Incisors)**— सामने वाले 8 दाँत (चार ऊपर तथा चार नीचे) कृदंत कहलाते हैं। ये चौड़े, छेनी के आकार के भोजन को काटने के लिए प्रयुक्त होते हैं।

**रदनक (Canines)**— वयस्कों में प्रत्येक जबड़े में दो रदनक पाए जाते हैं। इनका प्रयोग मांस जैसे भोजन को फाड़ने के लिए किया जाता है। सभी मांसाहारियों में ये बड़े तथा नुकीले होते हैं।

**अग्रचवर्णक (Premolars)**— प्रत्येक जबड़े के दोनों ओर दो अग्रचवर्णक पाए जाते हैं। इनकी सतह थोड़ा खाँचा लिए चपटी होती है। ये भोजन को पीसने तथा तोड़ने के काम आते हैं। अग्रचवर्णकों की दो जड़ें होती हैं।

**चवर्णक (Molars)**— ये प्रत्येक जबड़े के दोनों ओर के तीन-तीन दाँत होते हैं। इनका कार्य भोजन को ठीक प्रकार से पीसना होता है।

5. लार का उत्पादन मुख गुहा में स्थित तीन जोड़ी प्रमुख ग्रंथियों और कई छोटी लार ग्रंथियों द्वारा होता है।

6. रोगी को डॉक्टर के पास ले जाने से पहले जो उबले ठंडे जल में थोड़ा-सा नमक और चीनी घोलकर देते हैं; यह ओरल डिहाइड्रेशन विलयन कहलाता है।

ड. 1. (a) **यकृत**— यकृत का एक मुख्य कार्य पित्त नामक रस स्रावित करके पाचन करना है। पित्त रस उत्पादन के बाद पित्ताशय में पहुँचता है। पित्त रस

एक थैलीनुमा संरचना में संग्रहित होता है, जिसे पित्त की थैली कहते हैं। भोजन जैसे ही पेट से छोटी आँत में पहुँचता है, तो पित्ताशय पित्त वाहिनी के द्वारा पित्त स्त्रावित करता है।

**(b) अग्न्याशय**— अग्न्याशय अग्न्याशयी रस नामक एक द्रव उत्पन्न करता है, जो अनेक रसों का मिश्रण होता है। छोटी आँत के रसों के साथ मिलकर अग्न्याशयी रस के एंजाइम प्रोटीन, स्टार्च और वसा को तोड़ते हैं।

पाचन के सामान्य निष्कर्ष में भोजन सरल अवस्था—ग्लूकोज, ऐमीनो अम्ल तथा वसा अम्ल में बदलता है।

ये अंतःउत्पाद अवशोषण के लिए तैयार होते हैं। छोटी आँत में अंगुली के समान संरचना जिसे विली कहते हैं, पचे भोजन को अवशोषित करके इसे रक्त संचरण तंत्र में भेज देती है। इस प्रकार पोषक तत्त्व शरीर के सभी भागों में पहुँच जाते हैं।

अवशोषण के बाद, भोजन रक्त की धारा में मिल जाता है तथा रक्त के द्वारा शरीर की सभी कोशिकाओं में चला जाता है। कोशिकाएँ इस भोजन को ऊर्जा के लिए प्रयोग करती हैं।

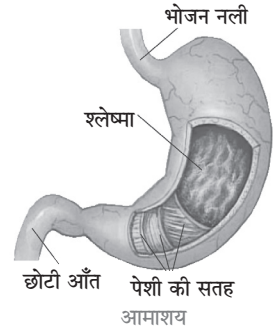
2. (a) वसा— ऐमीनो अम्ल, ग्लिसरॉल

(b) कार्बोहाइड्रेट्स— शर्करा

(c) प्रोटीन— पेप्टाइड तथा ऐमीनो अम्ल

3. **आमाशय (Stomach)**— आमाशय J के आकार की मोटी मांसपेशियों

की दीवारों से बनी थैली है। यह भोजननली का सबसे चौड़ा भाग होता है तथा लगभग 30 सेमी लंबा होता है। यह अत्यंत लचीला होता है तथा इसकी आंतरिक झिल्ली में अनेक जठरीय भाग होते हैं। यह भोजन को भोजननली, जो इसके एक सिरे से जुड़ी होती है, से प्राप्त करता है तथा इसका दूसरा सिरा छोटी आँत में खुलता है। यह एक बार में



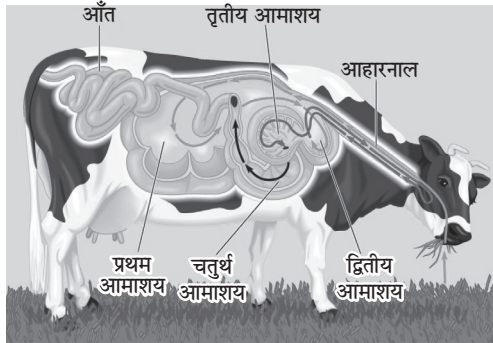
दो लीटर तक भोजन ग्रहण कर सकता है। भोजन इसमें उसकी प्रकृति के अनुसार कुछ मिनट से लेकर कुछ घंटों तक रहता है। आमाशय एक प्रकार का रस, जो जठरीय रस कहलाता है तथा एक अम्ल, जो हाइड्रोक्लोरिक अम्ल कहलाता है, स्त्रावित करता है। जठरीय रस में उपस्थित एंजाइम प्रोटीन

को पेप्टोन तथा पेप्टाइड में तोड़ते हैं। हाइड्रोक्लोरिक अम्ल हानिकारक बैक्टीरिया को मारता है तथा एंजाइम को कार्य के लिए क्रियाशील करता है। इस प्रकार भोजन आमाशय में थोड़ा पचकर छोटी आँत में जाने की अवस्था में हो जाता है।

#### 4. जुगाली करने वाले पशुओं में पाचन (Digestion in Ruminants)

जुगाली करने वाले या रोमंथी वे जंतु होते हैं जिनके खुर (hoofs) फटे होते हैं। गाय, भैंस, बकरी और भेड़ रोमंथी हैं। ऐसे जंतुओं के आमाशय में चार गुहाएँ (Cavities) होती हैं। ये प्रथम आमाशय (Rumen), द्वितीय आमाशय (Reticulum), तृतीय आमाशय (Omasum) तथा चतुर्थ आमाशय (Obomasum) होते हैं।

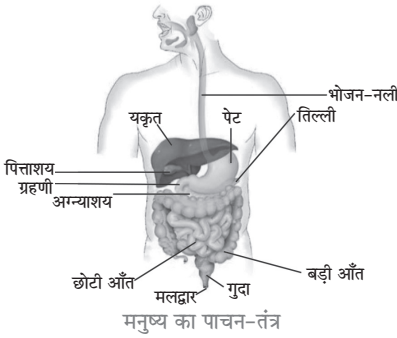
**पाचन (Digestion)**— सामान्य रोमंथी अधचबे भोजन को ही निगल जाते हैं। निगलने के बाद भोजन प्रथम आमाशय में पहुँचता है, जहाँ पर इसका आंशिक पाचन होता है।



प्रथम आमाशय से यह भोजन द्वितीय आमाशय में पहुँचता है जहाँ पर यह नरम होता है तथा छोटे-छोटे पिंडक बनते हैं जिसे जुगाल (Cub) कहते हैं। बाद में जंतु इस जुगाल को पुनः मुख में लाता है, जहाँ पर इसे भली-भाँति चबाया जाता है। यहीं पर इसमें लार भी मिलती है। अब यह द्वितीय आमाशय से होते हुए तृतीय तथा चतुर्थ आमाशय में पहुँचता है, जहाँ पर आमाशय रस पाचन को पूर्ण करते हैं। यहाँ पर विभिन्न पाचक रस भोजन में मिल जाते हैं तथा एंजाइम भोजन पर क्रिया करते हैं तथा मनुष्य के आमाशय की तरह पाचन क्रिया पूर्ण हो जाती है। इसके पश्चात् पचा हुआ भोजन छोटी आँत में भेज दिया जाता है, जहाँ पर ये पोषक तत्त्व उत्सर्जित कर लिए जाते हैं।

रोमंथों में घास काटने के लिए धारदार किनारे वाले अग्रचवर्णक दाँत होते हैं। भोजन को चबाने के लिए चवर्णक तथा अग्रचवर्णक चौड़े व चपटे होते हैं।

5.



**क्रियात्मक कार्य**  
स्वयं करें।



## परिसंचरण तथा उत्सर्जन

- क. 1. (a)      2. (d)      3. (b)
- ख. 1. 80      2. हृदय      3. शुद्ध      4. प्रति मिनट स्पंदन दर
5. स्टेथोस्कोप
- ग. 1. हृदय और रक्त वाहिनियाँ संयुक्त रूप से हमारे शरीर का परिसंचरण तंत्र (Circulatory System) कहलाते हैं।
2. रक्त द्वारा पदार्थों का परिवहन करने का कार्य हृदय का होता है।
3. हृदय के कक्ष की भित्तियाँ पेशियों से बनी होती हैं।
4. जाइलम और फ्लोएम पादपों में पदार्थों का परिवहन करते हैं।
- घ. 1. हृदय और रक्त वाहिनियाँ संयुक्त रूप से हमारे शरीर का परिसंचरण तंत्र (Circulatory System) कहलाते हैं। यह तंत्र कई भागों से मिलकर बनता है।
2. रक्त वाहिनियाँ (Blood Vessels)
- मनुष्य के शरीर में विभिन्न प्रकार की रक्त वाहिनियाँ होती हैं, जो रक्त को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाती हैं। श्वसन के समय ऑक्सीजन की ताजा आपूर्ति फेफड़ों को भर देती है। रक्त कोशिकाएँ कार्बन डाइऑक्साइड सहित अन्य अपशिष्ट पदार्थों को ले जाती हैं। फेफड़ों से कार्बन डाइऑक्साइड बाहर निकल जाती है।
- शरीर में दो प्रकार की रक्त वाहिनियाँ होती हैं। इसमें एक धमनी तथा दूसरी शिरा होती है।

3. हीमोग्लोबिन की कमी होने पर शरीर की सभी कोशिकाओं को कुशलतापूर्वक ऑक्सीजन प्रदान करना कठिन हो जाता है। हीमोग्लोबिन की उपस्थिति के कारण ही रक्त का रंग लाल होता है।
  4. **जाइलम**— पादपों में मृदा से जल और पोषक तत्वों के परिवहन के लिए पाइप जैसी वाहिकाएँ होती हैं। वाहिकाएँ विशेष प्रकार की कोशिकाओं से निर्मित होती हैं। ये एक ऊतक बनाती हैं, जो किसी जीव में किसी कार्य विशेष को संपादित करता है। जल और पोषक तत्वों के परिवहन के लिए पादपों में जो संवहन और ऊतक होता है, उसे **जाइलम** कहते हैं।
  5. शरीर में दो प्रकार की वाहिनियाँ पाई जाती हैं— सिरा, धमनी।
- ड. 1. रक्त (Blood)**

रक्त वह तरल पदार्थ या द्रव है, जो रक्त वाहिनियों में प्रवाहित होता है। यह पाचित भोजन को क्षुद्रांत (छोटी आँत) से शरीर के अन्य भागों तक ले जाता है। फेफड़ों से ऑक्सीजन को भी रक्त ही शरीर की कोशिकाओं तक ले जाता है। रक्त शरीर में से अपशिष्ट पदार्थों को बाहर निकालने के लिए उनका परिवहन भी करता है।

रक्त एक तरल से बना है जिसे प्लाज्मा कहते हैं जिसमें विभिन्न प्रकार की कोशिकाएँ निलंबित रहती हैं। रक्त में एक प्रकार की कोशिकाएँ; लाल रक्त कोशिकाएँ (RBC) होती हैं। जिनमें एक लाल वर्णक होता है, जिसे हीमोग्लोबिन कहते हैं। हीमोग्लोबिन ऑक्सीजन को अपने साथ संयुक्त करके शरीर के सभी अंगों में और अंततः सभी कोशिकाओं तक परिवहन करता है। हीमोग्लोबिन की कमी होने पर शरीर की सभी कोशिकाओं को कुशलतापूर्वक ऑक्सीजन प्रदान करना कठिन हो जाता है। हीमोग्लोबिन की उपस्थिति के कारण ही रक्त का रंग लाल होता है।

रक्त में अन्य प्रकार की कोशिकाएँ भी होती हैं, जिन्हें श्वेत रक्त कोशिकाएँ (WBC) कहते हैं। ये कोशिकाएँ उन रोगाणुओं को नष्ट करती हैं, जो हमारे शरीर में प्रवेश कर जाते हैं।

रक्त का थक्का बन जाना उसमें एक अन्य प्रकार की कोशिकाओं की उपस्थिति के कारण होता है, जिन्हें पट्टिकाणु (प्लेटलेट्स) कहते हैं।

## 2. हृदय (Heart)

शरीर में विभिन्न प्रकार के अंग होते हैं, इनमें एक अंग हृदय है। रक्त द्वारा पदार्थों का परिवहन करने का कार्य हृदय का होता है। यह पंप के समान कार्य करता है। यह हर समय धड़कता रहता है।

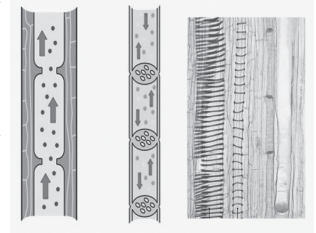
हृदय मानव शरीर का वह महत्वपूर्ण अंग है, जिस पर मानव शरीर पूर्ण रूप से आश्रित है। हृदय वक्षगुहा में स्थित होता है, जिसका निचला सिरा थोड़ा बाईं ओर झुका रहता है। हृदय में कार्बन डाइऑक्साइड और ऑक्सीजन परस्पर मिलते हैं। मानव का हृदय चार भागों में विभक्त होता है। हृदय में ऊपरी दो कक्ष अलिंद (Atria) कहलाते हैं। निचले भाग के दो कक्ष निलय (Ventricles) कहलाते हैं। कक्षों के बीच में दीवार होती है, जो रक्त (Blood) एवं कार्बन डाइऑक्साइड को आपस में मिलने से रोकने का कार्य करती है।



हृदय

3. रक्त हमारे शरीर के लिए महत्वपूर्ण है क्योंकि यह अंगों को आवश्यक पोषण और ऑक्सीजन प्रदान करता है। यह अंगों को सुगमता से विभाजित होने में मदद करता है और उनके सही कामकाज को सुनिश्चित करता है। इसके अलावा, रक्त शरीर के अन्य महत्वपूर्ण कार्यों में शामिल होता है, जैसे कि रोग प्रतिरोधक प्रणाली को सुरक्षित रखना, अंगों को गरम रखना, अवशिष्ट पदार्थों को बाहर निकालना और अन्य शारीरिक प्रक्रियाओं को समर्थन करना।
4. **जल और खनिजों का परिवहन (Transportation of Water and Minerals)**— पादप जड़ों द्वारा जल और खनिजों को अवशोषित करते हैं। पादपों के मूलों में मूलरोम होते हैं। मूलरोम जल में घुले हुए खनिज पोषक पदार्थों से जल के अंतः ग्रहण के लिए मूल की सतह तथा क्षेत्रफल को बढ़ा देते हैं।

पादपों में मृदा से जल और पोषक तत्वों के परिवहन के लिए पाइप जैसी वाहिकाएँ होती हैं। वाहिकाएँ विशेष प्रकार की कोशिकाओं से निर्मित होती हैं। ये एक ऊतक बनाती हैं, जो किसी जीव में किसी कार्य विशेष को संपादित करता है। जल और पोषक तत्वों के परिवहन के लिए पादपों में जो संवहन और ऊतक होता है, उसे जाइलम कहते हैं।



जाइलम व फ्लोएम

5. **जंतुओं में उत्सर्जन (Excretion in Animals)**

जंतु प्रतिदिन भोजन ग्रहण करते हैं। भोजन को प्राप्त करके जंतुओं के शरीर में ऊर्जा प्राप्त होती है। शरीर में अपशिष्ट पदार्थ के रूप में उत्पन्न कार्बन डाइऑक्साइड फेफड़ों द्वारा उच्छ्वासन के प्रक्रम के समय शरीर से बाहर

निकल जाती है। अपशिष्ट पदार्थों का शरीर से बाहर निकलना आवश्यक है। इस प्रक्रम को उत्सर्जन (Excretion) कहते हैं। उत्सर्जन में भाग लेने वाले सभी अंग मिलकर उत्सर्जन-तंत्र बनाते हैं, उत्सर्जन क्रिया सभी जंतुओं में होती है। जैसे जंतु अपने शरीर से अतिरिक्त नमी, अपशिष्ट खाद्य पदार्थों को मल-मूत्र के रूप में बाहर निकालते हैं तथा ये अपने शरीर से गर्मी को बाहर निकालने के लिए पसीना उत्सर्जित करते हैं।

6. **वाष्पोत्सर्जन (Vaporisation)**— पादप मृदा से खनिज पोषक तत्त्व और जल अवशोषित करते हैं। अवशोषित किया गया सारा जल पादप द्वारा उपयोग नहीं किया जाता है। पत्तियों की सतह पर उपस्थित रंध्रों से वाष्पोत्सर्जन की क्रिया द्वारा जल वाष्पित हो जाता है। पत्तियों में जल के वाष्पन से अभिकर्षण विकसित होता है; इस क्रिया को वाष्पोत्सर्जन की क्रिया कहते हैं।



पौधे में वाष्पोत्सर्जन क्रिया

**क्रियात्मक कार्य**  
स्वयं करें।

**4**



## पौधों और जंतुओं में श्वसन

- क. 1. (a)      2. (d)      3. (d)      4. (b)
- ख. 1. ऑक्सीजन, कार्बन-डाई ऑक्साइड      2. वायवीय श्वसन  
3. धूल-मिट्टी      4. श्वसन      5. पेशीय
- ग. 1. ✗      2. ✓      3. ✓      4. ✓
- घ. 1. श्वसन क्रिया सभी जीवों के जीवित रहने के लिए आवश्यक है।  
2. यीस्ट जैसे अनेक जीव वायु में उपस्थित रहते हैं और वायु की अनुपस्थिति में भी जीवित रह सकते हैं। ऐसे जीव जो अवायवीय श्वसन क्रिया द्वारा ऊर्जा प्राप्त करते हैं, **अवायवीय जीव** कहलाते हैं।  
3. पादप की पत्तियों के छिद्रों को पर्णरंध्र कहते हैं।  
4. कीटों में गैस के विनिमय के लिए वायु नलियों का जाल बिछा होता है, जो **वातक** (trachea) कहलाते हैं।  
5. मछलियों में श्वसन के लिए विशेष अंग पाए जाते हैं। मछली एक जलीय जीव है। इसके शरीर पर शल्क होते हैं। इसके शरीर पर आँख तथा पंख होते हैं और साँस लेने के लिए गलफड़े होते हैं। यह गलफड़ों की सहायता से साँस लेती है और कार्बन डाई ऑक्साइड छोड़ती है।



ड. 1. हम वायु से अंतःश्वसन क्रिया द्वारा साँस लेते हैं। हम अपने नथुनों और श्वासनली से होकर वायु को फेफड़ों में ले जाते हैं। फेफड़े वक्षगुहा में होते हैं। वक्ष-गुहा पार्श्व में पसलियों से घिरी रहती है। एक बड़ी पेशीय परत, जो डायफ्रॉम कहलाती है, वक्षगुहा को आधार प्रदान करती है। श्वसन में डायफ्रॉम और पसलियों से बने पिंजर की गति सम्मिलित होती है। अंतः श्वसन के समय पसलियाँ ऊपर तथा बाहर की ओर गति करती हैं तथा डायफ्रॉम नीचे की ओर गति करता है। यह गति हमारी वक्षगुहा के आयतन को बढ़ा देती है और वायु फेफड़ों में आ जाती है। फेफड़े वायु से भर जाते हैं। इस प्रकार, वायु फेफड़ों से बाहर धकेल दी जाती है। अपने शरीर में हम इन गतियों को आसानी से अनुभव कर सकते हैं; जैसे—जब हम अपने हृदय पर हाथ रखते हैं, तो हमारा हृदय धड़कता है, यह क्रिया श्वसन कहलाती है।

## 2. वायवीय तथा अवायवीय श्वसन में अंतर

वायवीय श्वसन	अवायवीय श्वसन
1. इसमें भोजन पूर्णतः विखंडित हो जाता है।	1. इसमें भोजन आंशिक रूप से विखंडित होता है।
2. यह ऑक्सीजन की उपस्थिति में होता है।	2. यह ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में होता है।
3. वायवीय श्वसन में पर्याप्त मात्रा में ऊर्जा मुक्त होती है।	3. अवायवीय श्वसन में कम मात्रा में ऊर्जा मुक्त होती है।
4. वायवीय श्वसन के अंतिम उत्पाद जल तथा कार्बन डाइ-ऑक्साइड हैं।	4. अवायवीय श्वसन के अंतिम उत्पाद ऐथिल ऐल्कोहल तथा लैक्टिक अम्ल हैं।

## 3. अंतःश्वसन (Inhalation)

ऑक्सीजन से संबद्ध वायु को अंदर खींचना या ग्रहण करना अंतःश्वसन कहलाता है।

## उच्छ्वसन (Exhalation)

फेफड़ों द्वारा कार्बन डाइऑक्साइड को शरीर से बाहर निकालने की प्रक्रिया को उच्छ्वसन कहते हैं।

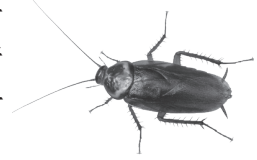
## 4. धूम्रपान से हानियाँ— धूम्रपान करना, तंबाकू खाना और गुटके खाना श्वास

एवं स्वास्थ्य दोनों के लिए हानिकारक हैं; क्योंकि तंबाकू में निकोटिन पाया जाता है। यह धुआँ हमारे फेफड़ों में कार्बन के रूप में जम जाता है और फेफड़े खराब हो जाते हैं। इससे कैंसर रोग होने की संभावना बढ़ जाती है।

### 5. कॉकरोच (Cockroach)

कॉकरोच के शरीर पर छोटे-छोटे छिद्र होते हैं। इसी प्रकार अन्य कीटों के शरीर में भी छिद्र पाए जाते हैं। ये रंध्र (Spiracles) कहलाते हैं।

कीटों में गैस के विनिमय के लिए वायु नलियों का जाल बिछा होता है, जो वातक (trachea) कहलाते हैं। ये कीट इन श्वास रंध्रों की सहायता से ऑक्सीजन लेते हैं और कार्बन डाइऑक्साइड बाहर निकालते हैं। यह क्रिया इनकी श्वसन क्रिया होती है।



कॉकरोच में श्वसन

### 6. जल में श्वसन (Breathing in Water)

बहुत-से जीव-जंतु एवं कीड़े-मकोड़े जल में ही रहते हैं और बाहर कम निकलते हैं। यदि इनको जल से बाहर निकाला जाए, तो ये मर जाते हैं। इनमें श्वसन के लिए विशेष अंग पाए जाते हैं। मछली एक जलीय जीव है। इसके शरीर पर शल्क होते हैं। इसके शरीर पर आँख तथा पंख होते हैं और साँस लेने के लिए गलफड़े होते हैं। यह गलफड़ों की सहायता से साँस लेती है और कार्बन डाइऑक्साइड छोड़ती है।



### च. 1. श्वसन के निम्नलिखित प्रकार होते हैं-

**अवायवीय श्वसन (Anaerobic Respiration)**- अवायवीय श्वसन का अर्थ है-'वायु-रहित'। जब श्वसन ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में होता है, तो अवायवीय श्वसन कहलाता है।

कुछ सूक्ष्मजीव; जैसे-यीस्ट तथा कुछ जीवाणु अवायवीय श्वसन द्वारा ऊर्जा प्राप्त करते हैं। सूक्ष्मजीव अवायवीय श्वसन द्वारा भोजन (ग्लूकोज) को ऐथिल ऐल्कोहॉल तथा कार्बन डाइऑक्साइड में विखंडित कर ऊर्जा मुक्त करते हैं।

ग्लूकोज  $\xrightarrow{\text{ऑक्सीजन की उपस्थिति में}}$  कार्बन डाइऑक्साइड + जल + ऊर्जा

**वायवीय श्वसन (Aerobic Respiration)**- कोशिका के अंदर भोजन (ग्लूकोज) ऑक्सीजन का प्रयोग करके कार्बन डाइऑक्साइड तथा जल में विखंडित हो जाता है। यह वायवीय श्वसन कहलाता है।

## 2. पादपों में श्वसन (Breathing in Plants)

यदि हमारे आस-पास या पहाड़ी क्षेत्रों के विषय में अध्ययन किया जाए, तो अनेक प्रकार के पेड़-पौधे पाए जाते हैं और ये पेड़-पौधे हमारी तरह साँस लेते हैं। पेड़-पौधों का अध्ययन करने वाले भारतीय वैज्ञानिक जगदीश चंद्र बसु थे, जिन्होंने पेड़-पौधों का गहन अध्ययन किया तथा इस बात को सिद्ध किया कि ये वायु से कार्बन डाइऑक्साइड अंदर लेते हैं और ऑक्सीजन को बाहर निकालते हैं। पेड़-पौधों में ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड विनिमय के लिए पत्तियों में छोटे-छोटे छिद्र होते हैं, जिन्हें पर्णरंध्र कहते हैं। पादप की सभी मूल कोशिकाओं को ऊर्जा उत्पन्न करने और ऑक्सीजन प्राप्त करने की आवश्यकता होती है। ये मूल मृदा कणों के बीच के खाली स्थानों में उपस्थित वायु से ऑक्सीजन लेते हैं। यदि हम गमले में कोई पौधा लगाएँ और उसकी जड़ में पानी डालें, तो जड़ पानी को तुरंत सोखती चली जाती है। इस प्रकार से पौधे को ऊर्जा प्राप्त होती है और श्वसन करने की आवश्यकता होती है।

## 3. मनुष्यों में श्वसन (Breathing in Human)

हमारी नाक में छोटे-छोटे छिद्र होते हैं। इन छिद्रों में बाल होते हैं। हमारी नाक में छिद्रों और बालों का एक विशेष महत्त्व है। जब हम साँस लेते हैं और ऑक्सीजन ग्रहण करते हैं, तो बाहर की हवा नाक में छनकर हमारे शरीर में प्रवेश करती है, जिससे हमें शुद्ध ऑक्सीजन प्राप्त हो जाती है। यदि हमारी नाक में बाल नहीं होते, तो हमें ऑक्सीजन लेने में असुविधा होती। ऑक्सीजन के साथ गंदगी या धूल-मिट्टी के कण हमारे छिद्रों को बंद कर देते। इससे ऑक्सीजन अंदर नहीं जा पाती।



यदि हम थोड़ी देर के लिए अपनी नाक दबाए रखें, तो हमें घुटन-सी महसूस होने लगती है; क्योंकि हमें ऑक्सीजन मिलने में परेशानी होती है।

**अंतःश्वसन (Inhalation)**— ऑक्सीजन से संबद्ध वायु को अंदर खींचना या ग्रहण करना अंतःश्वसन कहलाता है।

**उच्छ्वसन (Exhalation)**— फेफड़ों द्वारा कार्बन डाइऑक्साइड को शरीर से बाहर निकालने की प्रक्रिया को उच्छ्वसन कहते हैं।

## 4. कॉकरोच (Cockroach)

कॉकरोच के शरीर पर छोटे-छोटे छिद्र होते हैं। इसी प्रकार अन्य कीटों के

शरीर में भी छिद्र पाए जाते हैं। ये रंध्र (Spiracles) कहलाते हैं। कीटों में गैस के विनिमय के लिए वायु नलियों का जाल बिछा होता है, जो वातक (trachea) कहलाते हैं। ये कीट इन श्वास रंध्रों की सहायता से ऑक्सीजन लेते हैं और कार्बन डाइऑक्साइड बाहर निकालते हैं। यह क्रिया इनकी श्वसन क्रिया होती है।



काँकरोच में श्वसन

### जल में श्वसन (Breathing in Water)

बहुत-से जीव-जंतु एवं कीड़े-मकोड़े जल में ही रहते हैं और बाहर कम निकलते हैं। यदि इनको जल से बाहर निकाला जाए, तो ये मर जाते हैं। इनमें श्वसन के लिए विशेष अंग पाए जाते हैं। मछली एक जलीय जीव है। इसके शरीर पर शल्क होते हैं। इसके शरीर पर आँख तथा पंख होते हैं और साँस लेने के लिए गलफड़े होते हैं। यह गलफड़ों की सहायता से साँस लेती है और कार्बन डाइऑक्साइड छोड़ती है।



### क्रियात्मक कार्य

स्वयं करें।



5

### पादपों में प्रजनन

- क. 1. (a)                      2. (c)                      3. (d)
- ख. 1. प्रजनन                2. अमीबा                3. नए जीव                4. अंड
5. वायु, जल, विस्फोटन
- ग. 1. प्रजनन वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा पादप तथा जंतु अपने जैसे नए जीव बनाते हैं।
2. अलैंगिक प्रजनन में एक ही जीव सम्मिलित होता है। इसमें शुक्राणु तथा अंड भाग नहीं होते हैं। यह एककोशिकीय जीवों में प्रचलित है।
3. जब परागकण एक पादप के पुष्प से दूसरे पादप के वर्तिकाग्र पर पहुँचाया जाता है, तो इसे परपरागण कहते हैं।
4. पादपों में प्रजनन दो चरणों में होता है।
5. बीजों के अपने मूल स्थान से दूसरे स्थानों पर विभिन्न विधियों द्वारा बिखर जाने की क्रिया बीजों का प्रकीर्णन कहलाती है।

- घ. 1. प्रजनन की दो विधियाँ होती हैं— (i) लैंगिक प्रजनन, (ii) अलैंगिक प्रजनन।
2. अधिकांश जंतुओं में, निषेचन मादा के शरीर के भीतर होता है; जैसे—बिल्ली, मानव, पक्षियों आदि में। यह आंतरिक निषेचन कहलाता है। मेंढक तथा अधिकांश मछलियों में निषेचन मादा शरीर के बाहर होता है। यह बाह्य निषेचन कहलाता है।
3. प्रकीर्णन की अनेक विधियाँ हैं—  
 (i) वायु द्वारा प्रकीर्णन, (ii) विस्फोटन द्वारा प्रकीर्णन, (iii) जल द्वारा प्रकीर्णन, (iv) मनुष्यों और जंतुओं द्वारा प्रकीर्णन, (v) पंखनुमा फलों द्वारा प्रकीर्णन।
4. बीजों के पकने के बाद वे मुख्यतः उस स्थान से दूर-दूर बिखर जाते हैं जहाँ पर उनका जन्म हुआ था। बीजों के इस प्रकार से बिखरने की क्रिया बीजों का प्रकीर्णन कहलाती है।
- ङ. 1. अलैंगिक जनन में पादप बिना बीजों के ही नए पादप को उत्पन्न कर सकते हैं, जबकि लैंगिक जनन में नए पादप बीजों से प्राप्त होते हैं।
2. पुष्पों के प्रजनन अंग— पुष्पों ने पृथ्वी को खूबसूरत रंगों तथा सुगंधों से भर दिया है। लेकिन प्रमुख रूप से पुष्प वे संरचनाएँ हैं जिनमें पुष्पीय पादपों अथवा आवृतबीजी पादपों के प्रजनन अंग स्थित होते हैं।  
 दल प्रजनन अंगों को घेरे रहते हैं। पुंकेसर पुष्प के नर अंग होते हैं। पुतंतु वृंत जैसा होता है तथा परागकोष को थामे रखता है। परागकोष परागकण उत्पन्न करता है, जिसमें शुक्राणु होते हैं। पुष्प के केंद्र में स्त्रीकेसर होते हैं। स्त्रीकेसर पुष्प के मादा अंग होते हैं। अधिकांश पुष्पों में दो या अधिक स्त्रीकेसर होते हैं।

### परागण तथा निषेचन (Pollination and Fertilization)

पुष्पों में प्रजनन दो चरणों में होता है। पहले परागकण को वर्तिकाग्र पर पहुँचाया जाता है। यह प्रक्रिया परागण कहलाती है। परागण दो प्रकार का होता है—स्वपरागण तथा परपरागण। स्वपरागण में, परागकण को उसी पुष्प के वर्तिकाग्र अथवा पादप के किसी अन्य पुष्प के स्त्रीकेसर पर पहुँचाया जाता है। सामान्यतः परागकणों में दृढ़ सुरक्षात्मक आवरण होता है, जो उन्हें सूखने से बचाता है। क्योंकि परागकण हल्के होते हैं, अतः वायु या जल द्वारा बहाकर ले जाए जा सकते हैं।

जब परागकण एक पादप के पुष्प से दूसरे पादप के वर्तिकाग्र पर पहुँचाया जाता है, तो इसे परपरागण कहते हैं। इस प्रकार के परागण में परागकण एक पुष्प से दूसरे पुष्प पर वायु, कीट अथवा पक्षियों द्वारा ले जाए जाते हैं।

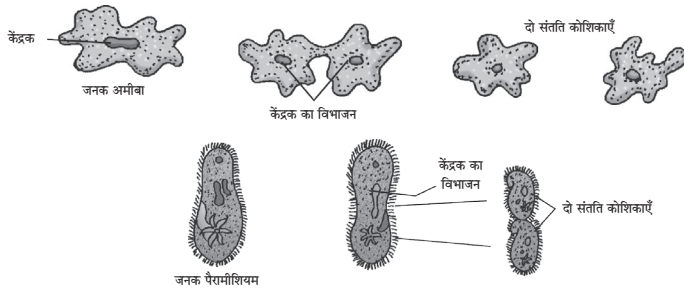
सामान्यतः पर-परागित पादपों में बड़े सुगंधयुक्त पुष्प होते हैं। इन गुणों के कारण ये कीट तथा पक्षियों को आकर्षित करते हैं।

3. जब शुक्राणु अंड के साथ मिलता है, तो निषेचन हो जाता है। निषेचन पुष्प प्रजनन की दूसरी अवस्था है।

निषेचित अंड बीज बन जाता है तथा अंडाशय फल में विकसित हो जाता है। फल पका हुआ अंडाशय होता है जो बीज को ढकता तथा सुरक्षित रखता है। चेरी तथा सेब फल के उदाहरण हैं।

### 1. द्विखंडन (Binary Fission)

द्विखंडन में एक एककोशिकीय जीव दो एक जैसे समान संतति जीवों में विभाजित हो जाता है। पहले केंद्रक दीर्घीकृत होकर विभाजित होता है तथा उसके बाद कोशिका द्रव्य तथा कोशिका कला विभाजित होते हैं। प्रत्येक संतति जीव दोबारा विभाजित होने से पहले आकार में वृद्धि करता है। पैरामीशियम, अमीबा, जीवाणु आदि में इसी विधि से प्रजनन होता है।



अमीबा तथा पैरामीशियम से द्विखंडन

### 2. पुनर्जनन (Regeneration)

शरीर के किसी अंग से पूरे जीव के उग आने अथवा लुप्त भाग के फिर से उग आने की प्रक्रिया को पुनर्जनन कहते हैं। हाइड्रा के शरीर के किसी खंड के छोटे-से ऊतक से एक नया हाइड्रा बन जाता है। इसी प्रकार, केंचुआ तथा सितारा मछली अपने लुप्त अंगों को फिर से पुनर्जनित कर लेते हैं। सितारा मछली अपनी भुजा को फिर से उगा लेती है। छिपकलियाँ अपनी पूँछ फिर से उगा लेती हैं।

### 3. निषेचन

सभी पुष्पों की वर्तिकाग्र की सतह चिपचिपी होती है, अतः परागकण इनसे चिपके रहते हैं। जब परागकण वर्तिकाग्र पर पहुँचते हैं, तो एक नली के द्वारा ये वर्तिका में से होकर अंडाशय में बीजांड तक पहुँच जाते हैं। फिर परागकण में से शुक्राणु नली से होकर बीजांड तक पहुँच जाते हैं। जब शुक्राणु अंड

के साथ मिलता है तो निषेचन हो जाता है। निषेचन पुष्प प्रजनन की दूसरी अवस्था है।

#### 4. बीजों का प्रकीर्णन (Dispersal of Seeds)

बीजों के पकने के बाद वे मुख्यतः उस स्थान से दूर-दूर बिखर जाते हैं जहाँ पर उनका जन्म हुआ था। बीजों के इस प्रकार से बिखरने की क्रिया बीजों का प्रकीर्णन कहलाती है। बीजों का प्रकीर्णन निम्नलिखित विधियों द्वारा होता है—

(i) वायु द्वारा प्रकीर्णन (Dispersal by Wind)— क्या आपने कभी डेंडेलियन के गुच्छे को लेकर उसके छोटे-छोटे बीजों को उड़ाया है? यदि आपने ऐसा किया है, तो आपने बीजों को बिखरने में सहायता की है। सामान्यतः वायु डेंडेलियन के बीजों को बिखरती है। रेड मैपल और एल्म के बीज भी अपनी पंखनुमा संरचना के कारण वायु के साथ उड़ते रहते हैं। ऑर्चिड के बीज बहुत ही हलके होते हैं; इसलिए वे भी वायु के साथ ही उड़ जाते हैं।

(ii) विस्फोटन द्वारा प्रकीर्णन (Dispersal by Bursts)— कुछ पौधों के बीज फलों के फटने पर बिखरते हैं। विभिन्न फलीदार पौधों की फलियाँ जब पक जाती हैं, तो उनमें विस्फोट हो जाता है तथा इस प्रकार फलियों के फटने से उनके अंदर के बीज वायु में उड़कर दूर-दूर बिखर जाते हैं।

(iii) जल द्वारा प्रकीर्णन (Dispersal by Water)— बहुत-से जलीय पौधों के बीजों का प्रकीर्णन, महासागरों, नदियों और तालाबों आदि में तैरते-रहने से होता है। उदाहरण के लिए, नारियल।

नारियल का बीज जल में तैरता रहता है। यह बीज समुद्री लहरों में तैरता हुआ एक स्थान से दूसरे स्थान पर पहुँच जाता है।

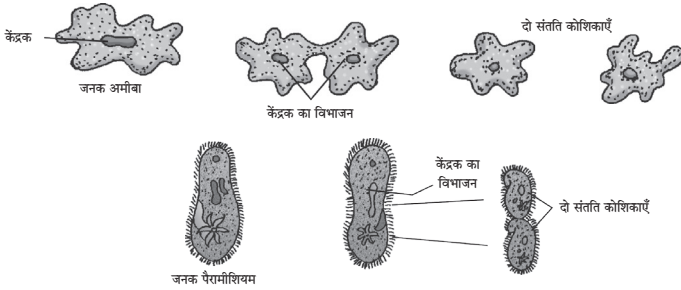
(iv) मनुष्यों और जंतुओं द्वारा प्रकीर्णन (Dispersal by Humans and Animals)— मनुष्य और जंतु भी बीजों के प्रकीर्णन में मुख्य भूमिका निभाते हैं। उदाहरणार्थ—बरडॉक के पौधों के बीजों में काँटे पाए जाते हैं, जो मनुष्य के कपड़ों और जंतुओं के बालों से चिपक जाते हैं। मनुष्य और जंतु घूमते-फिरते इन बीजों को अपने साथ खेतों में और जंगलों में ले जाते हैं। इन नए स्थानों पर ये बीज गिर जाते हैं तथा नए पौधों को जन्म देते हैं।

(v) पंखनुमा फलों का प्रकीर्णन (Dispersal of Winged Fruits)— कई प्रकार के बीज प्लम फलों के पंखों के अंदर होते हैं। ये बीज इन पंखों के अंदर रहते हुए वायु के साथ-साथ अपने मूल स्थान से दूर-दूर चले जाते हैं। इस प्रकार के पंखनुमा फलों के सामान्य उदाहरण क्लीमेटिस और थिसटल हैं।

## 5. अलैंगिक प्रजनन (Asexual Reproduction)

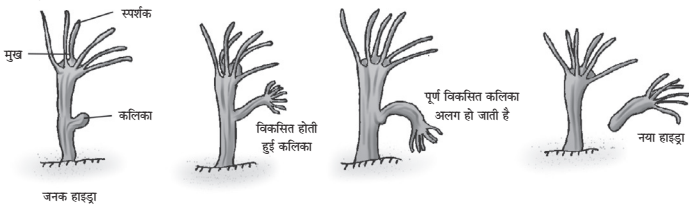
अलैंगिक प्रजनन निम्नलिखित विधियों से होता है—

(i) **द्विखंडन (Binary Fission)**— द्विखंडन में एक एककोशिकीय जीव दो एक जैसे समान संतति जीवों में विभाजित हो जाता है। पहले केंद्रक दीर्घीकृत होकर विभाजित होता है तथा उसके बाद कोशिका द्रव्य तथा कोशिका कला विभाजित होते हैं। प्रत्येक संतति जीव दोबारा विभाजित होने से पहले आकार में वृद्धि करता है। पैरामीशियम, अमीबा, जीवाणु आदि में इसी विधि से प्रजनन होता है।



अमीबा तथा पैरामीशियम से द्विखंडन

(ii) **मुकुलन (Budding)**— इस विधि में एक छोटी कलिका जीव के पार्श्व भाग में विकसित होती है। यह कलिका वृद्धि करके विकसित हो जाती है तथा जनक जीव से अलग होकर स्वतंत्र रूप से जीवनयापन करने लगती है। यीस्ट, हाइड्रा तथा स्पंजों में इसी विधि से प्रजनन होता है। यीस्ट, स्पंजों तथा हाइड्रा में कभी-कभी विकसित कलिका जनक से पृथक् हो जाती है। कभी-कभी ये पृथक् नहीं होती हैं तथा परस्पर संबद्ध जीवों की शृंखला बन जाती हैं।



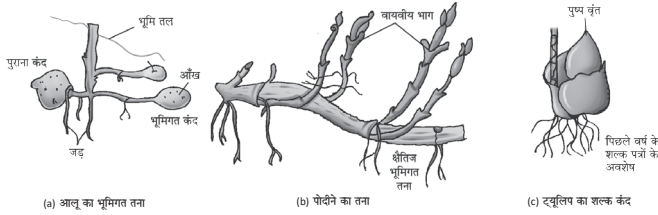
हाइड्रा में मुकुलन

(iii) **कायिक प्रजनन (Vegetative Reproduction)**— गुलाब, गन्ने अथवा बोगेनविलिया के तने की कलम लगाने से नया पौधा उग जाता है। अजूबा के पौधे की प्रत्येक कली अलग किए जाने पर नए पादप में उग जाती है।

जब नए पादपों को पत्तियों, तनों तथा जड़ों से बिना किसी प्रजनन अंग की



सहायता से उगाया जाता है, तो वह कायिक प्रजनन कहलाता है। वह अंग जो नए पादप को जन्म देते हैं, विभज्योतक कहलाते हैं, जिनमें विभाजन का गुण होता है।



कायिक प्रजनन की विधियाँ

(iv) **पुनर्जनन (Regeneration)**— शरीर के किसी अंग से पूरे जीव के उग आने अथवा लुप्त भाग के फिर से उग आने की प्रक्रिया को पुनर्जनन कहते हैं। हाइड्रा के शरीर के किसी खंड के छोटे-से ऊतक से एक नया हाइड्रा बन जाता है। इसी प्रकार, केंचुआ तथा सितारा मछली अपने लुप्त अंगों को फिर से पुनर्जनित कर लेते हैं। सितारा मछली अपनी भुजा को फिर से उगा लेती है। छिपकलियाँ अपनी पूँछ फिर से उगा लेती हैं।

(v) **बीजाणु निर्माण (Spore Formation)**— अनेक कवकों, जीवाणुओं तथा कुछ प्रोटोजोआ (प्लाज्मोडियम) में बीजाणु बनते हैं। इस विधि में कोशिका के अंदर केंद्रक अनेक खंडों में विभाजित हो जाता है तथा प्रत्येक खंड के ऊपर थोड़ा-सा कोशिका द्रव्य घिर जाता है। कुछ समय के बाद, जनक कोशिका की भित्ति टूट जाती है तथा बीजाणु मुक्त हो जाते हैं। एक सुरक्षात्मक आवरण बीजाणु को तीव्र तापमान, भोजन तथा जल की कमी में भी जीवित रखता है। बीजाणु हलके होते हैं और लंबी दूरी तक चले जाते हैं तथा जब भी इन्हें अनुकूल परिस्थितियाँ मिल जाती हैं, तो ये अंकुरित हो जाते हैं।

फफूँद (एक प्रकार के कवक) के बीजाणु हवा में तैरते रहते हैं। जब ये डबलरोटी पर गिरते हैं, तो ये वहीं चिपक जाते हैं। अनुकूल परिस्थितियाँ मिल जाने पर ये वहाँ अंकुरित हो जाते हैं।

## क्रियात्मक कार्य

स्वयं करें।



क. 1. (b)

2. (b)

3. (d)

## ऊष्मा प्रवाह तथा तापमान

- ख. 1. कैलोरी या जूल                      2. 9/5, 32  
 3. 5/9    4. परम शून्य ताप  
 5. 1° C

- ग. 1. X                      2. ✓                      3. ✓                      4. X

- घ. 1. द्रवों का गैसीय अवस्था में परिवर्तन क्वथन कहलाता है।  
 2. एक कैलोरी ऊष्मा वह होती है, जो एक ग्राम पानी का ताप एक डिग्री सेल्सियस बढ़ाती है।  
 3. ऊष्मा की मात्रा मापने का सूत्र  $Q = m \times s \times t$   
 4. ऊष्मा की इकाई कैलोरी और जूल होती है।

- ङ. 1. यह अवस्था परिवर्तन एक निश्चित ताप पर ही होता है। जिस निश्चित ताप पर कोई द्रव वाष्प में परिवर्तित होना शुरू होता है, **क्वथनांक** कहलाता है।

लोहा                      2750°C

2. किसी वस्तु की गर्माहट अथवा ठंडापन की तुलना करने की मात्रा ही **ताप** है।  
 3. ओवन आदि का ताप मापने के लिए विशेष प्रकार का द्विधात्विक थर्मामीटर प्रयोग होता है।  
 4. आधुनिक और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर ऊर्जा अथवा ऊष्मा का मात्रक जूल है।  
 5.  $a = m \times s \times t$

- च. 1. किसी पदार्थ का ताप 1°C बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा को विशिष्ट ऊष्मा कहते हैं। इसका मात्रक कैलोरी प्रति डिग्री सेल्सियस और जूल प्रति डिग्री सेल्सियस होता है।

ऊष्मा की समान मात्रा भिन्न-भिन्न पदार्थों का ताप समान रूप से नहीं बढ़ाती है। अतः अलग-अलग वस्तुएँ अलग-अलग ऊष्मीय क्षमता वाली होती हैं। जल की ऊष्मीय क्षमता सर्वोच्च होती है। ऊष्मीय क्षमता पदार्थ के द्रव्यमान पर निर्भर होती है।

2. जल का द्रव्यमान = 10 किग्रा (m) = 1000 ग्रा

जल की विशिष्ट ऊष्मा (s) = 4.18 J/ ग्राम°C

जल के ताप में वृद्धि (तापांतर) t = 30°C

अतः प्राप्त कुल ऊष्मा (Q) =  $m \times s \times t$

$$= 1000 \times 4.18 \times 30^\circ\text{C}$$

$$= 4180 \times 30$$

$$Q = 125400 \text{ जूल}$$

3. द्विधात्विक पट्टी दो अलग-अलग धातुओं (पीतल तथा लोहे) की पट्टियों से मिलकर बनी है। जब इस द्विधात्विक पट्टी को गर्म किया जाता है, तो वह मुड़ जाती है क्योंकि ऊष्मा के चालन के कारण धातु का विस्तार हो जाता है। वह थोड़ा नरम होकर आसानी से मुड़ जाती है।

4.  $Q = m \times s \times t$

$Q = 50 \text{ cal}$

$M = 30 \text{ gm}$

$t = 15^\circ\text{C}$  से  $40^\circ\text{C}$

$\Delta t = (40 - 15)^\circ\text{C} = 25^\circ\text{C}$

(a)  $\therefore Q = mst$

$50 = 30 \times s \times 25$

$s = \frac{50}{30 \times 25}$

$= \frac{8}{75} = \frac{1}{15}$

$s = 0.0667 \text{ कैलोरी/}^\circ\text{C}$

$s = 0.0667 \times 4.184 \text{ J/}^\circ\text{C}$

$s = 0.2790728 \text{ J/}^\circ\text{C}$

(b)  $\frac{\text{ऊष्मीय क्षमता}}{Q} = \frac{Q}{t} = \frac{50}{25} = 2 \text{ cal/}^\circ\text{C}$

### क्रियात्मक कार्य

स्वयं करें।



### अम्ल, क्षारक तथा लवण

- क. 1. (a)      2. (b)      3. (c)      4. (d)
- ख. 1. खट्टा      2. कार्बनिक अम्लों      3. तीखा
4. हाइड्रोजन      5.  $\text{NaHCO}_3$  अग्निशामक
- ग. 1. X      2. X      3. ✓      4. ✓      5. ✓
- घ. 1. हाइड्रोजन क्लोराइड, सल्फ्यूरिक अम्ल।
2. तनु अम्ल धात्विक कार्बोनेट के साथ क्रिया करके लवण, जल तथा कार्बन डाईऑक्साइड बनाते हैं।
3. क्षारक ऐसे यौगिकों को कहते हैं, जिनका स्वाद तीखा होता है।
4. सोडियम हाइड्रॉक्साइड तथा पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड प्रबल क्षारक हैं।

- ड. 1. **अम्ल**— हम सभी जानते हैं कि सिरका, दही, नींबू, आँवला सभी खट्टे होते हैं। हरे आम, टमाटर, करौंदा एवं बिना पके अंगूर भी खट्टे होते हैं। बहुत-से फल तथा कुछ सब्जियाँ भी खट्टी होती हैं। इन सभी में अम्ल उपस्थित रहता है। सभी खट्टे पदार्थों में अम्ल (Acids) होता है।
2. अधातुओं के ऑक्साइड जो जल के साथ अभिक्रिया करके अम्ल बनाते हैं, **अम्लीय ऑक्साइड** कहलाते हैं। उदाहरण के लिए— $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{NO}_2$  आदि।
3. गुड़हल के पुष्प का सूचक अम्लीय विलयनों को गहरा गुलाबी (मेजेन्टा) और क्षारीय विलयनों को हरा कर देता है। कोई पदार्थ अम्लीय है अथवा क्षारीय, इसका परीक्षण करने के लिए विशेष प्रकार के पदार्थों का उपयोग किया जाता है। ये पदार्थ **सूचक** कहलाते हैं।
4. लवणों का वर्गीकरण (Classification of Salts)—अम्ल एवं क्षार परस्पर अभिक्रिया के फलस्वरूप लवण बनाते हैं। तब इस आधार पर लवणों को तीन श्रेणियों में रखा गया है—
- (i) अम्लीय लवण      (ii) क्षारीय लवण      (iii) उदासीन लवण
5. क्षारों के भौतिक गुण (Physical Properties of Bases)—क्षारों के भौतिक गुण निम्नलिखित हैं—
- (i) क्षारों का स्वाद कड़वा होता है।  
(ii) क्षार त्वचा पर गिरने पर फफोले बना देते हैं।  
(iii) क्षार छूने पर साबुन की तरह चिकने होते हैं।  
(iv) ये लाल लिटमस को नीला कर देते हैं।

**च. 1. अम्ल (Acids)**

हम सभी जानते हैं कि सिरका, दही, नींबू, आँवला सभी खट्टे होते हैं। हरे आम, टमाटर, करौंदा एवं बिना पके अंगूर भी खट्टे होते हैं। बहुत-से फल तथा कुछ सब्जियाँ भी खट्टी होती हैं। इन सभी में अम्ल उपस्थित रहता है। सभी खट्टे पदार्थों में अम्ल (Acids) होता है।

अम्लों के भौतिक गुण (Physical Properties of Acids)—अम्लों के भौतिक गुण निम्नलिखित हैं—

- (i) अम्लों का स्वाद खट्टा होता है। कुछ अम्लों को चखना खतरनाक हो सकता है।  
(ii) अम्ल नीले लिटमस को लाल कर देते हैं।  
(iii) अम्ल त्वचा पर गिर जाने पर जलन पैदा करते हैं।

(iv) अम्ल जल में विलेय होते हैं।

अम्लों के रासायनिक गुण (Chemical Properties of Acids)–सभी अम्लों में एक या एक से अधिक हाइड्रोजन परमाणु होते हैं–

जैसे– कार्बोनिक अम्ल	$H_2CO_3$
सल्फ्यूरिक अम्ल	$H_2SO_4$
टार्टरिक अम्ल	$C_2H_6O_6$
फॉस्फोरिक अम्ल	$H_3PO_4$
सिट्रिक अम्ल	$C_6H_8O_7$

2. **सूचक (Indicators)**– गुड़हल के पुष्प का सूचक अम्लीय विलयनों को गहरा गुलाबी (मेजेन्टा) और क्षारीय विलयनों को हरा कर देता है। कोई पदार्थ अम्लीय है अथवा क्षारीय, इसका परीक्षण करने के लिए विशेष प्रकार के पदार्थों का उपयोग किया जाता है। ये पदार्थ सूचक कहलाते हैं। सूचकों को जब अम्लीय अथवा क्षारीय पदार्थयुक्त विलयन में मिलाया जाता है तो उनका रंग बदल जाता है। हल्दी, लिटमस, गुड़हल की पंखुड़ियाँ आदि कुछ प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले सूचक हैं।

### क्रियाकलाप

प्लास्टिक के किसी प्याले, कटोरे या परखनली में नींबू का रस लेकर उसमें थोड़ा पानी मिलाइए। ड्रॉपर की सहायता से उपर्युक्त विलयन की एक बूँद को लाल लिटमस पत्र पर डालिए। क्या इसके रंग में कोई परिवर्तन होता है? इसी परीक्षण को नीले लिटमस पत्र के साथ दोहराइए।

नोट कीजिए कि क्या रंग में कोई परिवर्तन हो रहा है?

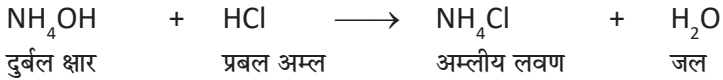


लिटमस परीक्षण करते हुए बच्चे

3. **लवणों का वर्गीकरण (Classification of Salts)**– अम्ल एवं क्षार परस्पर अभिक्रिया के फलस्वरूप लवण बनाते हैं। तब इस आधार पर लवणों को तीन श्रेणियों में रखा गया है–

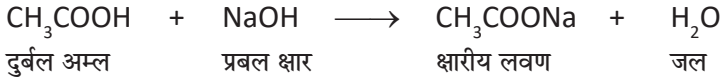
(i) अम्लीय लवण      (ii) क्षारीय लवण      (iii) उदासीन लवण

(i) **अम्लीय लवण**– यदि क्रिया करने वाले अम्ल एवं क्षारों में अम्ल की प्रबल तीव्रता है, तो वे अम्लीय लवण बनाते हैं; जैसे–



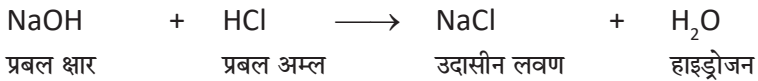
कुछ अन्य उदाहरण  $\text{AlCl}_3$  तथा  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  आदि।

(ii) **क्षारीय लवण**— यदि क्रिया करने वाले अम्ल एवं क्षार में, क्षार प्रबल तीव्रता का तथा अम्ल दुर्बल तीव्रता के हैं, तो अभिक्रिया के फलस्वरूप क्षारीय लवण प्राप्त होते हैं। प्रबल क्षार दुर्बल अम्ल के गुणों को निरस्त कर देता है; जैसे—



कुछ अन्य उदाहरण  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  आदि क्षारीय लवण हैं।

(iii) **उदासीन लवण**— यदि क्रिया करने वाले अम्ल एवं क्षार दोनों प्रबल तीव्रता के हैं, तो वे उदासीनीकरण की क्रिया द्वारा उदासीन लवण बनाते हैं।



$\text{NaCl}$  (सोडियम क्लोराइड) का विलयन लाल अथवा नीले लिटमस के रंग को परिवर्तित नहीं करता है। अतः यह उदासीन लवण है।

4. **लवणों के उपयोग (Uses of Salts)**— बहुत-से ऐसे लवण हैं, जिनका उपयोग हम अपने दैनिक जीवन में करते हैं।

(i) मक्खन एवं पनीर के निर्माण में।

(ii) सबसे अधिक उपयोग  $\text{NaCl}$  लवण का किया जाता है। इसका उपयोग भोज्य-पदार्थों में, क्लोरीन तथा  $\text{HCl}$  बनाने में किया जाता है।

(iii)  $\text{NaHCO}_3$  का उपयोग धोने के सोडे तथा अग्निशामक क्रिया में किया जाता है।

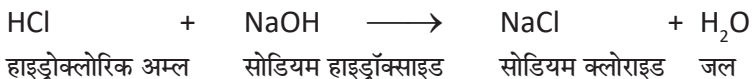
(iv) चर्म शोधन में लवणों का उपयोग किया जाता है।

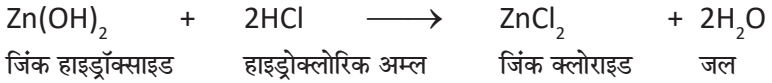
(v) काँच तथा उर्वरक बनाने में लवण प्रयुक्त किए जाते हैं।

5. **उदासीनीकरण अभिक्रिया (Neutralization Reaction)**

जब किसी अम्ल तथा क्षार को मिलाते हैं, तो ये एक-दूसरे के प्रभाव को निरस्त कर देते हैं। इस प्रकार विलयन न तो अम्लीय रहता है और न ही क्षारीय; यह विलयन उदासीन हो जाता है। ऐसी क्रिया उदासीनीकरण कहलाती है।

ऐसी प्रक्रिया में एक लवण तथा जल उत्पन्न होते हैं।





**क्रियात्मक कार्य**  
स्वयं कीजिए।



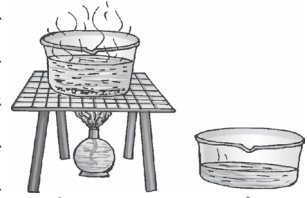
## रासायनिक अभिक्रिया तथा पदार्थों का पृथक्करण

- क. 1. (a)      2. (b)      3. (a)      4. (c)
- ख. 1. अभिक्रिया    2. रासायनिक    3. रासायनिक सूत्र  
4. उदासीनीकरण अभिक्रिया    5. आसवन
- ग. 1. ✓      2. ✓      3. ✓      4. ✗      5. ✓  
6. ✓
- घ. 1. अवस्था, आकृति, आकार, रंग आदि में परिवर्तन जिसमें कोई नया पदार्थ नहीं बनता तथा पदार्थ का रासायनिक संघटन नहीं बदलता, **भौतिक परिवर्तन** कहलाता है।  
2. वे परिवर्तन जिनमें मूल पदार्थ के रासायनिक गुण परिवर्तित होकर भिन्न रासायनिक परिवर्तन वाले नए पदार्थ बनते हैं, **रासायनिक परिवर्तन** कहलाते हैं।  
3. कागज का फटना, लकड़ी को काटना आदि भौतिक परिवर्तन के उदाहरण हैं।  
4. पृथ्वी पर 77% प्रतिशत जल पाया जाता है।
- ङ. 1. रासायनिक परिवर्तन के उदाहरण निम्नलिखित हैं—  
हरे फलों का पकना।      मोमबत्ती का जलना।  
लोहे पर जंग लगना।      बीजों का अंकुरित होना।  
मिट्टी के तेल तथा स्प्रेट का जलना।      दूध से दही बनना।  
अंडे से ऑमलेट बनाना।      लकड़ी से चारकोल बनाना।  
अधिक पके फलों का गलना।      वनस्पति पदार्थ का सड़ना।
2. भौतिक तथा रासायनिक परिवर्तन में मुख्य अंतर निम्न प्रकार हैं—

क्रमांक	भौतिक परिवर्तन	रासायनिक परिवर्तन
1.	यह एक अस्थायी परिवर्तन है।	यह एक स्थायी परिवर्तन है।
2.	यह उत्क्रमणीय है।	यह अनुत्क्रमणीय है।

3.	नए पदार्थ नहीं बनते हैं।	नए पदार्थ बनते हैं।
4.	रासायनिक संघटन नहीं बदलता।	परमाणुओं के पुनर्व्यवस्थापन द्वारा रासायनिक संघटन बदल जाता है।
5.	प्रयुक्त ऊर्जा कम होती है।	प्रयुक्त ऊर्जा अधिक होती है।

3. **वाष्पीकरण (Evaporation)**— वाष्पन का प्रयोग द्रव में विलेय घुलनशील ठोसों को पृथक् करने के लिए किया जाता है। जल में विलेय साधारण नमक को इसी प्रकार पृथक् किया जाता है। जल में नमक के विलयन को एक बड़े समतल पात्र (dish) में भरकर धूप में रखा जाता है। जल धीरे-धीरे वाष्पित हो जाता है तथा साधारण नमक पात्र में रह जाता है। विलयन को गर्म करके वाष्पन की दर बढ़ाई जा सकती है। समुद्री जल अथवा झील के खारे पानी से साधारण नमक वाष्पन के द्वारा ही प्राप्त किया जाता है। समुद्र अथवा झील के जल को छिछले तलों (कम गहरे तल) में भरा जाता है, जिससे जल सूर्य की गर्मी से वाष्पित हो जाता है तथा नमक तलों में ही रह जाता है।



विलयन (जल + नमक) के वाष्पीकरण द्वारा नमक बनाना

4. हमारी पृथ्वी का लगभग 97 प्रतिशत जल समुद्रों और महासागरों में पाया जाता है। यह जल लवणीय अथवा खारा होता है। समुद्र के प्रत्येक सौ किग्रा जल में लगभग 3.5 किग्रा विलेय लवण घुले होते हैं। इनमें से 80 प्रतिशत साधारण लवण अर्थात् नमक (सोडियम क्लोराइड—NaCl) होता है तथा शेष 20 प्रतिशत मैग्नीशियम, कैल्सियम और पोटेशियम के लवण होते हैं।

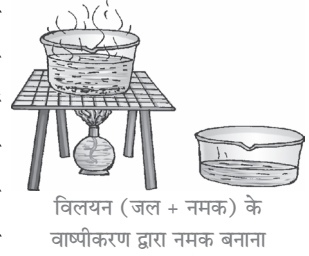
### च. 1. रासायनिक अभिक्रियाएँ (Chemical Reactions)

वह प्रक्रिया जिसमें मूल पदार्थों के रासायनिक गुण लुप्त हो जाते हैं तथा नए रासायनिक गुणों से युक्त नए पदार्थ बन जाते हैं, रासायनिक अभिक्रिया (Chemical Reaction) कहलाती है।

उदाहरण के लिए, फ्लैशबल्ब (flashbulb) के अंदर चमकदार धूसर धातु (grey metal) की एक छोटी कुंडली (coil) होती है। यह धातु मैग्नीशियम है। इस बल्ब में अदृश्य गैस ऑक्सीजन भी भरी होती है। जब फ्लैशबल्ब जलता है, तो रासायनिक अभिक्रिया में मैग्नीशियम ऑक्सीजन से मिलती है। इससे प्रकाश के रूप में ऊर्जा निर्मुक्त होती है तथा एक बारीक सफ़ेद पाउडर बनता है।



2. **वाष्पीकरण (Evaporation)**— वाष्पन का प्रयोग द्रव में विलेय घुलनशील ठोसों को पृथक् करने के लिए किया जाता है। जल में विलेय साधारण नमक को इसी प्रकार पृथक् किया जाता है। जल में नमक के विलयन को एक बड़े समतल पात्र (dish) में भरकर धूप



विलयन (जल + नमक) के वाष्पीकरण द्वारा नमक बनाना

में रखा जाता है। जल धीरे-धीरे वाष्पित हो जाता है तथा साधारण नमक पात्र में रह जाता है। विलयन को गर्म करके वाष्पन की दर बढ़ाई जा सकती है। समुद्री जल अथवा झील के खारे पानी से साधारण नमक वाष्पन के द्वारा ही प्राप्त किया जाता है। समुद्र अथवा झील के जल को छिछले तलों (कम गहरे तल) में भरा जाता है, जिससे जल सूर्य की गर्मी से वाष्पित हो जाता है तथा नमक तलों में ही रह जाता है।

**क्रिस्टलीकरण (Crystallization)**— क्रिस्टलीकरण की प्रक्रिया का उपयोग किसी विलयन में से विलेय ठोस पदार्थ के शुद्ध नमूने को प्राप्त करने के लिए किया जाता है। जब किसी पदार्थ के गर्म संतृप्त विलयन को ठंडा किया जाता है, तो शुद्ध पदार्थ के क्रिस्टल पृथक् हो जाते हैं तथा अशुद्धियाँ विलयन में ही रह जाती हैं। इस प्रक्रिया को **क्रिस्टलीकरण** कहते हैं।

3. जंग रोकने की कुछ सामान्य विधियाँ—

(i) लोहे के पदार्थों की सतह पर ग्रीस लगाइए। यह ऑक्सीजन को लोहे के सीधे संपर्क में आने से रोकता है।

(ii) पेंट करना।

(iii) गैल्वेनीकरण—नट तथा लोहे की चादर जैसे लोहे के सामानों पर जिंक की पतली परत चढ़ाते हैं। इस चादर को जी आई चादर कहते हैं।

(iv) निकल या क्रोमियम की परत चढ़ाना—ऑटोमोबाइल सामान क्रोमियम प्लेटेड लोहे की बनाई जाती है।

4. भोजन का पचना एक रासायनिक परिवर्तन है, क्योंकि स्टार्च शक्कर में बदल जाता है तथा प्रोटीन अमीनो अम्ल में बदल जाता है।

9



प्रकाश

क. 1. (a)

2. (a)

3. (a)

4. (c)

ख. 1. प्रतिबिंब

2. अनियमित, विसरित परावर्तन

3. लेंस

4. अवतल दर्पण

5. फोकस दूरी

ग. 1. X            2. X            3. X            4. ✓            5. ✓

घ. 1. एक सरल रेखा के सापेक्ष गति करने वाली प्रकाश की मात्रा को प्रकाश-किरण कहते हैं।

2. किसी सतह से टकराकर प्रकाश का लौटना परावर्तन कहलाता है।

3. यदि दर्पण की चमकदार सतह भीतर की ओर होती है, तो दर्पण को अवतल दर्पण कहते हैं।

4. लेंस मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं—उत्तल तथा अवतल।

ङ. 1. उत्तल दर्पण—

(i) किसी बड़े क्षेत्र पर दृष्टि रखने के लिए ये दर्पण प्रयुक्त होते हैं, जो उस क्षेत्र का एक छोटा प्रतिबिंब बनाते हैं। इससे इन क्षेत्रों की रक्षा की जाती है।

(ii) वाहनों में रियर (बैक) व्यू मिरर के रूप में (पीछे से आने वाले वाहनों का छोटा प्रतिबिंब बनाते हैं)।

अवतल दर्पण—

(i) टॉर्च, सर्चलाइट, वाहनों एवं ट्रेन के इंजन की हैडलाइट में तथा डॉक्टरों द्वारा प्रयुक्त हैडमिरर में (समानांतर प्रकाश-पुंज प्राप्त करने के लिए)।

(ii) परावर्तक टेलीस्कोप में (अंतरिक्ष से प्रकाश एकत्र करने के लिए)।

(iii) सोलर कुकर में (सूर्य की किरणों को एक स्थान पर केंद्रित करने के लिए)।

(iv) दिखावटी दर्पण (बड़े प्रतिबिंब के लिए)।

अवतल एवं उत्तल दर्पणों को मिलाकर चेहरों के हास्यजनक प्रतिबिंब भी बनाए जाते हैं, जिनका प्रयोग मेलों, अप्पूघर इत्यादि में मनोरंजन के लिए किया जाता है।

2. प्रकाश सीधी रेखा में चलता है। प्रकाश की वह मात्रा जो सीधी रेखा के साथ चलती है, प्रकाश की एक किरण बनाती है। प्रकाश किरणों का संग्रह प्रकाश का एक पुंज बनाता है। पुंज, समानांतर, अपसारी या अभिसारी हो सकता है। एक समानांतर पुंज में किरणें होती हैं जो एक-दूसरे के समानांतर होती हैं। एक अपसारी पुंज में किरणें एक-दूसरे के समीप आती हैं तथा उनके बीच की दूरी घटती जाती है, जब तक कि वे एक बिंदु पर मिल नहीं जातीं। एक अभिसारी पुंज में अभिसरित या एक बिंदु से फैलने वाली किरणें होती हैं तथा उनके बीच की दूरी बढ़ती जाती है।

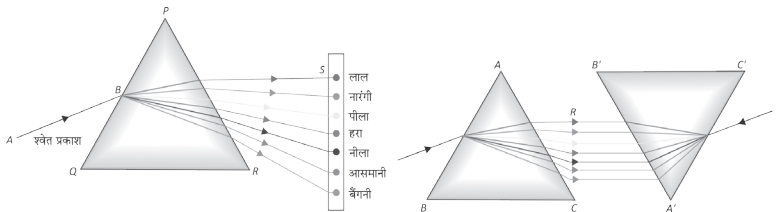


चाहें पुंज समानांतर, अपसारी व अभिसारी हो, प्रकाश हमेशा एक सीधी रेखा में चलता है।

3. कोई पारदर्शी पदार्थ जो प्रकाश को अपवर्तित करता है, लेंस कहलाता है। अधिकांश लेंस काँच अथवा प्लास्टिक के बने होते हैं जिनके एक या दोनों पृष्ठ वक्रिय होते हैं। जब प्रकाश लेंस में प्रवेश करता है, तो उसका अपवर्तन हो जाता है।
  4. समतल दर्पण अपनी परावर्तक विशेषता के कारण उसी के अनुरूप प्रयोग किए जाते हैं—(i) परिदर्शी/पेरिस्कोप में, (ii) इन्हें देखने वाले दर्पण (घरों में प्रयुक्त) के रूप में तथा (iii) बहुमूर्तिदर्शी/कैलाइडोस्कोप में।
- च. 1. फोकस दूरी (Focal Length)—गोलीय दर्पण के ध्रुव तथा फोकस के बीच की दूरी को फोकस दूरी कहते हैं। इसे 'f' से प्रदर्शित करते हैं। फोकस दूरी सदैव वक्रता त्रिज्या की आधी होती है।

## 2. प्रकाश का विक्षेपण (Dispersion of Light)

जब एक सफ़ेद प्रकाश की किरण को प्रिज्म में से गुजारा जाता है, तो वह एक रंगीन प्रकाश के पुंज के रूप में निकलती है। यदि उसे किसी पटल पर डाला जाए, तो सात रंगों की पट्टी दिखाई पड़ती है। सात रंगों की यह पट्टी स्पेक्ट्रम कहलाती है। सफ़ेद प्रकाश के सात रंगों में बँट जाने की घटना विक्षेपण कहलाती है। इस घटना को सबसे पहले सर आइज़क न्यूटन ने देखा था। यदि हम प्रकाश की इस पट्टी को एक दूसरे उलटे रखे प्रिज्म से होकर गुजारें, तो सातों रंग फिर से मिलकर सफ़ेद प्रकाश बना देते हैं। इससे पता चलता है कि सफ़ेद प्रकाश सात रंगों का बना होता है।



3. स्पेक्ट्रम जिसे हिंदी में वर्णक्रम भी कहते हैं उन रंगों अथवा वर्णों का क्रम है जो किसी प्रकाश की किरण के किसी क्रकच आयत (प्रिज्म) से गुजरने से प्राप्त होता है। अंग्रेजी भाषा में यह शब्द इसके अलावा विभिन्न अर्थों में प्रयोग होता है पर हर अर्थ के मूल में एक गुट या समूह की भावना रहती है। चाहे पुंज समानांतर, अपसारी व अभिसारी हो, प्रकाश हमेशा एक सीधी रेखा में चलता है।
4. समतल दर्पण अपनी परावर्तक विशेषता के कारण उसी के अनुरूप प्रयोग किए जाते हैं—(i) परिदर्शी/पेरिस्कोप में, (ii) इन्हें देखने वाले दर्पण (घरों में प्रयुक्त) के रूप में तथा (iii) बहुमूर्तिदर्शी/कैलाइडोस्कोप में।

### बहुमूर्तिदर्शी/कैलाइडोस्कोप (The Kaleidoscope)

यह तीन समतल दर्पणों को त्रिभुज की आकृति में जोड़ने से बनता है अर्थात् तीनों दर्पण  $60^\circ$  पर झुके होते हैं। परस्पर त्रिभुज रूप से संबद्ध दर्पण एक बेलनाकार डिब्बे में रखे जाते हैं, जिसके एक सिरे पर रंगीन काँच के कुछ टुकड़े होते हैं। बेलनाकार डिब्बे के दूसरे सिरे से इसमें झाँकने पर बहुत ही सुंदर इंद्रधनुषी आभा दिखाई पड़ती है। यह बच्चों के खेलने का एक मनोरंजन साधन है।

कैलाइडोस्कोप में देखने तथा घुमाने पर रंगीन स्पेक्ट्रम मिलता है, जो लगातार बदलता रहता है। यह स्पेक्ट्रम तीनों दर्पणों से होने वाले परावर्तनों के कारण मिलता है।

### क्रियात्मक कार्य

स्वयं कीजिए।

10

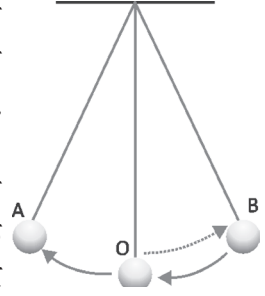


### समय, चाल तथा गति

- |           |           |           |         |
|-----------|-----------|-----------|---------|
| क. 1. (a) | 2. (b)    | 3. (d)    | 4. (c)  |
| ख. 1. चाल | 2. आवर्ती | 3. एकसमान | 4. दोलन |
| ग. 1. ✓   | 2. ✓      | 3. ✗      | 4. ✗    |
| घ. 1. (d) | 2. (c)    | 3. (a)    | 4. (b)  |
- ङ. 1. जब कोई वस्तु गति करती है या चलती है तो उसे गतिमान वस्तु कहते हैं।  
2. सरल लोलक— किसी दृढ़ बिंदु टेक से किसी अवतान्य द्रव्यमान रहित डोरी से निलंबित कोई बिंदु द्रव्यमान को सरल लोलक कहते हैं।

3. विरामावस्था से इधर-उधर करने वाली गति को **दोलन गति** कहते हैं।
  4. चाल =  $\frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$
  5. सरल लोलक एक दोलन पूरा करने में जितना समय लगाता है, उसे सरल लोलक का आवर्तकाल कहते हैं।
- च. 1. सरल लोलक धातु के छोटे गोले अथवा पत्थर के टुकड़े को किसी दृढ़ स्टैंड से धागे द्वारा बाँधकर बनाया जा सकता है। धातु के गोले को लोलक का गोलक कहते हैं।

चित्र में लोलक को अपनी मध्य स्थिति पर विराम अवस्था में दर्शाया गया है। जब लोलक के गोले को धीरे से एक ओर ले जाकर मुक्त करते हैं, तो यह इधर-उधर गति करना आरंभ कर देता है। सरल लोलक की यह गति आवर्ती अथवा दोलन गति का एक उदाहरण है। जब लोलक का गोलक अपनी मध्य स्थिति O से आरंभ करके A तक, फिर



A से B एवं B से वापस O पर आता है, तो यह कहा जाता है कि लोलक ने एक दोलन पूरा कर लिया है। लोलक तब भी एक दोलन पूरा करता है, जब उसका गोलक एक चरम स्थिति A से दूसरी चरम स्थिति B पर तथा B से वापस A पर आ जाता है। सरल लोलक एवं दोलन पूरा करने में जितना समय लगता है, उसे सरल लोलक का आवर्तकाल कहते हैं।

## 2. चाल (Speed)

किसी वस्तु द्वारा एकांक समय में तय की गई दूरी को उस वस्तु की चाल कहते हैं—

$$\text{चाल} = \frac{\text{चली गई कुल दूरी}}{\text{कुल समय}} \text{ या समय} = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}}$$

$$\text{या दूरी} = \text{चाल} \times \text{समय}$$

**गति**— जब कोई वस्तु चलती है या स्थान का परिवर्तन करती है, तो यह गति कहलाती है; जैसे— रेलगाड़ी, मोटर, कार, बस, आदमी आदि।

## 3. समान गति (Uniform Motion)

वह गति जो समान चाल से होती है और वह अपनी चाल तथा समय में परिवर्तन नहीं करती है, **समान गति** कहलाती है, जैसे—घड़ी का चलना तथा पृथ्वी का घूमना आदि।

## असमान गति (Non uniform Motion)

जब कोई पिंड सरल रेखीय गति में जाता है और उसकी चलने की गति एक समान नहीं होती है, तब उस गति को असमान गति कहते हैं।

4. समय के मूल मात्रक सेकंड, मिनट तथा घंटा होते हैं। ये सभी मात्रक एक-दूसरे से संबंधित होते हैं। सुप्रसिद्ध वैज्ञानिक गैलीलियो ने समय तथा चाल के संबंध में गणना की है। दूरी की गणना किमी तथा मीटर में की जाती है। शरीर की नाड़ी 72 बार प्रति मिनट अर्थात् 10 सेकंड में लगभग 12 बार स्पंदन करती है।
- छ. 1. किसी वस्तु में गति पैदा करने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। हमारी पृथ्वी भी अपनी अक्ष पर घूमती है, जिसे एक चक्कर पूरा करने में 24 घंटे लगते हैं, जिससे दिन और रात बनते हैं। जो भाग सूर्य के सामने होता है; वहाँ दिन तथा उसके पीछे वाले भाग में रात होती है। जब कोई वस्तु चलती है या स्थान का परिवर्तन करती है, तो वह गति कहलाती है; जैसे-रेलगाड़ी, मोटर, कार, बस, आदमी तथा मोटरगाड़ी का चलना आदि।

## 2. चाल (Speed)

किसी वस्तु द्वारा एकांक समय में तय की गई दूरी को उस वस्तु की चाल कहते हैं—

$$\text{चाल} = \frac{\text{चली गई कुल दूरी}}{\text{कुल समय}} \text{ या समय} = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}}$$

$$\text{या दूरी} = \text{चाल} \times \text{समय}$$

चाल निम्नलिखित दो प्रकार की होती है—

1. **समान चाल (Uniform Motion)**— वह गति जो समान चाल से होती है और वह अपनी चाल तथा समय में परिवर्तन नहीं करती है, समान गति कहलाती है, जैसे-घड़ी का चलना तथा पृथ्वी का घूमना आदि।

2. **असमान चाल (Non uniform Motion)**— जब कोई पिंड सरल रेखीय गति में जाता है और उसकी चलने की गति एक समान नहीं होती है, तब उस गति को असमान गति कहते हैं।

3. समय = 5 मिनट

$$\text{दूरी} = 360 \text{ मीटर}$$

$$\text{चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{360}{5} = 72 \text{ मी/मि}$$

4. दूरी = 1500 किमी, समय = 10 घंटे

$$\text{तब रेलगाड़ी की चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{1500}{10}$$

$$= \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{1500}{10} = 150 \text{ मी/घं०}$$

क्रियात्मक कार्य

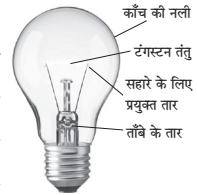
स्वयं कीजिए

11



## विद्युत धारा तथा परिपथ

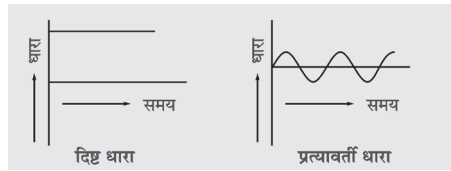
- क. 1. (a)      2. (a)      3. (d)      4. (a)
- ख. 1. विद्युत धारा    2. प्रतिकर्षण    3. आकर्षण    4. 1 ऐम्पियर  
5. स्विच
- ग. 1. ✓      2. ✓      3. ✗      4. ✗      5. ✗
- घ. 1. विद्युत परिपथ एक पूर्ण परिवर्द्ध पथ प्रदान करता है, जो इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह के लिए आवश्यक है।  
2. तार में से इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह **विद्युत धारा** कहलाता है।  
3. वे पदार्थ जो विद्युत धारा को अपने में से गुजरने देते हैं, **सुचालक** कहलाते हैं।  
4. विद्युत के प्रवाह के विरोध को **प्रतिरोधकता** कहते हैं।  
5. विद्युत फ्यूज एक सुरक्षित युक्ति या परिपथ ब्रेकर है जो आपके घरेलू तारों में उच्च वोल्ट धारा को रोकता है।
- ङ. 1. विद्युत का प्रभाव विद्युत धारा कहलाता है। सामान्यतया विद्युत धारा में इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह होता है; परंतु कुछ धारा में दूसरे प्रकार के आवेशित कण होते हैं, जो आयन कहलाते हैं। ये इलेक्ट्रॉन आवेशित आयन होते हैं तथा धारा कहलाते हैं।  
2. जब विद्युत धारा को किसी पदार्थ से होकर गुजारा जाता है, तो उसकी आंशिक अथवा संपूर्ण ऊर्जा ताप में बदल जाती है।  
विद्युत बल्ब का तापन एलीमेंट टंगस्टन का बना होता है। अधिकांश अन्य उपकरणों में उपयोग किया जाने वाला सबसे प्रचलित तापन एलीमेंट नाइक्रोम का होता है, जो निकिल तथा क्रोमियम की मिश्र धातु है। यह अक्रिय होती है, अर्थात् यह उच्च ताप पर ऑक्सीजन तथा वायु की अन्य गैसों के साथ अभिक्रिया नहीं करती है।



3. विद्युत तथा चुंबकत्व के बीच के संबंध को **विद्युत चुंबकत्व** कहते हैं। विद्युत चुंबकत्व के बहुत-से अनुप्रयोग हमारे दैनिक जीवन का भाग हैं। इनका प्रयोग टेलीफोन, टेलीग्राफ, वाशिंग मशीन तथा विद्युत घंटियों में किया जाता है।

विद्युत चुंबकों का प्रयोग लोहे तथा स्टील के भारी सामानों को उठाने के लिए भी किया जाता है। विद्युत चुंबकों का एक बहुत महत्वपूर्ण उपयोग विद्युत मोटरों में है।

4. स्थायी विद्युत धारा जो एक दिशा में प्रवाहित होने वाली होती है, को दिष्ट धारा अथवा डी० सी० कहते हैं। शुष्क सेलों तथा बैटरियों में दिष्ट धारा होती है। वह विद्युत धारा जो ऊपर-नीचे चलती है तथा नियमित रूप से अपनी दिशा बदलती रहती है, उसे प्रत्यावर्ती धारा अथवा ए० सी० कहते हैं। वह विद्युत धारा जो हम अपने घरों में प्रयोग करते हैं, ए० सी० धारा है।



डी०सी० तथा ए०सी० का ग्राफीय निरूपण

यह पाया गया है कि प्रत्यावर्ती धारा शून्य से आरंभ होती है, एक दिशा में प्रवाहित होती है और क्रमशः अधिकतम मान तक बढ़ जाती है। फिर यह उसी गति से घटकर शून्य पर पहुँच जाती है। इस बिंदु पर विद्युत धारा अपने प्रवाह की दिशा बदल देती है तथा अपने अधिकतम मान तक बढ़ जाती है। पुनः यह शून्य तक घट जाती है। इस प्रकार यह श्रंग तथा ग्रस्त का एक चक्र पूरा कर लेती है। हमारे घरों में प्रयुक्त होने वाली विद्युत धारा एक सेकंड में 50 चक्र पूरे कर लेती है; अर्थात् इसकी आवृत्ति 50 हर्ट्ज है।

यदि हम समय के साथ विद्युत धारा की शक्ति का ग्राफ बनाएँ, तो यह डी० सी० तथा ए०सी० के लिए भिन्न होगा।

डी०सी० आपूर्ति में चालक में ऊर्जा की हानि कहीं अधिक होगी। लंबी दूरियों तक डी०सी० की अपेक्षा ए०सी० का उत्पादन तथा संचरण कहीं अधिक सस्ता तथा आसान होता है।

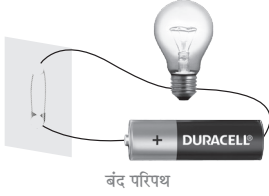
### च. 1. धारा का मापन (Measurement of Current)

वैज्ञानिक धारा मापने के लिए अमीटर तथा गैल्वेनोमीटर जैसे उपकरणों का उपयोग करते हैं।

विद्युत परिपथ—‘परिपथ’ का अर्थ है—गोल तथा बंद लूप। एक विद्युत परिपथ एक संपूर्ण बंद पथ या वृत्त प्रदान करता है जो इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह के लिए उपस्थित होना जरूरी है। एक विद्युत परिपथ को खोलने तथा बंद करने के



लिए एक साधारण तरीका एक स्विच है। याद रखिए, विद्युत शक्ति एक खुले परिपथ में से प्रवाहित नहीं हो सकती। यह केवल बंद परिपथ में से ही प्रवाहित हो सकती है।



एक साधारण परिपथ में होते हैं—

1. धारा का स्रोत (सेल)
2. एक प्रतिरोधक (माना विद्युत बल्व)
3. एक स्विच (संपर्क बंद तथा चालू करने के लिए)

परिपथ के अन्य अवयव हैं—

1. अमीटर—धारा को मापने के लिए।
2. वोल्टमीटर—वोल्ट में विभवांतर मापने के लिए।
3. धारानियंत्रक—धारानियंत्रक युक्ति।

## 2. विद्युत फ्यूज (Electricity Fuse)

विद्युत फ्यूज एक सुरक्षित युक्ति या परिपथ ब्रेकर है जो आपके घरेलू तारों में उच्च वोल्ट धारा को रोकता है। फ्यूज तार सीसा तथा टिन की मिश्र धातु से बना होता है। इसका क्वथनांक कम होता है। फ्यूज तार को मुख्य मीटर तथा अन्य महत्वपूर्ण सामग्रियों में फिट किया जाता है।

यदि शक्ति प्रवाह 250-300 वोल्ट को पार करती है तो फ्यूज तार में अधिक ऊष्मा प्रवाहित होती है तथा यह पिघल कर गिर जाता है, परिपथ को तोड़ देता है तथा आपकी सामग्रियों की रक्षा करता है।

फ्यूज के दो प्रमुख प्रकार होते हैं—

(i) **DC फ्यूज**— ये बड़े आकार के होते हैं और DC सप्लाइ की नियमित मानक मौजूद होने के कारण उन्हें आसानी से नजरअंदाज किया जा सकता है।

(ii) **AC फ्यूज**— ये आमतौर पर घरेलू उपकरणों को शार्ट सर्किट और ओवरलोड से बचाने के लिए इस्तेमाल होते हैं। इन्हें तारों के साथ सीरीज कनेक्शन में जोड़ा जाता है। ताकि ये अधिक विद्युत प्रवाह को रोक सके।

3. विद्युत परिपथ में दो तार लीजिए इसमें से एक को शुष्क सेल के पहले सिरे से तथा फ्लैशलाइट बल्ब के साथ जोड़िए तथा दूसरे तार को बल्ब से शुष्क

सेल के दूसरे सिरे के साथ जोड़िए, जिससे बल्ब तुरंत जल जाएगा; क्योंकि आपने इलेक्ट्रॉन को प्रवाह के लिए पथ प्रदान किया और एक विद्युत परिपथ बना दिया।

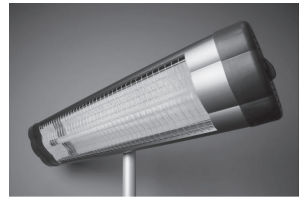
यदि आप एक तार को निकाल दें, तो बल्ब फिर से बुझ जाएगा। विद्युत परिपथ एक पूर्ण परिबद्ध पथ अथवा 'चक्र' प्रदान करता है जो इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह के लिए आवश्यक है। एक तार को निकालकर बल्ब इसलिए बुझ जाता है, क्योंकि आप परिपथ को तोड़ देते हैं।

विद्युत परिपथ को खोलने तथा बंद करने का सरल तरीका स्विच में होता है। यदि आप अपने स्विच को परिपथ से जोड़ दें, तो आप स्विच को खोल तथा बंद कर सकते हैं। जब स्विच खुलता है, तो पथ अथवा परिपथ इलेक्ट्रॉनों के लिए परिबद्ध हो जाता है। जब स्विच बंद होता है, तो परिपथ टूट जाता है, जैसा कि आप एक तार को हटाकर करते हैं। अब इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह रुक जाता है। यह नियम याद रखना बहुत महत्त्वपूर्ण है। विद्युत खुले परिपथ से प्रवाहित नहीं हो सकती है। विद्युत केवल परिबद्ध/बंद परिपथ से ही प्रवाहित होती है।

#### 4. विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव (Magnetic Effects of Electric Current)

विद्युत धारा युक्त तार चुंबक की भाँति कार्य करता है, अर्थात् इसके पास आने पर चुंबकीय दिक्सूचक विक्षेपित हो जाता है।

जब कुंडली से होकर विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है, तो वह भी चुंबक की भाँति कार्य करती है। कुंडली का एक पृष्ठ उत्तरी ध्रुव तथा



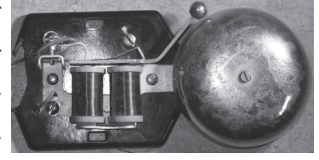
विद्युत हीटर

दूसरा पृष्ठ दक्षिणी ध्रुव बन जाता है। यदि हम कुंडली में विद्युत धारा की दिशा परिवर्तित कर दें, तो दोनों ध्रुव अपना स्थान बदल देते हैं। यदि हम इस कुंडली में लोहे का एक टुकड़ा लगा दें, तो इसका डोमेन कुंडली के पृष्ठ की सामान्य दिशा में झुक जाता है। अतः लोहे का यह टुकड़ा बहुत अधिक चुंबकित हो जाता है। शक्तिशाली विद्युत चुंबकों को बनाने के लिए इसी सिद्धांत का उपयोग किया जाता है। विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव का उपयोग विद्युत मोटरों में भी किया जाता है।

#### 5. विद्युत घंटी (Electrical Bell)

आपने घरों, कार्यालयों तथा विद्यालयों में विद्युत घंटी का प्रयोग देखा है। यह घंटी किस प्रकार से कार्य करती है; इस बात का जानना आवश्यक है। विद्युत

घंटी में अंदर की ओर विद्युत सेल लगे होते हैं और इसमें एक लोहे की पत्ती होती है। लोहे की पत्ती के समीप एक पेंच होता है। इसमें लोहे के टुकड़े पर ताँबे के तार की कुंडली लिपटी होती है। जब कुंडली में विद्युत धारा प्रभावित होती है तो वह विद्युत चुंबक बन जाती है। तब वह लोहे की पत्ती को अपनी ओर खींचती है। इस प्रक्रिया में पत्ती के सिरे से हथौड़ा घंटी से टकराता है, तो ध्वनि उत्पन्न होती है। कुंडली से विद्युत धारा का प्रवाह लोहे की पत्ती को अपनी ओर खींचने पर समाप्त हो जाता है। कुंडली से पुनः विद्युत धारा प्रवाहित करने पर लोहे की पत्ती अपनी मूल स्थिति में आकर जब पेंच से स्पर्श करती है, तो घंटी बजने लगती है। यही विद्युत घंटी की कार्य-विधि कहलाती है।



12



## वन तथा अपशिष्ट प्रबंधन

- क. 1. (d)      2. (a)      3. (d)      4. (d)
- ख. 1. भोजन      2. कार्बन-डाइऑक्साइड      3. भौरें, तितली
4. अपशिष्ट, अशुद्ध (गंदा)      5. 20
- ग. 1. X      2. ✓      3. X      4. ✓      5. ✓
- घ. 1. (i) वन वायु को शुद्ध करते हैं।  
 (ii) वन वर्षा के जल की बहने की गति को कम करते हैं तथा इस प्रकार मृदा अपरदन को रोकते हैं।
2. जंतु पौधों पर निम्न प्रकार से निर्भर करते हैं—  
 (i) भोजन के लिए (For Food)— पौधे अपना भोजन स्वयं बनाते हैं, परंतु अन्य जीव पौधों पर भोजन के लिए प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से निर्भर करते हैं। कुछ जंतु पौधों को खाते हैं जबकि कुछ अन्य पौधे खाने वाले जंतुओं को खाते हैं। इस कारण सभी जंतु भोजन के लिए पौधों पर ही निर्भर करते हैं।  
 (ii) ऑक्सीजन के लिए (For Oxygen)— जंतुओं में श्वसन की क्रिया के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है। हमारे चारों ओर के हरे पौधे प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया में ऑक्सीजन मुक्त करते हैं, जो जंतुओं द्वारा श्वसन के लिए ग्रहण कर ली जाती है। इस प्रकार जंतु पौधों पर ऑक्सीजन के लिए निर्भर रहते हैं।
3. मनुष्य के श्वास के साथ ऑक्सीजन गैस अन्दर जाती है।

4. वनोन्मूलन के प्रभाव निम्न प्रकार हैं—
    - (i) अधिक बाढ़ आती है।
    - (ii) जंतुओं को वास नष्ट हो जाता है, जिससे वे विलुप्त हो जाते हैं।
- ड. 1. ऑक्सीजन, भोजन।**
2. वन हमारे लिए निम्न प्रकार से उपयोगी हैं—
    - (i) वन वायु को शुद्ध करते हैं।
    - (ii) वन वर्षा के जल की बहने की गति को कम करते हैं तथा इस प्रकार मृदा अपरदन को रोकते हैं।
  3. कार्बन डाइऑक्साइड, पोषक तत्व, प्रजनन।
  4. **वाहित मल (Sewage)**— इनमें से एक पदार्थ वाहित मल है जो शहरों, फैक्ट्रियों आदि के सीवर पाइपों से होता हुआ हमारे जल स्रोतों में मिलता है। वाहित मल आधुनिक शहरों में अत्यधिक मात्रा में उत्पन्न होने वाला अपशिष्ट पदार्थ तथा गंदा जल है।
  5. प्रकाश-संश्लेषण के प्रक्रम के समय निकलने वाली गैस ऑक्सीजन तथा ग्रहण की जाने वाली गैस कार्बन-डाइऑक्साइड है।
- च. 1. वन हमारे लिए निम्न प्रकार से उपयोगी हैं—**
- (i) वन वायु को शुद्ध करते हैं।
  - (ii) वन वर्षा के जल की बहने की गति को कम करते हैं तथा इस प्रकार मृदा अपरदन को रोकते हैं।
  - (iii) वनों से काटी गई लकड़ी का प्रयोग ईंधन के रूप में तथा फर्नीचर, घर, नाव आदि बनाने के लिए किया जाता है।
  - (iv) वन जल को वायुमंडल में पहुँचाते हैं जो वर्षा के रूप में भूमि पर गिरकर भौम-जल में वृद्धि करता है।
  - (v) वन मृदा की उर्वरता को बनाए रखते हैं।
  - (vi) लकड़ी से ऐसीटिक अम्ल, ग्लिसरीन तथा मेथिल ऐल्कोहॉल जैसे अनेक रसायन भी प्राप्त होते हैं।
  - (vii) वन विभिन्न प्रकार के पौधों तथा जंतुओं को आवास प्रदान करते हैं।
  - (viii) वन मनुष्य को लकड़ी, बाँस, रबड़, गोंद, लाख, दवाइयाँ, फल आदि अनेक पदार्थ प्रदान करते हैं।
  - (ix) वन वर्षा की मात्रा को नियंत्रित करके जलवायु को नियंत्रित करते हैं। लकड़ी में सेल्युलोज होता है तथा इसका प्रयोग प्लास्टिक तथा कृत्रिम रेशे बनाने के लिए किया जाता है। विस्फोटक, वार्निश, साबुन तथा तारपीन अन्य वन उत्पाद हैं।

## 2. जंतुओं की पौधों पर निर्भरता (Dependence of Animals on Plants)

जंतु पौधों पर निम्न प्रकार से निर्भर करते हैं—

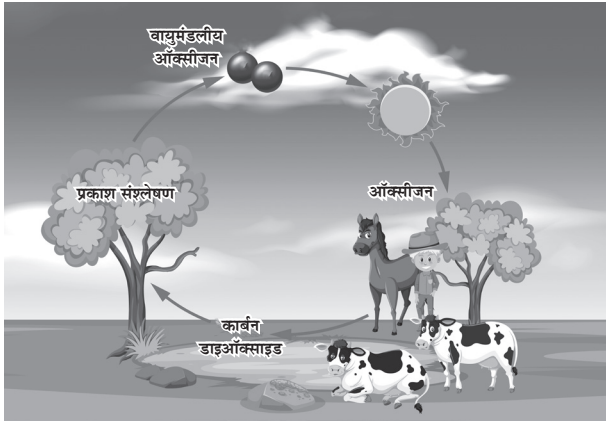
- (i) भोजन के लिए (For Food)—जैसा कि आपने ऊपर पढ़ा है कि पौधे अपना भोजन स्वयं बनाते हैं, परंतु अन्य जीव पौधों पर भोजन के लिए प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से निर्भर करते हैं। कुछ जंतु पौधों को खाते हैं जबकि कुछ अन्य पौधे खाने वाले जंतुओं को खाते हैं। इस कारण सभी जंतु भोजन के लिए पौधों पर ही निर्भर करते हैं।
- (ii) ऑक्सीजन के लिए (For Oxygen)—आप जानते हैं कि जंतुओं में श्वसन की क्रिया के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है। हमारे चारों ओर के हरे पौधे प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया में ऑक्सीजन मुक्त करते हैं, जो जंतुओं द्वारा श्वसन के लिए ग्रहण कर ली जाती है। इस प्रकार जंतु पौधों पर ऑक्सीजन के लिए निर्भर रहते हैं।
- (iii) वास के लिए (For Habitat)—आप हिरन को कहाँ खोजेंगे? संभवतः वन में। वृक्ष तथा पौधे जंतुओं को आवास प्रदान करते हैं। उदाहरणार्थ; पक्षी वृक्षों की शाखाओं पर रहते हैं। इसी प्रकार मधुमक्खियाँ तथा बंदर भी वृक्षों पर ही रहते हैं।

## 3. वायु का शुद्धीकरण : ऑक्सीजन-कार्बन डाइऑक्साइड चक्र Purification of Air : The Oxygen-Carbon dioxide Cycle)

सभी जंतुओं के समान हमें भी जीवित रहने के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है। वायुमंडल, जिसमें 20 प्रतिशत ऑक्सीजन है, हमें तथा अन्य जंतुओं (वायु में श्वास लेने वाले) को यह प्राणाधार गैस प्रदान करता है।

जब आप श्वास अंदर लेते हैं तो ऑक्सीजन शरीर के अंदर जाती है। जब आप श्वास बाहर छोड़ते हैं, तो अपशिष्ट गैस कार्बन डाइऑक्साइड बाहर निकलती है। यदि 'कोई वस्तु' ऐसी हो जो कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग करके ऑक्सीजन निर्मुक्त करे, तो यह वस्तु आपके द्वारा प्रयोग की गई ऑक्सीजन को संतुलित करने के लिए सबसे उपयुक्त वस्तु होगी। यह 'कोई वस्तु' जैसा कि आप जानते हैं : हरे पौधे हैं। हरे पौधे भोजन बनाने के लिए वायुमंडल की कार्बन डाइऑक्साइड, मृदा के जल तथा सूर्य के प्रकाश की ऊर्जा का उपभोग करते हैं। प्रकाश-संश्लेषण में पौधे जल के अणुओं को हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन में तोड़ते हैं। पौधों से ऑक्सीजन वातावरण में

चली जाती है। पौधों तथा जंतुओं के बीच यह विनिमय वायु के शुद्धीकरण की कुँजी है, जिसमें पौधे प्राणदायक गैस ऑक्सीजन मुक्त करते हैं। यह विनिमय ऑक्सीजन-कार्बन डाइऑक्साइड चक्र भी कहलाता है।



#### 4. वनोन्मूलन के प्रभाव (Consequences of Deforestation)

वनोन्मूलन के प्रभाव निम्न प्रकार हैं—

- (i) अधिक बाढ़ आती है।
- (ii) जंतुओं का वास नष्ट हो जाता है, जिससे वे विलुप्त हो जाते हैं।
- (iii) वायु में ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड चक्र असंतुलित हो जाता है।
- (iv) मृदा के वायु तथा जल के सीधे संपर्क में आने के कारण मृदा अपरदन होता है।
- (v) मृदा (मिट्टी) की उर्वरता समाप्त हो जाती है।

#### 5. वाहित मल का निपटान (Disposal of Sewage)

वाहित मल का निपटान एक बड़ी समस्या है। इसे खेतों में पंप करके ऐसे ही नहीं छोड़ सकते, क्योंकि इसमें कीटाणु होते हैं जो वहाँ से नदियों तथा झीलों में पहुँच सकते हैं। इन नदियों से हम अपने पीने का जल प्राप्त करते हैं। अतः ऐसा करने से बीमारियाँ फैल सकती हैं। ऐसा करने से हैजा तथा टाइफाइड जैसी बीमारियाँ फैलती हैं।

आजकल वाहित मल को पाइपों के फैले जाल जिसे सीवर कहते हैं, के द्वारा उपचार संयंत्र तक ले जाया जाता है। जिससे उसमें उपस्थित ग्रिट, बालू और कंकड़-पत्थर उसकी पेंदी में बैठ जाते हैं। जिससे मल जैसे ठोस उसकी तली के मध्य भाग में बैठ जाते हैं। इन अशुद्धियों को खुरचकर बाहर निकाल दिया जाता है। यह गाढ़ा कीचड़ होता है। अपशिष्ट जल में तैरने वाले तेल और

ग्रीज जैसी अशुद्धियों को हटाने के लिए अपमथित्र (स्किमर) का उपयोग किया जाता है। इस प्रकार साफ़ किया गया जल, निर्मलीकृत जल कहलाता है।

गाढ़े कीचड़ को एक पृथक् टंकी में स्थानांतरित किया जाता है, जहाँ यह अवायवीय जीवाणुओं द्वारा अपघटित हो जाता है। इस प्रक्रम में उत्पन्न होने वाली बायोगैस (जैवगैस) का उपयोग ईंधन के रूप में अथवा विद्युत उत्पादन के लिए किया जा सकता है।

कई घंटों के बाद जल में निलंबित सूक्ष्मजीव टंकी की पेंदी में सक्रियित गाढ़े कीचड़ के रूप में बैठ जाते हैं। अब शीर्ष भाग से जल को निकाल दिया जाता है। सक्रियित गाढ़े कीचड़ में लगभग 97% जल है। जल को बालू बिछाकर बनाए शुष्क तलों अथवा मशीनों द्वारा हटा दिया जाता है। शुष्क गाढ़े कीचड़ का उपयोग खाद के रूप में किया जाता है, जिससे कार्बनिक पदार्थ और पोषक तत्त्व पुनः मृदा में वापस चले जाते हैं।

उपचारित जल में अल्प मात्रा में कार्बनिक पदार्थ और निलंबित तत्त्व होते हैं। इसे नदी, समुद्र अथवा भूमि में विसर्जित कर दिया जाता है। प्राकृतिक प्रक्रम इसे और अधिक स्वच्छ कर देते हैं। कभी-कभी जल को वितरण तंत्र में निर्मुक्त करने से पहले उसे क्लोरीन अथवा ओजोन गैस रसायनों से रोगाणु रहित कर लेना आवश्यक होता है।

## विज्ञान-8

1



### बल, घर्षण तथा दाब

- क. 1. (c)      2. (d)      3. (a)      4. (a)      5. (d)
- ख. 1. दिशा      2. सर्पी      3. जलना  
4. वायुदाबमापी      5. न्यूटन/मीटर<sup>2</sup>
- ग. 1. ✓      2. ✓      3. ✗      4. ✓      5. ✓
- घ. 1. (d)      2. (a)      3. (e)      4. (b)      5. (c)
- ङ. 1. बल दो प्रकार के होते हैं— (a) संपर्क बल, (b) असंपर्क बल।  
2. घर्षण के दो लाभ निम्न हैं—  
(a) यदि लकड़ी तथा आरे के मध्य घर्षण न हो तो लकड़ी को काटना असंभव होगा।  
(b) घर्षण के बिना पट्टे (बेल्ट) मशीनों को नहीं चला सकते।  
3. वह बल जो द्रव में डूबी वस्तु को ऊपर उठाता है, **उत्प्लावन बल** कहलाता है।  
4. गुरुत्व बल वह बल है जिससे पृथ्वी किसी वस्तु को अपने केंद्र की ओर खींचती है।  
5. किसी स्थिर वैद्युत आवेश द्वारा आरोपित बल **स्थिर-वैद्युत बल** कहलाता है।
- च. 1. 1 न्यूटन बल वह बल है जो 1 किग्रा द्रव्यमान की वस्तु की चाल में 1 मीटर प्रति सेकंड का परिवर्तन करता है। अतः बल = वस्तु का द्रव्यमान × वस्तु की चाल में परिवर्तन।  
2. ऐसे बल जो अपने स्रोत की वस्तु के संपर्क में न होने पर वस्तु पर कार्य करते हैं, **असंपर्क** बल कहलाते हैं। असंपर्क बलों का उदाहरण निम्न प्रकार हैं—  
(a) दो तार जिनमें एक ही दिशा में विद्युत धारा बह रही है, एक-दूसरे को चुंबकीय बल के कारण आकर्षित करते हैं।  
3. **घर्षण के लाभ**— घर्षण हमारे दैनिक जीवन में अनेक प्रकार से उपयोगी सिद्ध होता है; जैसे—  
(i) घर्षण के अभाव में कार के पहिए सड़क को जकड़कर नहीं पकड़ेंगे। वे केवल अपने अक्ष पर ही घूमते रहेंगे अथवा बर्फीली सड़क की भाँति उस पर फिसलेंगे क्योंकि चिकनी सतह घर्षण प्रतिरोध को कम कर देती है।



घर्षण कम होने के कारण केले के छिलके पर पैर फिसल जाता है।



(ii) हमारा चलना भी घर्षण के कारण ही संभव हो पाता है क्योंकि घर्षण हमें फिसलने से बचाता है।

**घर्षण से हानियाँ**— घर्षण बल से निम्नलिखित हानियाँ होती हैं—

(i) मशीन के रगड़ खाने वाले भागों (पुर्जों) में घर्षण बल के कारण टूट-फूट होती है।

(ii) घर्षण के कारण हमारे जूतों की तली घिस जाती है।

4. विभिन्न प्रकार के घर्षण के नाम हैं— लोटनिक घर्षण, सर्पी घर्षण, गतिक घर्षण, स्थैतिक घर्षण।
5. दाब वह धकेल है जो किसी वस्तु के निश्चित क्षेत्रफल पर कार्य करता है। आरोपित बल को क्षेत्रफल से विभाजित कर हम दाब की गणना कर सकते हैं। अतः

$$\text{दाब} = \text{बल/क्षेत्रफल}$$

### छ. 1. बलों का संयोजन (Combination of Forces)

माना, आप किसी पिंड को धकेलने का प्रयास कर रहे हैं। पिंड को गति प्रदान करने के लिए आपको उस पर बल लगाना होगा। यदि आपका बल पर्याप्त नहीं है तो आप किसी मित्र की सहायता से उसकी गति में परिवर्तन कर सकते हैं। अर्थात् आप उसे आगे खींच सकते हैं या उसे पीछे धकेल सकते हैं। प्रत्येक स्थिति में ये दोनों बल एक ही दिशा में कार्य करेंगे। इस प्रकार ये दोनों बल जुड़ जाएँगे। पिंड पर लगने वाला कुल बल दोनों अलग-अलग बलों का योग होगा।

यदि आपका मित्र पिंड को विपरीत दिशा में धकेलता है तो बलों का संयोजन भिन्न प्रकार से होगा। यदि बल समान होंगे तो वे एक-दूसरे को निरस्त कर देंगे तथा पिंड नहीं हिलेगा। यदि एक बल दूसरे से अधिक हो तो पिंड अधिक बल की दिशा में गति करेगा तथा पिंड पर लगने वाला कुल बल दोनों बलों का अंतर होगा।



इस नाव को गति देना एक अकेले आदमी के लिए कठिन कार्य है। इसलिए ये सभी आदमी अपने बलों को एक ही दिशा में संयोजित कर रहे हैं।



रस्साकशी में बल विपरीत दिशाओं में संयोजित होते हैं। रस्सा अधिक बल वाली दिशा की ओर गति करता है। इसलिए जिस टीम के बलों का योग अधिक होगा, वही विजयी होगी।

2. **घर्षण के लाभ**— घर्षण हमारे दैनिक जीवन में अनेक प्रकार से उपयोगी सिद्ध होता है; जैसे—

(i) घर्षण के अभाव में कार के पहिए सड़क को जकड़कर नहीं पकड़ेंगे। वे केवल अपने अक्ष पर ही घूमते रहेंगे अथवा बर्फीली सड़क की भाँति उस पर फिसलेंगे क्योंकि चिकनी सतह घर्षण प्रतिरोध को कम कर देती है।



घर्षण कम होने के कारण केले के छिलके पर पैर फिसल जाता है।

(ii) हमारा चलना भी घर्षण के कारण ही संभव हो पाता है क्योंकि घर्षण हमें फिसलने से बचाता है।

(iii) यदि लकड़ी तथा आरे के मध्य घर्षण न हो तो लकड़ी को काटना असंभव होगा।

(iv) घर्षण के बिना पट्टे (बेल्ट) मशीनों को नहीं चला सकते।

(v) ब्रेक-शू तथा पहियों के रिमों के बीच घर्षण न हो तो ब्रेक नहीं लगेगे।

(vi) कागज तथा कलम अथवा पेंसिल के बीच उपस्थित घर्षण के कारण ही लिखना तथा चित्रकला संभव हो पाती है।

(vii) माचिस की तीली तथा माचिस की खुरदरी सतह के बीच घर्षण के कारण ही तीली का जलना संभव होता है।

**घर्षण से हानियाँ**— घर्षण बल से निम्नलिखित हानियाँ होती हैं—

(i) मशीन के रगड़ खाने वाले भागों (पुर्जों) में घर्षण बल के कारण टूट-फूट होती है।

(ii) घर्षण के कारण हमारे जूतों की तली घिस जाती है।

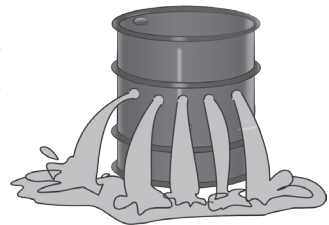
(iii) मशीनों के विभिन्न पुर्जों के बीच घर्षण के कारण ऊर्जा की क्षति होती है, जिसके फलस्वरूप मशीनों की क्षमता कम हो जाती है।

(iv) वाहनों के टायरों तथा सड़क के बीच उपस्थित घर्षण के कारण वाहनों के टायर घिस जाते हैं।

3. द्रव ऊपर, नीचे, इधर-उधर अर्थात् सभी दिशाओं में दाब लगाता है। द्रव द्वारा ऊपर की ओर लगाया गया दाब वस्तुओं को ऊपर उठा सकता है।

**क्रियाकलाप**

एक टिन का डिब्बा लें। उसमें समान ऊँचाई पर चारों तरफ छिद्र बनाइए। अब इस टिन के डिब्बे में पानी भरिए। हम देखते हैं कि जल की धाराएँ सभी दिशाओं में समान दूरी पर गिरती हैं। अतः हम कह सकते हैं कि द्रव सभी दिशाओं में समान दाब डालता है।



4. वह बल जो द्रव में डूबी वस्तु को ऊपर उठाता है, उत्प्लावन बल कहलाता है।

जब किसी वस्तु को जल में रखा जाता है तो वह जल की कुछ मात्रा विस्थापित करती है। इस विस्थापित जल का एक निश्चित भार होता है। उत्प्लावन बल सदैव विस्थापित जल के भार के बराबर होता है।

5. **चुंबकीय बल (Magnetic Force)**— किसी चुंबक द्वारा आरोपित बल चुंबकीय बल कहलाता है। विद्युत बलों की तरह चुंबकीय बलों में भी आकर्षण व प्रतिकर्षण होता है। लोहा, कोबाल्ट तथा निकिल चुंबकीय पदार्थ होते हैं। चुंबक द्वारा चुंबकीय पदार्थों पर एक आकर्षण बल आरोपित किया जाता है। यदि हम लोहे की छोटी-छोटी वस्तुओं; जैसे—पिन के समीप एक चुंबक लाएँ तो चुंबक इन्हें अपनी ओर खींचती है। दो चुंबकों के समान ध्रुव एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं तथा चुंबकों के विपरीत ध्रुव एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं। कुछ खिलौने भी चुंबकीय बल के प्रभाव में कार्य करते हैं। चुंबक इन खिलौनों के अंदर छुपे रहते हैं।

### क्रियात्मक कार्य

स्वयं कीजिए



### ध्वनि

- |             |           |                   |            |        |
|-------------|-----------|-------------------|------------|--------|
| क. 1. (d)   | 2. (a)    | 3. (a)            | 4. (b)     | 5. (d) |
| ख. 1. कम्पन | 2. हर्ट्ज | 3. श्रृंग, गर्त   | 4. आवृत्ति |        |
| 5. हैमर     | 6. रकाब   | 7. 20 हजार हर्ट्ज |            |        |
| ग. 1. ✓     | 2. ✓      | 3. ✓              | 4. X       | 5. ✓   |
| 6. ✓        |           |                   |            |        |

- घ. 1. (e)      2. (d)      3. (a)      4. (b)      5. (c)

ङ. 1. ध्वनि कम्पनों के रूप में एक ऊर्जा होती है, जिसको कानों द्वारा पहचाना जा सकता है।

2. **आवृत्ति (Frequency)**— किसी वस्तु द्वारा प्रति सेकंड किए गए कंपनों की संख्या को आवृत्ति कहते हैं।
3. जब ध्वनि तरंगें किसी ठोस; जैसे—दीवार या चट्टानों से टकराती हैं, तो ये वापस लौट आती हैं। इन वापस लौटने वाली तरंगों को **प्रतिध्वनि** कहते हैं।
4. विभिन्न स्रोतों से अनिश्चित शोर तथा तेज ध्वनि द्वारा पर्यावरण में उत्पन्न अवरोध **ध्वनि-प्रदूषण** कहलाता है।

5. 20Hz से कम आवृत्ति की ध्वनियाँ मानव के कान द्वारा संसूचित नहीं की जा सकती हैं। ऐसी ध्वनियों को **अश्रव्य ध्वनि** कहते हैं।

20Hz से 20KHz के बीच की आवृत्ति वाली ध्वनियाँ ही मानव सुन सकते हैं। ऐसी ध्वनियों को **श्रव्य ध्वनि** कहते हैं।

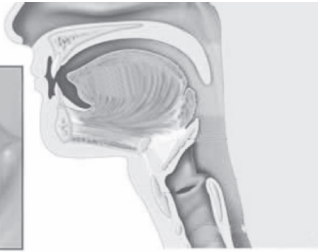
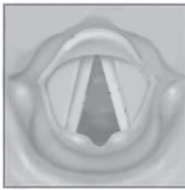
च. 1. **ध्वनि की प्रबलता (Intensity of Sound)**– ध्वनि की प्रबलता उसको उत्पन्न करने वाली ऊर्जा पर निर्भर करती है तथा ऊर्जा तरंगों का आयाम तय करती है। अतः ध्वनि की तीव्रता उसके आयाम पर निर्भर करती है।

2. **ध्वनि का माध्यम (Medium of Sound)**– कोई भी द्रव्य अथवा पदार्थ जिससे होकर ध्वनि गुजरती है अथवा गति करती है, ध्वनि का माध्यम (Medium) कहलाता है। गैस तथा द्रव ध्वनि के माध्यम होते हैं।

जब किसी स्रोत (Source) से ध्वनि उत्पन्न होती है तो वह स्रोत से दूर जाने लगती है। आपने यह अनुभव किया होगा कि दूर स्थित किसी स्रोत से उत्पन्न ध्वनि आपके कानों द्वारा सुनी जाती है। अर्थात् ध्वनि किसी माध्यम के द्वारा ही आपके कानों तक पहुँचती है।

3. **आवृत्ति (Frequency)**– समुद्र के किनारे बैठकर यदि आप उसकी तरंगों को गिनना चाहते हैं तो आप उन लहरों पर एक गेंद को फेंकिए। गेंद के ऊपर उठने तथा नीचे आने के क्रम को गिनकर तरंगों की गणना की जा सकती है। किसी तरंग की आवृत्ति पूर्ण कम्पन संख्याएँ होती हैं, जो एकांक समय में तरंग लेती है। S.I. प्रणाली में इसका मात्रक हर्ट्ज होता है जिसे Hz से व्यक्त करते हैं।

4.



वाक् तंतु

5. ध्वनि की चाल को प्रभावित करने वाले दो कारक निम्न हैं–

(a) तरंगदैर्घ्य– ध्वनि की चाल तरंगदैर्घ्य के समानुपाती होती है।

(b) ताप पर– ताप बढ़ने पर ध्वनि की चाल बढ़ जाती है।

छ. 1. ध्वनि एक यांत्रिक तरंग है जिसके संचरण के लिए किसी माध्यम– वायु, जल, स्टील आदि की आवश्यकता होती है। यह निर्वात में गति नहीं करती है।

## प्रयोग-

- (i) एक बेलजार में विद्युत घंटी को वायुरूद्ध रबड़ के साथ बेलतार के ढक्कन पर बाँधकर लटकाएँ।
  - (ii) बेलजार को निर्वात पम्प के साथ जोड़ें।
  - (iii) घंटी के स्विच को दबाएँ।
  - (iv) अभी घंटी की आवाज सुनाई देगी क्योंकि बेलजार में अभी हवा है।
  - (v) अब निर्वात पम्प को चलाइए।
  - (vi) अब धीरे-धीरे बेलजार से निर्वात पम्प द्वारा हवा निकली जा रही है।
  - (vii) अब घंटी की आवाज धीमी होती जा रही है। धीरे-धीरे हवा की अनुपस्थिति में घंटी की आवाज सुनाई नहीं देगी।
- अतः इससे सिद्ध होता है कि ध्वनि निर्वात में गति नहीं करती।

## 2. विभिन्न वाद्य-यंत्रों द्वारा उत्पन्न ध्वनि (Sound Produced by Different Musical Instruments)

- (i) तंतु वाद्य-यंत्र (String Musical Instruments)– इन यंत्रों में खींचे हुए तार लगे होते हैं जिन्हें किसी पिन द्वारा हिलाकर कम्पित किया जाता है। इन तारों को विभिन्न स्थानों पर दबाने और कम्पन कराने से संगीतमय ध्वनि उत्पन्न होती है। जब कम्पन करने वाले तारों की लंबाई कम होती है तो ध्वनि का तारत्व अधिक होता है।

तंतु वाद्य-यंत्रों के उदाहरण– (a) सितार, (b) गिटार, (c) वायलिन



सितार



गिटार



वायलिन

- (ii) सुषिर वाद्य-यंत्र (Wind Instrument)– इन यंत्रों में वायु स्तंभ (Air Column) में भिन्न-भिन्न आवृत्तियों का कम्पन होता है। इन यंत्रों में छोटे-छोटे छिद्र बने होते हैं; जिन्हें बंद करके अथवा खोलकर कम्पन करने वाले वायु स्तंभ की लंबाई में परिवर्तन किया जा सकता है। वायु स्तंभ की लंबाई अधिक होने पर इनका तारत्व कम हो जाता है।

सुषिर वाद्य-यंत्रों के उदाहरण– (a) शहनाई, (b) बाँसुरी



शहनाई



बाँसुरी

(iii) **झिल्ली अथवा आघात वाले वाद्य-यंत्र (Percussion Instruments)**— इन यंत्रों पर एक झिल्ली अथवा धातु की चादर लगी होती है। इस चादर को किसी वस्तु अथवा हाथ से पीटने पर ध्वनि उत्पन्न होती है। ध्वनि के ये स्वर छोटे-छोटे समयान्तराल पर उत्पन्न होते हैं। उदाहरण : तबला, ढोलक, ड्रम आदि।



तबला



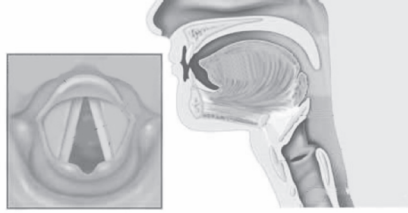
ढोलक



ड्रम

### 3. मनुष्यों द्वारा उत्पन्न ध्वनियाँ (Sounds Produced By Animals)

मनुष्यों में ध्वनि स्वर कोष्ठ अथवा कंठ में उत्पन्न होती है। यह श्वासनली का ऊपरी भाग होता है। इसके साथ ऊतकों के दो तंतु जुड़े होते हैं, जिन्हें वाक् तंतु कहते हैं। फेफड़ों की वायु इन तंतुओं में से होकर गुजरती है और कम्पन उत्पन्न होता है, जिससे स्वर उत्पन्न होता है।



वाक् तंतु

मनुष्य अपने स्वर की तीक्ष्णता को इन तंतुओं के तनाव में परिवर्तन करके परिवर्तित कर सकते हैं। जब वाक् तंतु तने होते हैं तो स्वर की आवृत्ति अधिक तथा जब वाक् तंतु ढीले होते हैं तो ध्वनि की आवृत्ति कम होती है। महिलाओं के वाक् तंतुओं की आकृति पुरुषों की अपेक्षा 5 मिमी छोटी होती है। इसी कारण महिलाओं की आवाज महीन/तीखी होती है। बच्चों के वाक् तंतु बहुत छोटे होते हैं; अतः उनकी आवृत्ति बहुत अधिक होती है अर्थात् उनकी आवाज बहुत तेज होती है। जानवरों में भी स्वर वाक् तंतु द्वारा उत्पन्न होते हैं। पक्षियों के स्वर वाक् तंतु द्वारा उत्पन्न नहीं होते हैं। इनकी श्वासनली में एक छल्ले के आकार की संरचना होती है जिसे स्वरक कहते हैं। कुछ पक्षियों में स्वर प्रकोष्ठ दो भागों से मिलकर बना होता है; जिसके कारण कुछ पक्षी एक समय में दो प्रकार के स्वर उत्पन्न कर सकते हैं।

4. विभिन्न स्रोतों से निश्चित शोर तथा तेज ध्वनि द्वारा पर्यावरण में उत्पन्न अवरोध ध्वनि-प्रदूषण कहलाता है। ध्वनि-प्रदूषण 20वीं शताब्दी की नई

घटना है। मनुष्य के घरों, कार्य-स्थलों या फैक्ट्रियों में विभिन्न प्रकार की निर्भरता बढ़ने से अत्यधिक ध्वनि-प्रदूषण होता है। किसी निश्चित स्थान पर ध्वनि-प्रदूषण को परिभाषित किया जाता है—

1. ध्वनि की प्रबलता द्वारा; 2. ध्वनि की अवधि द्वारा।  
120 dB (डेसीबल) से ऊपर से ध्वनि-प्रदूषण होता है।

**शोर से होने वाली हानियाँ या खतरे—**

- (i) शोर से रात्रि-अंधता के साथ-साथ वर्णांधता आदि रोग हो जाते हैं।
- (ii) शोर से सिरदर्द, चिड़चिड़ापन तथा मानसिक तनाव आदि परेशानियाँ हो जाती हैं।
- (iii) शोर से क्रोध, तनाव तथा सोने में दिक्कत आदि परेशानियाँ होती हैं।
- (iv) ध्वनि प्रदूषण से एकाग्रता कम होने पर कार्यक्षमता भी घट जाती है।
- (v) ध्वनि-प्रदूषण के लम्बे समय तक रहने से सुनने की क्षमता कम/नष्ट हो जाती है।
- (vi) आस-पास के शोर के कारण किसी अन्य व्यक्ति से बातचीत करने में परेशानी होती है।

**क्रियात्मक कार्य**

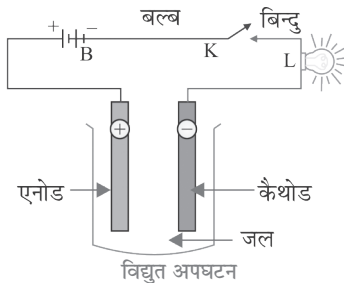
स्वयं कीजिए



**विद्युत धारा**

- क. 1. (c)            2. (c)            3. (b)            4. (b)            5. (b)
- ख. 1. ऋणात्मक, धनात्मक            2. सुचालक            3. सुचालक, कुचालक  
4. सुचालक            5. विद्युत लेपन            6. ऐनोड, कैथोड
- ग. 1. ✓            2. ✓            3. X            4. X  
5. X            6. ✓
- घ. 1. (c)            2. (e)            3. (a)            4. (b)            5. (d)
- ङ. 1. समान विद्युत आवेश एक-दूसरे को प्रतिकर्षित तथा विपरीत विद्युत आवेश एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।  
2. विद्युत धारा की मानक इकाई ऐम्पियर है।  
3. वे पदार्थ जो विद्युत धारा को अपने में से होकर गुजरने देते हैं, विद्युत के सुचालक कहलाते हैं।  
4. 1 ऐम्पियर विद्युत की वह मात्रा है जो प्रति सेकंड किसी निश्चित बिंदु से होकर गुजरती है।

5. विद्युत द्वारा किसी पदार्थ पर किसी वांछित धातु की परत निक्षेपित करने की प्रक्रिया को **विद्युत लेपन** कहते हैं।
- च. 1. किसी तार में इलेक्ट्रॉनों की वह निश्चित संख्या जो एक नियत समय में किसी बिंदु से होकर गुजरती है, **विद्युत धारा** कहलाती है। इलेक्ट्रॉनों के बहने की दर जितनी अधिक होगी, विद्युत धारा का मान उतना ही अधिक होगा। विद्युत धारा का मात्रक ऐम्पियर होता है। विद्युत धारा को (i) से व्यक्त करते हैं। अतः ऐम्पियर विद्युत की वह मात्रा है जो प्रति सेकंड किसी निश्चित बिंदु से होकर गुजरती है। विद्युत धारा को मापने के लिए अमीटर तथा गैल्वेनोमीटर का प्रयोग किया जाता है।
2. प्रोटॉनों में धनात्मक आवेश होता है जिसे '+' चिह्न से दर्शाया जाता है। जबकि इलेक्ट्रॉनों में ऋणात्मक आवेश होता है जिसे '-' चिह्न से दर्शाया जाता है। प्रोटॉन तथा इलेक्ट्रॉन दोनों में एक मौलिक गुण होता है, जिसे **विद्युत आवेश** कहते हैं।
3. विद्युत धारा आसुत शुद्ध जल में से प्रवाहित नहीं होती है। इसका तात्पर्य है कि जल, जो विद्युत का सुचालक होता है, में कुछ ऐसे पदार्थ होते हैं जो शुद्ध जल को विद्युत के सुचालक में परिवर्तित कर देते हैं। आसुत जल विद्युत को संचालित नहीं करता है। हालांकि जब आसुत जल में थोड़ा साधारण नमक मिलाते हैं, तो नमक का घोल विद्युत का चालक बन जाता है।
4. **विद्युत अपघटन**— जब विद्युत धारा संवाही विलयन से प्रवाहित की जाती है, तो यह विलयन को अपघटित कर देती है। वह विलयन जो विद्युत का संचालन करता है, **विद्युत अपघटक** कहलाता है तथा वह प्रक्रिया जिसमें एक विद्युत अपघटक विद्युत द्वारा अपघटित हो जाता है, **विद्युत अपघटन** कहलाता है।



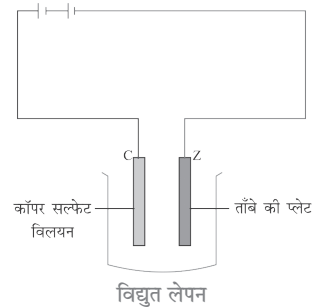
हम विद्युत अपघटन की प्रक्रिया को समझने के लिए एक प्रयोग करते हैं। लोहे की दो प्लेटें लें। प्लेटों के सिरों को ताँबे के तारों से जोड़ें तथा उन्हें एक बैटरी से जोड़ दें। लोहे की प्लेटों को इलेक्ट्रोड कहा जाता है। बैटरी के



पॉजिटिव टर्मिनल से जुड़ा इलेक्ट्रोड पॉजिटिव चार्ज होता है व एनोड कहलाता है। बैटरी के नेगेटिव टर्मिनल से जुड़ा इलेक्ट्रोड नेगेटिव चार्ज होता है व कैथोड कहलाता है। एक बीकर में कुछ जल लें और उसमें एक चम्मच नमक मिलाएँ। अब इस विलयन में इलेक्ट्रोड को डुबाएँ। जब बैटरी का स्विच ऑन होता है, तो बल्ब जल जाता है। इससे यह पता चलता है कि विद्युत धारा इस विलयन में प्रवाहित हो गई है तथा विद्युत परिपथ पूरा हो गया है। विद्युत धारा प्रवाहित होने के कारण विलयन अपघटित हो जाता है।

### छ. 1. विद्युत लेपन (Electroplating)

जब हम किसी नई साइकिल को देखते हैं, तो साइकिल का रिम तथा पहिए चमकदार होते हैं। दुर्घटनावश इनमें खरोंचें पड़ जाए, तो चमकदार परत उतर जाती है और उसके नीचे की सतह इतनी चमकदार नहीं होती। कुछ बनावटी आभूषण सोने की तरह चमकदार होते हैं; क्योंकि इन पर सोने की परत या अन्य धातु की परत होती है, जिससे ये चमकदार होते हैं।



इसी प्रकार जब कॉपर सल्फेट विलयन में विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है, तो कॉपर सल्फेट, कॉपर तथा सल्फेट में वियोजित हो जाता है। स्वतंत्र कॉपर (ताँबा) बैटरी के ऋण टर्मिनल से संयोजित इलेक्ट्रोड की ओर आकर्षित होता है तथा उस पर निक्षेपित हो जाता है;

दूसरे इलेक्ट्रोड से, जो ताँबे की प्लेट से बना है, समान मात्रा का कॉपर विलयन में घुल जाता है। इस प्रकार विलयन से जो कॉपर कम हुआ, वह विलयन में पुनः स्थापित हो जाता है और यह प्रक्रिया चलती रहती है। इसका अर्थ हुआ कि विद्युत लेपन प्रक्रिया में एक इलेक्ट्रोड से कॉपर दूसरे इलेक्ट्रोड को स्थानांतरित होता जाता है।

विद्युत द्वारा किसी पदार्थ पर किसी वांछित धातु की परत निक्षेपित करने की प्रक्रिया को विद्युत लेपन कहते हैं। यह विद्युत धारा के रासायनिक प्रभाव का एक सर्वाधिक सामान्य उपयोग है।

आजकल पुरानी वस्तुओं पर पॉलिश की जाती है। यह गुण सामान्य वस्तु पर अच्छा प्रभाव डालता है। विलेपित की जाने वाली वस्तुएँ कार के कुछ भाग, मोटर-साइकिल के भाग, स्नान गृह की टॉटी, गैस, बर्नर, साइकिल का

हैंडिल, पहियों का रिम आदि पर क्रोमियम का लेपन किया जाता है, जिससे वह वस्तु पुनः चमकदार हो जाती है।

आभूषण बनाने वाली सस्ती धातुओं पर चाँदी तथा सोने का विद्युत लेपन करते हैं। ये आभूषण देखने में चाँदी या सोने के प्रतीत होते हैं, लेकिन वास्तव में अपेक्षाकृत बहुत सस्ते होते हैं।

खाद्य-पदार्थों के भंडारण के लिए टिन के डिब्बों में लोहे के ऊपर टिन का विद्युत लेपन किया जाता है। टिन लोहे से कम क्रियाशील होता है। इस प्रकार खाद्य-पदार्थ लोहे के संपर्क में नहीं आते हैं और खराब होने से बच जाते हैं।

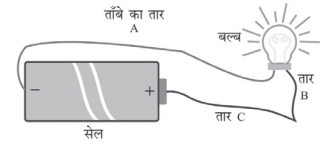
2. उद्देश्य (Aim)– विद्युत धारा के चलन पर लवणीय जल के प्रभाव का अध्ययन करना।

आवश्यक सामग्री (Materials)–

1. शुष्क सेल, 2. बीकर, 3. बल्ब होल्डर (बल्ब सहित), 4. आसुत जल, 5. तीन कॉपर के तार, जिनके सिरे छिले हुए हों, 6. साधारण नमक, 7. सेलोटैप।

प्रयोग विधि (क)–

1. तीन तारों A, B तथा C को सेलोटैप द्वारा संलग्न चित्रानुसार जोड़िए।
2. B तथा C के सिरों को जोड़िए।

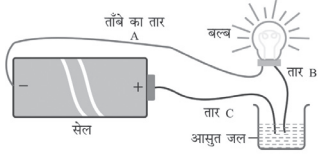


प्रेक्षण (Observation)– बल्ब जल उठता है।

निष्कर्ष (Conclusion)– परिपथ के सभी भाग विद्युत का चलन कर रहे हैं।

प्रयोग विधि (ख)–

1. बीकर को आसुत जल से आधा भरिए।
2. तारों A, B तथा C को संलग्न चित्रानुसार सेलोटैप द्वारा जोड़िए।
3. तार B तथा C के सिरों को बीकर के आसुत जल में डाल दीजिए।

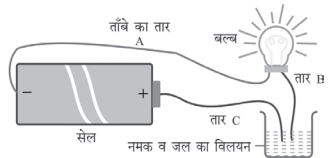


प्रेक्षण (Observation)– बल्ब नहीं जलता है।

निष्कर्ष (Conclusion)– आसुत जल विद्युत का सुचालन नहीं करता है; अर्थात् लवण की अनुपस्थिति में जल विद्युत का सुचालन नहीं करता है।

प्रयोग विधि (ग)–

1. बीकर को आसुत जल से आधा भरकर उसमें थोड़ा साधारण नमक मिलाइए।
2. सेलोटैप की सहायता से तारों A, B तथा C को निम्न चित्रानुसार जोड़िए।



3. तार B तथा C के सिरों को बीकर के मिश्रण में डालिए।

**प्रेक्षण (Observation)**—बल्ब जल उठता है।

**निष्कर्ष (Conclusion)**—साधारण नमक की उपस्थिति में जल विद्युत का सुचालन करता है।

यदि आप बीकर में टॉटी का जल, सिरका, नींबू का रस, ऐल्कोहॉल, पेट्रोल, मिट्टी का तेल, सरसों का तेल, तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल आदि को लेकर प्रयोग को दोहराएँगे तो आप देखेंगे कि प्रत्येक बार बल्ब जल उठता है। यह दर्शाता है कि ये सभी द्रव विद्युत का सुचालन करते हैं।

### क्रियात्मक कार्य

स्वयं कीजिए

4



## आवेश, तड़ित तथा भूकंप

- क. 1. (c)      2. (d)      3. (b)      4. (b)      5. (c)
- ख. 1. आवेशित      2. विभाज्य तड़ित      3. बेंजामिन फ्रेंकलिन  
4. अभिकेंद्र      5. रिएक्टर      6. भूसंपर्कन
- ग. 1. X      2. X      3. ✓      4. ✓      5. X
- घ. 1. (e)      2. (d)      3. (a)      4. (b)      5. (c)
- ङ. 1. पृथ्वी का अचानक काँपना **भूकंप** कहलाता है।  
2. भूकम्प से बचाव के दो उपाय निम्न हैं—  
(a) यदि आप बाहर हैं, तो कोई ऐसा स्थान ढूँढ़ें जो पेड़ों, बिजली के खंभों और इमारतों से मुक्त हो और वहीं रहें।  
(b) जब भूकंप बीत जाए और आगे बढ़ने के लिए स्वतंत्र हो, तो दोबारा जाँच लें कि हर कोई सुरक्षित है।  
3. केंद्र के ठीक ऊपर वाला स्थान **अधिकेंद्र** कहलाता है।  
4. किसी वस्तु द्वारा अपना आवेश खो देने की घटना **विद्युत निरावेश** कहलाती है।  
5. एक ही बादल में होने वाले तड़ित को **शीट तड़ित** कहते हैं।  
6. भूकम्प को मापने वाले यंत्र का नाम **सिस्मोग्राफ** है।
- च. 1. **तड़ित छड़ का सिद्धांत (Principle of Lightning Rods)**— तड़ित छड़ें भूसंपर्कन के सिद्धांत पर कार्य करती हैं। स्थैतिक विद्युत का विलोपन एक वस्तु से दूसरी वस्तु में सबसे छोटे रास्ते से होता है। इसलिए तड़ित छड़ों को इमारतों पर लगाकर उनका संपर्क तारों द्वारा भूमि से कर देते हैं। जब तड़ित इमारत के ऊपर लगी छड़ से टकराती है तो यह तार के माध्यम से भूमि में गहराई पर जड़ी हुई तांबे की प्लेट में चली जाती है।

2. **भूकम्प का केंद्र**— भूकम्प का उद्गम बिंदु **भूकम्प का केंद्र** कहलाता है, जिससे होकर कम्पन चारों दिशाओं में फैलने लगता है।
3. भूकम्प की तीव्रता को रिक्टर स्केल द्वारा मापा जाता है।
4. **भूकम्पमापी**— सिस्मोग्राफ उन झटकों का पता लगा सकता है जो मनुष्यों द्वारा महसूस किए जाने के लिए बहुत छोटे होते हैं। नवीनतम भूकम्प के दौरान पृथ्वी की भूकम्पीय तरंगें सबसे पहले भूकम्प स्रोत से फैलती हैं, जिसे **भूकम्प का केंद्र** कहा जाता है। भूकम्प के दौरान विभिन्न प्रकार की शॉक तरंगें हवा के माध्यम से पृथ्वी के विभिन्न हिस्सों में चलती हैं। एक सिस्मोग्राफ को पृथ्वी की सतह पर इस तरह से स्वीकार किया जाता है कि जब पृथ्वी चलती है, तो स्प्रिंग्स पर भार को छोड़कर, पूरा समूह इसके साथ हिलता है, जिसमें घर्षण होता है और वह स्थिर रहता है।

#### छ. 1. **बादल से पृथ्वी पर तड़ित (Lightning from Cloud to Earth)**

झंझा के दौरान बादलों में उपस्थित कण हवा के द्वारा ले जाए जाते हैं। आवेश अलग-अलग होकर धनावेश और ऋणावेश बनाते हैं। अगर ऋणावेशित आवेश वाले बादल पृथ्वी के नजदीक आते हैं तो पृथ्वी पर उपस्थित वस्तुएँ प्रेरण विधि द्वारा विद्युत आवेशित हो जाती हैं तथा इलेक्ट्रॉन बादलों से निकलकर पृथ्वी पर आ जाते हैं।

इलेक्ट्रॉनों के स्थानांतरण के फलस्वरूप बड़ी चिंगारी निकलती है जिसे तड़ित कहा जाता है। बादलों से पृथ्वी पर होने वाला तड़ित विभाज्य तड़ित (Forked lightning) कहलाता है।

#### **बादल से बादल पर तड़ित (Lightning from Cloud to Cloud)**

जब एक बादल से दूसरे बादल में इलेक्ट्रॉनों का स्थानांतरण होता है तब भी तड़ित उत्पन्न होती है। जैसे ही इलेक्ट्रॉन वायु में प्रवेश करते हैं तो प्रकाश और ऊर्जा उत्पन्न होती है। यह वही प्रकाश होता है जिसे आप देखते हैं। ऊष्मा के द्वारा वायु भी फैलती है। अचानक तेजी के साथ वायु के फैलने से गर्जन की आवाज होती है जो आप तूफान में सुन सकते हैं। तड़ित में विद्युत ऊर्जा बहुत अधिक मात्रा में उत्पन्न होती है।



बादल से बादल में शीट तड़ित

तड़ित चमक में विद्युत धारा का प्रवाह अधिक मात्रा में होता है। परन्तु विद्युत की मात्रा वास्तव में कम होती है क्योंकि धारा का प्रवाह सेकंड के कुछ अंश

के लिए ही होता है, परन्तु इससे बहुत अधिक हानि होती है। यह वृक्षों एवं घरों में आग लगा सकती है तथा इससे प्राणियों की मृत्यु तक हो सकती है।

## 2. भूकम्प से बचाव के उपाय

भूकम्प आने पर, उससे बचाव और उसके बाद के उपाय निम्न प्रकार हैं—

- बाहरी आवरण, दरवाजे, भट्टियाँ और छत से लटकी हुई किसी भी चीज से बचना चाहिए। यदि आप गिरने वाले मलबे से स्वयं को बचाने के लिए अपने बिस्तर या कुर्सी से उठने में असमर्थ हैं तो अपने आपको तकिए और कंबल से ढक लें।
  - यदि आप बाहर हैं, तो कोई ऐसा स्थान ढूँढ़ें जो पेड़ों, बिजली के खंभों और इमारतों से मुक्त हो और वहीं रहें।
  - जब भूकम्प बीत जाए और आगे बढ़ने के लिए स्वतंत्र हों, तो दोबारा जाँच लें कि हर कोई सुरक्षित है।
  - यदि कोई चोट लगी है, तो प्राथमिक उपचार शुरू करें और तुरंत चिकित्सा सहायता लें।
  - भूकम्प के बाद झटके आम हैं, इसलिए तैयार रहें।
  - बिजली के तारों, उपकरणों, चिमनी आदि की क्षति की जाँच करके अपने घर की सुरक्षा के लिए तैयार रहें। यह देखने के लिए जाँचें कि अपशिष्ट जल लाइनें अच्छे कार्यक्रम में हैं या नहीं।
3. तड़ित के समय पेड़ों के नीचे नहीं खड़ा होना चाहिए; क्योंकि ऊँचे पेड़ का प्रत्येक पत्ता तड़ित चालक का कार्य करता है। अधिक ऊँचे होने के कारण ये बादल के अधिक निकट हो जाते हैं। उसी प्रकार बिना तड़ित चालक के ऊँचे भवन तड़ित वज्रपात को आमंत्रण देते हैं।

## क्रियात्मक कार्य

स्वयं कीजिए

5

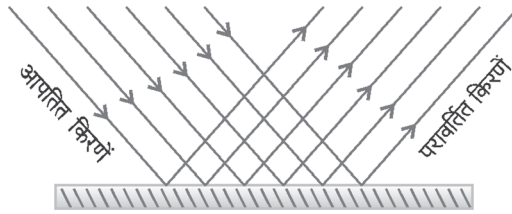


## प्रकाश तथा मानव नेत्र

- |             |                    |               |        |        |
|-------------|--------------------|---------------|--------|--------|
| क. 1. (a)   | 2. (d)             | 3. (d)        | 4. (a) | 5. (b) |
| ख. 1. ऊर्जा |                    | 2. आपतन बिंदु |        |        |
|             | 3. जन्मजात, अर्जित | 4. 63         |        |        |
| ग. 1. ✓     | 2. ✓               | 3. ✗          | 4. ✓   | 5. ✓   |
| घ. 1. (d)   | 2. (c)             | 3. (a)        | 4. (b) |        |

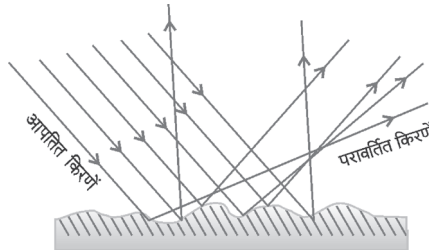
- ड. 1. प्रकाश की एक किरण जो दर्पण के पृष्ठ से उसी प्रकाशिक माध्यम में वापस लौटती है, जिसमें आपतित किरण चल रही थी, **परावर्तित किरण** कहलाती है।
2. पुतली का कार्य प्रकाश को नियंत्रित करना है।
3. दर्पण से टकराने के पश्चात् प्रकाश के लौटने की प्रक्रिया को **प्रकाश का परावर्तन** कहते हैं।
4. यदि नेत्रगोलक बहुत ही छोटा होता है, तो प्रतिबिंब रेटिना के पीछे बनता है। ऐसे में व्यक्ति दूर स्थित वस्तुओं को तो स्पष्ट रूप से देख लेता है, लेकिन उसे आसपास की वस्तुओं को देखने में कठिनाई होती है। यह समस्या दूर दृष्टि दोष कहलाती है।
5. विटामिन A की कमी से रतौंधी रोग हो सकता है।

- च. 1. **सतत् परावर्तन**— जब प्रकाश का समांतर किरण पुंज किसी समतल व पॉलिश किए हुए पृष्ठ पर आपतित होता है, तो परावर्तित किरण पुंज भी समानांतर होगा। अतः पृष्ठ पर कुल आपतित प्रकाश एक निश्चित दिशा में परावर्तित होता है। इस प्रकार का **परावर्तन सतत् परावर्तन** कहलाता है।



(क) सतत् परावर्तन का किरण-आलेख

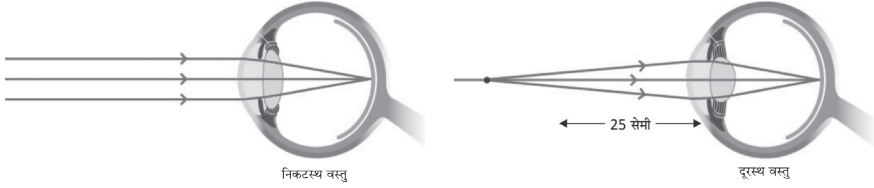
**असतत् परावर्तन**— प्रकाश का समांतर किरण पुंज एक खुरदुरे या असतत् पृष्ठ; जैसे लकड़ी का टुकड़ा या पत्थर पर आपतित होता है तथा परावर्तित प्रकाश विस्तृत क्षेत्र में फैल जाता है। इस प्रकार का परावर्तन **असतत् परावर्तन** कहलाता है। हम अपने चारों ओर की वस्तुओं को इसी प्रकार के परावर्तन से देख पाते हैं।



(ख) असतत् परावर्तन का किरण-आलेख

## 2. आँख की समंजन शक्ति (Power of Accommodation of the Eye)

हमारी आँख एक प्राकृतिक लेंस है जो पेशियों के द्वारा अपने स्थान पर स्थित होती है। इस लेंस में अपनी फोकस दूरी परिवर्तित करने की शक्ति होती है; जिसके कारण हम आस-पास स्थित तथा दूर स्थित वस्तुओं को स्पष्टता से देख पाते हैं।



जब हम दूर स्थित किसी वस्तु को देखते हैं, तो हमारी आँखों पर पड़ने वाली समानांतर प्रकाश की किरणें लेंस द्वारा रेटिना पर फोकस हो जाती हैं। इसलिए वस्तु स्पष्ट दिखाई पड़ती है। सामान्य आँख अनंत पर रखी किसी वस्तु को स्पष्ट रूप से देख सकती है, जिसे सामान्य आँख का दूरस्थ बिंदु (far point) कहते हैं। इस स्थिति में आँख विश्रान्त (relaxed) रहती है तथा लेंस की फोकस दूरी अधिकतम होती है।

जब हम आसपास की वस्तु को देखते हैं तो लेंस की वक्रता बढ़ाने के लिए हमारी पेशियाँ सिकुड़ जाती हैं; जिसके कारण लेंस की फोकस दूरी कम हो जाती है और फिर से रेटिना पर वस्तु का स्पष्ट प्रतिबिंब बन जाता है। आँख की फोकस दूरी बदलने की यह शक्ति आँख की समंजन शक्ति (Power of accommodation) कहलाती है।

नेत्र की प्रकाश दूरी को परिवर्तित करने की यह क्षमता समंजन क्षमता (Capacity of accommodation) कहलाती है। जब हम निकट की वस्तुओं को देखते हैं, तो अधिक-से-अधिक समंजन क्षमता का उपयोग करना पड़ता है।

## 3. परावर्तन का नियम— किसी परावर्तक पृष्ठ से प्रकाश का परावर्तन निश्चित नियमों के अनुसार होता है। इन्हें 'परावर्तन के नियम' कहते हैं; जो निम्नवत् हैं—

(i) आपतित किरण, परावर्तित किरण तथा आपतन बिंदु पर अभिलंब सभी एक ही तल में होते हैं।

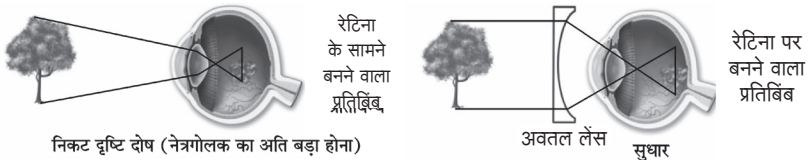
(ii) आपतन कोण, परावर्तन कोण के बराबर होता है।

अर्थात्  $\angle i = \angle r$

परावर्तन के नियम सभी पॉलिश किए हुए तथा चिकने या समतल या वक्र पृष्ठों के लिए मान्य हैं।

4. **दृष्टि के दोष (Defects of Vision)**— समंजन शक्ति (Power of accommodation) बच्चों में सबसे अधिक होती है तथा उम्र के साथ कम हो जाती है। जब आँख स्वयं को भिन्न-भिन्न दूरियों के लिए समंजित नहीं कर पाती तो आँख में दृष्टि दोष उत्पन्न हो जाता है। यह दो प्रकार का होता है—

(i) **निकट दृष्टि दोष (Near Sightedness Myopia)**— आदर्श स्थिति में लेंस द्वारा बनने वाले प्रतिबिंब को सीधे रेटिना पर बनना चाहिए। कुछ मामलों में, प्रतिबिंब रेटिना के सामने अथवा पीछे बनता है। यदि नेत्रगोलक (eyeball) बहुत लंबा हो तो प्रतिबिंब रेटिना के सामने बनता है। तब व्यक्ति को दूर स्थित वस्तुओं को देखने में परेशानी होती है। लेकिन उसे निकट स्थित वस्तुओं को देखने में कोई परेशानी नहीं होती है। यह स्थिति निकट दृष्टि दोष कहलाती है; जो नेत्रगोलक के लंबे हो जाने अथवा अभिनेत्र लेंस की फोकस दूरी के कम हो जाने के कारण होती है।



निकट दृष्टि दोष का कारण तथा उपाय।

इस दोष के निवारण के लिए अवतल लेंस लगे हुए चश्मे का उपयोग किया जाता है, जो किरणों को अपसरित करके उन्हें रेटिना पर फोकस कर देता है।

(ii) **दूर दृष्टि दोष (Far Sightedness Hypermetropia)**— यदि नेत्रगोलक बहुत ही छोटा होता है, तो प्रतिबिंब रेटिना के पीछे बनता है। ऐसे में व्यक्ति दूर स्थित वस्तुओं को तो स्पष्ट रूप से देख लेता है, लेकिन उसे आसपास की वस्तुओं को देखने में कठिनाई होती है। यह समस्या दूर दृष्टि दोष कहलाती है, जो अत्यधिक छोटे नेत्रगोलक तथा अभिनेत्र लेंस की फोकस दूरी अत्यधिक होने के कारण होती है।

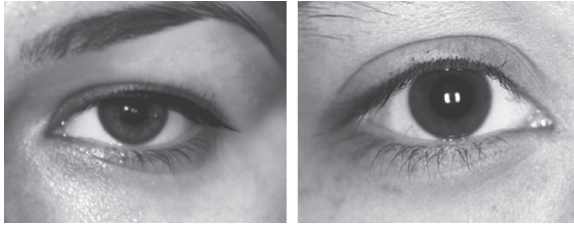
5. कैलाइडोस्कोप एक खिलौना होता है जिसमें परावर्तनों का उपयोग पैटर्न बनाने में किया जाता है। इसमें दर्पणों को एक-दूसरे पर झुकाकर रखते हैं। इससे दर्पणों के सामने रखी वस्तुओं के कई सारे प्रतिबिंब बनते हैं। यह सुंदर पैटर्न बनाता है, जो कैलाइडोस्कोप के घूमने या हिलने से बदल जाता है। दर्पण की तीन आयताकार पट्टियाँ लें और इन्हें एक त्रिभुजाकार प्रिज्म की आकृति में जोड़ दें। इन्हें रबड बैंड से जोड़ें। अब, रंगीन काँच के कुछ टुकड़ों



(टूटी हुई चूड़ियों के टुकड़ों का उपयोग कर सकते हैं) को काँच की दो प्लेटों के बीच रखें तथा अब सभी चीजों को एक बंद बेलनाकार ट्यूब में लगाएँ। जैसे ही कैलाइडोस्कोप को घुमाएँगे, आप एक सुंदर पैटर्न देखेंगे।

### छ. 1. नेत्र की कार्य-विधि (Working of Eye)

आँख के आगे का भाग कॉर्निया (cornea) कहलाता है। कॉर्निया के पीछे आँख का रंगीन भाग होता है, जिसे तारामण्डल (iris) कहते हैं। तारामण्डल में एक छोटा गोलाकार छिद्र होता है जिसे पुतली (pupil) कहते हैं। इस छिद्र का माप आँख की पेशियों द्वारा समायोजित होता है जिससे आँख में प्रवेश करने वाले प्रकाश को नियन्त्रित किया जा सके। तेज रोशनी में यह छिद्र छोटा हो जाता है, जबकि मद्धम रोशनी में यह बड़ा हो जाता है। पुतली के पीछे अभिनेत्र लेंस (eye lens) लगा होता है।

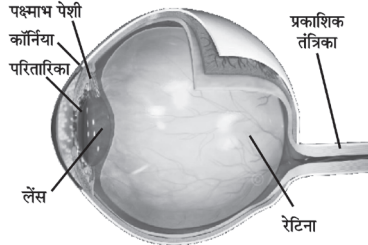


आँख की पुतली का आकार उस पर पड़ने वाली प्रकाश की मात्रा के अनुरूप बदलता रहता है। बायें चित्र में तीव्र प्रकाश में पुतली का आकार (साइज़) दर्शाया गया है, जबकि दायें चित्र में मंद प्रकाश में पुतली का आकार (साइज़) दर्शाया गया है।

अभिनेत्र लेंस की वक्रता (इसी कारण उसकी फोकस दूरी भी) नेत्र पेशियों के द्वारा नियन्त्रित होती है। अभिनेत्र लेंस बिंब के प्रतिबिंब को रेटिना पर फोकस करता है जो कि आँख के पीछे की ओर स्थित संवेदनशील आंतरिक सतह होती है। रेटिना में एक पदार्थ होता है जो प्रकाश को विद्युत संकेतों में परावर्तित कर देता है, फिर ये संकेत दृक्-तंत्रिका द्वारा मस्तिष्क में ले जाए जाते हैं। रेटिना में भी तंत्रिका कोशिकाएँ होती हैं जिन्हें शलाका (rods) कहते हैं, जो प्रकाश तथा अंधकार के लिए संवेदनशील होती हैं। अन्य तंत्रिका कोशिकाओं, जिन्हें शंकु (cones) कहते हैं, के कारण ही आप रंगों को देख पाते हैं। शंकुओं के बिना आपको प्रत्येक वस्तु काली, सफेद तथा धूसर रंगों की दिखाई देगी।

2. नेत्र मानव का सबसे महत्वपूर्ण संवेदी अंग है। नेत्र बहुत ही कोमल और संवेदक अंग है तथा यह हमारे चारों ओर की स्थिति के बारे में सही सूचना प्रदान करता है।

हम वस्तुओं को तभी देख पाते हैं जब उनसे आने वाला प्रकाश हमारे नेत्रों में प्रवेश करता है। नेत्र हमारी सबसे महत्वपूर्ण ज्ञानेन्द्रियों में से एक है। इसलिए इसकी संरचना तथा कार्यविधि को समझना हमारे लिए विशेष महत्व रखता है।

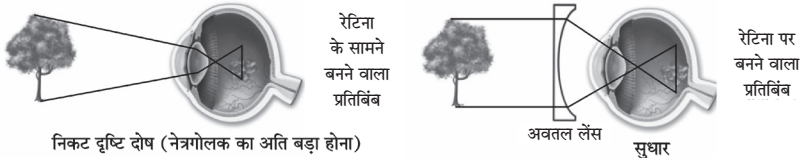


नेत्र की संरचना

हमारे नेत्र की आकृति लगभग गोलाकार है। नेत्र का बाहरी आवरण सफेद होता है। यह कठोर होता है, ताकि नेत्र के आंतरिक भागों का दुर्घटनाओं से बचाव कर सके। इसके पारदर्शी अग्र भाग को कॉर्निया या स्वच्छ मंडल कहते हैं। कॉर्निया के पीछे हम एक गहरे रंग की पेशियों की संरचना पाते हैं; जिसे परितारिका (आइरिस) कहते हैं। आइरिस में एक छोटा-सा द्वार होता है जिसे पुतली कहते हैं। पुतली के साइज को परितारिका से नियंत्रित किया जाता है। परितारिका नेत्र का वह भाग है जो इसको विशिष्ट रंग प्रदान करती है। जब हम कहते हैं कि किसी व्यक्ति के नेत्र नीले हैं तो वास्तव में हम परितारिका के रंग की ही बात कर रहे होते हैं। परितारिका नेत्र में प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा को नियंत्रित करती है।

**दृष्टि के दोष (Defects of Vision)**— समंजन शक्ति (Power of accommodation) बच्चों में सबसे अधिक होती है तथा उम्र के साथ कम हो जाती है। जब आँख स्वयं को भिन्न-भिन्न दूरियों के लिए समंजित नहीं कर पाती तो आँख में दृष्टि दोष उत्पन्न हो जाता है। यह दो प्रकार का होता है—

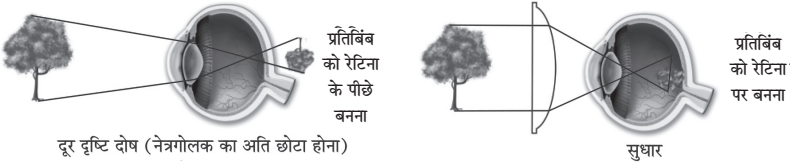
(i) **निकट दृष्टि दोष (Near Sightedness Myopia)**— आदर्श स्थिति में लेंस द्वारा बनने वाले प्रतिबिंब को सीधे रेटिना पर बनना चाहिए। कुछ मामलों में, प्रतिबिंब रेटिना के सामने अथवा पीछे बनता है। यदि नेत्रगोलक (eyeball) बहुत लंबा हो तो प्रतिबिंब रेटिना के सामने बनता है। तब व्यक्ति को दूर स्थित वस्तुओं को देखने में परेशानी होती है। लेकिन उसे निकट स्थित वस्तुओं को देखने में कोई परेशानी नहीं होती है। यह स्थिति निकट दृष्टि दोष कहलाती है; जो नेत्रगोलक के लंबे हो जाने अथवा अभिनेत्र लेंस की फोकस दूरी के कम हो जाने के कारण होती है।



निकट दृष्टि दोष का कारण तथा उपाय।

इस दोष के निवारण के लिए अवतल लेंस लगे हुए चश्मे का उपयोग किया जाता है, जो किरणों को अपसरित करके उन्हें रेटिना पर फोकस कर देता है।

- (ii) **दूर दृष्टि दोष (Far Sightedness Hypermetropia)**— यदि नेत्रगोलक बहुत ही छोटा होता है, तो प्रतिबिंब रेटिना के पीछे बनता है। ऐसे में व्यक्ति दूर स्थित वस्तुओं को तो स्पष्ट रूप से देख लेता है, लेकिन उसे आसपास की वस्तुओं को देखने में कठिनाई होती है। यह समस्या दूर दृष्टि दोष कहलाती है, जो अत्यधिक छोटे नेत्रगोलक तथा अभिनेत्र लेंस की फोकस दूरी अत्यधिक होने के कारण होती है।



दूर दृष्टि दोष का कारण तथा उपाय।

दूर दृष्टि को उत्तल लेंस लगे हुए चश्मा पहनकर ठीक किया जा सकता है। ये लेंस निर्गत किरणों को अभिसरित कर देते हैं जिससे वे सब ठीक से रेटिना पर फोकस हो जाती है।

कुछ वृद्ध व्यक्तियों की आँखें दूर स्थित तथा नजदीक स्थित दोनों वस्तुओं को स्पष्ट रूप से नहीं देख पाती हैं। इस दोष को दूर करने के लिए विभिन्न प्रकार के उत्तलावतल लेंसों का उपयोग किया जाता है।

3. **आँखों का पोषण**— विटामिन हमारे शरीर की सामान्य वृद्धि तथा कार्यविधि के लिए आवश्यक होते हैं। कुछ विटामिनों की सतत् आपूर्ति न होने पर हमारे शरीर के विभिन्न भाग; जैसे—आँख, आदि ठीक प्रकार से कार्य करना बंद कर देते हैं। जब आपके शरीर को कोई विटामिन पर्याप्त मात्रा में नहीं मिलता है तो आपको विटामिन अपूर्णता रोग (Vitamin deficiency disease) हो जाते हैं। आँख को निम्न विटामिनों की आवश्यकता होती है—

**विटामिन A (Vitamin A)**— विटामिन A आपकी आँखों के लिए आवश्यक होता है। यह यकृत, वृक्क, अण्डों, मक्खन, हरी तथा पीली सब्जियों, पीले

फलों तथा टमाटर में पर्याप्त मात्रा में मिलता है। विटामिन A की कमी से रतौंधी (night-blindness) नामक रोग हो जाता है।

**विटामिन B या C (Vitamin B or C)**— यह हमारी आँखों के ठीक प्रकार से कार्य करने के लिए आवश्यक है। इसके मुख्य स्रोत हैं—दूध, मछली, मुर्गा/मुर्गी, मांस, हरी सब्जियाँ, आँवला, संतरा, यकृत, अण्डे, यीस्ट आदि।

4. चाक्षुष विकृतियुक्त व्यक्तियों के लिए सर्वाधिक लोकप्रिय साधन ब्रेल कहलाता है।

लुईस ब्रेल जो स्वयं एक चाक्षुष विकृतियुक्त व्यक्ति थे, ने चाक्षुष विकृतियुक्त व्यक्तियों के लिए एक पद्धति विकसित की तथा इसे 1821 ई० में प्रकाशित किया। वर्तमान पद्धति 1932 ई० में अपनाई गई सामान्य भाषाओं, गणित तथा वैज्ञानिक विचारों के लिए ब्रेल कोड है। ब्रेल पद्धति का उपयोग करके अनेक भारतीय भाषाओं को पढ़ा जा सकता है।

ब्रेल पद्धति में 63 बिंदुकित पैटर्न छापें गए हैं। प्रत्येक पैटर्न, एक अक्षर, अक्षरों के समुच्चय, सामान्य शब्द अपने व्यावहारिक चिह्न को प्रदर्शित करती है। बिंदुओं को ऊर्ध्वाधर पंक्तियों के दो कक्षों में व्यवस्थित किया गया है। प्रत्येक पंक्ति में तीन बिंदु हैं। अंग्रेजी वर्णमाला में कुछ अक्षरों तथा कुछ सामान्य शब्दों को प्रदर्शित करने के लिए बिंदुकित पैटर्न को नीचे दर्शाया गया है—

C	A	T	and	comma (,)
• •	• •	• •	• •	• •
• •	• •	• •	• •	• •
• •	• •	• •	• •	• •
			= CAT	
			• •	• •
			• •	• •

इस पद्धति के अनुसार चक्षु विकृतियुक्त व्यक्ति शब्दों को छूकर पहचानने का प्रयास करता है। स्पर्श को आसान बनाने के लिए बिंदुओं को थोड़ा-सा उभार दिया जाता है। चाक्षुष विकृतियुक्त व्यक्ति ब्रेल पद्धति को अक्षरों से सीखना प्रारंभ करता है। इसके पश्चात् विशेष छापों एवं अक्षरों के संयोजनों को पहचानता है। प्रत्येक छाप को स्मरण करना पड़ता है। ब्रेल पाठों को हाथ या मशीन से तैयार किया जा सकता है। आजकल टाइपराइटर व कंप्यूटर जैसी युक्तियाँ तथा मुद्रण मशीनें भी विकसित की गयी हैं।

## क्रियात्मक कार्य

स्वयं कीजिए



6

## कार्बन यौगिक: ईंधन

- क. 1. (b)      2. (a)      3. (c)      4. (d)      5. (b)

- ख. 1. छिद्रयुक्त                      2. गहरा अंधकार  
3. सल्फर, पोटैशियम नाइट्रेट

- ग. 1. ✓                      2. ✓                      3. ✗                      4. ✓

घ. 1. प्राकृतिक संसाधन वे होते हैं, जो प्रकृति द्वारा प्राप्त होते हैं। ये संसाधन प्रकृति में असीमित मात्रा में उपस्थित हैं और मानवीय क्रियाकलापों से समाप्त होने वाले नहीं हैं। उदाहरण; सूर्य का प्रकाश, वायु, मृदा आदि।

2. **कोलतार (Coal-tar)**— यह एक अप्रिय गंध वाला काला गाढ़ा द्रव होता है। यह लगभग 200 पदार्थों का मिश्रण होता है।

3. पेट्रोलियम शब्द ग्रीक भाषा से बना है।

4. दहन के दौरान पदार्थ ऑक्सीजन से अभिक्रिया करते हैं।

ङ. 1. **कोयले की उत्पत्ति**— वैज्ञानिकों का मानना है कि आज से लगभग 300 करोड़ वर्ष पहले दलदली क्षेत्रों में पाए जाने वाले विशाल जंगलों में उपस्थित वृक्षों के जमीन के भीतर दब जाने के कारण, उनके अवशेषों के धीरे-धीरे विघटित होने से कोयले का निर्माण हुआ। इसलिए कोयले को जीवाश्म ईंधन कहते हैं। जंगलों में उपस्थित वृक्ष; ज्वालामुखी विस्फोट, भूकम्प आदि प्राकृतिक आपदाओं में जमीन के अंदर दब गए थे। पृथ्वी के अन्दर उपस्थित उच्च ताप और उच्च दाब ने हवा की अनुपस्थिति में इन अवशेषों को कोयले में बदल दिया।

2. कोलतार का उपयोग ब्यायलरों को गरम करने तथा पक्की सड़के बनाने में किया जाता है।

3. **प्राकृतिक गैस (Natural Gas)**— प्राकृतिक गैस अनेक गैसों का मिश्रण होती है तथा मुख्यतः वहाँ पाई जाती है जहाँ पर कच्चा तेल पाया जाता है। प्राकृतिक गैस एक महत्त्वपूर्ण ईंधन है। कच्चे तेल की तरह ही प्राकृतिक गैस कार्बन और हाइड्रोजन के यौगिकों (hydrocarbons) का मिश्रण होता है तथा यह जलने पर अत्यधिक ऊष्मा देती है। कुछ मुख्य हाइड्रोकार्बन, मीथेन, ऐथेन, प्रोपेन और ब्यूटेन आदि हैं। प्राकृतिक गैस में लगभग 90% मीथेन पायी जाती है।

4. **बायोगैस (Biogas)**— पौधों और जंतुओं के अपशिष्ट पदार्थों को वायु की अनुपस्थिति में अपघटित करके बायोगैस बनायी जाती है। इसमें मुख्यतः मेथेन पायी जाती है तथा इसे घरेलू ईंधन के रूप में प्रयोग किया जाता है।

5. ठोस ईंधन ठोस सामग्री के विभिन्न रूपों को प्रदर्शित करता है, जिन्हें दहन की प्रक्रिया के माध्यम से ऊर्जा प्राप्त करने, गर्मी और प्रकाश प्रदान करने के

लिए जलाया जा सकता है। ठोस ईंधन के उदाहरण हैं— लकड़ी, लकड़ी का कोयला, सूखा गोबर आदि।

## 6. ज्वलनशील और अज्वलनशील पदार्थ (Combustible and Non-combustible Materials)

जो पदार्थ जल सकते हैं, वे **ज्वलनशील पदार्थ** कहलाते हैं; जैसे—कागज, गैस, केरोसीन, लकड़ी, कोयला आदि। इसके विपरीत वे पदार्थ जो जल नहीं सकते हैं, **अज्वलनशील पदार्थ** कहलाते हैं; जैसे—पत्थर, सीमेंट, काँच आदि।

### च. 1. कोयला (Coal)

कोयला शहरों में, उद्योगों में व बिजलीघरों में उपयोग होने वाला सबसे महत्वपूर्ण ईंधन है। यह चार प्रकार का होता है—पीट, लिग्नाइट, बिटुमिनस व ऐन्थ्रासाइट। कोयले के विभिन्न प्रकारों में कार्बन की मात्रा भिन्न-भिन्न होती है। लिग्नाइट, पीट और बिटुमिनस कोयला जलाने पर धुआँ देते हैं, परन्तु ऐन्थ्रासाइट जलने पर धुआँ नहीं देता है।

#### कोयला क्या है? (What is Coal?)

कार्बन या उसके यौगिकों का हाइड्रोजन और ऑक्सीजन के साथ संयोग करके बना जटिल मिश्रण कोयला कहलाता है। इसमें कुछ सल्फर, नाइट्रोजन और फॉस्फोरस यौगिक भी उपस्थित होते हैं।

#### कोयला कैसे बना? (How was Coal Formed?)

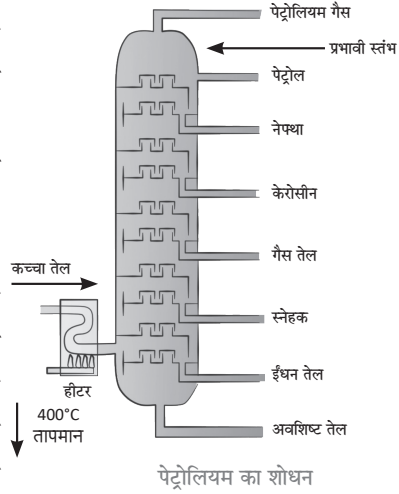
वैज्ञानिकों का मानना है कि आज से लगभग 300 करोड़ वर्ष पहले दलदली क्षेत्रों में पाए जाने वाले विशाल जंगलों में उपस्थित वृक्षों के जमीन के भीतर दब जाने के कारण, उनके अवशेषों के धीरे-धीरे विघटित होने से कोयले का निर्माण हुआ। इसलिए कोयले को जीवाश्म ईंधन कहते हैं। जंगलों में उपस्थित वृक्ष; ज्वालामुखी विस्फोट, भूकम्प आदि प्राकृतिक आपदाओं में जमीन के अंदर दब गए थे। पृथ्वी के अन्दर उपस्थित उच्च ताप और उच्च दाब ने हवा की अनुपस्थिति में इन अवशेषों को कोयले में बदल दिया। हम कोयले के ऊपर वृक्षों के तनों और पत्तियों के निशान आज भी देख सकते हैं।

## 2. पेट्रोलियम का शोधन ( प्रभाजी आसवन ) [Refining (Fractional Distillation) of Petroleum]

पेट्रोलियम के विभिन्न प्रकारों को प्रभाज भी कहा जाता है; जैसे—डीजल, पेट्रोल, केरोसीन। इन्हें पेट्रोलियम के आसवन द्वारा प्राप्त किया जा सकता है। पेट्रोलियम से प्रभाजों को अलग करने की प्रक्रिया तेल का शोधन कहलाती है। विभिन्न प्रभाजों को विभिन्न ताप पर प्राप्त किया जाता है। प्रभाजी आसवन

की प्रक्रिया एक लंबे स्तंभ में की जाती है जिसे प्रभाजी स्तंभ कहते हैं।

सबसे पहले कच्चे तेल (Crude oil) को  $400^{\circ}\text{C}$  ताप पर गर्म किया जाता है; जिससे बहुत अधिक मात्रा में वाष्प उत्पन्न होती है। यह वाष्प प्रभाजी स्तंभ में ऊपर उठने लगती है। जैसे-जैसे यह वाष्प ऊपर चढ़ती है, प्रभाजी स्तंभ



में तापमान कम होने के कारण यह वाष्प द्रव में बदलने लगती है। उच्च क्वथनांक वाले प्रभाज पहले द्रवित होते हैं तथा कम क्वथनांक वाले प्रभाज (कच्चा तेल) प्रभाजी स्तंभ में ऊपर द्रवित होते हैं।

किसी यौगिक में कार्बन अणुओं की संख्या बढ़ने के साथ-साथ उसका क्वथनांक भी बढ़ता है। इसलिए वे यौगिक जिनमें कार्बन अणुओं की संख्या अधिक होती है, वे उबलने लगते हैं तथा बाद में आसवित होते हैं। इसके विपरीत वे यौगिक जिनमें कार्बन अणुओं की मात्रा कम होती है, वे जल्दी गर्म होकर शीघ्र आसवित हो जाते हैं। आसवन के बाद बचा अवशेष रसायनों का मिश्रण होता है, इसे **ऐस्फाल्ट** कहते हैं।

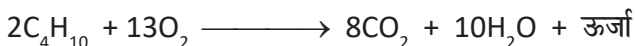
पेट्रोलियम के आसवन से प्राप्त रसायन पेट्रो-रसायन कहलाते हैं। उदाहरणार्थ, मेथिल ऐल्कोहॉल, ऐथिल ऐल्कोहॉल, ऐसीटोन, बेंजीन, फिनॉल, DDT आदि। पेट्रोल तथा स्प्रिट जलने पर धुआँ नहीं देते हैं। केरोसीन तथा डीजल, धुएँ अथवा धुएँ के बिना जलते हैं, परंतु यह इस पर निर्भर करता है कि किस प्रकार तथा किस साधन द्वारा इनका दहन होता है।

### 3. प्राकृतिक गैस (Natural Gas)

प्राकृतिक गैस अनेक गैसों का मिश्रण होती है तथा मुख्यतः वहाँ पाई जाती है जहाँ पर कच्चा तेल पाया जाता है। प्राकृतिक गैस एक महत्त्वपूर्ण ईंधन है। कच्चे तेल की तरह ही प्राकृतिक गैस कार्बन और हाइड्रोजन के यौगिकों (hydrocarbons) का मिश्रण होता है तथा यह जलने पर अत्यधिक ऊष्मा देती है। कुछ मुख्य हाइड्रोकार्बन, मीथेन, ऐथेन, प्रोपेन और ब्यूटेन आदि हैं। प्राकृतिक गैस में लगभग 90% मीथेन पायी जाती है।

### द्रवित पेट्रोलियम गैस (LPG) (Liquified Petroleum Gas)

ब्यूटेन एक गैस है जो पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस से प्राप्त की जाती है। यह अत्यधिक दाब पर द्रवित की जाती है। द्रवित ब्यूटेन को सिलिंडर में भरकर घरेलू गैसीय ईंधन के रूप में प्रयोग किया जाता है। ब्यूटेन में कोई गंध नहीं होती है। इसलिए इसमें एक तीक्ष्ण गंध वाला पदार्थ एथिल मर्केप्टन मिलाया जाता है, जिससे गैस के रिसाव का पता लगाया जा सके। घरेलू सिलिंडर में लगभग 14 kg LPG होती है। एक किग्रा ब्यूटेन (LPG) जलाने पर लगभग 50,000 किलोजूल ऊर्जा प्राप्त होती है।



#### 4. दहन मुख्यतः चार प्रकार का होता है—

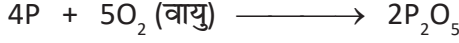
(i) **तीव्र दहन (Rapid Combustion)**— दहन की वह प्रक्रिया जिसके अंतर्गत ईंधन शीघ्रतापूर्वक जलता है, तीव्र दहन कहलाती है। विस्फोट और स्वतः दहन की प्रक्रिया तीव्र दहन होती है।

(ii) **मंद दहन (Slow Combustion)**— मंद दहन ऑक्सीकरण की धीमी प्रक्रिया होती है जिसमें कोई प्रकाश उत्पन्न नहीं होता है। श्वसन के दौरान भोजन शरीर में उपस्थित कोशिकाओं की ऑक्सीजन से क्रिया करता है तथा ऊर्जा प्रदान करता है जिससे जीवन-चक्र चलता रहता है। मंद दहन का एक अन्य उदाहरण लोहे में जंग लगना है। इस क्रिया में लोहा वायु की ऑक्सीजन के साथ धीरे-धीरे क्रिया करता है। इस क्रिया में थोड़ी-थोड़ी मात्रा में ऊर्जा उत्पन्न होती है जो हमें दिखाई नहीं देती है।

(iii) **विस्फोटन (Explosion)**— पटाखे जलाए जाने पर या हथौड़े द्वारा चोट मारने पर विस्फोट के साथ ऊर्जा, प्रकाश, ध्वनि और गैसें उत्पन्न करते हैं। पटाखे बनाने के लिए प्रयोग किया जाने वाला विस्फोटक पाउडर कार्बन, सल्फर और पोटैशियम नाइट्रेट का मिश्रण होता है। विस्फोटन की प्रक्रिया में सल्फर और कार्बन का ऑक्सीकरण बहुत तेजी से होता है क्योंकि दहन के लिए आवश्यक ऑक्सीजन पोटैशियम नाइट्रेट प्रदान करता रहता है। गैसों की अधिक मात्रा के तेजी से निकलने के कारण उच्च दाब उत्पन्न होता है। इस दाब के फलस्वरूप विस्फोट होता है। इस प्रकार जब ज्वलनशील पदार्थ को ऑक्सीजन देने वाले पदार्थों के साथ जलाया जाता है तो बड़ी मात्रा में गैस उच्च दाब पर निकलती है जिसके फलस्वरूप विस्फोट हो जाता है।



(iv) स्वतः दहन (Spontaneous Combustion)– सफेद या पीले फॉस्फोरस का टुकड़ा बिना गर्म किए स्वतः जलने लगता है। यह इसलिए होता है क्योंकि इनका ज्वलन ताप सामान्य ताप से कम होता है। इस प्रकार किसी पदार्थ के सामान्य ताप पर बिना बाह्य स्रोत के द्वारा स्वतः जलने की क्रिया स्वतः दहन कहलाती है।



क्रियात्मक कार्य  
स्वयं कीजिए

7



सूक्ष्मजीव

- क. 1. (a)            2. (b)            3. (b)            4. (b)
- ख. 1. सूक्ष्मजैविकी            2. कवक            3. मच्छर  
4. रोगजनक सूक्ष्मजीव            5. अवायवीय
- ग. 1. X            2. ✓            3. X            4. X            5. X
- घ. 1. (b)            2. (c)            3. (d)            4. (a)
- ङ. 1. वे सजीव जो सामान्यतः सिर्फ सूक्ष्मदर्शी द्वारा ही देखे जा सकते हैं, सूक्ष्मजीव कहलाते हैं।  
2. आवास के आधार पर सूक्ष्मजीव तीन प्रकार के होते हैं।  
3. दो एंटीबायोटिक औषधियों के नाम पेनिसिलीन, ग्रेमीसिडीन हैं।  
4. प्रोटोजोआ एकाकोशिकीय जंतु होते हैं। प्रोटोजोआ में कोशिका भित्ति नहीं होती है। अधिकांश प्रोटोजोआ सूक्ष्मदर्शीय होते हैं।  
5. ऐडीज़ मच्छर के द्वारा फैलाने वाले रोग का नाम पीत ज्वर है।
- च. 1. जीवाणु चार प्रकार के होते हैं—  
(i) गोलाणु तथा गोलाकार            (ii) दंडाणु अथवा छड़नुमा आकार  
(iii) विब्रियो प्रकार अथवा कोमाकार            (iv) सर्पिलाणु अथवा सर्पिलाकार  
2. कुछ सूक्ष्मजीव भोजन को खराब कर देते हैं और ऐसे विषैले पदार्थ निर्मित करते हैं, जिन्हें खा लेने पर व्यक्ति बीमार हो जाता है। वे भोजन के अणुओं का विखंडन करके तथा नए उत्पाद निर्मित करके उसके रासायनिक संयोजन गंध तथा स्वाद को परिवर्तित कर देते हैं। ये इतनी अधिक संख्या में हो जाते हैं कि रोग पैदा कर देते हैं।

3. **यीस्ट सामान्यतः एककोशिकीय होते हैं, जबकि फफूँद बहुकोशिकीय होते हैं, जो तंतु जैसे दिखाई देते हैं। फील्ड मशरूम भी एक प्रकार के फफूँद होते हैं। यीस्ट वायवीय तथा अवायवीय दोनों प्रकार की स्थितियों में जीवित रह सकते हैं। यीस्ट का आमाप 5 से 10 माइक्रोन तथा फफूँद का 2 से 10 माइक्रोन होता है। कुछ फफूँद; जैसे मशरूम कई सेंटीमीटर लंबे हो सकते हैं। फफूँद वायवीय होते हैं, जबकि यीस्ट वायवीय तथा अवायवीय दोनों प्रकार के होते हैं। वायवीय श्वसन के दौरान यीस्ट ऐल्कोहॉल तथा CO<sub>2</sub> बनाते हैं।**
4. पहले दूध को 70° सेण्टीग्रेड पर गर्म करके और उस तापमान को थोड़ी देर बनाए रखने (15 सेकंड) के बाद अचानक उसे बहुत ठंडा करके किया जाता है। इस प्रक्रिया को **पाश्चुरीकरण** कहते हैं। अधिकांश सक्रिय जीवाणु इससे मर जाते हैं और दूध का खट्टा होना रुक जाता है।
5. **सूक्ष्मजीवों का चिकित्सीय उपयोग**— किसी एक सूक्ष्मजीव के उपापचयी उत्पाद जो किसी अन्य सूक्ष्मजीव को मार दें अथवा उसकी वृद्धि को रोक दें, वे एंटीबायोटिक/प्रतिजैविक (प्रतिसूक्ष्म जैविक) कहलाते हैं। कुछ प्रसिद्ध एंटीबायोटिक हैं—स्ट्रैप्टोमाइसीन, पेनिसिलीन, टेट्रासाइक्लीन तथा ग्रेमीसिडीन। इनका उपयोग अब व्यापक रूप से अनेक सूक्ष्मजीवीय रोगों के उपचार में किया जाता है। पेनिसिलीन एक कवक पेनिसिलियम नोटेटम से बनाई जाती है।

छ. 1.



विषाणु के विभिन्न आकार-प्रकार। इनका आकार 10 nm से 250 nm के बीच होता है।

2. **जीवाणु में पोषण (Nutrition)**— कुछ जीवाणुओं में प्रकाश-संश्लेषण करने के लिए जीवाणु पर्णहरित पाया जाता है। अधिकांश जीवाणु विषम-पोषित होते हैं। ये मृतजीवी हो सकते हैं जो मृत कार्बनिक तत्वों से भोजन प्राप्त करते हैं अथवा परजीवी हो सकते हैं, जो अन्य जीवित जीवों के ऊतकों से भोजन प्राप्त करते हैं।

**प्रजनन (Reproduction)**— जीवाणु अनुकूल परिस्थितियों में द्विखंडन के द्वारा प्रजनन (गुणन) करते हैं। द्विखंडन में पूरी तरह से विकसित जीवाणु कोशिका का केंद्रक दीर्घीकृत हो जाता है तथा केंद्रक को दो भागों में विभाजित करते हुए एक अनुप्रस्थ भित्ति विकसित हो जाती है। दोनों संतति कोशिकाएँ

अलग हो जाती हैं और परिपक्व हो जाने पर फिर से विभाजित होती हैं। ये सामान्यतः बहुत तेजी से वृद्धि करती हैं। जैसे—सूडोमोनास प्रत्येक 9.5 मिनट पर प्रजनन करता है।

3. यीस्ट सामान्यतः एककोशिकीय होते हैं। यीस्ट वायवीय तथा अवायवीय दोनों प्रकार की स्थितियों में जीवित रह सकते हैं। यीस्ट का आमाप 5 से 10 माइक्रोन होता है।

वायवीय श्वसन के दौरान यीस्ट ऐल्कोहॉल तथा  $CO_2$  बनाते हैं। इस गुण का उपयोग शीरे के किण्वन से शराब बनाने के लिए तथा मैदे का किण्वन करके डबलरोटी बनाने के लिए किया जाता है। यीस्ट मुकुलन द्वारा प्रजनन करते हैं।

4. सूक्ष्मजीवों के लाभदायक उपयोग (Benefits of Micro-organisms) सूक्ष्मजीव विशेष प्रकार के पदार्थ निर्मित करते हैं। इनमें से कुछ पदार्थ इतने अधिक उपयोगी होते हैं कि उनका उत्पादन सूक्ष्मजीवों की सहायता से व्यावसायिक (बड़े) स्तर पर किया जाता है; जो निम्न प्रकार हैं—

(i) बेकरी तथा डेयरी उत्पाद (Bakery and Dairy Products)— डबलरोटी आदि यीस्ट की सहायता से बनाई जाती है। दही तथा पनीर जीवाणु लैक्टोबैसिलस (Lactobacillus) की सहायता से बनते हैं।

(ii) सिरका तथा ऐसीटिक अम्ल (Vinegar and Acetic Acid)— सिरका गन्ने के रस का किण्वन करके प्राप्त किया जाता है। गन्ने के रस में पाए जाने वाले प्राकृतिक जीवाणु वृद्धि करके सिरके का उत्पादन करते हैं। ऐसीटिक अम्ल सिरके का आसवित रूप है। ऐसीटिक अम्ल को ऐल्कोहॉल से जीवाणु एसीटोबैक्टर एसीटी की क्रिया के द्वारा भी बनाया जाता है।

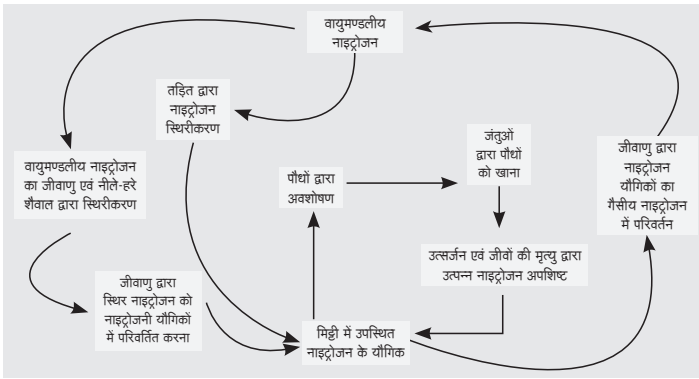
(iii) ऐल्कोहॉल तथा शराब (Alcohol and Wine)— यीस्ट, कवक कार्बोहाइड्रेट के अणुओं को ऐल्कोहॉल तथा कार्बन डाइऑक्साइड में विखंडित कर देता है। यह मिश्रण शराब कहलाता है, जबकि ऐल्कोहॉल शराब का आसवित रूप है।

(iv) एंटीबायोटिक्स/प्रतिजैविकों तथा टीकों का उत्पादन (Production of Antibiotics and Vaccines)— एंटीबायोटिक्स तथा टीके विभिन्न कवकों तथा जीवाणुओं से निर्मित किए जाते हैं।

5. नाइट्रोजन चक्र (Nitrogen Cycle)

हमारे वायुमण्डल में 78% नाइट्रोजन गैस है। नाइट्रोजन सभी सजीवों का आवश्यक संघटक है; जो प्रोटीन, पर्णहरित (क्लोरोफिल), न्यूक्लिक एसिड

एवं विटामिन में उपस्थित होता है। पौधे एवं जंतु वायुमण्डलीय नाइट्रोजन का उपयोग सीधे नहीं कर सकते। मिट्टी में उपस्थित जीवाणु व नीले-हरे शैवाल वायुमण्डलीय नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करके उसे नाइट्रोजन यौगिकों में परिवर्तित कर देते हैं। जब नाइट्रोजन इस प्रकार उपयोगी यौगिकों में परिवर्तित हो जाती है, तो पौधे इसका उपयोग मिट्टी में जड़ तंत्र द्वारा करते हैं। इसके पश्चात् अवशोषित नाइट्रोजन का उपयोग प्रोटीन एवं अन्य यौगिकों के संश्लेषण में करते हैं। पौधों पर निर्भर करने वाले जंतु उनसे प्रोटीन एवं अन्य नाइट्रोजनी यौगिक प्राप्त करते हैं।



पौधे एवं जंतुओं की मृत्यु के बाद, मिट्टी में उपस्थित जीवाणु एवं कवक नाइट्रोजनी अपशिष्ट को नाइट्रोजनी यौगिकों में परिवर्तित कर देते हैं जो पौधों द्वारा पुनः उपयोग होता है। कुछ विशिष्ट जीवाणु नाइट्रोजनी यौगिकों को नाइट्रोजन गैस में परिवर्तित कर देते हैं, जो वायुमंडल में चली जाती है। परिणामतः वायुमण्डल में नाइट्रोजन की मात्रा लगभग स्थिर रहती है।

**क्रियात्मक कार्य**  
स्वयं कीजिए



## पौधों तथा वन्य जंतुओं का संरक्षण

- |                               |            |             |        |        |
|-------------------------------|------------|-------------|--------|--------|
| क. 1. (b)                     | 2. (c)     | 3. (a)      | 4. (c) |        |
| ख. 1. गैर कानूनी ढंग से लकड़ी | 2. जीवों   | 3. पर्यावरण |        |        |
| 4. दुर्लभ                     | 5. संरक्षण |             |        |        |
| ग. 1. ✓                       | 2. ✓       | 3. ✓        | 4. ✗   | 5. ✗   |
| घ. 1. (b)                     | 2. (d)     | 3. (a)      | 4. (e) | 5. (c) |

- ड. 1. प्राकृतिक स्रोतों का ठीक प्रकार से उपयोग करना ही **संरक्षण** कहलाता है।
2. वैज्ञानिकों ने आँकड़ों द्वारा अनुमान लगाया है कि आज के समय में जितने पौधे ज्ञात हैं, उनका दसवाँ भाग विलुप्त होने की कगार पर है। इसके अनुसार 20,000 प्रजातियों के विलुप्त होने की पूर्ण संभावना है।
3. वन्य जीवों के संकट के दो कारण हैं—  
(i) वनों को काटना, (ii) वन्य जीवों का शिकार।
4. 'रेड डाटा' पुस्तक वह पुस्तक है जिसमें सभी संकटापन्न स्पीशीज का रिकॉर्ड रखा जाता है।
5. कुछ महत्वपूर्ण संकटापन्न वन्य जंतु; जैसे— काले हिरन, श्वेत आँखों वाले हिरन, हाथी, सुनहरी बिल्ली, गुलाबी सिर वाली बत्ख, घड़ियाल, कच्छ-मगरमच्छ, अजगर, गैंडा आदि।
6. वनों की देखभाल तथा उसकी गुणवत्ता बनाए रखना **वन संरक्षण** कहलाता है।
- च. 1. मवेशियों तथा अन्य पशुओं; जैसे— खरगोश, हिरन जो कि नवोद्भिद पौधों को खा जाते हैं तथा पैरों से कुचल देते हैं, से रक्षा के लिए वनों के चारों ओर चहारदीवारी/बाड़ करनी चाहिए।
2. हमारी पृथ्वी पर अनेक प्रकार के पौधे एवं जंतु पाए जाते हैं। ये मानवजाति के अस्तित्व एवं भली प्रकार से रहने के लिए आवश्यक होते हैं। आज इन जीवों के अस्तित्व के लिए वनोन्मूलन एक बहुत बड़ा खतरा बन गया है। हम जानते हैं कि वनोन्मूलन का अर्थ है वनों को समाप्त करके, प्राप्त भूमि का अन्य कार्यों में उपयोग करना। वनोन्मूलन के कारण निम्न हैं—  
(i) कृषि के लिए भूमि प्राप्त करना।  
(ii) घरों एवं कारखानों का निर्माण।  
(iii) फर्नीचर बनाने या लकड़ी का ईंधन के रूप में उपयोग।  
दावानल एवं भीषण सूखा भी वनोन्मूलन के कुछ प्राकृतिक कारण हैं।
3. **वानस्पतिक उद्यान (Botanical Gardens)**— दुर्लभ प्रजातियों की रक्षा के लिए वानस्पतिक उद्यानों को बनाना चाहिए, जहाँ पर दुर्लभ प्रजातियों का विकास हो सके।
4. पहले से ही वनों से युक्त भूमि पर बीजारोपण करना वनोस्थापन या पुनः वनरोपण कहलाता है।
5. **वन्य प्राणी अभ्यारण्य**— आरक्षित वनों की तरह ही कुछ ऐसे क्षेत्र हैं जहाँ वन्यप्राणी (जंतु) सुरक्षित एवं संरक्षित रहते हैं। इन्हें वन्यप्राणी अभ्यारण्य कहते हैं। अभ्यारण्य में प्राणियों या जंतुओं को मारना या शिकार करना अथवा पकड़ना पूर्णतः निषिद्ध एवं दंडनीय अपराध होता है।

कुछ महत्त्वपूर्ण संकटापन्न वन्य जंतु; जैसे— काले हिरन, श्वेत आँखों वाले हिरन, हाथी, सुनहरी बिल्ली, गुलाबी सिर वाली बत्तख, घड़ियाल, कच्छ-मगरमच्छ, अजगर, गैंडा आदि हमारे वन्य प्राणी अभ्यारण्यों में सुरक्षित एवं संरक्षित हैं। अफसोस की बात यह है कि संरक्षित वन भी जीवों के लिए सुरक्षित नहीं रहे, क्योंकि इनके आस-पास के क्षेत्रों में रहने वाले लोग उनका अतिक्रमण करके उन्हें नष्ट कर देते हैं।

छ. 1. वन्य जीवों के लिए संकट निम्नलिखित प्रकार से हैं—

- (i) मनुष्यों द्वारा शिकार किए जाने से वन्य जीव विलुप्त होते जा रहे हैं। बहुत समय पहले पूर्वी-उत्तरी अमेरिका में यात्री कबूतर नामक पक्षी बड़ी संख्या में पाए जाते थे। इनकी संख्या लगभग 20 करोड़ थी। मनुष्यों ने इन पक्षियों का शिकार अपने भोजन के लिए करना शुरू कर दिया। धीरे-धीरे ये पक्षी खत्म हो गए और वर्तमान समय में वे विलुप्त हो गए हैं।
- (ii) पेड़-पौधों की कटाई से जंगल समाप्त होते जा रहे हैं, जिसके फलस्वरूप उसमें रहने वाले वन्य जीवों के वास-स्थान खत्म होते जा रहे हैं तथा वे विलुप्त होते जा रहे हैं।
- (iii) बढ़ती हुई मानव जनसंख्या के कारण मनुष्य जंगलों को नष्ट करके रहने के लिए भूमि बना लेते हैं। इससे वन्य जीवों; जैसे—हाथी आदि जानवर उनके खेतों और घरों तक आ जाते हैं। इनसे बचने के लिए मनुष्य उन जानवरों को मार देते हैं।
- (iv) मनुष्य बहुत-से जंतुओं को उनके अंगों के लिए मार देता है; जैसे—हाथी को उनके दाँतों तथा गैंडों को उनके सींग के लिए मार दिया जाता है।

2. पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति के पश्चात् असंख्य पौधों और जंतुओं ने इस पर जन्म लिया है। उनमें से कुछ प्रजातियाँ आज भी जीवित हैं तथा कुछ प्रजातियाँ विलुप्त हो गई हैं अथवा विलुप्त होने की कगार पर हैं। विलुप्तता वह प्रक्रिया होती है जिसमें किसी भी प्रजाति का अस्तित्व समाप्त हो जाता है और वह प्रजाति हमारे ग्रह के इतिहास का मुख्य भाग होती है। कोई भी प्रजाति लुप्त हो सकती है; क्योंकि—

- (i) वे बदलते हुए वातावरण के अनुसार अपने आपको अनुकूलित नहीं कर पातीं, क्योंकि वातावरण हमेशा बदलता रहता है।
- (ii) नदियों की धारा बदलने के कारण तथा पर्वत श्रृंखलाओं के बढ़ने के कारण।

- (iii) वातावरण के गर्म अथवा ठंडा होने के कारण बदलती प्रजातियाँ भी हैं। कुछ नए गुणों वाले जीवों का भी जन्म हो सकता है। ये गुण उनकी संतानों में भी आते हैं। यदि ये गुण उन प्रजातियों को वातावरण के अनुसार ढाल देते हैं, तो वे प्रजातियाँ जीवित रह सकती हैं। अगर ऐसा नहीं होता है तो वे विलुप्त हो जाती हैं। बदलते वातावरण के अनुसार जीवित रहने के लिए प्रजातियाँ संघर्ष करती रहती हैं।
3. पौधों को संरक्षित करने के लिए कुछ उपाय निम्नलिखित हैं—
- (i) पशुओं द्वारा अति-चारण को रोकना (**Prevention of Overgrazing**)— मवेशियों तथा अन्य पशुओं; जैसे—खरगोश, हिरन जो कि नवोद्भिद पौधों को खा जाते हैं तथा पैरों से कुचल देते हैं, से रक्षा के लिए पौधों के चारों ओर चहारदीवारी करनी चाहिए अथवा अन्य उपायों को अपनाना चाहिए।
- (ii) वनोत्थापन ( पुनः वन-रोपण ) (**Reforestation**)— पहले से ही वनों से युक्त भूमि पर बीजारोपण करना पुनः वनरोपण कहलाता है तथा वनों से रहित भूमि पर पौधारोपण करना वन-रोपण कहलाता है।
4. विवेकपूर्ण तरीके से वृक्ष कटाई (**Wise Deforestation**)— मनुष्यों की कई आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए वृक्षों को काटा जाता है। लेकिन वृक्षों को काटते समय निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखना चाहिए—
- (i) किसी भी जंगल में उपस्थित वृक्षों में से एक समय में थोड़े ही वृक्ष काटने चाहिए।
- (ii) वनों में पुराने वृक्ष अपने आप गिरते रहते हैं, इससे उनके द्वारा बीजों का प्रकीर्णन (scattering) हो जाता है तथा नए वृक्ष जन्म लेते हैं।
- (iii) वन्य-कर्मों एक निश्चित समय में जंगल का छोटा भाग ही साफ करते हैं। वह इस टुकड़े में छोटे पौधों को उगा देते हैं। 3 से 4 वर्ष में ये पौधे बड़े हो जाते हैं तथा इसके बाद वन के दूसरे भागों को साफ कर दिया जाता है।
- (iv) जब जंगलों में वृक्षों को काटकर भूमि को साफ किया जाता है तो कुछ वृक्षों को छोड़ दिया जाता है, जो छोटे पौधों को छाया प्रदान करते हैं।
5. वन्य प्राणी अभ्यारण्य— आरक्षित वनों की तरह ही कुछ ऐसे क्षेत्र हैं जहाँ वन्यप्राणी (जंतु) सुरक्षित एवं संरक्षित रहते हैं। इन्हें वन्यप्राणी अभ्यारण्य कहते हैं। अभ्यारण्य में प्राणियों या जंतुओं को मारना या शिकार करना अथवा पकड़ना पूर्णतः निषिद्ध एवं दंडनीय अपराध होता है।

कुछ महत्त्वपूर्ण संकटापन्न वन्य जंतु; जैसे- काले हिरन, श्वेत आँखों वाले हिरन, हाथी, सुनहरी बिल्ली, गुलाबी सिर वाली बत्ख, घड़ियाल, कच्छ-मगरमच्छ, अजगर, गैंडा आदि हमारे वन्य प्राणी अभ्यारण्यों में सुरक्षित एवं संरक्षित हैं। अफसोस की बात यह है कि संरक्षित वन भी जीवों के लिए सुरक्षित नहीं रहे, क्योंकि इनके आस-पास के क्षेत्रों में रहने वाले लोग उनका अतिक्रमण करके उन्हें नष्ट कर देते हैं।

## क्रियात्मक कार्य

स्वयं कीजिए

9



## जंतुओं में जनन

- क. 1. (b)            2. (b)            3. (d)            4. (b)
- ख. 1. अंडे, टैडपोल, प्रावस्था, वयस्क            2. संलयन  
3. टैडपोल    4. द्विखंडन    5. सूक्ष्मदर्शी
- ग. 1. X            2. X            3. ✓            4. X            5. X
- घ. 1. अलैंगिक जनन की दो विधियों के नाम हैं- (i) विखंडन, (ii) मुकुलन  
2. मेंढक के बच्चे का जन्म चार चरणों में होता है।  
(i) अंडे, (ii) टैडपोल, (iii) प्रावस्था, (iv) वयस्क।  
3. हाइड्रा में मुकुल से एक नया जीव विकसित होता है, इस प्रकार के जनन को **मुकुलन** कहते हैं।  
4. अमीबा एक कोशिकीय जीव है।  
5. जब नर तथा मादा युग्मक का संलयन होता है, तब लैंगिक जनन होता है परंतु जब जनन में केवल एक ही जीव भाग लेता है, तब अलैंगिक जनन होता है।
- ङ. 1. अपने जैसी ही संतति को उत्पन्न करना प्रजनन कहलाता है। जनन की दो विधियाँ होती हैं- लैंगिक जनन, अलैंगिक जनन।  
2. मानव शरीर में निषेचन की प्रक्रिया में डिंबवाही नलिका में मानव अंडकोश और शुक्राणु का मिलन शामिल होता है। बाद में यह युग्मनज कोशिका का निर्माण करता है या एक अंडे को निषेचित करता है।  
3. कार्यांतरण एक जीव वैज्ञानिक प्रक्रिया है जिसमें किसी जानवर के पैदा होने के या अंडे से निकलने के बाद कोशिकाओं की बढ़ोतरी से उसके शारीरिक ढाँचे में कम समय में बड़े परिवर्तन आ जाते हैं। उदाहरण के लिए, रेंगने वाली इल्ली कार्यांतरण करके उड़ने वाली तितली बन जाती है।



4. **द्विखंडन**— अमीबा एककोशिकीय होता है। इसमें केंद्रक के दो भागों में विभाजन से जनन क्रिया प्रारंभ होती है। इसके बाद कोशिका भी दो भागों में बँट जाती है, जिसके प्रत्येक भाग में केंद्रक होता है। परिणामस्वरूप एक जनन से दो अमीबा का निर्माण होता है। इसमें जीव विभाजित होकर दो संतति उत्पन्न करता है, यह द्विखंडन कहलाता है।

च. 1. उस प्रकार का निषेचन जिसमें नर तथा मादा युग्मक का संलयन मादा के शरीर के बाहर होता है, **बाह्य निषेचन** कहलाता है। बाह्य निषेचन वाले जंतुओं में भ्रूण का विकास मादा के शरीर के बाहर ही होता है।

मादा के शरीर के अंदर होने वाले निषेचन को **आंतरिक निषेचन** कहते हैं। मनुष्य तथा मुर्गी, भैंस, गाय, घोड़ा आदि में आंतरिक निषेचन होता है।

2. **भ्रूण का परिवर्धन**— निषेचन के परिणामस्वरूप युग्मनज बनता है, जो विकसित होकर भ्रूण में परिवर्तित हो जाता है। युग्मनज लगातार विभाजित होकर कोशिकाओं के गोले में बदल जाता है। उसके बाद कोशिकाएँ समाहित होने लगती हैं तथा विभिन्न ऊतकों एवं अंगों में परिवर्धित हो जाती हैं। इस विकसित होती हुई संरचना को भ्रूण कहते हैं। भ्रूण गर्भाशय की दीवार में रोपित होकर विकसित होता रहता है। गर्भाशय में भ्रूण का निरंतर विकास होता रहता है। धीरे-धीरे उसके विभिन्न शारीरिक अंग; जैसे—हाथ, पैर, सिर, आँखें, कान आदि विकसित हो जाते हैं। भ्रूण की वह अवस्था जिसमें सभी शारीरिक भागों की पहचान हो सकती है, गर्भ कहलाता है। जब गर्भ का विकास पूरा हो जाता है, तो माँ नवजात शिशु को जन्म देती है। माँ के गर्भ में बच्चा आहारनाल द्वारा भोजन लेता रहता है।

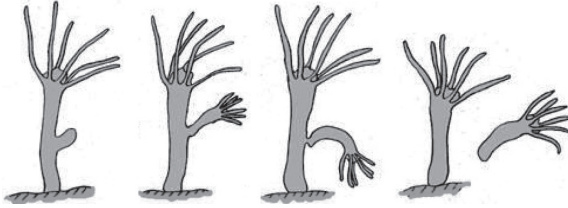
मुर्गी में भी आंतरिक निषेचन होता है। भैंस, गाय, घोड़ा आदि में भी मनुष्य की तरह निषेचन क्रिया होती है। निषेचन के पश्चात् ही युग्मनज लगातार विभाजित होता रहता है और अंडवाहिनी में नीचे की ओर बढ़ता रहता है। इसके नीचे बढ़ने के साथ-साथ इस पर सुरक्षित परत चढ़ती जाती है। मुर्गी के अंडे पर दिखाई देने वाला कठोर कवच भी ऐसी ही सुरक्षित परत है। कठोर कवच के पूर्ण रूप से बन जाने के बाद मुर्गी अंडे का निर्मोचन करती है। मुर्गी के अंडे को चूजा बनने में लगभग तीन सप्ताह का समय लगता है। मुर्गी अंडों को ऊष्मायन करती है। अंडे के अंदर चूजे का इसी अवधि में विकास होता है। चूजे के पूर्ण रूप से विकसित होने के बाद कवच के प्रस्फुटन के बाद चूजा बाहर आता है।



भ्रूण परिवर्तन

बाह्य निषेचन वाले जंतुओं में भ्रूण का विकास मादा के शरीर के बाहर ही होता है। भ्रूण अंडावरण के अंदर विकसित होता रहता है। भ्रूण का विकास पूर्ण होने पर अंडजोत्पत्ति होती है।

3. हाइड्रा एवं सूक्ष्मदर्शी जंतुओं में एक या अधिक उभार दिखाई दे सकते हैं। ये उभार विकसित हो जाने पर, ये एक नए जीव को जन्म देते हैं, जिन्हें मुकुल कहते हैं। हाइड्रा में मुकुल से एक नया जीव विकसित होता है, इसलिए इस प्रकार के जनन को मुकुलन कहते हैं।



हाइड्रा में जनन

4. कुछ स्त्रियों की अंडवाहिनी अवरुद्ध होती है क्योंकि निषेचन के लिए शुक्राणु मार्ग अवरुद्ध होने के कारण, अंडाणु तक नहीं पहुँच पाते। ऐसी स्थिति में चिकित्सक ताजा अंडाणु एवं शुक्राणु एकत्र करके उचित माध्यम में कुछ घंटों के लिए एक साथ रखते हैं। जिसमें IVF अर्थात् इनविट्रो फ़र्टिलाइजेशन (शरीर से बाहर कृत्रिम निषेचन) हो सके। यदि निषेचन हो जाता है, तो युग्मनज को लगभग एक सप्ताह तक विकसित किया जाता है जिसके पश्चात् उसे माता के गर्भाशय में स्थापित किया जाता है। माता के गर्भाशय में इसका पूर्ण विकास होता है तथा शिशु का जन्म सामान्य शिशु की तरह ही होता है। इस तकनीक द्वारा जन्मे शिशु को परखनली शिशु कहते हैं। यह एक मिथ्यानाम है; क्योंकि शिशु का विकास परखनली में नहीं होता।



परखनली शिशु

5. आपने अपने आस-पास बहुत से जीव-जंतु, कीड़े-मकोड़े तथा वनस्पति जगत द्वारा जनन की विभिन्न विधियाँ देखी हैं। कुछ पौधों का जनन बीजों के द्वारा तथा कुछ पौधों के फूल अपना मकरंद दूसरे पौधों के वर्तिकाग्र पर पहुँचाकर पौधों का जनन करते हैं। जीव-जंतु नर तथा मादा होते हैं। नर और मादा जब एक-दूसरे के पास आते हैं, तो इनमें निषेचन क्रिया होती है जिससे ये अंडे द्वारा अथवा बच्चे द्वारा वंश को बढ़ाते हैं। उदाहरण—जब मुर्गी तथा मुर्गा आपस में संबंध करते हैं, तब मुर्गी अंडा देती है। मुर्गी अंडे को अपने पंखों को फैलाकर सेती है। उसके बाद उसमें जीव उत्पत्ति होती है। कुछ दिन बाद अंडा चूजे में बदल जाता है। पौधों की तरह जंतुओं में भी जनन की दो विधियाँ होती हैं—

(i) **अलैंगिक जनन (Asexual Reproduction)**— अलैंगिक प्रजनन में संतान माता या पिता में से केवल एक से ही पैदा होती है। इस प्रकार बिना युग्मकों के शामिल हुए माता या पिता में से किसी एक के ही द्वारा एक नए जीव की उत्पत्ति अलैंगिक प्रजनन कहलाती है। जीवधारियों में अलैंगिक जनन निम्नलिखित विधियों द्वारा होता है—(क) विखण्डन द्वारा, (ख) मुकुलन विधि द्वारा, (ग) बीजाण्ड विधि द्वारा एवं (घ) पुनर्जनन द्वारा।

(ii) **लैंगिक जनन (Sexual Reproduction)**— लैंगिक जनन करने वाले जीवों में नर और मादा जननांग होते हैं। पौधों की तरह जंतु भी नर एवं मादा युग्मक बनाते हैं, जो संलयित होकर युग्मनज बनाते हैं। यह युग्मनज विकसित होकर एक नया जीव बनाता है। इस प्रकार का जनन जिसमें नर तथा मादा युग्मक का संलयन होता है, इसे लैंगिक जनन की क्रिया कहते हैं।

## क्रियात्मक कार्य

स्वयं कीजिए

10



## किशोरावस्था

- |                |           |            |               |        |
|----------------|-----------|------------|---------------|--------|
| क. 1. (c)      | 2. (c)    | 3. (b)     | 4. (c)        | 5. (d) |
| ख. 1. स्वच्छता | 2. वृद्धि | 3. हार्मोन | 4. ऋतुस्त्राव |        |
| 5. थायरॉइड     |           |            |               |        |

- ग. 1. ✗      2. ✓      3. ✓      4. ✗      5. ✓  
 घ. 1. (e)      2. (d)      3. (b)      4. (a)      5. (c)

- ङ. 1. मानव की तीन अवस्थाएँ होती हैं— बाल्यावस्था, युवावस्था तथा वृद्धावस्था।  
 2. शरीर में होने वाले परिवर्तनों के लिए उत्तरदायी अंतःस्रावी ग्रंथियों द्वारा स्रावित पदार्थ हार्मोन है।  
 3. किशोरावस्था की आयु 11 वर्ष से 18 या 19 वर्ष तक होती है।  
 4. मनुष्यों में 23 जोड़े गुण सूत्र पाए जाते हैं।  
 5. लड़कों में बढ़ता हुआ स्वरयंत्र गले के सामने की ओर सुस्पष्ट उभरे भाग के रूप में दिखाई देता है, जिसे एडॅम्स ऐपल कहते हैं।

- च. 1. जीवनकाल की वह अवधि जब शरीर में ऐसे परिवर्तन होते हैं जिसके परिणामस्वरूप जनन परिपक्वता आती है, किशोरावस्था कहलाती है। किशोरावस्था की आयु 11 वर्ष से प्रारंभ होकर 18 या 19 वर्ष की अवस्था तक होती है। यह अवस्था ऐसी होती है जब बच्चों पर पूर्ण निगरानी रखनी पड़ती है। उनमें बाहरी ज्ञान एवं अच्छाई-बुराई पैदा होती है, जो बच्चों के विकास में सहायक होती है।

किशोरावस्था के दौरान मनुष्य के शरीर में अनेक परिवर्तन होते हैं। ये परिवर्तन यौवनारंभ के संकेत हैं। इनमें से सबसे महत्वपूर्ण परिवर्तन हैं, लड़के तथा लड़कियों की जनन क्षमता का विकास।

2. किशोरावस्था में आजकल कुछ व्यक्ति तथा पढ़ने वाले विद्यार्थी तंबाकू, ड्रग्स, गुटखा आदि का सेवन करने लगते हैं। इससे शारीरिक एवं मानसिक रूप से आर्थिक समस्या का सामना करना पड़ता है। ऐल्कोहॉल से बनी शराब तथा तंबाकू का निकोटिन हमारे फेफड़ों को गला देता है, टी० बी०, दमा तथा कैंसर आदि रोग हो जाते हैं। कुछ लोग नींद की गोलियाँ खाते हैं, जो शरीर के लिए हानिकारक सिद्ध होती हैं। ये नशीली दवाएँ बहुत हानिकारक होती हैं। इसलिए नशीली दवाओं का सेवन नहीं करना चाहिए।
3. **शारीरिक स्वच्छता**— अपने शरीर को अच्छी प्रकार स्वच्छ रखना, शारीरिक स्वच्छता होती है। प्रत्येक व्यक्ति को सूर्य निकलने से पूर्व उठना चाहिए। शौच जाकर दाँतों को साफ करके स्नान करना चाहिए। शरीर पर सही साबुन प्रयोग करना चाहिए। किशोरों में, स्वेद ग्रंथियों की अधिक क्रियाशीलता के कारण शरीर में गंध आने लगती है। शरीर के सभी भागों को स्नान करते समय भली प्रकार धोकर नाश्ता करना चाहिए। भोजन करने से पहले हाथ अवश्य धोने चाहिए, जिससे जीवाणु संक्रमण का खतरा न रहे। लड़कियों को ऋतुस्राव के समय सफाई का विशेष ध्यान रखना चाहिए।

4. स्त्रियों में जननावस्था का प्रारंभ यौवनारंभ (10 वर्ष से 12 वर्ष की आयु) से शुरू हो जाता है जो सामान्यतः 45 से 50 वर्ष तक की आयु तक चलता रहता है। यौवनारंभ पर अंडाणु परिपक्व होने लगते हैं। अंडाशयों में एक अंडाणु परिपक्व होता है तथा 28 से 30 दिनों तक 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 युग्मनज 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 निस्तारित हो जाता है तो इससे स्त्रियों में रक्तस्राव होता है जिसे ऋतु स्राव या रजोधर्म कहते हैं।
  5. मनुष्य को प्रातःकाल उठकर सैर करने के लिए जाना चाहिए। ताजी हवा में टहलना, खेलना तथा व्यायाम करना चाहिए जिससे शरीर में फुर्ती रहती है और स्वास्थ्य अच्छा रहता है। जो लोग खाना खाकर लेट जाते हैं, उन्हें पेट की बीमारी हो जाती है और भोजन की पाचन क्रिया सही काम नहीं करती। खाना खाकर घर के बाहर टहलना चाहिए, क्योंकि अच्छा स्वास्थ्य ही धन है। अतः हमारे लिए व्यायाम अत्यंत आवश्यक है।
  6. **AIDS**— यह बीमारी H.I.V. नामक खतरनाक वायरस (विषाणु) द्वारा होती है। हम सब को इस रोग से बचने के लिए बुरी संगत में बैठने से बचना चाहिए। पहले से प्रयोग की गई सिरिंज का प्रयोग नहीं करना चाहिए। पहले से संक्रमित व्यक्ति के साथ लैंगिक संपर्क स्थापित नहीं करना चाहिए।
- छ. 1.** हॉर्मोन रासायनिक पदार्थ हैं। ये अंतःस्रावी ग्रंथियों अथवा अंतःस्रावी तंत्र द्वारा स्रावित किए जाते हैं। यौवनारंभ के साथ ही वृषण पौरुष हॉर्मोन अथवा टेस्टोस्टेरोन का स्रावण प्रारंभ कर देता है। यह लड़कों में परिवर्तनों का कारक है; जैसे—यौवनावस्था में चेहरे पर बालों का आना। लड़कियों में यौवनारंभ के साथ ही अंडाशय स्त्री हॉर्मोन अथवा एस्ट्रोजन उत्पादित करना प्रारंभ कर देते हैं, जिससे स्तन विकसित हो जाते हैं, दुग्धस्रावी ग्रंथियाँ विकसित हो जाती हैं। हॉर्मोनों के उत्पाद का नियंत्रण एक हॉर्मोन द्वारा किया जाता है, जो पीयूष ग्रंथि अथवा पिट्यूटरी ग्रंथि द्वारा स्रावित किया जाता है। कुछ लड़कियों के हार्मोन इतने अधिक बढ़े होते हैं जो कम उम्र में ही एक पूर्ण विकसित महिला की तरह लगती है।
- 2. थायरॉइड ग्रंथि**— थायरॉइड ग्रंथि गर्दन के सामने की ओर श्वास नली के ऊपर एवं स्वर तंत्र के दोनों तरफ दो भागों में बनी होती है। इसका आकार तितली की तरह होता है। यदि थायरॉइड ग्रंथि से थायरॉक्सिन हॉर्मोन का

उत्पादन कम हो जाता है तो गला फूलना या गले का उभरा होना गायटर नामक व्याधि से ग्रस्त कर देता है। थायरॉइड ग्रंथि थायरॉक्सिन हार्मोन का उत्पादन करती है।

3. दस या ग्यारह वर्ष की आयु में एकाएक वृद्धि में तीव्रता आती है और सा. फ दिखाई देने लगती है। वृद्धि एक प्राकृतिक प्रक्रम है। शरीर में होने वाले परिवर्तन, वृद्धि प्रक्रिया का एक भाग है। यह इस बात का संकेत है कि अब आप बच्चे नहीं रहे तथा युवावस्था में कदम रख रहे हैं।

जीवनकाल की वह अवधि जब शरीर में ऐसे परिवर्तन होते हैं जिसके परिणामस्वरूप जनन परिपक्वता आती है, किशोरावस्था कहलाती है। किशोरावस्था की आयु 11 वर्ष से प्रारंभ होकर 18 या 19 वर्ष की अवस्था तक होती है। यह अवस्था ऐसी होती है जब बच्चों पर पूर्ण निगरानी रखनी पड़ती है। उनमें बाहरी ज्ञान एवं अच्छाई-बुराई पैदा होती है, जो बच्चों के विकास में सहायक होती है। बच्चे अच्छी संगति में बैठकर अच्छी बातें सीखता है तथा बुरी बातें बुरे बच्चों के साथ खेलकर, बैठकर, घूमकर तथा अन्य प्रकार से सीखता है। इस अवस्था में बालक का बौद्धिक विकास होता है। किशोरों को टीनेजर्स भी कहा जाता है। लड़कियों में यह अवस्था लड़कों की अपेक्षा एक या दो वर्ष पूर्व प्रारंभ हो जाती है।

व्यक्तियों में किशोरावस्था की अवधि भिन्न-भिन्न होती है। किशोरावस्था के समय मनुष्य पूर्ण लंबाई प्राप्त कर लेता है। लंबाई की गणना (सेमी में) का सूत्र—

$$\text{पूर्ण लंबाई} = \frac{\text{वर्तमान लंबाई (सेमी)}}{\text{वर्तमान आयु में पूर्ण लंबाई का प्रतिशत}} \times 100$$

अतः वृद्धिकाल समाप्त होने पर उसकी अनुमानित लम्बाई 150 सेमी है। किशोरावस्था के दौरान मनुष्य के शरीर में अनेक परिवर्तन आते हैं। ये परिवर्तन यौवनारंभ का संकेत हैं। इनमें से सबसे महत्त्वपूर्ण परिवर्तन है, लड़के एवं लड़कियों की जनन क्षमता का विकास। किशोर की जनन परिपक्वता के साथ ही यौवनारंभ समाप्त हो जाता है।

4. **गौण लैंगिक लक्षण**— गौण लक्षणों के जीन दैहिक गुणसूत्र या आटोसोम पर होते हैं। परंतु इनका प्रभाव केवल एक ही लिंग के व्यक्तियों में अभिव्यक्त होता है। आनुवंशिक गंजापन एक जोड़ी आटोसोमल ऐलीन जीन पर निर्भर होता है। ग्रंथियाँ हार्मोन रुधिर प्रवाह में स्त्रावित करती हैं, जिससे वे शरीर के विशिष्ट भाग अथवा लक्ष्य स्थल तक पहुँच सकें। लक्ष्य स्थल हार्मोन के

प्रति अनुक्रिया करता है। हमारे शरीर में अनेक अंतःस्त्रावी ग्रंथियाँ हैं। वृषण एवं अंडाशय में लैंगिक हार्मोन बढ़ते हैं, बाल उगने लगते हैं अर्थात् दाढ़ी-मूँछ उगने लगती हैं। लड़कों के सीने पर भी बाल आ जाते हैं। कुछ लक्षण लड़कियों तथा लड़कों में भेद करने की क्षमता रखते हैं, परंतु कुछ लक्षण लड़के और लड़कियों में समान रूप से पाए जाते हैं।

लड़कों और लड़कियों दोनों में ही बगल तथा जाँघ में बाल आ जाते हैं। शरीर के प्यूबिक क्षेत्र में भी बाल आ जाते हैं। कुछ बातें लड़के और लड़कियों में भिन्न होती हैं; जैसे कि लड़कियों में मासिक धर्म का होना; यह बात लड़कों पर लागू नहीं होती है। किशोर अवस्था में होने वाले परिवर्तन हॉर्मोन द्वारा नियंत्रित होते हैं। हॉर्मोन रासायनिक पदार्थ हैं। ये अंतःस्त्रावी ग्रंथियों अथवा अंतःस्त्रावी तंत्र द्वारा स्त्रावित किए जाते हैं। यौवनारंभ के साथ ही वृषण पौरुष हॉर्मोन अथवा टेस्टोस्टेरोन का स्त्रावण प्रारंभ कर देता है। यह लड़कों में परिवर्तनों का कारक है; जैसे-यौवनावस्था में चेहरे पर बालों का आना। लड़कियों में यौवनारंभ के साथ ही अंडाशय स्त्री हॉर्मोन अथवा एस्ट्रोजन उत्पादित करना प्रारंभ कर देते हैं, जिससे स्तन विकसित हो जाते हैं, दुग्धस्त्रावी ग्रंथियाँ विकसित हो जाती हैं। हॉर्मोनों के उत्पाद का नियंत्रण एक हॉर्मोन द्वारा किया जाता है, जो पीयूष ग्रंथि अथवा पिट्यूटरी ग्रंथि द्वारा स्त्रावित किया जाता है। कुछ लड़कियों के हार्मोन इतने अधिक बढ़े होते हैं जो कम उम्र में ही एक पूर्ण विकसित महिला की तरह लगती हैं।

### क्रियात्मक कार्य

स्वयं कीजिए



## वन और जीवाश्म ईंधन

क. 1. (a) 2. (c)

ख. 1. मृदा, प्रदूषण 2. 30 3. वन कटाव

4. आधी 5. ह्यूमस

ग. 1. X 2. X 3. ✓ 4. ✓ 5. ✓

घ. 1. वृक्षों द्वारा घिरे हुए विस्तृत भाग को वन कहते हैं।

2. वृक्षों को बिना सोचे-समझे तथा अत्यधिक मात्रा में काटकर वनों को नष्ट करना वनोनमूलन कहलाता है।

3. वानिकी का अर्थ वनों को संरक्षित करना होता है।

4. वनों की देखभाल का एक तरीका वनों के कटाव की रोकथाम है।
- ड. 1. बढ़ती हुई जनसंख्या की आवश्यकताओं (जैसे-खेती के लिए भूमि, रहने के लिए घर आदि) के कारण वनों को नष्ट करके भूमि प्राप्त की जा रही है, इसी प्रकार वन से घिरा क्षेत्र कम हो गया है।
2. वनोन्मूलन मुख्यतः मनुष्य द्वारा उसकी आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए किया जाता है। इसे इस प्रकार से भी व्यक्त किया जा सकता है कि मनुष्य वनों को नष्ट करके खेती के लिए भूमि और रहने के लिए शहर बनाते हैं। इसके अतिरिक्त वन के वृक्षों की लकड़ी से वह इमारती लकड़ी तथा ईंधन भी प्राप्त करता है। वनोन्मूलन के कारण मानव जाति पर बुरे प्रभाव पड़ने शुरू हो गए हैं तथा ये बुरे प्रभाव धीरे-धीरे मानव जाति को और अधिक प्रभावित करेंगे।
3. जीवाश्म ईंधनों की एक कमी यह है कि ये प्रकृति में स्वयं बनते हैं, इन्हें कृत्रिम रूप से नहीं बनाया जा सकता और ये पुनर्निर्माण में लाखों-करोड़ों वर्ष का समय लेते हैं।
4. वनोन्मूलन के कारण वायु में कार्बन डाइऑक्साइड गैस की मात्रा बढ़ रही है, क्योंकि कार्बन डाइऑक्साइड गैस को ग्रहण करने वाले वृक्षों की संख्या घटती जा रही है। कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा बढ़ने से यह वायु में प्रदूषक की भाँति कार्य करती है। इसके कारण ग्रीनहाउस प्रभाव बढ़ता है जिसके कारण पृथ्वी और वातावरण में गर्मी बढ़ती है।
5. वनों की मानव जाति के लिए निम्न उपयोगिताएँ हैं—
- (i) वन, वन्य जीवों, कीड़े-मकोड़ों तथा पक्षियों आदि को आवास प्रदान करते हैं।
  - (ii) वन, फल, चारा, भोजन और औषधियों आदि के प्रमुख स्रोत हैं। इनके अतिरिक्त वनों से हमें इमारती लकड़ी तथा ईंधन भी प्राप्त होता है।
  - (iii) अन्य वन-उत्पाद; जैसे-रबर, वार्निश, तारपीन का तेल, गोंद और विस्फोटक आदि भी हमें वनों से प्राप्त होते हैं। वृक्षों के प्रत्येक भाग (पत्तियों से लेकर तने तक) का प्रयोग किया जाता है।
  - (iv) वनों को हमारे पारिस्थितिक तंत्र से अलग नहीं किया जा सकता है, क्योंकि ये प्रकृति में संतुलन बनाए रखने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। कुछ मुख्य प्राकृतिक चक्र; जैसे-नाइट्रोजन-चक्र, जल-चक्र, ऑक्सीजन तथा कार्बन डाइऑक्साइड चक्र आदि वनों के अभाव में पूर्ण नहीं हो सकते हैं। इसके अतिरिक्त ये खाद्य शृंखला के प्रारंभिक बिंदु भी होते हैं।



- (v) वनों के कारण ही वर्षा होती है। वन मृदा अपरदन और बाढ़ से बचाव करते हैं तथा वायु में नमी बनाए रखते हैं। वन मृदा में जल की धारण शक्ति को बढ़ाते हैं, जिससे भूमि में जल-स्तर बढ़ता है।

### च. 1. वनोन्मूलन (Deforestation)

वृक्षों को बिना सोचे-समझे तथा अत्यधिक मात्रा में काटकर वनों को नष्ट करना वनोन्मूलन कहलाता है। वनोन्मूलन मुख्यतः मनुष्य द्वारा उसकी आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए किया जाता है। इसे इस प्रकार से भी व्यक्त किया जा सकता है कि मनुष्य वनों को नष्ट करके खेती के लिए भूमि और रहने के लिए शहर बनाते हैं। इसके अतिरिक्त वन के वृक्षों की लकड़ी से वह इमारती लकड़ी तथा ईंधन भी प्राप्त करता है। वनोन्मूलन के कारण मानव जाति पर बुरे प्रभाव पड़ने शुरू हो गए हैं तथा ये बुरे प्रभाव धीरे-धीरे मानव जाति को और अधिक प्रभावित करेंगे।

### वनोन्मूलन के परिणाम (Consequences of Deforestation)

- (i) वनोन्मूलन के कारण वर्षा कम होती है तथा सूखा पड़ने की संभावना रहती है।
- (ii) वनोन्मूलन के कारण जल का बहाव भूमि पर बहुत तेज हो जाता है, जिसके कारण भूमि की ऊपरी सतह नष्ट हो जाती है। इससे भूमि की उपजाऊ शक्ति खत्म हो जाती है।
- (iii) मृदा अपरदन एक प्राकृतिक क्रिया है; वनोन्मूलन के कारण यह क्रिया बढ़ जाती है।
- (iv) वन, लकड़ी, फल, ईंधन, रेजिन, औषधियों आदि के मुख्य स्रोत हैं। वनोन्मूलन के कारण इन पदार्थों की आपूर्ति नष्ट हो जाती है।
- (v) वनोन्मूलन के कारण बहुत-से जीव-जंतु, कीड़े-मकोड़े, पक्षी आदि अपने आवास को खो देते हैं, जिससे वे विलुप्त होने की कगार पर पहुँच जाते हैं।
- (vi) वनों और वृक्षों के अभाव में मृदा में ह्यूमस की मात्रा समाप्त हो जाती है।
- (vii) वनोन्मूलन के कारण वायु में कार्बन डाइऑक्साइड गैस की मात्रा बढ़ रही है, क्योंकि कार्बन डाइऑक्साइड गैस को ग्रहण करने वाले वृक्षों की संख्या घटती जा रही है। कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा बढ़ने से यह वायु में प्रदूषक की भाँति कार्य करती है। इसके कारण ग्रीनहाउस प्रभाव बढ़ता है जिसके कारण पृथ्वी और वातावरण में गर्मी बढ़ती है।

## 2. वनों की उपयोगिता (Usefulness of Forests)

- (i) वन, वन्य जीवों, कीड़े-मकोड़ों तथा पक्षियों आदि को आवास प्रदान करते हैं।
- (ii) वन, फल, चारा, भोजन और औषधियों आदि के प्रमुख स्रोत हैं। इनके अतिरिक्त वनों से हमें इमारती लकड़ी तथा ईंधन भी प्राप्त होता है।
- (iii) अन्य वन-उत्पाद; जैसे-रबर, वार्निश, तारपीन का तेल, गोंद और विस्फोटक आदि भी हमें वनों से प्राप्त होते हैं। वृक्षों के प्रत्येक भाग (पत्तियों से लेकर तने तक) का प्रयोग किया जाता है।
- (iv) वनों को हमारे पारिस्थितिक तंत्र से अलग नहीं किया जा सकता है, क्योंकि ये प्रकृति में संतुलन बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। कुछ मुख्य प्राकृतिक चक्र; जैसे-नाइट्रोजन-चक्र, जल-चक्र, ऑक्सीजन तथा कार्बन डाइऑक्साइड चक्र आदि वनों के अभाव में पूर्ण नहीं हो सकते हैं। इसके अतिरिक्त ये खाद्य शृंखला के प्रारंभिक बिंदु भी होते हैं।
- (v) वनों के कारण ही वर्षा होती है। वन मृदा अपरदन और बाढ़ से बचाव करते हैं तथा वायु में नमी बनाए रखते हैं। वन मृदा में जल की धारण शक्ति को बढ़ाते हैं, जिससे भूमि में जल-स्तर बढ़ता है।
- (vi) मनुष्यों के लिए लकड़ी कच्चे पदार्थ के रूप में सबसे महत्वपूर्ण है। इसका प्रयोग ईंधन, फर्नीचर बनाने, मकान तथा नाव बनाने आदि में किया जाता है। इससे लुग्दी बनाई जाती है तथा इस लुग्दी से कागज भी बनाया जाता है। लकड़ी से कई रसायन भी प्राप्त होते हैं; जैसे-ग्लिसरीन, एसीटिक अम्ल और मेथिल ऐल्कोहॉल इत्यादि। लकड़ी से सेल्यूलोज भी प्राप्त होता है, जिसके द्वारा कृत्रिम रेशे और प्लास्टिक का निर्माण किया जाता है।

3. जीवाश्म ईंधन- अनेक शताब्दियों से ही मुख्य रूप से प्रयोग होने वाला ईंधन वनस्पति था। इसके अंतर्गत सूखी घास, पत्तियाँ, लकड़ी और सूखे पौधे इत्यादि सम्मिलित थे। आज के युग में जीवाश्म ईंधनों ने पूर्ण रूप से लकड़ी का स्थान ले लिया है। कोयला, तेल और प्राकृतिक गैस मुख्य जीवाश्म ईंधन हैं।

### जीवाश्म ईंधन बनने की क्रिया और उपयोगिता (Formation and Usefulness)

करोड़ों वर्ष पहले से ही मृत पौधों एवं पशुओं की परतें ज़मीन के नीचे कीचड़ में दबती रही हैं तथा धीरे-धीरे विघटित होती रही हैं। जैसे-जैसे समय बीतता

गया, उच्च ताप और दाब से कीचड़ चट्टान के रूप में बदल गई और मृत पौधे एवं जंतु कोयला, तेल और गैस के रूप में बदल गए।

इन पौधों एवं पशुओं के जीवाश्म मुख्यतः कार्बन और हाइड्रोजन से बने यौगिक हैं। ऐसे यौगिकों को हाइड्रोकार्बन कहते हैं। जीवाश्म ईंधन अधिक मात्रा में ऊष्मा देता है। एक किलोग्राम जीवाश्म ईंधन, एक किलोग्राम लकड़ी ईंधन से अधिक ऊष्मा देता है। एक किलोग्राम कोयले से प्राप्त ऊष्मा की मात्रा एक किलोग्राम सूखी लकड़ी से प्राप्त ऊष्मा से दोगुनी होती है। गैस और तेल की ऊष्मीय मात्रा लकड़ी की ऊष्मीय मात्रा से तीन गुनी होती है। इस प्रकार से जीवाश्म ईंधनों से हमें लकड़ी की अपेक्षा अधिक ऊष्मा प्राप्त होती है। जीवाश्म ईंधनों का परिवहन और संग्रहण भी आसान है। इनका उपयोग भी बहुत सरल तरीके से हो जाता है।

4. वानिकी का अर्थ वनों को संरक्षित करना होता है। इसके अंतर्गत वनों की देखभाल इस प्रकार की जाती है कि पर्यावरण को नुकसान पहुँचाए बिना ऐसे वृक्ष उत्पन्न किए जाएँ जिनसे मनुष्यों की आवश्यक वस्तुओं के लिए लकड़ी की आपूर्ति होती रहे। वानिकी के अंतर्गत वनों की देखभाल वन संरक्षक अग्रलिखित तरीकों से करते हैं—

- (i) वे लोगों द्वारा लकड़ी की अवैध कटान को रोकते हैं।
- (ii) वनकर्मी नए पौधों को लगाते हैं तथा उनकी देखभाल करते हैं तथा सिर्फ उन पेड़ों को ही काटते हैं जो काटने योग्य होते हैं।
- (iii) वे वनों की चहारदीवारी भी करते हैं जिससे चरने वाले जंतु; जैसे—पालतू पशु आदि वनों में प्रवेश न करें और नए छोटे पौधों को नष्ट न करें।
- (iv) वे पूरे वन का निरीक्षण करते हैं तथा वन का मानचित्र तैयार करते हैं। वे पूरे वन का ध्यान रखते हैं तथा वनों में लगने वाली आग को भी बुझाते हैं। वानिकी के सिद्धांत के अनुसार, वनों में एक समय में कुल वृक्षों की संख्या में से कुछ वृक्ष ही काटे जाते हैं। वनों में वृक्ष इधर-उधर पड़े रहते हैं, इससे वे अपने बीजों को प्रकीर्णित कर देते हैं जिससे नए वृक्षों का जन्म होता है। जब वन में भूमि का कुछ भाग साफ हो जाता है तो वनकर्मी उस स्थान पर नए पौधों को लगा देते हैं। ये पौधे पहले तो 2-3 साल तक पौधघर में बड़े किए जाते हैं। नए पौधे लगाने वाले स्थान पर कुछ बड़े वृक्षों को नहीं काटा जाता है। ये वृक्ष छोटे पौधों को छाया प्रदान करते हैं। जब छोटे पौधे बड़े हो जाते हैं तो पुराने वृक्षों को काट दिया जाता है। यद्यपि छोटे पौधों को ठीक

प्रकार से लगाया जाता है किंतु 10 पौधों में से केवल एक पौधा ही पूर्ण रूप से विकसित हो पाता है। बाकी पौधे मृत हो जाते हैं जिनका उपयोग कंपोस्ट और लुग्दी बनाने में किया जाता है।

वनरोपण भी वानिकी का ही एक भाग है। इसके अंतर्गत उस स्थान पर वृक्ष लगाए जाते हैं जहाँ पर पहले वृक्ष नहीं थे।

### क्रियात्मक कार्य

स्वयं कीजिए

12



### फसल उत्पादन एवं प्रबंधन

- क. 1. (a)                      2. (c)
- ख. 1. बीज                    2. परंपरागत            3. दरांती
4. सुरक्षित                5. ह्यूमस
- ग. 1. (f)                      2. (c)                      3. (a)                      4. (e)                      5. (b)
6. (d)
- घ. 1. पौधों से मिलने वाले दो भोज्य-पदार्थों के नाम फल तथा सब्जियाँ हैं।
2. सब्जियाँ, फल तथा पुष्प सामान्यतः बागानी फ़सलों के अंतर्गत समाहित होते हैं।
3. रबी की फसल की दो उपजें हैं- गेहूँ तथा चना।
4. खेत में अन्य अवांछित पौधों को खरपतवार कहते हैं।
5. दो बागवानी फसलों के नाम चाय तथा काफी हैं।

ड. 1.

क्र. सं.	उर्वरक (Fertilizer)	खाद (Manure)
1.	उर्वरक का उत्पादन फैक्ट्री में होता है।	खाद खेतों में बनाई जा सकती है।
2.	उर्वरक से मिट्टी को ह्यूमस प्राप्त नहीं होती है।	खाद से मिट्टी को ह्यूमस प्रचुर मात्रा में प्राप्त होती है।
3.	उर्वरक में पादप पोषक तत्व; जैसे-नाइट्रोजन तथा पोटैशियम प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं।	खाद में पोषक तत्व तुलनात्मक रूप में कम मात्रा में पाए जाते हैं।
4.	उर्वरक एक अकार्बनिक लवण है।	खाद एक प्राकृतिक पदार्थ है जो गोबर तथा मानव अवशिष्ट पदार्थों से प्राप्त होती है।

**2. मृदा तैयार करना (Preparing the Soil)**— कृषक फ़सल उगाने से पहले अपने खेतों की मृदा को उलट-पलट करना शुरू कर देता है, जिससे मिट्टी के पोले या ढेले बारीक हो जाते हैं। इस प्रकार ये पौधों की जड़ों को जकड़ लेते हैं और जब मिट्टी पोली हो जाती है, तो फ़सलें उगाने के योग्य हो जाती हैं। इस कार्य में केंचुआ किसान का मित्र कहा गया है जो मिट्टी को उपजाऊ बनाने में सहायक होता है; जिससे सूक्ष्म जीव की वृद्धि होती है। जब मिट्टी पोली हो जाती है, तब उसमें ह्यूमस बनते हैं। मिट्टी में खनिज, जल, वायु तथा कुछ सजीव होते हैं। इसके अतिरिक्त मृत पौधे या विभिन्न प्रकार के जंतु होते हैं। ये मिट्टी को पोषक तत्त्व प्रदान करते हैं। उलट-पलट की क्रिया करने से पोषक पदार्थ ऊपर आ जाते हैं। इस प्रकार से फ़सल उगाने के लिए मिट्टी तैयार हो जाती है। मिट्टी को भुरभुरा करने के लिए सबसे पहले खेतों को अच्छी प्रकार से साफ़ कर लिया जाता है। घास, कंकड़ तथा पत्थर आदि बाहर निकाल दिए जाते हैं। उसके बाद हल के द्वारा या ट्रैक्टरों के द्वारा खेतों की जुताई की जाती है।

### 3. खाद के लाभ (Advantages of Manure)

खाद का प्रयोग करने से पेड़-पौधों को निम्न लाभ होते हैं—

- (i) खाद फ़सलों को पोषक तत्त्व प्रदान करती है।
- (ii) मिट्टी की जलधारण क्षमता में वृद्धि होती है।
- (iii) खाद का कार्य पौधों में विकास तथा वृद्धि करना है।
- (iv) खाद पौधों को ऊर्जा भी प्रदान करती है।

**4. फलीदार पौधों की जड़ों में नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने वाले जीवाणु रहते हैं जो वायुमंडली की नाइट्रोजन से नाइट्रोजन यौगिकों का संश्लेषण करते हैं जिससे मृदा में नाइट्रोजनी यौगिक प्रचुर मात्रा में पहुँच जाते हैं।**

**च. 1. भंडारण (Storage)**— जब किसान फ़सल को काट लेता है, तो अनाज को ऐसे स्थान पर सुरक्षित रखा जाता है, जिससे अनाज को नमी, कीड़े-मकोड़ों तथा घुन आदि से बचाया जा सके। यह कार्य भी एक जटिल समस्या है। किसान दानों को सबसे पहले



भंडारण (साइलो)

धूप में अच्छी तरह सुखाते हैं। उसके बाद उन्हें जूट के बोरों में भरते हैं। इसके लिए वे धातु के बने बड़े पात्रों का प्रयोग भी करते हैं। बड़े पैमाने पर भंडारण

साइलो अथवा भंडार-गृहों में किया जाता है। भंडार-गृह ऐसा होना चाहिए, जहाँ पर किसी प्रकार की सीलन तथा नमी नहीं होनी चाहिए। भंडार-गृहों को कीटों तथा चूहों से भी सुरक्षित रखना चाहिए।

2. **सिंचाई (Irrigation)**— सभी पौधों को जीवित रहने के लिए ठीक उसी प्रकार से पानी की आवश्यकता होती है जिस प्रकार मनुष्य का जीवन पानी से जुड़ा है। मनुष्य पानी के बिना जीवित नहीं रह सकता है। इसी प्रकार पेड़-पौधे भी पानी के बिना जीवित नहीं रह सकते हैं। पौधों में लगभग 90% जल की मात्रा होती है। पौधों की जड़ों द्वारा जल का अवशोषण होता है। फ़सल की गरम हवा से रक्षा करना जल में घुले हुए पोषक तत्वों का कार्य है। गर्मी के मौसम में जिस प्रकार से मनुष्य को अधिक प्यास लगती है, भोजन कम खाया जाता है, पानी अधिक पिया जाता है; उसी प्रकार से पेड़-पौधों को भी पानी अधिक दिया जाता है। भारत में सिंचाई के अनेक साधन हैं। कुछ भागों में कुओं द्वारा सिंचाई की जाती है क्योंकि वहाँ पर नहरें आसानी से नहीं बन पाती हैं। कुछ भागों में तालाब तथा नदियों पर बाँध बनाकर या नहरें निकालकर सिंचाई की जाती है। कुछ ऐसे भाग हैं जहाँ बिजली की सुविधा नहीं है, वहाँ ढेकली या मवेशी द्वारा कुओं से जल निकालकर खेतों में पहुँचाया जाता है। जल को ऊपर खींचने के लिए सामान्यतः पंप चलाने के लिए डीजल, बायोगैस, विद्युत तथा सौर ऊर्जा का प्रयोग भी किया जाता है।

**सिंचाई की आधुनिक विधियाँ (Modern Methods of Irrigation)**  
विज्ञान की प्रगति को देखते हुए सिंचाई के नए-नए तरीके प्रयोग किए गए हैं—

- (i) **ड्रिप तंत्र (Drip System)**— इस विधि में जल बूँद-बूँद करके पौधों की जड़ों में गिरता है। इसे ड्रिप तंत्र कहते हैं।  
फलदार पौधों, बगीचों एवं वृक्षों को पानी देने का यह सर्वोत्तम तरीका है। इसमें पौधों को पूर्ण रूप से बूँद-बूँद करके जल मिल जाता है। यह विधि उन भागों में प्रयोग की जाती है जहाँ पर पानी की कमी पाई जाती है। इसमें राजस्थान का क्षेत्र आता है।
- (ii) **छिड़काव तंत्र (Sprinkler System)**— इस विधि का प्रयोग किसान उन भागों में करता है, जिन भागों में भूमि समतल नहीं होती, ऊँची-नीची होती है अर्थात् पठारी भाग होते हैं। वहाँ पर जल पंप की सहायता से सिंचाई की जाती है। इसे छिड़काव विधि कहते हैं।

- 3. खरपतवार से सुरक्षा (Protection from Weeds)**— गेहूँ के खेत में खरपतवार से सुरक्षा बहुत जरूरी है। खेत में अन्य अवांछित पौधे नहीं उगने चाहिए। इस प्रकार के पौधे जंगली पौधे होते हैं जो फ़सल को नुकसान पहुँचाते हैं। खेत में अन्य अवांछित पौधों को खरपतवार कहते हैं। खरपतवार के लिए निराई करनी पड़ती है और रासायनिक क्रियाओं का भी उपयोग किया जाता है, जिसे खरपतवारनाशी कहते हैं। फ़सल को कोई नुकसान न पहुँचे, इसके लिए खेतों में डी. डी. टी. का छिड़काव किया जाता है। इसका प्रयोग करने से फ़सलों पर कीड़े-मकोड़े नहीं लगते हैं। छिड़काव करते समय मुँह पर कपड़ा लपेट लेना चाहिए, जिससे नाक तथा मुँह में जहरीली दवाएँ अन्दर न पहुँच सकें।
- 4. कृषि पद्धति**— फ़सल उगाने के लिए कृषक को अनेक क्रियाकलाप समय-समय पर करने पड़ते हैं, जो पौधों को वृद्धि करने में सहायक होते हैं। यह क्रियाकलाप अथवा कार्य कृषि पद्धतियाँ कहलाते हैं। ये कृषि पद्धतियाँ निम्नलिखित हैं—

- (i) **मृदा तैयार करना (Preparing the Soil)**— कृषक फ़सल उगाने से पहले अपने खेतों की मृदा को उलट-पलट करना शुरू कर देता है, जिससे मिट्टी के पोले या ढेले बारीक हो जाते हैं। इस प्रकार ये पौधों की जड़ों को जकड़ लेते हैं और जब मिट्टी पोली हो जाती है, तो फ़सलें उगाने के योग्य हो जाती हैं। इस कार्य में केंचुआ किसान का मित्र कहा गया है जो मिट्टी को उपजाऊ बनाने में सहायक होता है; जिससे सूक्ष्म जीव की वृद्धि होती है। जब मिट्टी पोली हो जाती है, तब उसमें ह्यूमस बनते हैं। मिट्टी में खनिज, जल, वायु तथा कुछ सजीव होते हैं। इसके अतिरिक्त मृत पौधे या विभिन्न प्रकार के जंतु होते हैं। ये मिट्टी को पोषक तत्त्व प्रदान करते हैं। उलट-पलट की क्रिया करने से पोषक पदार्थ ऊपर आ जाते हैं। इस प्रकार से फ़सल उगाने के लिए मिट्टी तैयार हो जाती है। मिट्टी को भुरभुरा करने के लिए सबसे पहले खेतों को अच्छी प्रकार से साफ़ कर लिया जाता है। घास, कंकड़ तथा पत्थर आदि बाहर निकाल दिए जाते हैं। उसके बाद हल के द्वारा या ट्रैक्टरों के द्वारा खेतों की जुताई की जाती है।
- (ii) **बुआई करना (Sowing)**— बुआई फ़सल उत्पादन का सबसे महत्त्वपूर्ण चरण होता है। किसान अपने खेतों में अच्छी फ़सल उगाने के लिए निश्चित समय पर अच्छे बीज बो देता है। यह कार्य सीडड्रिल द्वारा किया जाता है।

- (iii) **खाद और उर्वरक देना (Manuring and Fertilization)**— विज्ञान की प्रगति को देखते हुए तथा अधिक-से-अधिक उत्पादन करने के लिए आज का किसान अपने खेतों में रासायनिक खादों का प्रयोग करता है। यूरिया, फॉस्फोरस, पोटैश तथा पोटैशियम आदि उर्वरक खेतों में डालकर मिट्टी की उपजाऊ शक्ति में वृद्धि करते हैं, जिससे इसमें अच्छी फ़सल उगती है। मिट्टी में पोषकों के प्रतिपूर्ति का अन्य तरीका फ़सल-चक्र है। किसान को इस पद्धति को अपनाने के लिए लाभ भली-भाँति है।
- (iv) **सिंचाई (Irrigation)**— सभी पौधों को जीवित रहने के लिए ठीक उसी प्रकार से पानी की आवश्यकता होती है जिस प्रकार मनुष्य का जीवन पानी से जुड़ा है। मनुष्य पानी के बिना जीवित नहीं रह सकता है। इसी प्रकार पेड़-पौधे भी पानी के बिना जीवित नहीं रह सकते हैं। पौधों में लगभग 90% जल की मात्रा होती है। पौधों की जड़ों द्वारा जल का अवशोषण होता है। फ़सल की गरम हवा से रक्षा करना जल में घुले हुए पोषक तत्वों का कार्य है। गर्मी के मौसम में जिस प्रकार से मनुष्य को अधिक प्यास लगती है, भोजन कम खाया जाता है, पानी अधिक पिया जाता है; उसी प्रकार से पेड़-पौधों को भी पानी अधिक दिया जाता है। भारत में सिंचाई के अनेक साधन हैं।
- (v) **खरपतवार से सुरक्षा (Protection from Weeds)**— गेहूँ के खेत में खरपतवार से सुरक्षा बहुत जरूरी है। खेत में अन्य अवांछित पौधे नहीं उगने चाहिए। इस प्रकार के पौधे जंगली पौधे होते हैं जो फ़सल को नुकसान पहुँचाते हैं। खेत में अन्य अवांछित पौधों को खरपतवार कहते हैं। खरपतवार के लिए निराई करनी पड़ती है।
- (vi) **कटाई और दाँवना (Cutting and Threshing)**— जब फसल तैयार हो जाती है तथा अच्छी प्रकार पक जाती है, तब कृषक फसल को काटता है। फसल की कटाई दरांती की सहायता से हाथ से की जाती है।
- (vii) **भंडारण (Storage)**— जब किसान फसल को काट लेता है, तो अनाज को ऐसे स्थान पर सुरक्षित रखा जाता है, जिससे अनाज की नमी, कीड़े-मकोड़ों तथा घुन आदि से बचाया जा सके। भंडार गृहों को कीटों तथा चूहों से भी सुरक्षित रखना चाहिए।