पर्ल बुक्स

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् (एन.सी.ई.आर.टी.)
द्वारा निर्धारित पाठ्यक्रम पर आधारित

विज्ञान आरव

सहायक पुस्तिका : 6-8

1 सजीवों के लक्षण

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (ii) नाव 2. (iii) उपर्युक्त सभी
3. (iv) गिलहरी की

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. सभी सजीवों में कुछ **सामान्य** लक्षण होते हैं।
2. सभी वस्तुओं को **सजीव** तथा **निर्जीव** में बाँटा जाता है।
3. सजीवों को **एक कोशकीय जीव** तथा **बहुकोशीय जीव** में बाँटा जाता है।
4. **अमीबा** एक एककोशिकीय जीव है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✓) 3. (✓) 4. (✓)

(घ) निम्नलिखित के कारण लिखिए

उत्तर– 1. सजीवों में आन्तरिक वृद्धि होती है। यदि एक बीज को मिट्टी में बोया जाए तो वह अंकुरित होकर छोटा-सा पौधा बन जाता है। समय के साथ-साथ यह पौधा बड़ा होकर वृक्ष भी बनता है।
इसी प्रकार एक छोटा-सा बालक बढ़ते-बढ़ते एक वयस्क तथा एक दिन प्रौढ़ हो जाता है।
2. पेड़-पौधे व वनस्पतियाँ एक स्थान से दूसरे स्थान तक नहीं जा सकते, क्योंकि उनमें चलन अंग नहीं होते और उन्हें अपने भोजन की तलाश भी नहीं करनी पड़ती।
3. क्योंकि उन्हें अपने भोजन की तलाश में एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाना पड़ता है।

(ङ) निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए

उत्तर– 1. मनुष्य, हाथी, पक्षी, मछली।
2. फर्नीचर, पर्स आदि।
3. किसी पदार्थ की क्रिया की प्रतिक्रिया को संवेदनशीलता कहा जाता है।

(च) लघु उत्तरीय प्रश्न

उत्तर– 1. **संवेदनशीलता**–वैज्ञानिक ऐसे प्रत्येक संकेत को जिनके प्रति एक जीवित प्राणी अनुक्रिया प्रकट करता है, उद्दीपन कहते हैं। किसी जीवित प्राणी को परिवेश अथवा वातावरण में होने वाले किसी भी परिवर्तन को उद्दीपन कहते हैं। जिससे प्राणी ने संवेदना उत्पन्न होती है। उद्दीपन के फलस्वरूप जीवित प्राणी द्वारा प्रकट की गई अनुक्रिया को संवेदना कहते हैं।

कुत्ते को थपथपाओं, तो वह दुम हिलाता है बिलली को देखकर चूहा भाग जाता है। पौधे भी संवेदनशील होते हैं। अक्सर पौधे सूर्य के प्रकाश की और झुक जाते हैं। छुईमुई का पौधा हाथ लगाते ही अपनी पंखुड़ियों को सिकुड़ लेता है। मनुष्य सुख, दुःख, घृणा, ईर्ष्या, घबराहट आदि भावनाओं के प्रति संवेदनशील होता है। उद्दीपन के प्रति संवेदनशीलता सजीवों का मुख्य लक्षण है।

2. हर सजीव जन्म लेता है, वृद्धि करता है, प्रजनन करता है तथा अंततः मर जाता है विभिन्न सजीवों के जीवन चक्र अलग-अलग अवधि के होते हैं। एक मनुष्य की औसत उम्र 75-80 वर्ष है, तो कछुआ 150 वर्ष तक जीवित रहता है। मच्छर का जीवन कुछ घंटों का होता है, तो सूक्ष्मदर्शी बैक्टीरिया का कुछ मिनटों का ही होता है।

3. सभी सजीव वस्तुएँ गतिशील होती हैं। मनुष्य और पशु अपने पैरों से चलकर एक स्थान से दूसरे स्थान पर पहुँच जाते हैं। पक्षी अपने उड़ने वाले पंखों की सहायता से एक स्थान से दूसरे स्थान पर पहुँच जाते हैं। पेड़-पौधे एक स्थान से दूसरे स्थान पर नहीं जा सकते। फिर भी बरगद के पेड़ की शाखाएँ झुक जाती हैं। लौकी, कददू, अंगूर आदि की लताएँ दीवारों या अन्य सहारों पर चढ़ जाती है। कुछ पौधे गुलाब, सूरजमुखी आदि सूर्य की रोशनी की ओर झुक जाते हैं।

(छ) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

उत्तर– 1. गतिशीलता एवं संवेदनशीलता सजीवों का प्रमुख लक्षण है

सजीव भोजन, ऊर्जा, वृद्धि के कारण गतिशील रहते हैं। सजीवों का एक निश्चित जीवन-चक्र होता है।	सजीव क्रिया की प्रतिक्रिया करने के कारण संवेदनशील होते हैं। कुत्ता थपथपाने पर दुम हिलाता है।

2. सजीव भोजन की तलाश में गतिशील रहता है। जीवन जीने के लिए उसे भोजन की आवश्यकता होती है। भोजन से उसे ऊर्जा और कार्य संपादन

की शक्ति मिलती है। श्वास के बिना सजीव जी नहीं सकता। खाने के बाद शरीर में जो अवशिष्ट रह जाता है, उसे उत्सर्जन भी करना पड़ता है। ये तीनों ही प्रक्रियाएँ सजीव प्राणी के लिए अनिवार्य हैं। अवशिष्ट पदार्थों के उत्सर्जन के लिए सजीवों के विशेष अंग भी होते हैं।

3. **सजीवों में श्वसन व प्रजनन–**सभी जीव कुछ न कुछ व्यर्थ करते है। सजीवों को कार्य करने की ऊर्जा शवसन क्रिया के माध्यय मे से प्राप्त होती है। जीव-जंतु एवं मनुष्य ऑक्सीजन लेकर कार्बन डाइ-ऑक्साइड निष्कासित करते हैं। सभी जीवधारी अपने जैसा ही संतान उत्पन्न करने की क्षमता रखते है। इस क्रिया को प्रजनन कहते हैं। जैसे, कुत्ता, बिल्ली, गाय, शेर और मनुष्य आदि अपने ही जैसी संतानें उत्पन्न करते हैं। साँप, मेंढक और मुर्गी आदि अंडे देते हैं। इन अंडों में से बच्चे निकलते हैं। पौधों के बीजों से अंकुर फूट जाते हैं। तथा पौधा निकल जाता है।

4. **सजीवों व निर्जीवों में अंतर**

सजीव	निर्जीव
1. सजीवों को वृद्धि के लिए भोजन की आवश्यकता होती है।	1. निर्जीव वस्तुएँ भोजन नहीं करती।
2. सजीव गति करते हैं। विकास पाते हैं।	2. निर्जीव गति नहीं करते। निर्जीव विकास पाते है।
3. सजीव श्वास लेते हैं प्रजनन एवं उत्सर्जन करते हैं।	3. निर्जीव शवास नहीं लेते उत्सर्जन व प्रजनन नहीं करते।

क्रिया–कलाप

उत्तर– स्वयं कीजिए।

2 आवास तथा अनुकूलन

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iv) कमल 2. (ii) मरुस्थल 3. (ii) समुद्र

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. जलोद्भिद पौधों की **जड़ें** या तो होती ही नहीं हैं या नाममात्र की होती हैं।

2. अधिकतर जलीय जीव **गलफड़ों** द्वारा साँस लेते हैं।

3. मरुद्भिद पौधे **शुष्क** जलवायु वाले स्थानों में पाए जाते हैं।
4. कैक्टस (नागफनी); जैसे पौधों को **मरुद्भिद** कहा जाता है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✓) 3. (✗) 4. (✓) 5. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. आवास के तीन मुख्य प्रकार है–
(i) जलीय आवास,
(ii) स्थलीय आवास,
(iii) वृक्षीय आवास।

2. **जलीय आवास–**जलीय आवास स्वच्छ जल या समुद्री जल दोनों प्रकार के हो सकते हैं। इसके अंतर्गत झीलें, व जल के अन्य स्रोत जैसे–तालाब, नदियाँ और समुद्र आदि आते हैं।
3. 'आवास' उस स्थान को कहा जाता है, जहाँ पर प्राणी अथवा जंतुओं के शरीर उनके आवास में रहने के अनुकूल होते हैं।
4. ऊँट को रेगिस्तान का जहाज कहा जाता है।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. भूमि पर उगने वाले ऐसे पौधे जिन्हें जीवित रहने के लिए अधिक जल की आवश्यकता नहीं होती, समोद्भिद कहलाते हैं; जैसे-आम, गेहूँ आदि।
2. रेगिस्तान की गर्म परिस्थितियों में जंतु वहाँ जीवन-यापन करने के लिए विभिन्न गुणों को अपनाते है।
ऊँट की टाँगे लंबी होती है जो कि उसके शरीर को गर्म रेत से दूर रखती है। इसकी आँखों की भौहें लंबी और कानों पर बाल होते हैं, जोकि आँखों व कानों को रेत से बचाते हैं। इसके एक कूबड़ होता है, जिसमें वसा भरी होती हैं इसके गले में जल की एक थैली होती है, अतः यह बिना जल के लंबे समय तक जीवित रह सकता है।
3. (i) मछलियों में पंख तथा फ्लिपर जुड़े हुए अंग होते हैं, जो उन्हें तैरने में सहायता करते हैं।
(ii) अधिकतर जलीय जीव गलफड़ों द्वारा साँस लेते हैं।
4. भूमि जंतुओं का मुख्य आवास है। इसके अंतर्गत जंगल, रेगिस्तान और पहाड़ी क्षेत्र आदि आते हैं। इसे ही स्थलीय आवास कहा जाता है।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. आवास मुख्यतः निम्न तीन प्रकार के होते हैं–

(i) **जलीय आवास**–जलीय आवास स्वच्छ जल या समुद्री जल दोनों प्रकार के हो सकते हैं। इसके अंतर्गत झीलें, व जल के अन्य स्रोत जैसे–तालाब, नदियाँ और समुद्र आदि आते हैं।

(ii) **स्थलीय आवास**–भूमि मुख्य आवास है। इसके अंतर्गत जंगल, रेगिस्तान और पहाड़ी क्षेत्र आदि आते हैं।

(iii) **वायुवीय या वृक्षीय आवास**–यद्यपि वायु रहने के लिए मुख्य माध्यम नहीं है परंतु कुछ स्थलीय जानवर (उड़ने वाले) वायवीय परिवेश के लिए अनुकूलित हो गए हैं; जैसे- कीड़े-मकोड़ें, पक्षियाँ, चमगादड़ आदि।

2. स्थल में पाए जाने वाले जंतुओं में निम्न अनुकूलन पाए जाते हैं–

रेगिस्तान की गर्म परिस्थितियों में जंतु वहाँ जीवन-यापन करने के लिए विभिन्न गुणों को अपनाते है।

ऊँट की टाँगे लंबी होती हैं जो कि उसके शरीर को गर्म रेत से दूर रखती है। इसकी आँखों की भौहें लंबी और कानों पर बाल होते हैं, जोकि आँखों व कानों को रेत से बचाते हैं। इसके एक कूबड़ होता है, जिसमें वसा भरी होती है। इसके गले में जल की एक थैली होती है, अतः यह बिना जल के लंबे समय तक जी सकता है।

वृक्षीय अनुकूलन–ये अनुकूलन बहुत से जंतुओं; जैसे–गिलहरी, लीमर, छिपकलियों आदि में वृक्षों पर आसानी से चढ़ने और उतरने के लिए होते हैं। कुछ वृक्षीय निम्नलिखित है–

(i) मजबूत शरीर तथा पैरों की मजबूत संधियाँ इनके शरीर को वृक्ष पर चढ़ने में सहायता प्रदान करती हैं।

(ii) सुविकसित पंजों से ये अच्छी पकड़ बनाते हैं।

पर्वतीय क्षेत्रों में अनुकूलन–पहाड़ी क्षेत्रों में रहने वाले जंतु वहाँ व्याप्त परिस्थितियों से भी अनुकूलित होते हैं। उदाहरणार्थ- ठंड से बचने के लिए उनकी त्वचा मोटी होती है तथा उनकी त्वचा पर फर होती है। याक के बाल लंबे होते हैं, हिम तेंदुए के शरीर, पैरों और अँगूठों पर मोटी फर होती है।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (ii) शेर 2. (i) आम
3. (i) जल पुष्पी

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. **मेरुदंड** वाले जंतु कशेरुकी कहलाते हैं।
2. **दूध** देने वाले जंतु स्तनधारी कहलाते हैं।
3. बबूल व नागफनी **मरुस्थलीय** पौधे हैं।
4. अमीबा **एक कोशिकीय** जंतु है।

(ग) मिलान कीजिए–

उत्तर–

1. मेढक	**उभयचर**
2. पक्षी	**अंडे देने वाले जंतु**
3. कशेरुकी	**मेरुदंड वाले जंतु**
4. अमीबा	**एक कोशिकीय**

(घ) निम्नलिखित के तीन-तीन उदाहरण लिखिए–

उत्तर–

1. संवेदनशीलता	**त्वचा**	**आँख**	**जीभ**
2. पक्षी	**कौआ**	**तोता**	**उल्लू**
3. परपोषी	**कुकुरमुत्ता**	**अमरबेल**	**तरु-रोहिणी**
4. एक-वर्षीय पौधे	**गेहूँ**	**चना**	**पालक**

(ङ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. वे प्राणी जो जल तथा जमीन दोनों में रहते हैं, उभयचर जंतु कहलाते हैं। उदाहरण–मेढक, कछुआ, ऊदबिलाव तथा टोड आदि।
2. जो पौधे अपने भोजन के लिए अन्य पौधों अथवा जंतुओं पर आधारित होते हैं, वे परपोषी पौधे कहलाते हैं।
3. **पुष्पी पौधों की दो विशेषताएँ निम्न है–**
(i) पुष्पी पौधे में पुष्पीकरण होता है।
(ii) इन पौधों में फल बीज उत्पन्न होते हैं।
कमल तथा जलकुंभी दो जलोद्भिद पौधे हैं।

(च) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. जिन प्राणियों में रीढ़ की हड्डी (मेरुदंड) पाई जाती है वे कशेरुकी जंतु कहलाते हैं; जैसे–मछली, उभयचर, पक्षी इत्यादि और जिन प्राणियों में रीढ़ की हड्डी (मेरुदंड) नहीं पाई जाती है। अकशेरुकी कहलाते हैं। जैसे–अमीबा, हाइड्रा आदि।

2. पुष्पी पौधों में पुष्पीकरण होता है इन पौधों में पुष्प, फल एवं बीज उत्पन्न होता है; जैसे–आम, नीम तथा पीपल का वृक्ष आदि।

   अपुष्पी पौधों में पुष्पीकरण नहीं होता है इन पौधों में फूल, फल, बीज आदि नहीं बनते हैं। जैसे–शैवाल, मॉस, फर्न इत्यादि।

3. **परजीवी**–परजीवी वे जंतु होते हैं, जो भोजन के लिए दूसरों पर निर्भर रहते हैं। बहुत से परजीवी दूसरे जंतुओं को गंभीर बीमारी से ग्रस्त कर देते हैं। परजीवी अमीबा से पेचिश रोग हो जाता है।

(छ) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. मनुष्य-जाति के लिए पौधों व जंतुओं का बहुत अधिक महत्त्व हैं। हमें जो भी वस्तु प्राप्त होती है वह जीव-जंतुओं तथा पेड़-पौधो से ही प्राप्त होती है; जैसे-

(i) गोबर खाद बनाने के काम आता है।

(ii) जंतु बोझा ढोने के काम आते हैं।

(iii) पौधों से भोजन व कपड़ा प्राप्त होता है।

(iv) पौधे कार्बन डाइ-ऑक्साइड लेकर ऑक्सीजन छोड़ते हैं जो हमारे साँस लेने के लिए आवश्यक हैं।

(v) पौधों से अनेक प्रकार की जड़ी-बूटियाँ मिलती हैं।

2. पौधों को उनके आकार, आकृति तथा जीवनकाल के आधार पर वर्गीकृत किया गया है इस आधार पर पौधों के तीन प्रमुख वर्ग है–

(i) शाक–हरे व कोमल तने वाले पौधे शाक कहलाते हैं। ये सामान्यतः आकार में छोटे होते हैं, जैसे–काशीफल, अंगूर, टमाटर, धान आदि।

(ii) झाड़ी–जिन पौधों में कठोर, काष्ठीय, परंतु लंबा तना होता है, वे झाड़ी कहलाते हैं। जैसे–गुलाब, नींबू, अनार, बेला, चमेली आदि।

(iii) वृक्ष–जो पौधे काष्ठीय, कठोर तथा अत्यंत लंबे तने वाले होते हैं, वे वृक्ष कहलाते हैं। जैसे–आम, शीशम, नीम, खजूर, जामुन आदि।

पौधों को उनके जीवन-काल के आधार पर भी वर्गीकृत किया जाता है।

(i) **एक-वर्षीय पौधे**–जो पौधे अपना जीवन-काल बीज के अंकुरण से लेकर फलों की उत्पत्ति तक एक ही मौसम में पूर्ण कर लेते हैं, वे एक-वर्षीय पौधे कहलाते हैं। जैसे–गेहूँ, चना, पालक, मटर आदि।

(ii) **द्वि-वर्षीय पौधे**–वे पौधे होते हैं जो अपना जीवन चक्र दो वर्ष में पूरा करते हैं। जैसे-गाजर, मूली, चुकंदर, शलजम आदि।

(iii) **बहु-वर्षीय पौधे**–जो पौधे दो मौसमों से अधिक समय तक जीवित रहते हैं, वे बहु-वर्षीय पौधे कहलाते हैं। जैसे- आम, अमरूद, लीची, जामुन, बबूल आदि।

पौधों को उनके वास-स्थान के आधार पर तीन वर्गों में बाँटा जा सकता है।

(i) **समोद्भिद पौधे**–ऐसे पौधे जो मैदानी क्षेत्रों में जन्म लेते एवं फलते-फूलते हैं तथा जिन्हें जीवित रहने के लिए अधिक जल की आवश्यकता नहीं होती, समोदभिद् पौधे कहलाते हैं।

(ii) **मरुद्भिद पौधे**–जो पौधे शुष्क जलवायु तथा रेगिस्तानी क्षेत्रों में फलते-फूलते हैं, उन्हें मरुद्भिद पौधे कहा जाता है।

(iii) **जलोद्भिद पौधे**–कुछ पौधे तालाबों और झीलों में पाए जाते हैं, वे जलोद्भिद पौधे कहलाते हैं।

पौधों को उनके पोषण की विधियों के आधार पर दो भागों में वर्गीकृत किया गया है–

(क) **स्वपोषी**–जो पौधें अपने भोजन का निर्माण कार्बन डाइ-ऑक्साइड, जल तथा सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में करते हैं, वे स्वपोषी पौधे कहलाते हैं।

(ख) **परपोषी**–जो पौधे अपने भोजन के लिए अन्य पौधों अथवा जंतुओं पर आधारित होते हैं, वे परपोषी पौधे कहलाते हैं।

3. कशेरुकियों प्राणियों को निम्न प्रकार से वर्गीकृत किया गया है।

(i) **मत्स्य**–बिना जल के इनका जीवन संभव नहीं है। ये जल में रहने के लिए अनुकूल होती हैं। जैसे-रोहू मछली आदि।

(ii) **उभयचर**–ऐसे प्राणी जल तथा जमीन दोनों में रहते हैं। ये जल में दिए गए अंडों से उत्पन्न होते है; जैसे-मेढक, टोड, कछुआ आदि।

(iii) **सरीसृप**–ये वास्तव में सर्वप्रथम जमीनी कशेरुकी प्राणी हैं। ये

अंडे देते हैं। जैसे–कछुआ, गिरगिट, छिपकली, साँप आदि।

(iv) **पक्षी**–इन पक्षियों का अधिकांश समय वायु में उड़ते हुए बीतता है, इन्हें नभचर जंतु कहते हैं। सभी पक्षी नियततापी प्राणी है; जैसे–कौआ, तोता, उल्लू, कीवी आदि।

(v) **स्तनधारी**–ये नियततापी कशेरुकी प्राणी हैं। ये प्राणी मुख्यतः स्थलीय होते हैं, जैसे–कंगारू, हाथी, कुत्ता आदि।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

इकाई-2: भोजन

4 हमारे भोजन के स्रोत

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iv) उपर्युक्त सभी 2. (iv) जंतु और पौधे
3. (ii) दूध

(ख) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✓) 2. (✓) 3. (✗) 4. (✓) 5. (✓)

(ग) मिलान कीजिए–

उत्तर–

1. दूध, दही, पनीर, घी, अंडे	**जंतु उत्पाद**
2. शेर, चीता, बाज	**मांसाहारी**
3. गाय, भैंस, बकरी	**दूध देने वाले जंतु**
4. मुर्गी, बत्तख	**अंडे देने वाले जंतु**
5. मुर्गी, मछली, भेड़, बकरी	**मांस देने वाले जंतु**
6. आम, केला, अमरूद, सेब	**फल**
7. हाथी, गाय, हिरन	**शाकाहारी**

(घ) अति लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **शाकाहारी जंतु**–इस प्रकार के जंतु पौधे तथा उनके विभिन्न उत्पाद; जैसे–बीज, फूल, पराग, फल आदि खाते हैं। इन जंतुओं को शाकाहारी जंतु कहते हैं। भैंस, गाय, हिरन, घोड़ा आदि शाकाहारी

जंतु हैं। इनके सामने के तेज तथा काटने वाले और पीछे के चपटे तथा पीसने वाले दाँत होते हैं।

2. कार्य करने के लिए हमें ऊर्जा की आवश्यकता होती है। यह ऊर्जा हमें भोजन से प्राप्त होती है। इस प्रकार भोजन वह पदार्थ है जो सजीवों को पौष्टिक तत्व प्रदान करता है। यह जीवन के लिए आवश्यक है। यह हमें स्वस्थ रखता है।
3. दूध, दुग्ध उत्पाद, मांस, अंडे, मछली, दाल तथा सोयाबीन आदि प्रोटीन देने वाले भोज्य-पदार्थ है।
4. पौधों से हमें विभिन्न प्रकार के अनाज, सब्जियाँ, दाले, फल, फूल, पेय पदार्थ, मसाले तथा तेल आदि खाद्य पदार्थ प्राप्त होते हैं।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1.

उत्पादक	**शाकाहारी**
(i) उत्पादक अपना भोजन स्वयं बनाते है।	• शाकाहारी जीव अपने भोजन के लिए उत्पादक पर निर्भर रहते हैं।
(ii) सभी हरे पौधे उत्पादक कहलाते हैं।	• सभी जीव जो पेड़-पौधों को खाते हैं शाकाहारी कहलाते हैं।
(iii) सभी उत्पादकों में क्लोरोफिल पाया जाता है।	• शाकाहारी जीवों में क्लोरोफिल नहीं पाया जाता है।
(iv) उदाहरण–पीपल, आम, सूरजमुखी तथा मटर इत्यादि।	• उदाहरण–भैंस, गाय, हिरण, घोड़ा इत्यादि।

2. **मांसाहारी जंतु**–इस प्रकार के जंतु केवल दूसरे जंतुओं का मांस खाते हैं। शेर, चीता आदि मांसाहारी जंतु हैं। मांस को काटने, चीरने तथा चबाने के लिए इनके तेज तथा मजबूत दाँत होते हैं।
3. भोजन हमारे लिए कई प्रकार से उपयोगी है। यह हमारी वृद्धि में सहायक होता है। इसके द्वारा हमें ऊर्जा की प्राप्ति होती है। इसके द्वारा ही हम अपने शरीर के क्षतिग्रस्त भागों की मरम्मत करने में सफल होते है। इसके अलावा भोजन हमें रोगों से लड़ने की शक्ति देता है।
4. हमारे शरीर को विभिन्न क्रियाओं के लिए भोजन की आवश्यकता होती है। भोजन वे तत्व है जो शरीर की वृद्धि तथा रखरखाव के लिए ऊर्जा तथा पदार्थ प्रदान करते है।

5. भारतीय पाक कला अपनी संस्कृति, भौगोलिक संरचना तथा जलवायु के आधार पर परिवर्तित होती रहती है। कुछ भोज्य पदार्थ; जैसे दाल, चावल, दुग्ध उत्पाद आदि पूरे देश में प्रचलित हैं, लेकिन कुछ भोज्य-पदार्थ क्षेत्रों में बँटे हुए हैं। खाने की आदतें भोजन के उत्पादन तथा आपूर्ति के अनुसार प्रभावित होती है। उदाहरण के लिए, चावल दक्षिण भारत का प्रिय खाद्य पदार्थ है जबकि गेहूँ उत्तर भारत का प्रिय खाद्य-पदार्थ है।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **पौधों से प्राप्त भोजन :** पौधे अपना भोजन स्वयं बना सकते हैं। पौधों के अतिरिक्त कोई भी सजीव अपना भोजन स्वयं नहीं बना सकता है। अतः सजीवों के भोजन का प्रमुख स्रोत पौधे ही हैं। पौधों से प्राप्त भोजन कई प्रकार का होता है; जैसे–अनाज, दालें, सब्जियाँ, फल, खाद्य-तेल, चीनी, चाय, कॉफी, मसाले आदि।

जंतुओं से प्राप्त भोजन : हम जंतुओं से विभिन्न प्रकार के भोजन; जैसे–दूध, दुग्ध-उत्पाद, मांस, अंडे, शहद आदि प्राप्त करते हैं। जंतुओं से प्राप्त भोजन से हमें निश्चित प्रोटीन मिलते हैं जो पौधों से प्राप्त भोजन में नहीं होते। कुछ जंतुओं; जैसे–लाख कीट, रेशम कीट आदि से हमें दूसरे उपयोगी पदार्थ प्राप्त होते हैं।

2. हमारे शरीर की विभिन्न क्रियाएँ करने के लिए भोजन की आवश्यकता होती है। भोजन के चार प्रमुख कार्य निम्नलिखित हैं–

(i) **भोजन सजीवों की वृद्धि में सहायक है–**भोजन में अनेक पोषक तत्व होते हैं जो हमारे शरीर की वृद्धि तथा विकास के लिए आवश्यक होते हैं। यदि कोई सजीव पर्याप्त भोजन ग्रहण नहीं कर पाता, तो उसकी वृद्धि प्रभावित होती है।

(ii) **भोजन ऊर्जा प्रदान करता है–**भोजन को शरीर की सभी कोशिकाएँ सोख लेती हैं तथा इसका ऑक्सीकरण करके ऊर्जा प्राप्त करती हैं। इस ऊर्जा का प्रयोग शरीर की विभिन्न क्रियाएँ हैं; जैसे–दौड़ना, चलना, व्यायाम करना, तैरना आदि संपादित करने में होता है।

(iii) **भोजन क्षतिग्रस्त भागों की मरम्मत करने के लिए आवश्यक होता है–**भोजन में वे सभी पोषक तत्व होते हैं जिनकी नई त्वचा तथा ऊतकों के निर्माण में आवश्यकता होती है।

(iv) **भोजन रोगों से लड़ने की शक्ति प्रदान करता है**–भोजन के पोषक तत्व; जैसे–विटामिन तथा खनिज हमारे शरीर को रोगों से लड़ने की शक्ति प्रदान करते हैं। इसी कारण ऐसे भोजन को रक्षात्मक भोजन कहते हैं।

3. **वर्णन कीजिए–**

(i) **शाकाहारी जंतु**–इस प्रकार के जंतु पौधे तथा उनके विभिन्न उत्पाद; जैसे–बीज, फूल, पराग, फल आदि खाते हैं। इन जंतुओं को शाकाहारी जंतु कहते हैं। भैंस, गाय, हिरन, घोड़ा आदि शाकाहारी जंतु हैं। इनके सामने के तेज तथा काटने वाले और पीछे के चपटे तथा पीसने वाले दाँत होते हैं।

(ii) **मांसाहारी जंतु**–इस प्रकार के जंतु केवल दूसरे जंतुओं का मांस खाते हैं। शेर, चीता आदि मांसाहारी जंतु हैं। मांस को काटने, चीरने तथा चबाने के लिए इनके तेज तथा मजबूत दाँत होते हैं।

(iii) **सर्वाहारी जंतु**–वे जंतु जो पौधों तथा जंतुओं दोनों को खा लेते हैं, सर्वाहारी जंतु कहलाते हैं। भालू, कुत्ता, मनुष्य आदि सर्वाहारी जंतु हैं। इनके काटने तथा चीरने वाले दोनों प्रकार के दाँत पाए जाते हैं।

4. **मृतोपजीवी**–कुछ जंतु मरे हुए सजीवों को खाते हैं तथा पर्यावरण को स्वच्छ रखने में सहायता करते हैं। ऐसे जंतु मृतोपजीवी कहलाते हैं। कौआ, गिलहरी, गीदड़, गिद्ध आदि मृतोपजीवी जंतु हैं।

परजीवी–कुछ जंतु अपने भोजन के लिए दूसरे सजीवों पर निर्भर होते हैं। ऐसे जंतु परजीवी कहलाते हैं। मच्छर, हुकवर्म, जोंक आदि परजीवी जंतु हैं।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

5 भोजन के घटक

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iv) ऊर्जा 2. (iv) कार्बोहाइड्रेट्स 3. (ii) वसा
4. (iv) गन्ना 5. (iv) जल 6. (iii) रूक्षांश

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. हमारे सभी खाद्य पदार्थों में कुछ पदार्थ विभिन्न **अनुपात** में होते हैं।

2. वसा में ऑक्सीजन **कार्बोहाइड्रेट** की तुलना में कम होती है।

3. **प्रोटीन** शरीर के निर्माण में सहायता करते हैं, इसलिए वे शरीर का निर्माण पदार्थ कहलाते हैं।

4. खनिजों की आवश्यकता नियमित **वृद्धि** तथा अच्छे स्वास्थ्य के **रखरखाव** के लिए होती हैं।

5. संतुलित आहार शरीर की अच्छी तरह **बढ़ने** में सहायता करता है।

6. **जल** भोजन के पाचन तथा पोषक तत्वों का एक स्थान से दूसरे स्थान पर स्थानांतरण में सहायता करता है।

7. **कार्बोहाइड्रेट** को अधिक खाना, स्थूलता का कारण है और श्वसन-तंत्र के कार्य में कमी आ जाती है।

8. अत्यधिक मात्रा में प्रोटीन खाने से **वृक्क** खराब हो सकते हैं।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✓) 2. (✗) 3. (✓) 4. (✓)
5. (✗) 6. (✓) 7. (✗) 8. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. भोजन की अधिक अथवा कम मात्रा खाने से कुपोषण हो जाता है।

2. विटामिन बहुत-से कार्बनिक यौगिकों का वह समूह हैं जो शरीर में एंजाइमों की सामान्य क्रियाशीलता के लिए आवश्यक होते हैं।

3. खनिज अकार्बनिक पदार्थों का वह समूह है जो शरीर तथा शरीर के विभिन्न अंगों की सामान्य क्रियाशीलता के लिए आवश्यक होते हैं।

4. प्रोटीन भोजन के वे कार्बनिक यौगिक हैं जो कार्बन (C) हाइड्रोजन (H), ऑक्सीजन (O) तथा नाइट्रोजन (N) के बने होते हैं। कुछ प्रोटीनों में सल्फर (S), फॉस्फोरस (P) तथा धातुएँ भी मिली होती हैं। ये शरीर का निर्माण करते हैं। ये शरीर में लगभग 4 किलो कैलोरी/ग्राम ऊर्जा उत्पन्न करते हैं।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **निम्न से भरपूर दो भोजन के नाम लिखिए–**

(i) कार्बोहाइड्रेट्स–गन्ना, चावल **(ii) वसा**–मक्खन, देसी घी

(iii) प्रोटीन–सोयाबीन, दाल **(iv) खनिज**–मांस, मछली

2. **कार्बोहाइड्रेट्स के कार्यों–**

(i) कार्बोहाइड्रेट्स हमारे शरीर के लिए ईंधन का कार्य करते हैं अर्थात् ऊर्जा के स्रोत हैं।

(ii) ये भोजन के संरचनात्मक अवयव हैं।

(iii) कुछ कार्बोहाइड्रेट्स बाद में उपयोग के लिए शरीर में भंडारित रहते हैं।

3. स्थूलता एक प्रकार का मोटापा है जो कार्बोहाइड्रेट की अधिकता से होती है।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. वह आहार, जिसमें भोजन के सभी पोषक तत्व पर्याप्त मात्रा में विद्यमान हों, संतुलित आहार कहलाता है।

12 वर्ष के एक बालक के लिए संतुलित आहार–एक दिन का

क्रमांक	खाद्य पदार्थ	मात्रा	पके हुए भोजन मात्रा का आयतन	मात्रा	पके हुए भोजन का आयतन
1.	अनाज	320 ग्राम	10 कप	320 ग्राम	10 कप
	(i) चावल	160 ग्राम	5 कप	160 ग्राम	5 कप
	(ii) गेहूँ	160 ग्राम	6-7 चपाती	160 ग्राम	6-7 चपाती
2.	हरी पत्तेदार सब्जियाँ	75 ग्राम	2 कप	100 ग्राम	2 ¼ कप
3.	अन्य सब्जियाँ मूल, कंद (आलू)	75 ग्राम	½ कप	100 ग्राम	½ कप
4.	दाल	70 ग्राम	3 कप (पतली)	60 ग्राम	2 कप (पतली)
5.	वसा तथा तेल	35 ग्राम	2 चम्मच	35 ग्राम	2 चम्मच
6.	फल	50 ग्राम	½ फल	50 ग्राम	½ फल
7.	दूध	250 ग्राम	1 गिलास	250 ग्राम	1 गिलास
8.	मांस, मछली, अंडे			1 अंडा	
9.	चीनी या गुड़	50 ग्राम	3 चमम्च	35 ग्राम	2 चम्मच

2. **निम्नलिखित की परिभाषा लिखिए–**

(i) **कार्बोहाइड्रेट्स**–कार्बोहाइड्रेट भोजन के कार्बनिक पदार्थ हैं जोकि कार्बन (C), हाइड्रोजन (H) और ऑक्सीजन (O) के बने

होते हैं। ये एक सामान्य सूत्र $Cn(H_2O)_2$ द्वारा प्रदर्शित किए जाते हैं। ये हमारे भोजन के अधिकांश भाग होते हैं।

(ii) **वसा**–वसा उच्च ऊर्जा वाला भोजन है। यह वसा वसीय अम्लों के एस्टर होते हैं।

(iii) **स्थूलता (मोटापा)**–स्थूलता एक प्रकार का मोटापा है जो कार्बोहाइड्रेट की अधिकता से होती है।

(iv) **प्रोटीन**–प्रोटीन भोजन के वे कार्बनिक यौगिक हैं जो कार्बन (C) हाइड्रोजन (H), ऑक्सीजन (O) तथा नाइट्रोजन (N) के बने होते हैं। कुछ प्रोटीनों में सल्फर (S), फॉस्फोरस (P) तथा धातुएँ भी मिली होती हैं। ये शरीर का निर्माण करते हैं। ये शरीर में लगभग 4 किलो कैलोरी/ग्राम ऊर्जा उत्पन्न करते हैं।

3. **विटामिन**–विटामिन बहुत-से कार्बनिक यौगिकों का वह समूह हैं जो शरीर में एंजाइमों की सामान्य क्रियाशीलता के लिए आवश्यक होते हैं। सामान्यतः विटामिन हमें भोजन से प्राप्त होते हैं। ये भोजन में अति अल्प मात्रा में पाए जाते हैं। तो भी ये हमारे जीवन के लिए अति महत्वपूर्ण हैं। हमारे शरीर में इनकी अल्प मात्रा ही पर्याप्त रहती है।

विटामिनों के कार्य

(i) विटामिन अच्छे स्वास्थ्य तथा सामान्य वृद्धि के लिए आवश्यक होते हैं।

(ii) जीवों में एंजाइमों की क्रिया के लिए भी विटामिन आवश्यक होते हैं। जो विटामिन एंजाइमों की क्रिया में सहायता करते हैं, उन्हें सह-एंजाइम कहते हैं।

(iii) विटामिन शरीर के रख-रखाव के लिए भी आवश्यक होते हैं।

(iv) विटामिन अच्छी दृष्टि, अस्थियों की वृद्धि स्वस्थ दाँतों, मसूढ़ों तथा रुधिर के स्कंदन (थक्का जमने) के लिए आवश्यक होते हैं।

(v) शरीर में कार्बोहाइड्रेट्स, वसा तथा प्रोटीनों के उपयुक्त उपयोग के लिए भी विटामिन आवश्यक होते हैं।

विटामिनों के स्रोत

(i) जंतु स्रोत–मांस, मछली, यकृत, तेल, दूध, मक्खन, आदि।

(ii) पादप स्रोत–फल तथा सब्जियाँ।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (ii) कपास-निकालना 2. (i) कताई
3. (i) पॉलीस्टर 4. (iii) काली मृदा
5. (iv) 8-10 फीट 6. (iii) रेयॉन

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. **ठंडे** क्षेत्रों में लोग स्वयं को गर्म रखने के लिए जंतु-फर को पहनते हैं।
2. कपास **उष्ण कटिबंधीय** तथा **समीपवर्ती** क्षेत्रों की मुख्य रेशा देने वाली फसल है।
3. कपास-टिंडा (कॉटन-बॉल) में **बीज** तथा **रेशे** होता है जब वह स्थिरता से वृद्धि करता है।
4. साफ कपास को **सँवारने** तथा **सीधा करने** के लिए मशीनों में डाल दिया जाता है।
5. एक **हथकरघे** पर कपड़े हाथों द्वारा बुने जाते हैं।
6. जूट मुख्य रूप से **गंगा-ब्रह्मपुत्र** में उगती है।
7. **कपास के गद्दों** को भी फैक्ट्रियों में मशीनों को साफ करने में प्रयोग करते हैं।
8. **ऊन** लचीला और उछलने तथा ऊष्मा जमाव का उत्तरदायी है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✗) 3. (✓) 4. (✓) 5. (✓) 6. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. रेशा एक प्रकार का एक धागा है जिससे कपड़ा बुना जाता है।
2. कपास, जूट तथा रेशम।
3. पॉलीस्टर, नायलॉन तथा रेयॉन आदि संश्लेषित वस्त्र है।
4. पॉलिस्टर से काते गए धागे दृढ़ होते है।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. सूती कपड़े बनाने के लिए पहले कपास की फलियों की चुगाई की जाती है। फिर चुगी हुई कपास को फैक्ट्रियों में भेजा जाता है। जहाँ कपास

रेशों को बीजों से अलग किया जाता है। उसके बाद धागा मीलों में कपास को साफ किया जाता है और उससे धागा बनाया जाता है। इस धागे का प्रयोग सूती वस्त्र बनाने के लिए किया जाता है।

2. **कपास के उपयोग–**
   (i) कपास का उपयोग कपड़े बनाने में किया जाता है।
   (ii) कपास की गद्दी (पैड) अस्पतालों में कई कार्यों के लिए उपयोग की जाती है।
   (iii) कपास-गद्दी का उपयोग फैक्ट्रियों (कारखानों) में मशीनों की सफाई के लिए भी किया जाता है।
   (iv) कपास (रुई) का उपयोग गद्दों तथा तकियों को भरने में किया जाता है।
3. यह दूसरे सभी रेशों की तुलना में मजबूत तथा हल्का है। यह लचीला और उछलने वाला तथा ऊष्मा जमाव के लिए उत्तरदायी है। नायलॉन रेशे चिकने, अंग-अवशोषक तथा जल्दी सूखने वाले होते हैं। नायलॉन उच्च तापमान पर पिघल जाता है। यदि इस्तरी (प्रैस) करना आवश्यक है तो विपरीत दिशा में कम ताप की इस्तरी करें।
4. हमें रसोईघर में सूती वस्त्र पहनने चाहिए। क्योंकि ये शीघ्रता से आग नहीं पकड़ते हैं। इसके अतिरिक्त सूती वस्त्र आरामदायक होते है। और शरीर से निकलने वाले पसीने को आसानी से सोख लेते हैं।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. प्राचीन लोग कपड़ों से अनभिज्ञ (अनजान) थे। वे ज्यादातर उन क्षेत्रों में रहते थे जहाँ मौसम गर्म होता था और कपड़ों की आवश्यकता नहीं होती थी।

आग की खोज के बाद, मनुष्य अपने शरीर को ढकने के लिए पत्तों, पेड़ की छाल और पशुओं की खाल का प्रयोग करने लगा। (ठंडे क्षेत्रों में लोग अपने आप को गर्म रखने के लिए पशुओं (जंतुओं) के फर पहनते थे।)

नव पाषाण युग के मानव ने कृषि की खोज की। तब वह कई फसलें उगाने लगा; जैसे–मक्का, वनस्पति, कपास, जूट आदि। परंतु पहिए की खोज के बाद, पहिए का उपयोग सूत कातने में भी किया गया जिससे कपड़े बनाए गए। एक बार बुनाई सीखने के बाद, मनुष्य ने कपड़े बनाने के लिए रुई (कपास) तथा ऊन का प्रयोग किया। मनुष्य

ने गाँव में अथवा सामुदायिक जीवन में बसना शुरू कर दिया तथा उसने कपड़ा भी कटाई और सिलाई के बाद पहनने शुरू कर दिए।

2. फैक्ट्रियों में गाँठों की रुई को भूसा और सूखी पत्तियों से अलग किया जाता है। साफ रुई को सँवारने और सीधा लंबा करने के लिए मशीनों में डाला जाता है। अंत में यह एक सलिवर के समान रस्सी में बदल दिया जाता है। इस रस्से के धागे से तंतु या धागा बनाते हैं जो बुनाई के लिए मजबूत होता है। कच्चे पदार्थ को तंतु या धागा बनाने के लिए एक साथ काता जाता है। यह कार्य मशीनों द्वारा किया जाता है। इस तंतु या धागे को एक बड़ी रील पर लपेट लिया जाता है जिसे पोबिनस कहते हैं।

   कपड़े को करघे पर धागे की बुनाई द्वारा तैयार किया जाता है। करघे दो प्रकार के होते हैं–हथकरघा तथा मशीनी करघा। हथकरघे पर कपड़ा हाथ द्वारा बुना जाता है। मशीनी करघे में विद्युत धारा का उपयोग होता है। गाँव में छोटे स्तर पर कपड़े हथकरघों में बुने जाते हैं। बड़े स्तर पर सूती कपड़े मशीनीकरघों में मशीनों द्वारा बनाए जाते हैं। प्रयोग किए जाने वाले करघे में एक साँचे (Frame) जिसे ताना (Warp) कहते हैं, में लंबाई के अनुसार धागे लगे होते हैं। दूसरा धागा मशीन के शीर्ष नली (Shuttle) पर लपेट दिया जाता है जो धागे के लंबाई अनुसार धागे के बीच पीछे और आगे की ओर गुजरता है। यह आर-पार नली का धागा बनाना (Weft) कहलाता है। बुनाई के बाद कपड़े को रंगाई और छपाई के लिए भेज दिया जाता है।

3. जूट या 'सुनहरी रेशा', जो पूरे संसार में प्रयोग किया जाता है, मुख्यतः गंगा-ब्रह्मपुत्र डेल्टा में उगता है। यह 'पटसन' पौधे के तने से प्राप्त होता है। जूट गर्म तथा अत्यधिक आर्द्रता वाले नम क्षेत्रों में अच्छी प्रकार उगते (वृद्धि करते) हैं। लवण युक्त जलोढ़ मृदा इसके लिए अत्यधिक अनुकूल है। मार्च या अप्रैल मास में इसकी बुआई की जाती है तथा अगस्त तथा सितंबर मास में काटी जाती है।

   जूट एक 8-10 फीट लंबा पौधा होता है। लगभग 3-4 मास बाद उन पर पीले फूल लगते हैं। परिपक्वता, के समय, इसके तने के रेशे काफी कठोर हो जाते हैं। कटे हुए पौधे कुछ दिनों के लिए खेत में विभिन्न स्थानों पर डाल दिए जाते हैं, जब इनकी पत्तियाँ सूख जाती हैं तथा गिर जाती हैं तब पौधों को छोटे-छोटे गट्ठर (Bundle) में बाँध दिया जाता है। इसे नर्म करने के लिए काफी मात्रा में मंद पानी की

आवश्यकता होती है जिसका अर्थ है पौधों को पानी में डुबोकर नर्म करना। शुष्क रेशों को एक साथ गट्ठर में बाँध दिया जाता है। यह सबसे सस्ता रेशा है जिसको सरलता से कपड़ों में काता जा सकता है। ये रेशे प्रायः रस्सियाँ, मोटे जूते तथा पैकिंग पदार्थों को बनाने में प्रयोग किए जाते हैं। इसलिए इसको थोक विक्रेता मार्का का भूरा कागज कहते हैं।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

इकाई-3: पदार्थ

7 पदार्थों का पृथक्करण

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर–
1. (ii) निथारना
2. (ii) हाथ से बीनना
3. (iii) ऊर्ध्वपातन
4. (iv) पृथक्कारी कीप द्वारा

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर–
1. जो पदार्थ मिश्रण तैयार करते हैं वे **यौगिक** अथवा अवयव कहलाते है।
2. समुद्री जल से साधारण नमक **वाष्पीकरण** के द्वारा प्राप्त किया जाता है।
3. मिश्रण एक **अशुद्ध** पदार्थ होता है।
4. द्रव में उपस्थित पदार्थ के निलंबित कणों को पृथक् करने की विधि को **अपकेंद्रण** कहते है।

(ग) मिलान कीजिए–

उत्तर–

1. क्रिस्टलीकरण	**गर्म संतृप्त विलयन का शीतलन**
2. वाष्पन	**द्रव का वाष्प में परिवर्तन**
3. निथारना	**अघुलनशील द्रवों का पृथक्करण**
4. ऊर्ध्वपातन	**ठोस का वाष्प में परिवर्तन**
5. आसवन	**वाष्पन के बाद संघनन**

(घ) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✓) 3. (✓) 4. (✗)

(ङ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. निथारने की विधि द्वारा द्रव में निलंबित अविलेय ठोसों को पृथक किया जाता है।

2. निस्यंदन की प्रक्रिया का प्रयोग द्रव के अघुलनशील ठोस को द्रव से अलग करने में किया जाता है।

3. द्रव में उपस्थित पदार्थ के निलंबित कणों को पृथक करने की विधि को अपकेंद्रण कहते हैं।

4. गर्म संतृप्त घोल को ठंडा करके क्रिस्टल रूप में शुद्ध पदार्थ को अलग करने की विधि को क्रिस्टलीकरण कहते हैं।

(च) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. गर्म संतृप्त घोल को ठंडा करके क्रिस्टल रूप में शुद्ध पदार्थ को अलग करने की विधि को क्रिस्टलीकरण कहते है। क्रिस्टल, विशेष खनिजों के टुकड़े होते हैं, इनसे अलग होना इनकी प्रकृति होती है। विभिन्न पदार्थो के क्रिस्टलों की नियमित और सुनिश्चित आकृति होती है।

2.

शुद्ध पदार्थ	**मिश्रण**
(i) शुद्ध पदार्थ एक ही प्रकार के कणों से बना होता हैं।	(i) मिश्रण विभिन्न पदार्थों का संयुक्त रूप होता हैं।
(ii) शुद्ध पदार्थ में निश्चित घटक होते हैं।	(ii) मिश्रण में निश्चित घटक नहीं होते हैं।
(iii) शुद्ध पदार्थ का एक निश्चित भौतिक गुण होता है।	(iii) मिश्रण का कोई भौतिक गुण नहीं होता है।

3. निस्यंदन की प्रक्रिया का प्रयोग द्रव के अघुलनशील ठोस को द्रव से अलग करने में किया जाता है जिसमें एक निस्यंदक (filter) प्रयुक्त किया जाता हैं। एक रुई के टुकड़े, बालू रेत की सतह (परत), मलमल के वस्त्र का टुकड़ा अथवा एक फिल्टर कागज को एक निस्यंदक (filter) के रूप में प्रयुक्त किया जा सकता है।

4. पृथक्करण का सिद्धांत यह है कि मिश्रण के विभिन्न अवयवों के गुण भिन्न-भिन्न होते हैं। अतः पृथक्करण हेतु चयनित विधि मिश्रण के प्रकार तथा उसके अवयवों के गुणों पर निर्भर करती है।

(छ) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. द्रवों में विलेय ठोसों को पृथक करने की निम्नलिखित विधियाँ हैं–

वाष्पीकरण–वाष्पन का प्रयोग द्रव में विलेय/घुलनशील ठोसों को पृथक् करने के लिए किया जाता है। उदाहरणार्थ; जल में विलेय

साधारण नमक को इसी प्रकार पृथक् किया जाता है। मिश्रण को एक बड़े समत पात्र (dish) में भरकर धूप में रखा जाता है। जल धीरे-धीरे वाष्पित हो जाता है तथा साधारण नमक पात्र में रह जाता है। मिश्रण 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 तली में ही रह जाता है।

क्रिस्टलीकरण–गर्म संतृप्त घोल को ठंडा करके क्रिस्टल रूप में शुद्ध पदार्थ को अलग करने की विधि को क्रिस्टलीकरण कहते है। क्रिस्टल, विशेष खनिजों के टुकड़े होते हैं, इनसे अलग होना इनकी प्रकृति होती है। विभिन्न पदार्थो के क्रिस्टलों की नियमित और सुनिश्चित आकृति होती है।

2. द्रव में उपस्थित पदार्थ के निलंबित कणों को पृथक करने की विधि को अपकेंद्रण कहते हैं। इस विधि में एक तीव्र गति से घूमने वाली मशीन (उपकरण), जिसे अपकेंद्रक कहते हैं, की सहायता से किसी द्रव-ठोस मिश्रण से सूक्ष्म तथा अघुलनशील ठोसों को पृथक् किया जाता है। उपकरण की अत्यंत तीव्र गति के कारण ठोस कण मशीन की परिधि की ओर (केंद्र से दूर) धकेल दिए जाते हैं तथा द्रव केंद्र में बना रहता है। इस प्रकार मिश्रण को पृथक् कर लेते हैं। डेरियों में दूध से क्रीम अपकेंद्रण की प्रक्रिया द्वारा ही निकाली जाती है। दूध को एक बंद डिब्बे में बहुत तीव्र गति से घुमाया जाता है। क्रीम निकलकर केंद्र में एकत्रित होने लगती है तथा दूध से हल्की होने के कारण मिश्रण में ऊपर तैरती रहती है जिसे अलग कर लिया जाता है।
3. पदार्थो के पृथक्करण की निम्न विधियाँ है–
   - **(i) ठोसों का ठोसों से पृथक्करण**–इस विधि द्वारा एक ठोस पदार्थ को किसी अन्य ठोस पदार्थ से पृथक किया जाता है।
     - **(a) फटकना और ओसाना**–ओसाने की क्रिया का उपयोग तब किया जाता है जब मिश्रण का एक अवयव इतना हल्का हो कि वह वायु द्वारा दूर उड़ाया जा सके। इस विधि का उपयोग कृषकों द्वारा अनाज को भूसे से अलग करने में किया जाता है।

(b) **हाथ से बीनना**–पृथक्करण की उस विधि को जिसमें मिश्रण के ठोस अवयवों जिनका आकार रंग, आकृति में भिन्नता हो, को हाथ से चुनकर पृथक् किया जाता है, इसे हाथ से बीनना कहते है।

(c) **छानना**–जब मिश्रण के अवयव भिन्न-भिन्न आकार के होते हैं, तब इस विधि का प्रयोग किया जाता है। उदाहरणार्थ, अनाज में से अवांछित पदार्थो को एक छलनी से छानकर अलग किया जाता है।

(d) **चुंबकीय क्रिया द्वारा पृथक्करण**–पृथक्करण की इस विधि का प्रयोग उस समय किया जाता है, जब मिश्रण में एक अवयव लोहा हो। उदाहरण के लिए, लोहे के चूर्ण एवं रेत के मिश्रण को चुबंक द्वारा पृथक किया जा सकता है।

(e) **धुलाई**–जल द्वारा हल्की अशुद्धियों को इस विधि से पृथक् किया जाता है। उदाहरण के लिए, दालों को जल में डुबाया जाता है जिससे भूसा, छिलका अथवा घुना हुआ थोथा अनाज पानी के ऊपर तैरने लगता है।

(f) **ऊर्ध्वपातन**–ऊर्ध्वपातन एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें ठोस पदार्थ को गर्म करने पर वह पिघले बिना सीधे गैसीय अवस्था में रूपांतरित हो जाता है।

(ii) **द्रवों से अविलेय ठोसों का पृथक्करण**–इस विधि द्वारा द्रवों से अविलेय ठोसों का पृथक्करण किया जाता है।

(a) **अवसादन तथा निथारना**–भारी ठोसों के तली मे बैठ जाने की क्रिया को अवसादन कहते हैं तथा तली में बैठे ठोस पदार्थ में बिना कोई विक्षोभ उत्पन्न किए द्रव की स्वच्छ सतह को अलग करने की क्रिया को निथारना कहते हैं।

(b) **भारण तथा स्कंदन**–कभी-कभी नदी अथवा नहर के जल में गंदगी (धूल के कण) इतने सूक्ष्म तथा हल्के होते है कि वे आसानी से तली में नहीं बैठते। ऐसी दशाओं में रासायनिक पदार्थ; जैसे- फिटकरी को जल में मिला दिया जाता है। फिटकरी के घुले हुए कण मिट्टी के सूक्ष्म कणों पर जमकर उन्हें भारी (वजनी) कर देते हैं। इस प्रकार धूल-मिट्टी के कण भारी होकर पेंदी में नीचे बैठ जाते हैं।

(c) **अपकेंद्रण**–द्रव में उपस्थित पदार्थ के निलंबित कणों को पृथक करने की विधि को अपकेंद्रण कहते हैं।

(d) **निस्यंदन (छानने की क्रिया)**–निस्यंदन की प्रक्रिया का प्रयोग द्रव के अघुलनशील ठोस को द्रव से अलग करने में किया जाता है जिसमें एक निस्यंदक (filter) प्रयुक्त किया जाता हैं। एक रुई के टुकड़े, बालू रेत की सतह (परत), मलमल के वस्त्र का टुकड़ा अथवा एक फिल्टर कागज को एक निस्यंदक (filter) के रूप में प्रयुक्त किया जा सकता है।

(iii) द्रवों से घुलनशील ठोसों का पृथक्करण

(a) **वाष्पीकरण**–वाष्पन का प्रयोग द्रव में विलेय/घुलनशील ठोसों को पृथक् करने के लिए किया जाता है। उदाहरणार्थ; जल में विलेय साधारण नमक को इसी प्रकार पृथक् किया जाता है।

(b) **क्रिस्टलीकरण**–गर्म संतृप्त घोल को ठंडा करके क्रिस्टल रूप में शुद्ध पदार्थ को अलग करने की विधि को क्रिस्टलीकरण कहते है।

(c) **आसवन**–आसवन वह प्रक्रिया है जिसमें वाष्पन के उपरांत संघनन की प्रक्रिया अपनाई जाती है। इस विधि का प्रयोग द्रव को उसकी अघुलनशील (अविलेय) अशुद्धियों से पृथक् करने में किया जाता है।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

8 हमारे चारों ओर के परिवर्तन

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (ii) रासायनिक परिवर्तन 2. (iv) ये सभी
3. (iii) रासायनिक परिवर्तन में

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. माचिस की तीली का जलना **तीव्र** परिवर्तन है।

2. ऐसे परिवर्तन जिनमें नए पदार्थ का निर्माण नहीं होता **भौतिक परिवर्तन** कहलाते हैं।
3. ऐसे परिवर्तन जिनकी एक निश्चित समय बाद पुनरावृत्ति होती है, **आवर्ती परिवर्तन** हैं।
4. भोजन का खराब होना **अनावर्ती परिवर्तन** की श्रेणी मे आता हैं।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✗) 3. (✗) 4. (✓)

(घ) मिलान कीजिए–

उत्तर–

1.	गर्मी के दिनों में वर्षा होना	**आवर्ती परिवर्तन**
2.	मानव के हृदय का धड़कना	**आवर्ती परिवर्तन**
3.	मोम का पिघलना	**भौतिक परिवर्तन**
4.	आँधी आना	**अवांछनीय परिवर्तन**
5.	लोहे में जंग लगना	**रासायनिक परिवर्तन**

(ङ) प्रत्येक के दो-दो उदाहरण दीजिए–

उत्तर–

1.	रासायनिक परिवर्तन	**लोहे की कीलों को जंग लगना,**	**पौधों की वृद्धि**
2.	आवर्ती परिवर्तन	**हृदय-स्पंदन**	**मौसम में परिवर्तन**
3.	तीव्र परिवर्तन	**पटाखों का जलना**	**बिजली का पंखा**

(च) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. ऐसा परिवर्तन जिनमें ऊष्मा का अवशोषण होता है उसे ऊष्माशोषी परिवर्तन कहते हैं। उदाहरण–हथेली पर पेट्रोल अथवा स्प्रिट का ठंडा लगना।
2. जिस परिवर्तन में वस्तु के रंग, आकार या आकृति में तो परिवर्तन होता है परंतु किसी नए पदार्थ का निर्माण नहीं होता, उसे भौतिक परिवर्तन कहते हैं।
3. हृदय स्पंदन आवर्ती परिवर्तन का उदाहरण है।
4. ऐसे परिवर्तन जिनके पूर्ण होने में पलभर का समय लगता है तीव्र परिवर्तन कहलाता है।

(छ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **मंद परिवर्तन–**ऐसे परिवर्तन जिनको पूर्ण होने में घंटे, दिन, माह या वर्ष लगता है उसे मंद परिवर्तन कहते हैं। उदाहरण–दूध से दही बनना तथा लोहे में जंग लगना।

तीव्र परिवर्तन–ऐसे परिवर्तन जिन्हें पूर्ण होने में पलभर का समय लगता है। उदाहरण–बिजली का पंखा चलना, गर्म मोम का पिघलना, पटाखों का जलना।

2. **प्राकृतिक तथा मानव-निर्मित परिवर्तन**–प्रकृति में कई ऐसे परिवर्तन होते हैं जो मनुष्य के हस्तक्षेप के बिना होते हैं। इन परिवर्तनों को प्राकृतिक परिवर्तन कहते हैं।

   भूकंप का आना, समुद्र में ज्वार-भाटा और मौसम में परिवर्तन आदि प्राकृतिक परिवर्तन के उदाहरण हैं।

   परंतु कुछ परिवर्तन ऐसे होते हैं जो मनुष्य के प्रयासों से होते हैं। इन्हें मानव-निर्मित परिवर्तन कहते हैं।

   मोमबत्ती का जलना, दूध का दही बनना,

3. **भौतिक व रासायनिक परिवर्तनों में अंतर–**

क्रम सं०	भौतिक परिवर्तन	रासायनिक परिवर्तन
(i)	यह एक अस्थायी परिवर्तन है।	यह एक स्थायी परिवर्तन है।
(ii)	इसमें नए पदार्थ नहीं बनते।	नए पदार्थ बनते हैं।
(iii)	यह उत्क्रमणीय है।	यह अनुत्क्रमणीय है।
(iv)	पदार्थों के गुणों या संगठन में कोई परिवर्तन नहीं होता।	पदार्थों के गुणों तथा संगठन में परिवर्तन होता हैं।
(v)	किसी प्रकार की ऊर्जा अवशोषित नहीं होती।	कुछ प्रकार की ऊर्जा उत्सर्जित होती है या अवशोषित होती है।

4. रासायनिक परिवर्तन के चार उदाहरण इस प्रकार है–

   (i) पौधों में वृद्धि, (ii) दूध से दही बनना,
   (iii) लोहे में जंग लगना, (iv) भोजन का पकना।

(ज) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. हमारे लिए निम्न परिवर्तन उपयोगी हैं–

   (i) बीज से वृक्ष बनना, (ii) नवजात शिशु का युवा होना,
   (iii) हृदय-स्पंदन, (vi) भोजन का बनना,
   (v) समुद्र में उठने वाला ज्वार-भाटा।

2. कुछ परिवर्तनों की एक निश्चित समय के उपरांत दोबारा पुनरावृत्ति होती है। उदाहरण के लिए एक निश्चित समय बाद दिन से रात और रात से दिन होता है, अमावस्या तथा पूर्णिमा निश्चित दिनों (14 दिनों) के बाद ही आते हैं। इसी प्रकार हृदय-स्पंदन, मौसम में

परिवर्तन, समुद्र में उठने वाला ज्वार-भाटा, घड़ी के लोलक की गति आदि परिवर्तन भी एक निश्चित अवधि के बाद पुनः होते हैं। जिन परिवर्तनों की एक निश्चित अवधि के बाद पुनरावृत्ति होती है वे 'आवर्ती परिवर्तन' कहलाते हैं। इसके विपरीत, कुछ परिवर्तन ऐसे भी होते हैं, जिनकी एक निश्चित अवधि के पश्चात् पुनरावृत्ति नहीं होती। इन परिवर्तनों की पुनरावृत्ति का सही अनुमान नहीं लगाया जा सकता। ऐसे परिवर्तन, जो निश्चित अवधि के पश्चात् घटित नहीं होते, 'अनावर्ती परिवर्तन' कहलाते हैं।

किसी दुर्घटना का होना, भूकंप के झटके आना, बाढ़ आना, सूखा पड़ना, वर्षा आना, चक्रवात का बनना, भोजन का खराब होना, लोहे में जंग लगना आदि परिवर्तन अनावर्ती परिवर्तन के ही उदाहरण हैं।

3. ऐसा परिवर्तन जिसे उत्क्रमित किया जा सके अर्थात् जिनमें परिवर्तित पदार्थ को मूल अवस्था में लाया जा सके, उसे उत्क्रमणीय परिवर्तन (Reversible Changes) कहते हैं। समुद्र, नदी, तालाब, पोखरों आदि से जल निरंतर वाष्पित होकर बादल के रूप में परिवर्तित होता रहता है। वर्षा के रूप में पुनः यह जल नदी, तालाबों तथा समुद्र में आकर मिल जाता है।

   इसी प्रकार, रबर बैंड या कमानी खींचने पर बढ़ जाती है और छोड़ देने पर वापस अपनी पूर्व अवस्था में आ जाती है।

   उत्क्रमणीय परिवर्तनों को प्रदर्शित करने के लिए चिह्न ($\rightleftharpoons$) का प्रयोग करते हैं।

   ऐसा परिवर्तन जिसे उत्क्रमित नहीं किया जा सके अर्थात् जिनमें परिवर्तित पदार्थ को मूल अवस्था में नहीं लाया जा सके; अनुत्क्रमणीय परिवर्तन (Irreversible Changes) कहते हैं; जैसे- दही बने दूध को पुनः दूध में नहीं बदला जा सकता है। इसी प्रकार कागज को जलाने के पश्चात् राख को पुनः कागज में परिवर्तित नहीं किया जा सकता है।

   अनुत्क्रमणीय परिवर्तनों को प्रदर्शित करने के लिए चिह्न ($\longrightarrow$) का प्रयोग करते हैं।

4. लोहें में जंग लगना कई प्रकार के परिवर्तनों का मिश्रण है। सर्वप्रथम यह एक मंद परिवर्तन है। अर्थात् लोहे में जंग काफी लंबी समय अवधि बाद लगता है यह एक अवांछनीय परिवर्तन है इससे हमें नुकसान होता है। यह एक अनुत्क्रमणीय परिवर्तन है। हम जंग लगे

लोहे से पुनः शुद्ध लोहा प्राप्त नहीं कर सकते हैं। यह एक अनावर्ती परिवर्तन भी है। जंग लगने की प्रक्रिया समान समय में पूर्ण नहीं होती है। जंग लगना रासायनिक परिवर्तन भी है। इसमें हमें एक नया रासायनिक पदार्थ प्राप्त होता है।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

इकाई-4: गतिशील वस्तुएँ

9 मापन

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iii) मीटर 2. (ii) केल्विन 3. (iii) इंच टेप से नापना

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. मीटर **लंबाई** का मानक मात्रक है।

2. भार की SI इकाई **किलोग्राम** है।

3. **SI** पद्धति को अतंर्राष्ट्रीय इकाई पद्धति कहा जाता है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) के चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✓) 2. (✓) 3. (✗)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. SI पद्धति में द्रव्यमान का मात्रक किलोग्राम ताप का मात्रक केल्विन तथा समय का मात्रक सेकंड है।

2. समय का मात्रक संकेड है।

3. शरीर का ताप थर्मामीटर तापमापी से मापा जाता है।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. मापन पद्धति इकाइयों की आवश्यकता मापन को एक सुनिश्चित स्वरूप देने के लिए पड़ती हैं। इसके द्वारा हम विभिन्न प्रकार के मापन की एक-दूसरे से तुलना कर सकते हैं और उचित निष्कर्ष निकाल सकते हैं।

2. मापन पैमाने को नापते समय निम्न सावधानियों का ध्यान रखना चाहिए–
   - मीटर स्केल को वस्तु से सटाकर उसकी लंबाई के समानांतर रखना चाहिए।

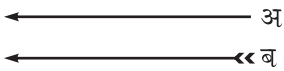
- कभी-कभी स्केल के सिरे टूटे हुए हो सकते हैं। बार-बार उपयोग के कारण स्केल के सिरे अक्सर घिस जाते हैं। अधिकतर स्केल में शून्य का चिह्न साफ-साफ दिखाई नही देता। ऐसी स्थिति में शून्य चिह्न का उपयोग न करके किसी अन्य सुविधाजनक चिह्न का उपयोग करना चाहिए। जब मापन पैमाने के एक सिरे को 1.0 cm पर रखा जाता है तब इस स्थिति में वस्तु की लंबाई (9.01.0)cm = 8.0 cm होगी।

3. लंबाई मापने के तीन सामान्य मात्रक इस प्रकार से हैं–
   (i) फीता–इसका प्रयोग दर्जी द्वारा किया जाता है।
   (ii) मीटर स्केल–इसका प्रयोग कपड़ा व्यापारी द्वारा किया जाता है।
   (iii) एक फुटा स्केल–इसका प्रयोग विद्यार्थियों द्वारा किया जाता है।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. मापन का अर्थ है किसी अज्ञात राशि की तुलना किसी ज्ञात राशि की निश्चित मात्रा से करना। इस ज्ञात राशि की निश्चित मात्रा को इकाई कहते हैं। प्रत्येक मापन यंत्र के एक भाग में कोई संख्या होती है तथा दूसरे भाग में मापन इकाई का नाम होता है। किसी भी राशि का माप लेते समय, हमें इकाई की आवश्यकता होती है और हम यह देखते हैं कि उस राशि में चुने हुए मात्रकों की संख्या कितनी है।

प्रत्येक मापन में संख्या और इकाई दोनों होती हैं। किसी मापन में जब तक संख्या तथा इकाई दोनों का उल्लेख न किया जाए तब तक वह माप अधूरा माना जाता है। चित्र में रेखा अ रेखा ब से लंबी प्रतीत होती है। आप इन दोनों को स्केल की सहायता से नापकर देखिए। आप पाएँगे कि दोनों रेखाएँ समान हैं। इसी प्रकार विभिन्न वस्तुओं को देखकर उसका क्षेत्रफल, आयतन, द्रव्यमान तथा तापमान का अनुमान लगाना आसान नहीं है। बीच वाले चित्र में सभी आयत क्षेत्रफल में समान हैं। अब अगला चित्र देखिए। दोनों गिलासों में समान आयतन का द्रव भरा है।



रेखाओं की लंबाई समान है

आयतों का क्षेत्रफल समान है

दोनों गिलासों में तरल का आयतन समान है

2. पुराने समय में वस्तुओं को भुजाओं की लंबाई से मापते थे। जमीन की लंबाई को कदमों से मापा जाता था। अब अलग-अलग व्यक्तियों के बालिश्त या हाथ की लंबाई तथा कदमों की माप अलग-अलग होती है, इस कारण से विवाद हो जाया करता था। अतः मापने के लिए एक प्रामाणिक पैमाने की आवश्यकता पड़ती है।

पुराने जमाने में भारतवर्ष में भार का पैमाना सेर हुआ करता था किंतु क्या इंग्लैंड में कोई वस्तु सेर के हिसाब से मिल सकती है? यह संभव नहीं है। पुराने जमाने में अलग-अलग देशों में भार के पैमाने अलग-अलग हुआ करते थे। इस कमी को दूर करने के लिए मापन की विशेष प्रणाली की रचना की गई। मापन की कुछ प्रचलित प्रणालियों के नाम अग्र प्रकार से है–

(i) एफ पी एस प्रणाली (ii) एम के एस प्रणाली
(iii) सी जी एस प्रणाली (iv) एस आई प्रणाली

मापन प्रणाली	मानक मात्रक		
	लंबाई	द्रव्यमान	समय
एफ पी एस	फुट	पौंड	सेकंड
एम के एस	मीटर	किलोग्राम	सेकंड
सी जी एस	सेंटीमीटर	ग्राम	सेकंड
एस आई	मीटर	किलोग्राम	सेकंड

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

10 गति, चाल, बल और दाब

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (ii) पास्कल 2. (ii) दाब का 3. (ii) गुरुत्व बल

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. दाब का मात्रक **न्यूटर/मीटर** है।
2. प्रति सेकंड में चली गई दूरी को **चाल** कहते हैं।

3. दो सतह के बीच कार्य करने वाले बल को **घर्षण** कहते हैं।
4. **झूले** की गति दोलन गति है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✓) 2. (✓) 3. (✗) 4. (✗) 5. (✗)

(घ) मिलान कीजिए–

उत्तर–

1. झूले की गति	• **दोलन गति**
2. गिरते हुए पत्थर की गति	• **सीधी रेखाओं की गति**
3. मधुमक्खियों की गति	• **आकस्मिक गति**
4. बल का मात्रक	• **न्यूटन**
5. एकांक क्षेत्रफल में लगा बल	• **दाब**
6. गति परिवर्तन की दर	• **चाल**

(ङ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. किसी वस्तु पर दिया गया दबाव या खिचाव बल कहलाता है। बल का मात्रक न्यूटन है।
2. एकांक समय में किसी गतिमान वस्तु द्वारा तय की गई दूरी चाल कहलाती है।
3. दाब का सूत्र तथा मात्रक

दाब = बल / क्षेत्रफल

4. झूले की गति, मशीन पर कार्य करते समय दर्जी के पाँवों की गति दोलन गति के दो उदाहरण हैं।

(च) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. स्थानांतरीय गति को रेखीय गति भी कहते हैं, इस प्रकार की गति में कोई वस्तु एक रेखा में गति करती है, या सीधे या वक्र में। सड़क पर चलते वाहन, आकाश में उड़ता पक्षी स्थानांतरीय गति के उदाहरण हैं स्थानांतरीय गति दो प्रकार की हो सकती है-सरल रेखीय अथवा ऋजुरेखीय गति तथा वक्र रेखीय गति।
2. पैंडुलम आवर्ती गति को प्रदर्शित करता है क्योंकि यह दी गई दूरी को समान समय में तय करता है।
3. आवर्ती गति वह गति है जिसके द्वारा कोई वस्तु एक निश्चित समय के अंतराल पर अपनी गति को दोहराती है। सूर्य के चारों तरफ पृथ्वी का 365 दिन में परिभ्रमण करना आवर्ती गति का एक उदाहरण है। लगभग सभी दोलन गति आवर्ती गति के उदाहरण हैं।

वह गति जो निश्चित समय अंतराल पर दोहराई नहीं जाती है, अनावर्ती गति कहलाती है। गति का प्रकार दोहराने वाला होता है लेकिन आवश्यक आवर्ती नहीं होती है। जैसे–आँखों का झपकना, भूकंप का आना, भुजाओं का घूमना आदि अनावर्ती गति के उदाहरण हैं।

4. वह गति जिसमें कोई वस्तु अपने अक्ष पर बिना अपनी स्थिति को परिवर्तित किए हुए गति करती है, घूर्णन गति कहलाती है।
घड़ी में मिनट की सुई की गति घूर्णन गति का अच्छा उदाहरण है। इसमें सेकंड की सुई शुरुआत के बिंदु से समान दूरी पर होती है। लेकिन सुई पर प्रत्येक बिंदु समय के साथ अपना स्थान परिवर्तित करता है तथा एक पूर्ण वृत्त बनाता है। घूर्णन गति के अन्य उदाहरण- सीलिंग पंखे की गति, लट्टू की गति, चरखा और कुम्हार के चक्र की गति आदि हैं। पृथ्वी सूर्य के चारों ओर एक निश्चित कक्षा में चक्कर लगाती है।

(छ) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **घर्षण-बल–**यदि एक बालक फर्श पर रखे एक भारी संदूक को सरकाने के लिए अपना बल लगाता है, किंतु संदूक अपने स्थान से टस-से मस भी नहीं होता तो निश्चित रूप से कोई बल संदूक की गति के विरोध में कार्य कर रहा होता है। वह बल जो किसी वस्तु की गति के विरोध में कार्य करता है। वह घर्षण बल कहलाता है। घर्षण-बल किसी वस्तु की गति का उस समय विरोध करता है, जब दो धरातल एक-दूसरे पर फिसल रहे होते हैं।

2. गति के निम्न प्रकार होते हैं–
   (i) **स्थानांतरीय गति–**स्थानांतरीय गति को रेखीय गति भी कहते हैं, इस प्रकार की गति में कोई वस्तु एक रेखा में गति करती है, या सीधे या वक्र में। सड़क पर चलते वाहन, आकाश में उड़ता पक्षी स्थानांतरीय गति के उदाहरण हैं।
   (ii) **दोलन गति–**किसी वस्तु की अपनी मध्यम अवस्था के इर्द-गिर्द गति दोलन अथवा कंपन गति कहलाती है। उदाहरण के लिए, झूले की गति, मशीन पर कार्य करते समय दर्जी के पाँवों की गति।
   (iii) **आवर्ती गति–**आवर्ती गति वह गति है जिसके द्वारा कोई वस्तु एक निश्चित समय के अंतराल पर अपनी गति को दोहराती है। सूर्य के चारों तरफ पृथ्वी का 365 दिन में परिभ्रमण करना आवर्ती गति का एक उदाहरण है। लगभग सभी दोलन गति आवर्ती गति के उदाहरण हैं।

(iv) **अनावर्ती गति**–वह गति जो निश्चित समय अंतराल पर दोहराई नहीं जाती है, अनावर्ती गति कहलाती है। गति का प्रकार दोहराने वाला होता है लेकिन आवश्यक आवर्ती नहीं होती है। जैसे–आँखों का झपकना।

(v) **घूर्णन गति**–वह गति जिसमें कोई वस्तु अपने अक्ष पर बिना अपनी स्थिति को परिवर्तित किए हुए गति करती है, घूर्णन गति कहलाती है।

घड़ी में मिनट की सुई की गति घूर्णन गति का अच्छा उदाहरण है।

(vi) **असमान गति**–कभी-कभी गतिशील वस्तु अनियमित रूप से अपनी दिशा में परिवर्तन करती रहती है, वस्तु की इस गति को असमान गति कहते हैं। खेल के समय हॉकी या फुटबॉल के खिलाड़ी की गति, शिशु की गति तथा एक मक्खी की गति आदि अनियमित गति के कुछ उदाहरण हैं।

3. किसी वस्तु पर दिया गया दबाव या खिंचाव बल कहलाता है।

बल के निम्न प्रभाव है–

(i) **बल किसी वस्तु की विराम अवस्था को गति अवस्था में कर सकता है**–एक स्थिर साइकिल में गति तभी होती है जब इस पर पैडल द्वारा बल लगाया जाता है। एक फुटबॉल का खिलाड़ी गेंद को किक बल द्वारा लगाता है और इसे गतिमान बनाता है। लगाया गया बल सदैव वस्तु की स्थिति में परिवर्तन के लिए आवश्यक नहीं है।

(ii) **बल किसी गतिमान वस्तु की चाल परिवर्तित कर सकता है**–जब तुम साइकिल को पैडल मारते हो तब यह गति में आती है। जब तुम पैडल तेज मारते हो तो यह अधिक तेजी से गति करती है। जब तुम ब्रेक का प्रयोग करते हो तो यह रूक जाती है। इससे यह मालूम होता है कि बल किसी गतिमान वस्तु की चाल को परिवर्तित कर सकता है।

(iii) **बल किसी गतिमान वस्तु की दिशा में परिवर्तन कर सकता है**–एक जलती हुई अगरबत्ती का धुआँ ऊपर की तरफ जाता है। यदि हवा आती है तो इसकी दिशा बदल जाती है। हवा एक प्रकार का बल है।

(iv) **बल किसी वस्तु के आकार को परिवर्तित कर सकता है**–किसी वस्तु का आकार बल लगाने पर परिवर्तित हो सकता है। वस्तु

अस्थाई या स्थाई रूप से परिवर्तित होती है। रोटी बनाने के लिए आटा गूँथा जाता है। यह हाथ द्वारा लगाए गए बल से आकार में परिवर्तन करता है।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

इकाई-5 प्राकृतिक तथ्य

11 प्रकाश, छाया एवं परावर्तन

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iii) अपारदर्शी वस्तु के 2. (iii) काली
3. (i) सीधा 4. (iii) समान

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. सूर्य एक प्राकृतिक **दीप्त** का पिंड है।
2. काँच एक **पारदर्शी** वस्तु है।
3. उड़ते हुए पक्षी की **छाया** जमीन पर नहीं पड़ती है।
4. छाया बनने के लिए **अपारदर्शी** वस्तु का होना आवश्यक है।
5. रंग-बिरंगी वस्तुओं की छाया **काली** बनती है।
6. सूची छिद्र कैमरे में चित्र **उल्टे** बनते हैं।
7. जब किसी वस्तु के आर-पार दिखाई दे, तो उसे **पारदर्शी** वस्तु कहते हैं।

(ग) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. जीने के लिए भोजन, वस्त्र तथा निवास आदि वस्तुएँ आवश्यक है।
2. नहीं हम अँधेरे में दर्पण में अपने प्रतिबिंब को नहीं देख सकते है।
3. टॉर्च, लालटेन तथा मोमबत्ती आदि कृत्रिम दीप्त वस्तुएँ है।
4. प्रकाश सदैव सीधी रेखा में चलता है।

(घ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. वे वस्तुएँ जिनमें स्वयं का प्रकाश होता है दीप्त वस्तुएँ कहलाते हैं। सबसे बड़ा प्राकृतिक दीप्त पिंड सूर्य है।
2. समतल दर्पण में हमें उल्टा प्रतिबिंब दिखाई देता है।
3. छाया के बनने के लिए प्रकाशित वस्तु (प्रकाश का स्रोत), वस्तु तथा दीवार या पर्दे का होना आवश्यक है।

4. 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° के कोण पर झुकी रहती हैं तथा एक बेलनाकार ट्यूब में बंद रहती हैं। इसका एक सिरा समतल काँच के टुकड़े से 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। यह यंत्र डिजाइनरों के द्वारा प्रयोग किया जाता है। यह एक खिलौने की भाँति भी प्रयोग होता है।

(ङ) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

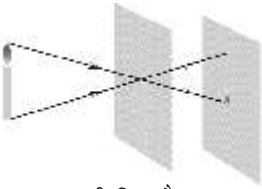
उत्तर– 1. छाया के निर्माण को हम निम्न प्रयोग द्वारा समझ सकते है। सबसे पहले हम एक मोमबत्ती लेते हैं और उसके सामने एक पेंसिल रख देते हैं। पेंसिल पर मोमबत्ती का प्रकाश पड़ता है और पेंसिल से विपरीत दिशा में एक अंधेरे क्षेत्र का निर्माण होता है इस अँधेरे क्षेत्र को छाया कहा जाता है इस प्रयोग के द्वारा हमें यह पता लगता है कि छाया का निर्माण सदैव प्रकाश से विपरीत दिशा में होता है।

2. छाया तब बनती है जब प्रकाश किसी अपारदर्शी वस्तु से टकराता है और उस वस्तु के पीछे एक अँधेरा क्षेत्र का निर्माण होता है और यह अंधेरा क्षेत्र किसी पर्दे पर पड़ता है। हवाई जहाज अथवा उड़ते हुए पक्षी की छाया जमीन पर इसलिए नहीं पड़ती है क्योंकि वे जमीन से काफी अधिक ऊँचाई पर होते हैं। जिसके कारण उनकी छाया को कोई परदा प्राप्त नहीं होता है।

3. आप गत्ते के दो डिब्बे लीजिए; जिसमें 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 ट्रेंसिग 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 ट्रेंसिग 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

ट्रेंसिग पेपर पर तस्वीर दिखाई देगी। क्या प्रतिबिंब उल्टा दिखाई देता है? इसी प्रकार आप रास्ते में चलते हुए वाहनों तथा मनुष्यों आदि को भी सूची छिद्र कैमरे से देख सकते हैं। आप पाएँगे कि चित्र उल्टे बनते हैं, जो ट्रेंसिग पेपर पर स्पष्ट दिखाई देते हैं।

आप सूची छिद्र कैमरे द्वारा सूर्य ग्रहण के दिन सूर्य का प्रतिबिंब स्पष्ट देख सकते हैं। आप अपने कैमरे को इस प्रकार सुव्यवस्थित करें कि सूर्य का प्रकाश बड़े डिब्बे के छिद्र के द्वारा अंदर वाले डिब्बे के ट्रेंसिग पेपर पर स्पष्ट पड़े। इस प्रकार आप देखेंगे कि सूर्य का काला भाग पर्दे पर स्पष्ट रूप से दिखाई दे रहा है। ज्यों-ज्यों सूर्य का भाग का काला होना बढ़ता जाएगा, त्यों-त्यों पर्दे पर भी धब्बा बड़ा होता जाएगा। सूर्य ग्रहण को आप कभी भी नंगी आँखों से न देखें। इस प्रकार देखने से आपकी आँखों को हानि हो सकती है।



सूची छिद्र कैमरा

4. समतल दर्पण के उपयोग सामान्यतः निम्नलिखित हैं–
   (i) दर्पण देखने के लिए।
   (ii) परिदर्शी तथा क्लाइडस्कोप यंत्र बनाने में किया जाता है।
   (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 सौरकुकर में परावर्तित करा देते हैं।
   (v) ऑर्मी-मैन तथा स्काउट्स के द्वारा सिग्नल देने में।
   (vi) प्रकाशित भ्रांति उत्पन्न करने में।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

12 वायु एवं जल

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (ii) ऑक्सीजन 2. (iii) नाक के बाल एवं श्लेष्मा दोनों

3. (iv) मानसून में 4. (i) वाष्पन द्वारा
5. (ii) महासागरों में

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. पृथ्वी के चारों ओर की वायु की परत **वायुमंडल** कहलाती है।
2. पौधों को भोजन बनाने के लिए वायु के अवयव **कार्बन डाइ ऑक्साइड** की आवश्यकता होती है।
3. वायु की समतापमंडल नामक परत में **बादल** नहीं होते।
4. **ओजोन** की परत सूर्य से आने वाली पराबैंगनी किरणों से हमारी रक्षा करती है।
5. जल को वाष्प में परिवर्तित करने की प्रक्रिया को **वाष्पीकरण** कहते हैं।
6. अत्यधिक वर्षा से **बाढ़** आती है।
7. जलवाष्प को जल में परिवर्तित करने की क्रियाओं को **संघनन** कहते हैं।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✓) 3. (✓) 4. (✗) 5. (✓) 6. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. पृथ्वी के चारों ओर फैले हुए वायु के आवरण को वायुमंडल कहते है।
2. वायुमंडल में नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, ऑर्गन, कार्बन डाइ-ऑक्साइड आदि गैसें पाई जाती है।
3. दैनिक जीवन में जल का प्रयोग पीने में, हाथ-मुँह धोने में, स्नान करने में, बर्तन साफ करने में, वस्त्र धोने में, शौचालय तथा बागवानी आदि में किया जाता है।
4. बहुत ऊपर पहुँचने पर जलवाष्प संघनित होकर जल की छोटी-छोटी बूँदों में परिवर्तित हो जाता है। यह बूँदें ही जल कणिकाएँ कहलाती है।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

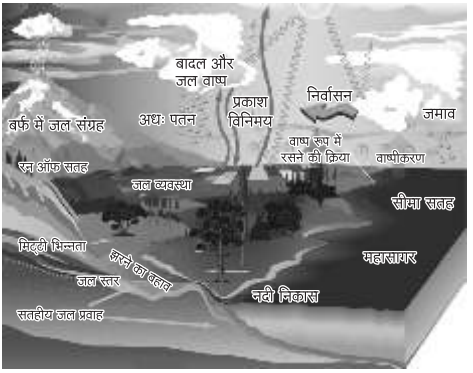
उत्तर– 1. वायुमंडल के संघटक इस प्रकार से हैं–नाइट्रोजन (78%), ऑक्सीजन (21%), ऑर्गन (0.93%), कार्बन डाइ-ऑक्साइड (0.03%) अन्य गैसें (अत्यंत अल्प मात्रा)।
2. वायुमंडल की प्रमुख परतों इस प्रकार से है–क्षोभमंडल, जो 8-18 किमी० तक की ऊँचाई तक पाया जाता है। समताप मंडल जो पृथ्वी तल से 55 किमी० की ऊँचाई तक फैला हुआ है। आयनमंडल जो लगभग 500 किमी० ऊँचाई तक पाया जाता है। और बाह्यमंडल जो

वायुमंडल की सबसे बाहरी परत है।

3. हम इस प्रकार से सिद्ध कर सकते है कि वायु ज्वलन में सहायक होती है। जब हम एक जलती हुई मोमबत्ती लेते हैं और उसे किसी गिलास से ढक देते है और हम पाते हैं कि मोमबत्ती थोड़ी देर पश्चात् बुझ जाती है। इसका कारण यह है कि गिलास के भीतर मौजूद ऑक्सीजन थोड़ी देर पश्चात् समाप्त हो जाती है जिसके कारण मोमबत्ती बुझ जाती है। इससे सिद्ध होता है कि ज्वलन के लिए वायु आवश्यक है।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **जल-चक्र (Water Cycle) :**



जल–चक्र

वायुमंडलीय ऊष्मा के कारण नदियों, तालाबों, झीलों तथा समुद्रों का जल वाष्पों में परिवर्तित होता रहता है। ऊष्मा-ताप घरों तथा उद्योगों द्वारा भी जल की पर्याप्त मात्रा का वाष्पीकरण होता रहता है। पौधे जल को भूमि में से अवशोषित करते हैं। वे इस जल की कुछ मात्रा का उपयोग प्रकाश-संश्लेषण क्रिया द्वारा अपना भोजन बनाने में तथा अपने शरीर के निर्माण में कर लेते हैं। शेष जल उनके पत्तों में उपस्थित रंध्रों में से वाष्पोसर्जन क्रिया द्वारा वायुमंडल में चला जाता है। जंतु जल का उपयोग पीने के लिए करते हैं। जंतुओं में उपस्थित फालतू जल उनके मल-मूत्र के द्वारा प्रकृति में मिल जाता है। इस प्रकार जल पृथ्वी से वायुमंडल में चला जाता है तथा वहाँ से जल वर्षा द्वारा वापस पृथ्वी पर आ जाता है। इसे **जल-चक्र** कहते हैं।

2. जल को पृथ्वी की सतह पर वापस लाने में संघनन-प्रक्रम की महत्त्वपूर्ण भूमिका है। जैसे-जैसे हम पृथ्वी के पृष्ठ से ऊपर उठते जाते हैं, ताप कम होता जाता है। वायु में भी जैसे-जैसे ऊपर उठती है, ठंडी होती जाती है। पर्याप्त ऊँचाई पर पहुँचकर यह इतनी ठंडी हो जाती है कि इसमें

उपस्थित जलवाष्प संघनित होकर छोटी-छोटी जल की बूँदों में परिवर्तित हो जाती हैं। ये बूँदे जलकणिकाएँ कहलाती हैं। ये जलकणिकाएँ ही वायुमंडल में हमें बादलों के रूप में तैरती दिखाई पड़ती हैं।

इस प्रकार बनी हुई बहुत-सी जलकणिकाएँ आपस में मिलकर एक बड़े आमाप की जल की बूँदें बनाती हैं। इनमें से जल की कुछ बूँदें इतनी भारी हो जाती हैं कि वे वायुमंडल में रुक नहीं सकती और नीचे पृथ्वी की ओर गिरने लगती हैं। ये गिरती हुई जल की बूँदें ही वर्षा कहलाती हैं। विशेष परिस्थितियों में ये जलकणिकाएँ ओलों अथवा हिमपात के रूप में भी गिर सकती हैं।

इस प्रकार वाष्पन तथा वाष्पोत्सर्जन द्वारा जल वायु में चला जाता है, बादल बनते हैं।

वाष्पन एवं वाष्पोत्सर्जन द्वारा मृदा से निरंतर जल की क्षति होती रहती है। किसी भी क्षेत्र में अधिक समय तक वर्षा न होने से विलुप्त हुआ जल भूमि पर वापस नहीं आता, इसलिए मृदा सूख जाती है। वर्षा अत्यंत अल्प मात्रा में होने अथवा बिल्कुल न होने से उस क्षेत्र के कुँओं और तालाबों का जलस्तर गिर जाता है तथा उनमें से कई सूख भी जाते हैं। भौम जल की भी कमी हो जाती है, जिससे सूखे की स्थिति आ जाती है। सूखे की स्थिति में खाद्यान्न और चारा प्राप्त करना दुर्लभ हो जाता है। इन क्षेत्रों में रहने वाले लोगों की स्थिति दयनीय हो जाती है और उन्हें अकाल की स्थिति से गुजरना पड़ता है। पशु एवं वनस्पतियाँ भी जल के अभाव में क्षतिग्रस्त हो जाते हैं तथा समस्त सजीवों को भोजन तथा पानी के लिए अपार संघर्ष करना पड़ता है। निर्धन बेघर हो जाते हैं तथा उन्हें गंभीर दुर्भिक्ष के दौर से गुजरना पड़ता है।

3. वर्षा जल संग्रहण की निम्नलिखित दो तकनीकें हैं–

   (i) छत पर वर्षा जल संग्रहण–इस तकनीक में भवनों की छत पर एकत्रित वर्षा के जल को भंडारण टैंक में पाइपों द्वारा पहुँचाया जाता है। इस जल में, छत पर विद्यमान मिट्टी के कण होते हैं, जिन्हें उपयोग करने से पहले निस्पंदित करना आवश्यक होता है। इस जल का भंडारण टैंक में एक करने के स्थान पर सीधे ही पाइपों द्वारा जमीन में बने किसी गड्ढे तक ले जाया

जाता है, जहाँ से यह मिट्टी में रिसाव द्वारा भौम-जल की पुनः पूर्ति करता है।

(ii) एक दूसरा विकल्प यह है कि सड़क के किनारे पर बनी नालियों द्वारा एकत्रित वर्षा का जल भूमि में सीधे ही पहुँचने दिया जाए।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

इकाई-6: हमारे आस-पास का संसार

13 पर्यावरण

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (i) हिरन 2. (iii) क्लोरोफिल 3. (i) बाघ

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. **सूर्य** ऊर्जा का प्राथमिक स्रोत है।

2. जैवकीय समुदाय के प्राणियों के आपसी व्यवहार तथा उनका उनेक अजैविक वातावरण के साथ स्थापित संबंधों एवं क्रिया-प्रतिक्रिया अध्ययन को **पारिस्थितिकी** कहते हैं।

3. हरे पौधों में हरे रंग का वर्णक पाया जाता है, जिसे **क्लोरोफिल** कहते हैं।

4. वे जीव जो भोजन के लिए शाकाहारियों पर निर्भर करते हैं, **मांसाहारी** कहलाते हैं।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✓) 2. (✓) 3. (✓) 4. (✓) 5. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. जैवीय समुदाय के आपसी तथा उनके अजैविक वातावरण के साथ घटित संबंधों तथा क्रिया-कलापों (क्रिया-प्रतिक्रिया) के अध्ययन को पारिस्थितिकी कहते हैं।

2. माध्यम तथा जलवायु

3. हरी वनस्पतियों में भोजन का निर्माण स्वतः होता है; अतः उन्हें स्वपोषी तथा मुख्य उत्पादक कहते हैं।

4. आहार की ऊर्जा का एक जीव से दूसरे जीव को स्थानांतरित होने की प्रक्रिया को खाद्य श्रृंखला कहते हैं।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. पौधों के बिना जीवन निश्चित रूप से असंभव है। इसका कारण यह है कि पौधे ही पृथ्वी पर भोजन के एकमात्र स्त्रोत है। सभी सजीव चाहे वे प्राथमिक उपभोक्ता हो अथवा द्वितीय या तृतीय उपभोक्ता प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष तौर पर अपने भोजन के लिए हरे पौधों पर ही निर्भर है।

2. **उत्पादक**
   - सभी प्रकार के हरे पेड़-पौधे सजीवों में आते हैं। ये अपना भोजन स्वयं बनाते हैं, इसलिए इनको उत्पादक कहा जाता है।
   - हरे पौधों में क्लोरोफिल पाया जाता है। हरे पौधे सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में वायु से कार्बन डाइ-ऑक्साइड और मिट्टी से जल तथा खनिज लेकर अपना भोजन बनाते हैं।

   अपघटक : मृत जीवों को यौगिकों में परिवर्तित कर देते हैं, जो या तो मिट्टी में मिल जाते हैं, अथवा वायुमंडल में वे खनिज तत्वों को पुनः चक्रित करते हैं।

3. वातावरण हमारे चारों ओर की वह स्थिति है, जिसका हमारे ऊपर सीधा प्रभाव पड़ता है। इसके विपरीत पर्यावरण समग्र वातावरण की स्थिति जो विस्तृत है, और व्यापक रूप से हमें प्रभावित करती है।

4. अधिकांश सजीव वस्तुओं की ऊर्जा का प्राथमिक स्रोत रूप (सूर्य का प्रकाश) है। पेड़-पौधे अपने भोजन का निर्माण करने के लिए सूर्य के प्रकाश (ऊर्जा) का उपयोग करते हैं। (प्रकाश-संश्लेषण)। कुछ जंतु वनस्पतियों पर निर्भर रहते हैं तथा इस प्रकार के पेड़-पौधों में संचित ऊर्जा का उपयोग करते हैं। अन्य मांसाहारी जंतु इन वनस्पतियों का सेवन करने वाले जंतुओं का भक्षण करते हैं। इस प्रकार सूर्य से प्राप्त ऊर्जा एक जीव से दूसरे को प्राप्त होती रहती है।

5. जब वायु में अत्यधिक मात्रा में कार्बन जलता है तो कार्बन डाइऑक्साइड गैस उत्पन्न होती है। पेड़-पौधों को अपना भोजन बनाने के लिए कार्बन डाइऑक्साइड की आवश्यकता होती है। यह हवा से अधिक भारी होती है तथा अच्छी अग्निशामक है। अतः आग बुझाने में इसका महत्त्वपूर्ण योगदान रहता है।

6. वे जीव जो वनस्पति तथा जीवों (मांस) दोनों का भक्षण करते हैं। उन्हें सर्वाहारी कहते हैं। उदाहरण : मनुष्य, रीछ, कौए आदि।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

उत्तर– 1. आज का पर्यावरण प्राकृतिक पर्यावरण से पूर्ण रूप से भिन्न है। आज वनों की कटाई, घर, खेत, कारखानें तथा सड़क आदि बनाने के कारण पर्यावरण की अवनति तेजी से हो रही है। इससे वातावरण प्रदूषित होता जा रहा है। इस तरह कहा जा सकता है; कि आज का पर्यावरण मनुष्य द्वारा निर्मित पर्यावरण है इसे सामाजिक सांस्कृतिक पर्यावरण भी कहा जाता है। यहाँ पर्यावरण मनुष्य द्वारा अपने आराम तथा सुख के विकास का परिणाम है जिसने हमारे प्राकृतिक पर्यावरण को बहुत क्षति पहुँचाई है, प्राकृतिक पर्यावरण मानव अस्तित्व के लिए बहुत आवश्यक है। इससे छेड़छाड़ करना मनुष्य जीवन के लिए घातक सिद्ध हो सकता है।

2. पर्यावरण के संरक्षण में पेड़-पौधों की महति भूमिका है। पेड़-पौधे पर्यावरण के लिए कई प्रकार के उपयोगी पदार्थों का उत्सर्जन करते हैं, वे वातावरण में फैली हुई दूषित वायु को ग्रहण करते है। और उनके स्थान पर ऑक्सीजन जैसी जीवन दायिनी गैस को छोड़ते है। पेड़-पौधे वाष्पोत्सर्जन के द्वारा वायु में नमी उत्पन्न करते है, जिससे वर्षा होने में सहायता प्राप्त होती है। अपनी जड़ों के द्वारा पेड़-पौधे मृदा अपरदन को रोकते है। जिससे नदियों में बाढ़ आने की संभावना कम हो जाती है।

3. सभी हरे पौधे अपना भोजन कच्चे पदार्थों (कार्बन डाइऑक्साइड, जल) से अपने हरे भागों जिनमें क्लोरोफिल होता है, सूर्य के प्रकाश में करते हैं। वास्तव में हरे पौधे सूर्य की ऊर्जा को भोजन जिसका वे निर्माण करते हैं, में अवशोषित करते हैं।

   शाकाहारी जंतु हरे पौधों को खाकर ऊर्जा प्राप्त करते हैं। माँसाहारी जंतु अन्य जंतुओं को अपनी ऊर्जा प्राप्त करने के लिये खाते हैं। एक जीव द्वारा दूसरे जीव को ऊर्जा प्रदान करने का सम्पूर्ण प्रक्रम आहार शृंखला (Food chain) बनाती है। साधारण शब्दों में सम्पूर्ण प्रक्रिया **''कौन किसको खाता है''** "Who eats whom" आहार शृंखला कहलाती है। प्रकृति में अनेक आहार शृंखलाएँ हैं। परंतु याद रखो कि प्रत्येक आहार शृंखला हरे पौधों से प्रारंभ होती है।

4. मनुष्य अपनी आवश्यकताओं तथा लालच के कारण वनों को (forests) नष्ट कर रहा है। इसके फलस्वरूप वन्य जीवों की प्रजातियाँ जैसे पक्षी,

कीटें, मांसाहारी जंतु, शाकाहारी जंतु अपने प्राकृतिक आवास (Natural Habitat) को खो रहे हैं। या तो वे मर जाते हैं या वे अन्य वस्तुओं को नष्ट करना प्रारंभ कर देते हैं।

वृक्षों को काटने पर भूमि की विशेषताएँ क्षीण हो जाती हैं। इसकी परत नष्ट हो जाती है जिसके फलस्वरूप वर्षा तथा वायु द्वारा क्षरण होता है। मिट्टी वनों से नदियों में आ जाती है जो कम गहरे पानी वाला हो जाती है। वर्षा ऋतु में उनकी जल थामने (to hold water) की क्षमता घट जाती है। इसका नतीजा यह होता है कि प्रति वर्ष बाढ़ (flood) आती है जिन्हें हम देखते हैं। इस प्रकार पौधों एवं वृक्षों का विनाश, वनों को काटना आदि से मनुष्य प्रकृति में स्थापित मृदु संतुलन में विघ्न डालता है।

क्रिया–कलाप

उत्तर– स्वयं कीजिए।

इकाई-7: ब्रह्मांड

14 हमारी पृथ्वी

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (ii) बुध 2. (iii) शुक्र 3. (iv) वरुण 4. (i) 8
5. (ii) 24 घंटे में 6. (iii) अपने अक्ष पर घूर्णन से

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. **भू-पर्पटी** पृथ्वी की सबसे बाह्य पर्त है।
2. पृथ्वी के चारों ओर फैला वायु का आवरण **वायुमंडल** कहलाता है।
3. **पृथ्वी** सौर परिवार में पाँचवाँ बड़ा ग्रह है।
4. पृथ्वी को **सूर्य** के गिर्द परिक्रमा करने में 365¼ दिन लगते हैं।
5. **बुध** सूर्य के सबसे समीप का ग्रह है।
6. **पृथ्वी** सूर्य से दूरी में तीसरा ग्रह है।
7. **मंगल** तथा **शुक्र** दो ऐसे ग्रह हैं जो पृथ्वी के समान हैं।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✓) 2. (✓) 3. (✗) 4. (✓)
5. (✗) 6. (✓) 7. (✓) 8. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. सूर्य के चारों ओर ग्रह की गति को परिक्रमा कहते हैं।

2. पृथ्वी सूर्य के चारों ओर एक निश्चित अंडाकार पथ पर गति करती है, जिसे कक्षा कहते हैं।

3. पृथ्वी के सबसे अंदर के क्षेत्र को क्रोड कहते हैं।

4. पृथ्वी के चारों ओर फैला वायु का आवरण वायुमंडल कहलाता है।

5. पृथ्वी की संरचना (निर्माण) अंतरिक्ष में बिखरे छोटे-मोटे उन पिंडों के मिलने से हुई हैं जिन्हें ग्रहाणु कहते हैं।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. पृथ्वी की भू-पर्पटी पर्त जीवन के लिए अधिक महत्त्वपूर्ण है।

2. **पृथ्वी की संरचना :** पृथ्वी की संरचना (निर्माण) अंतरिक्ष में बिखरे छोटे-मोटे उन पिंडों के मिलने से हुई हैं जिन्हें ग्रहाणु कहते हैं। ये पिंड आपस में टकराए और उन्होंने परस्पर मिलकर पृथ्वी का निर्माण किया। जैसे-जैसे पृथ्वी के आकार में वृद्धि हुई, इसके गुरुत्वाकर्षण बल में भी वृद्धि हुई। इन टकरावों के फलस्वरूप पृथ्वी गर्म हो गई जिससे लगभग 370 करोड़ वर्ष पूर्व पृथ्वी पिघल गई। इसके सभी पदार्थ गुरुत्वाकर्षण बल के कारण विभिन्न परतों में दुबारा व्यवस्थित हो गये। पृथ्वी का इस प्रकार विभिन्न परतों में संगठित होना पृथ्वी का विभेदन कहलाता है।

3. **वायुमंडल का संगठन :** वायुमंडल की वायु में मुख्यतयः ऑक्सीजन तथा नाइट्रोजन गैस होती है जो कि कुल वायु का 99% है।
वायुमंडल में थोड़ी मात्रा में कुछ अन्य गैसें भी विद्यमान हैं, जैसे–आर्गन, कार्बन डाइऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड, जल-वाष्प तथा अन्य अक्रिय गैसें।

4. बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल, बृहस्पति, शनि, अरूण, वरूण।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. हम जानते हैं कि पृथ्वी सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करती है। ग्रह ऐसे आकाशीय पिंड हैं जो सूर्य के गिर्द परिक्रमा करते हैं।
हमारे सौर परिवार में पृथ्वी सहित आठ ग्रह हैं जो सूर्य के चारों ओर निश्चित परंतु भिन्न-भिन्न अंडाकार कक्षाओं में परिक्रमा करते हैं। ये सभी ग्रह अपने अक्ष पर भी परिक्रमा करते हैं।
चंद्रमा पृथ्वी के गिर्द परिक्रमा करता है। अन्य सभी ग्रहों के भी चंद्रमा होते

हैं जो उनके गिर्द परिक्रमा करते हैं।

सूर्य, आठ ग्रह और उनके चंद्रमा तथा आकाशीय पिंड, जो सूर्य के गिर्द परिक्रमा करते हैं, मिलकर सौर परिवार बनाते हैं। ग्रहों के नाम–बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल, बृहस्पति, शनि, अरूण, वरूण।

2. **पृथ्वी पर जीवन के लिए आवश्यक परिस्थितियाँ :** सभी जीवों को जीवित रहने के लिए वायु, जल, मिट्टी, और सूर्य-प्रकाश की अनिवार्य रूप से आवश्यकता होती है। ये सभी परिस्थितियाँ केवल पृथ्वी पर ही पाई जाती हैं। आइए हम उन जीवनदायी आवश्यक परिस्थितियों का अध्ययन करें जो पृथ्वी पर पाई जाती हैं।

   (i) वायुमंडल की उपस्थिति–पृथ्वी चारों ओर से वायुमंडल से घिरी हुई है। पृथ्वी से लगभग 23 किलोमीटर की ऊँचाई पर ओजोन की एक पर्त है जो एक रक्षात्मक आवरण की तरह कार्य करती है। यह आवरण बाह्य अंतरिक्ष की हानिकारक विकिरणों को पृथ्वी पर आने से रोकता है।

   (ii) ऑक्सीजन की उपस्थिति–सभी सजीवों को साँस लेने के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है। पृथ्वी पर ऑक्सीजन-युक्त वायुमंडल जीवन के लिए आवश्यक है। भूमि पर रहने वाले सभी जीव वायु से ऑक्सीजन लेते हैं तथा जल में रहने वाले जीव जल से ऑक्सीजन लेते हैं क्योंकि ऑक्सीजन जल में भी कुछ मात्रा में घुली होती है।

   (iii) उचित तापमान–पृथ्वी पर सभी जैविक क्रियाओं के लिए उचित तापमान है। यहाँ पर न तो अधिक सर्दी है और न ही अधिक गर्मी।

   (iv) जल की उपस्थिति–सभी सजीवों को जीने के लिए जल की आवश्यकता होती है। जल विभिन्न जैविक क्रियाओं के लिए एक माध्यम के रूप में कार्य करता है।

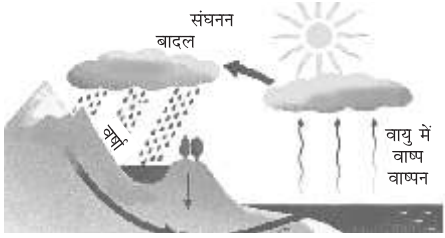
   (v) तत्वों की उपलब्धता–कार्बन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन आदि तत्व ऐसे यौगिक बनाते हैं जो पौधों को भोजन बनाने में सहायता करते हैं। हरे पौधे प्रकाश-संश्लेषण क्रिया द्वारा जल, वायु में उपस्थित कार्बन डाइऑक्साइड और मिट्टी में उपस्थित पोषक तत्वों आदि को ग्रहण करके सूर्य के प्रकाश तथा पर्णहरिम की उपस्थिति में अपना भोजन बनाते हैं।

हम जानते हैं कि केवल हरे पौधे ही उत्पादक हैं तथा अन्य सभी जीव अपने भोजन के लिए प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से पौधों पर ही निर्भर रहते हैं।

(vi) मिट्टी की उपस्थिति–पृथ्वी की सतह पर मिट्टी की एक परत होती है जो पौधों की वृद्धि तथा विकास के लिए आवश्यक है।

3. सूर्य की ऊष्मा द्वारा जल का जल-स्रोतों, जैसे–महासागरों, नदियों, झीलों तथा तालाबों, से निरंतर वाष्पन होता रहता है। इस प्रकार बने जल-वाष्प वायु से हल्के होने के कारण ऊपर उठते हैं और इकट्ठे हो जाते हैं। जब ये जल-वाष्प एक निश्चित ऊँचाई पर पहुँचते हैं तो ठंडे होकर जल की नन्हीं बूँदों में बदल जाते हैं और बादल का रूप धारण कर लेते हैं।

बादल पवनों के साथ विभिन्न स्थानों पर गति करते हैं। जब बादल परस्पर मिलकर बड़े हो जाते हैं और अधिक जल को नहीं रोके रख सकते तो जल वर्षा के रूप में पृथ्वी पर नीचे आ जाता है।



प्रकृति में जल–चक्र

वर्षा का जल तुरंत ही जल-स्रोतों में वापस पहुँच जाता है। इस प्रकार जल का पृथ्वी पर वायुमंडल तथा जल-स्रोतों के बीच चक्रण जल-चक्र कहलाता है।

वायुमंडल जल-चक्र की सहायता से सभी जीवों के लिए जल की निरंतर पूर्ति करता रहता है। यह हमारे चारों तरफ के तापमान को नियंत्रित करता है और ठंडा रखने में सहायता करता है।

क्रिया–कलाप

उत्तर– स्वयं कीजिए।

1 पौधों एवं जंतुओं में पदार्थ का परिवहन

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (i) दाएँ निलय से 2. (ii) बाएँ अलिंद में
3. (ii) 72 बार 4. (iii) चार प्रकोष्ठ

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. मूल रोम कोशिकाओं के विस्तारित भाग हैं, जो जड़ का **जाइलम वाहिकाओं द्वारा भोजन** बनाते हैं।
2. शरीर के किसी अंग में रक्त स्राव होने पर **प्लेटलेट्स** रक्त जमने में मदद करता है।
3. रक्त में प्लाज्मा और **रक्तकोशिकाएँ** होती है।
4. जल में घुले हुए पदार्थ को **जीवद्रव्य** कहते हैं।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✓) 3. (✓) 4. (✓)

(घ) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए–

उत्तर– 1. **रुधिर कोशिकाएँ**–हमारे शरीर में दो प्रकार की रक्त कणिकाएँ हैं–लाल रुधिर कणिकाएँ, शवेत रधिर कणिकाएँ। लाल रुधिर कणिकाएँ हीमोग्लोबिन अनती हैं और रक्त के साथ फेफड़ों में ऑक्सीजन को बाँधे रखती है शवेत रुधिर कणिकाएँ संक्रमण से बने एवं रोगों से लड़ने की शक्ति प्रदान करती हैं।

2. **रक्त समूह**–1900 ई0 में एक अमेरिकी वैज्ञानिक कार्ल लेन्डस्टीनर ने मानव रक्त को चार मौलिक समूहों अथवा प्रकारों में विभाजित किया था–A, B, AB तथा O। प्रत्येक व्यक्ति के रक्त का एक निश्चित समूह होता है, जो जीवनपर्यन्त एक ही रहता है।

A समूह वाले रक्त के व्यक्तियों में 'A' प्रोटीन प्रत्येक लाल रक्त कोशिका की बाहरी परत से जुड़ा रहता है। B समूह वाले व्यक्तियों में B प्रोटीन होता

है। AB समूह के व्यक्तियों में दोनों ही प्रोटीन होते है, जबकि O समूह के व्यक्तियों में कोई भी प्रोटीन नहीं होता है।

3. **हृदय–संरचना–**मानव हृदय चार खोखले कक्षों का बना होता है। ऊतक की एक मोटी भित्ति जो पट विभाजिका कहलाती है, वह हृदय को इस प्रकार दाएँ तथा बाएँ भाग में विभाजित करती है कि प्रत्येक भाग में दो कक्ष रहते हैं।

   दोनों भागों के ऊपरी कक्ष अलिन्द कहलाते हैं, जबकि निचले कक्ष निलय कहलाते हैं।

   हृदय की कार्यविधि–मानवों में संचरण तन्त्र के लिए कार्य करने वाली शक्ति हृदय है। हृदय दाएँ अलिनद में विऑक्सीजनित रक्त को ग्रहण करता है और फिर उसे दाएँ निलय से फुफ्फुस धमनी के द्वारा फेफड़ों में भेज देता है, जहाँ उसका ऑक्सीजनीकरण होता है।

   ऑक्सीजनित रक्त फुफ्फुस शिराओं के द्वारा वापिस बाएँ अलिन्द से आ जाता है और फिर वहाँ से उसे बाएँ निलय में पम्प किया जाता है जहाँ से वह पृष्ठ महाधमनी तथा उसकी शाखाओं के द्वारा शरीर के सभी भागों में पम्प किया जाता है।

(ङ) अति लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. पौधे जल से जल और खनिज पोषक प्राप्त करते हैं जिससे हम संवहन ऊतक तथा फ्लोएम कहते हैं।

2. पौधों की पत्तियों से जल के वाष्प रूप में उत्सर्जन की प्रक्रिया को वाष्पोत्सर्जन कहते हैं।

3. श्वेत रक्त कणिकाओं या कार्य संक्रमण को रोकना तथा रोगों से लड़ना है।

(च) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1.

धमनी	शिरा
1. धमनी हृदय से संपूर्ण शरीर में रुधिर का परिसंचरण करती है।	1. शिरा संपूर्ण शरीर से हृदय तक रुधिर का परिवहन करती है।

2. फुफ्फुस महाधमनी को छोड़कर शेष धमनियाँ शुद्ध या ऑक्सीकृत रुधिर का परिवहन करती है। 3. यह त्वचा में गहराई पर स्थित होती है।	2. फुफ्फुस महाशिरा को छोड़कर शेष शिराएँ अशुद्ध या ऑक्सीजन रहित रुधिर का परिवहन करती हैं। 3. यह त्वचा के ठीक नीचे होती है।

2. हृदय के प्रतिपल संकुचन एवं विश्रांति की प्रक्रिया को हृदय स्पंदन कहते हैं। प्रत्येक मानव का हृदय प्रति मिनट 70-72 बार स्पंदित होता है।
3. जन्तुओं में आवागमन प्रणाली उनमें पाए जाने वाले उन अंगों द्वारा होती है जो रक्त को पूरे शरीर में एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँचाते हैं। इसे परिसंचरण तन्त्र कहते हैं। बहुत साधारण अथवा सूक्ष्म स्तर के जन्तुओं में कोई रक्त अथवा परिसंचरण प्रणाली/तन्त्र नहीं पाया जाता है। ऐसे जन्तुओं में भोजन, ऑक्सीजन और अन्य पदार्थ तथा अपशिष्ट पदार्थों का स्थानान्तरण सामान्य विसरण विधि से होता है। उच्च एवं उन्नत प्राणियों में रक्त शिराएँ पाई जाती हैं। रक्त इन्हीं शिराओं में दौड़ता है या तो मांसपेशियों से संकुचन एवं फैलाव द्वारा तरंग रूप से अथवा छोटे-छोटे बाल/रेशे की गतियों द्वारा।

   अत्यधिक उन्नत एवं विकसित जन्तुओं में एक तन्त्र विकसित होता है जिसमें निर्धारित हिस्से/अंग होते हैं; जैसे–हृदय का कार्य रक्त को चालित रखना है। आर्थोपोड्स और कुछ मोलस्क प्रजातियों के जन्तुओं में खुला परिसंचरण तन्त्र पाया जाता है। सभी कशेरुकी तथा कुछ मोलस्क एवं कृमि प्रजातियों में बन्द परिसंचरण तन्त्र पाया जाता है।

   कशेरुकी प्राणियों के बीच ही दो प्रकार की परिसंचरण तन्त्र प्रणाली होती है। उदाहरण के लिए, मछली हृदय की साधारण संरचना युक्त प्राणी है जिसमें दो कोष्ठक होते हैं। यह कोष्ठक रक्त को गलफड़ों तक चालित करते हैं/पहुँचाते हैं। पक्षी और स्तनधारी में हृदय के चार कोष्ठक होते हैं। यह दो भिन्न-भिन्न पम्पों की भाँति कार्य करते हैं। एक सिरे की पम्प प्रणाली फेफड़ों को रक्त पहुँचाती है और दूसरी ओर की हृदय प्रकोष्ठ प्रणाली शरीर के विभिन्न ऊतकों तक रक्त का परिसंचरण करती है।

(छ) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. पौधों में पदार्थों का परिवहन दो प्रकार से होता है–

1. **जाइलम वाहिकाओं द्वारा**–ये वाहिकाएँ जल एवं खनिज लवण ले जाती हैं।
2. **फ्लोएम वाहिकाओं द्वारा**–ये वाहिकाएँ भोज्य-पदार्थ ले जाती हैं।

1. **जाइलम वाहिकाएँ**–पौधों की जड़ों, तने तथा पत्तियों में उपस्थित जाइलम वाहिकाओं के द्वारा जल व खनिज लवणों को ऊपर की ओर ले जाया जाता है। जड़ों की जाइलम वाहिकाएँ तने व पत्तियों की जाइलम वाहिकाओं से जुड़ी रहती हैं। जाइलम वाहिका मृत व खोखली कोशिकाओं से बनी होती हें जिसमें कोई भी बाह्य सतह नहीं होती। कोशिकाएँ सिरों से जुड़कर एक पूरी नली बनाती हैं। जाइलम वाहिकाओं का मुख्य कार्य जड़ों से जल एवं खनिज लवण ले जाना तथा पौधे को स्थिर बनाए रखना है।
2. **फ्लोएम वाहिकाएँ**–फ्लोएम वाहिकाएँ सिरों से जुड़कर कई कोशिकाओं से मिलकर बनी होती हैं। फ्लोएम की बाह्य सतह छिद्रयुक्त रहती है। फ्लोएम वाहिकाओं का मुख्य कार्य भोजन को पत्तियों से पौधों के अन्य भागों में पहुँचाना होता है। इन्हें चालनी नलिकाएँ भी कहते हैं।

संवहन बंडल–जाइलम वाहिकाओं तथा फ्लोएम वाहिकाओं के समूह को संवहन बंडल कहते हैं। तने में संवहन बंडल बाह्य कोर के पास एक घेरे में स्थित रहते हैं, जबकि जड़ों में ये केंद्रक में पाए जाते हैं।

जल का परिवहन

जड़ों द्वारा जल का अवशोषण तथा सभी कोशिकाओं में इसका वितरण जिस प्रक्रिया द्वारा होता है, उसे परासरण कहते हैं।

परासरण उच्च सांद्रता वाले क्षेत्र से एक अर्द्धपारगम्य झिल्ली में होकर निम्न सांद्रता वाले क्षेत्र में जल का विसरण है।

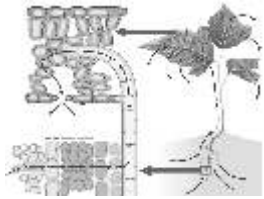
2. मानव रक्त परिसंचरण तंत्र में रक्त-नलिकाओं के कार्य इस प्रकार हैं–

धमनियाँ–जैसे ही हृदय का निचले भाग का कोष्ठक; बायाँ निलय, आपके शरीर में रक्त का चालन करता है, यह रक्त सबसे बड़ी रक्त नलिका जिसे महाधमनी कहते हैं, से होकर गुजरता है। महाधमनी वह धमनी है जो रक्त को परिसंचरण के दौरान हृदय से बाहर ले जाती है। आगे जाकर महाधमनी कई छोटी-छोटी शाखाओं में बँट जाती है जो धीरे-धीरे पूरे शरीर में एक तन्त्र बनाते हैं जिससे पूरे शरीर में रक्त पहुँचता है।

केशनलियाँ–धमनी तन्त्र रक्त को पूरे शरीर में पहुँचाता है, लेकिन धमनियों की दीवारें काफी मोटी होती हैं और भोजन तथा ऑक्सीजन इन दीवारों से पार नहीं हो पाते हैं। अतः रक्त को अपना मूल कार्य (भोजन एवं ऑक्सीजन को शरीर के प्रत्येक अंग तक पहुँचाना) करने के लिए उपयुक्त स्थान पर जाना होता है यह महीन दीवारों वाली पतली रक्त नलिकाएँ होती हैं जिन्हें केशनलियाँ कहते हैं। भोजन और ऑक्सीजन इन केशनलियों की पतली दीवार से पार होकर कोशिकाओं में पहुँचते हैं।

शिराएँ–रक्त ऑक्सीजन को शरीर की कोशिकाओं तक पहुँचाकर पुनः सुर्ख लाल रंग का हो जाता है। अब यह केशनलियों से निकलकर दूसरी रक्त नलिकाओं में पहुँच जाता है जिन्हें शिराएँ कहते हैं। शिराएँ रक्त को शरीर के विभिन्न भागों से पुनः हृदय तक पहुँचाती हैं। शिराओं में एक छोटा और एक ही दिशा में कार्य करने वाला वाल्व (ङ्न्न) होता है। यह वाल्व शिराओं में रक्त को विपरीत दिशा में बहने से रोकता है। अतः रक्त सदैव हृदय की ओर बहता रहता है।

3. पौधों की पत्तियों से जल के वाष्प रूप में उत्सर्जन की प्रक्रिया को वाष्पोत्सर्जन कहते हैं। यह क्रिया विसरण की प्रक्रिया द्वारा पत्तियों में उपस्थित रंध्रों से होती है।



जड़ों द्वारा अवशोषित जल पौधे में ऊपर की ओर बहता है, इसका कुछ भाग का प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया में उपयोग होता है तथा पत्तियों की मुरझाने की क्रिया को भी रोकता है। पत्तियों द्वारा काफी जल की हानि होती है। जैसे ही पत्ती से बाहर जल का रंध्रों द्वारा विसरण होता है, जल परासरण द्वारा पत्ती में जाइलम वाहिका से बहता है। पत्तियों में कोशिकाओं की पूर्ति के लिए वाहिकाओं के शीर्ष से जल लगातार ग्रहण किया जाता है। यह जाइलम वाहिका के शीर्ष के दाब को घटा देता है जिससे जल ऊपर चढ़ जाता है। इस प्रक्रिया को वाष्पोत्सर्जन कहते हैं।

क्रिया–कलाप

उत्तर– स्वयं कीजिए।

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iii) गलफड़ों द्वारा 2. (ii) यीस्ट 3. (iii) ऑक्सीजन

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. **वायवीय श्वसन** ऑक्सीजन की उपस्थिति में होता है।
2. कीट-पतंगे **श्वासनली** द्वारा श्वसन करते हैं।
3. मछली एक **जलीय** जीव है।
4. फेफड़ों द्वारा **मनुष्य** श्वसन करते हैं।
5. ध्वनियंत्र को **टेंटुआ** भी कहा जाता है।

(ग) अति लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. 'वायवीय' का अर्थ होता है 'वायु के साथ।' वह श्वसन जिसमें ऑक्सीजन (वायु) की आवश्यकता होती है, 'वायवीय श्वसन' कहलाता है।
2. नाक, ग्रासनली, ध्वनि यंत्र, श्वासनली, श्वसनिकाएँ, फेफड़े, कूपिका।
3. यीस्ट, जीवाणु, वायरस।

(घ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. कोशिकाओं में कार्बनिक भोज्य पदार्थों के जैव रासायनिक ऑक्सीकरण को 'श्वसन' कहते हैं।
श्वसन के दो प्रकार होते हैं–
(i) **वायवीय श्वसन**–'वायवीय' का अर्थ होता है 'वायु के साथ'। वह श्वसन जिसमें ऑक्सीजन (वायु) की आवश्यकता होती है, 'वायवीय श्वसन' कहलाता है। वायवीय श्वसन के अंतर्गत भोजन को (ग्लूकोज के रूप में) ऑक्सीकरण की क्रिया द्वारा कार्बन डाइ-आक्साइड और जल में विखंडित किया जाता है। वायवीय श्वसन में जीव के उपयोग हेतु अत्यधिक मात्रा में ऊर्जा का उत्पादन होता है।
(ii) **अवायवीय श्वसन**–अवायवीय 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।

2. पौधों में श्वसन क्रिया जंतुओं की अपेक्षा काफी सरल होती है। पौधों में गैसों का विनिमय रंध्रों, लेंटीकल्स तथा अंतः कोशिकीय स्थानों द्वारा होता है। पौधों की पत्तियों में रंध्र तथा लेंटीकल्स तनों पर होते हैं। जलीय पौधों में गैसों का आदान-प्रदान उनके शरीर की सतह से ही होता है।
   (i) स्टोमेटा (एकल रंध्र) के द्वारा पत्तियों के तल पर उपस्थित सूक्ष्म छिद्र।
   (ii) पुरानी टहनियों पर खुले रूप में उपस्थित वातरंध्रों द्वारा।
   (iii) जड़ों के सामान्य तल द्वारा। जलीय पौधों में गैसें शारीरिक सतह द्वारा विस्तारित होती हैं।

3. **वायवीय तथा अवायवीय श्वसन में अंतर–**

वायवीय श्वसन	**अवायवीय श्वसन**
(i) यह ऑक्सीजन की उपस्थिति में होता है।	(i) यह ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में होता है।
(ii) इसमें भोजन पूर्णतः विखंडित हो जाता है।	(ii) इसमें भोजन आंशिक रूप से विखंडित होता है।
(iii) वायवीय श्वसन के अंतिम उत्पाद जल तथा कार्बन-डाइऑक्साइड होते हैं।	(iii) अवायवीय श्वसन का अंतिम उत्पाद ऐथिल एल्कोहल तथा लैक्टिक अम्ल होते हैं।
(iv) वायवीय श्वसन में पर्याप्त मात्रा में ऊर्जा मुक्त होती है।	(iv) अवायवीय श्वसन में कम मात्रा में ऊर्जा मुक्त होती है।

(ङ) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **मानव में श्वसन तंत्र–**मानव में श्वसन के लिए सबसे प्रमुख अंग फेफड़े हैं। गुहाओं तथा नलिकाओं की एक श्रृंखला फेफड़ों में वायु खींचती है तथा श्वसन तंत्र का निर्माण करती है। मनुष्य श्वसन तंत्र के मुख्य अंग निम्नलिखित हैं–

   (i) **नाक–**नाक मुँह के ऊपर चेहरे का भाग है जो श्वसन तथा सूँघने के उपयोग में आती है। मनुष्य नाक के खुले भागों से वायु लेते हैं। ये खुले भाग 'नासिका द्वार' कहलाते हैं। इन नासिका द्वारों में बाल होते हैं। जो वायु से उसे फेफड़ों में पहुँचने से पहले जीवाणु तथा धूल के कणों को छानते हैं।

(ii) **ग्रासनली**–ग्रासनली भोजन व वायु के लिए एक संयुक्त कक्ष है। नासागुहा, ग्रासनली से जाकर मिलती है तथा ग्रासनली से गुजरने वाली वायु श्वासनली में प्रवेश करती है, जो कि गर्दन के मध्य में स्थित होती है।

(iii) **ध्वनियंत्र**–ध्वनियंत्र को 'टेंटुआ' भी कहा जाता है और यह श्वासनली में स्थित रहता है। ध्वनियंत्र में ध्वनिग्रंथियाँ होती हैं, जो इनमें होकर वायु के गुजरने पर कंपन की ध्वनि करती हैं।

(iv) **श्वासनली**–ध्वनियंत्र श्वासनली से जुड़ा होता है। श्वासनली लगभग 12 सेमी लंबी तथा 2.5 सेमी व्यास वाली होती है। श्वासनली की दीवारों पर कोमल हड्डियों के घेरे होते हैं जिन पर सीलिया भी उपस्थित रहता है, यह फेफड़ों में कीटाणुओं तथा हानिकारक पदार्थों को जाने से रोकता है।

(v) **श्वसनिकाएँ**–श्वासनली बाईं व दाईं नलिकाओं में विभाजित रहती हैं जिन्हें 'श्वासनलिकाएँ' कहते हैं। श्वासनली से होकर जाने वाली वायु श्वासनिकाओं में प्रवेश करती है। प्रत्येक श्वासनिका फेफड़ों से जुड़ी होती है। जब वायु श्वासनिकाओं द्वारा खींची जाती है तो श्वासनिका छोटी-छोटी नलिकाओं में विभाजित हो जाती है जिन्हें 'अंतिम श्वासनिकाएँ' कहते हैं। ये अंतिम श्वासनिकाएँ किनारों पर बहुत सँकरी होती हैं।

(vi) **फेफड़े**–फेफड़े वे अंग हैं जिनसे मनुष्य साँस लेता है। ये संख्या में दो होते हैं। मानवीय फेफड़े छाती के गड्ढों में होते हैं जो कि तनपुट द्वारा अन्य भीतरी अंगों से अलग रहते हैं।

फेफड़ों का कार्य वायु से ऑक्सीजन अवशोषित करना तथा शरीर से कार्बन डाईऑक्साइड को बाहर निकालना है।

(vii) **कूपिका**–अंतिम श्वासनिकाएँ छोटी नलिकाओं से जुड़ी होती है; जो वायु कोष से जुड़ी होती है जिन्हें 'कूपिका' कहते हैं। कूपिकाएँ प्रायः सूक्ष्म रक्त नलिकाओं से घिरी रहती हैं जिन्हें 'कोशिकाएँ' कहते हैं। फेफड़ों की रक्त नलिकाओं में गैसीय रूपांतरण होता है। कूपिका से गुजरने वाली ऑक्सीजन रक्त नलिकाओं से कूपिका में जाती है और तब अंतिम श्वसनिकाओं, श्वासनली तथा ध्वनियंत्र में ऊपर की ओर गति करती है और नाक के रास्ते

बाहर निकल जाती है।

2. जब आप श्वास लेते हैं तब आपकी पसलियों से संबंधित पेशियों में संकुचन होता है एवं ऊपर तथा बाहर की ओर खिंचती है। आपकी छाती (वक्ष गुहा) के नीचे एक अन्य शक्तिशाली पेशी स्थित होती है, जिसे डायाफ्राम (diaphragm) कहते हैं। यह डायाफ्राम भी संकुचित होकर छाती के निम्न सिरे को नीचे की ओर खींचता है। इन दोनों क्रियाओं के फलस्वरूप सीना फैलकर चौड़ा हो जाता है। इस प्रकार आपकी छाती का आयतन अचानक बढ़ जाता है।

   इस प्रक्रम के फलस्वरूप एक दिलचस्प घटना घटित होती है। आपके फेफड़ों के अंदर वायु का दाब बढ़ जाता है। अतः सैद्धातिंक रूप से आपके फेफड़ों का वायुदाब आपके चारों ओर के वायु के दाब से कम हो जाता है। इस दाबांतर के फलस्वरूप वायु तीव्रता से आपके फेफड़ों में प्रविष्ट हो जाती है। अतः आपके श्वास अंदर खींचने के साथ ही आपकी छाती फैल जाती है।

   जब आप श्वास बाहर निकालते (exhale) हैं तब इसकी ठीक विपरीत क्रिया होती है। इस प्रक्रिया में आपकी पेशियाँ विश्राम करती हैं। आपकी छाती का आयतन घट जाता है। आंतरिक वायुदाब बाहरी वायुदाब से अधिक हो जाता है, जिसके परिणामस्वरूप वायु तीव्रता से आपके फेफड़ों के बाहर निकल जाती है ठीक उसी प्रकार जैसे कि एक पिचके हुए गुब्बारे से निकलती है।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

3 पौधों में प्रजनन

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iii) स्त्रीकेसर 2. (i) शकरकंद में 3. (iv) बीजाणु

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. पौधों में माता जननांग को **जायांग** कहते हैं।

2. पत्तियों में **शिराओं द्वारा कलिकाएँ** बनती है।

3. जड़ वाले भाग काटकर **अलग** कर दिए जाते हैं।

4. बाह्य दलपुंज **हरी पत्ती** का बना होता है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✓) 3. (✓) 4. (✓) 5. (✓)

(घ) निम्नलिखित में अंतर बताइए–

उत्तर– 1.

अलैंगिक प्रजनन	**लैंगिक प्रजनन**
(i) अलैंगिक जनन प्रजनन की वह प्रक्रिया है, जिसमें केवल एक ही जनन भाग लेता है।	(i) लैंगिक जनन प्रजनन की वह प्रक्रिया है जिसमें नर तथा मादा दोनों जनक भाग लेते हैं।
(ii) अलैंगिक जनन की बहुत-सी विधियाँ हैं।	(ii) लैंगिक जनन की केवल एक ही विधि होती है।
(iii) अलैंगिक प्रजनन में लैंगिक जनन कोशिकाएँ भाग नहीं लेती हैं।	(iii) लैंगिक जनन में दो प्रकार की लैंगिक जनन कोशिकाएँ भाग लेती हैं।
(iv) अलैंगिक जनन प्रायः निम्न श्रेणी के जीवों में पाया जाता है; जैसे–अमीबा, यीस्ट तथा कुछ पौधे।	(iv) लैंगिक जनन प्रायः उच्च श्रेणी के जीवों में पाया जाता है; जैसे– मनुष्य, गाय, शेरनी आदि।

2. **स्वपरागण–**किसी पुष्प के परागकोष से उसी पुष्प के अथवा उस पौधे के अन्य पुष्प के वर्तिकाग्र तक, परागकणों का स्थानांतरण 'स्व-परागकण' कहलाता है। इस प्रकार के पराग मटर, चाइना गुलाब आदि में पाया जाता है।

   पर-परागण–एक पुष्प के परागकोष से उसी जाति के दूसरे पौधों के पुष्प के वर्तिकाग्र तक परागकणों का स्थानांतरण 'पर-परागण' कहलाता है।

3. **विखंडन–**यह अलैंगिक प्रजनन की बहुत सामान्य विधि है, जिसमें कोशिका जीव का केंद्रक दो भागों में बँट जाता है। यह प्रायः एक कोशिकीय प्राणियों; जैसे–रोगाणु, शैवाल तथा कवक आदि में होता है। इन प्राणियों में कोशिका (जीव) का केंद्रक दो समान आधे-आधे भागों में बँट जाता है। इसके ये दोनों भाग वृद्धि करके बैक्टीरिया बनाते हैं।

   मुकुलन–यीस्ट कलिका मुकुलन द्वारा बनती है। मातृ कोशिका में बाह्य वृद्धि बनती है जिसे 'कलिका' कहते हैं। कोशिका केंद्र का एक

भाग इस कलिका में प्रवेश करता है। अतः एक पुत्री कोशिका बनती है। यह पुत्री कोशिका पुनः इस प्रक्रिया को दोहराती है तथा नई कोशिकाओं की एक श्रृंखला बनती है जिसमें अनेक कोशिकाएँ होती हैं।

(ङ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. फूल का नर भाग–पुंमंग, मादा भाग–जायांग।

2. **अलैंगिक प्रजनन**–कुछ पौधे बीजों के बिना प्रजनन करते हैं। अलैंगिक प्रजनन में युग्मकों का संयोग नहीं होता। वह एकलिंगी पौधों में पाया जाता है। अलैंगिक प्रजनन की विभिन्न विधियाँ हैं।

3. प्रजनन वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा माता-पिता अपने सदृश जीवों की उत्पत्ति करते हैं।

4. अंडाणु में नर कोशिका व मादा कोशिका के संलयन को 'निषेचन' कहते हैं।

(च) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **अलैंगिक प्रजनन की विशेषताएँ–**

(i) अलैंगिक प्रजनन में केवल एक ही जनक जीव भाग लेता है।
(ii) इसमें लैंगिक जनन कोशिकाएँ भाग नहीं लेतीं।
(iii) इसमें प्रजनन अधिक शीघ्रता से होता है।
(iv) उत्पन्न जीव जनक जीव के बिल्कुल समान होते हैं।

2. पौधों में कायिक प्रजनन की विभिन्न कृत्रिम विधियाँ निम्न प्रकार हैं–

(i) कलम लगाना,
(ii) दाब कलम, (क) भूमिगत दाब कलम (ख) वायवीय दाब कलम
(iii) रोपण,
(iv) मुकुलन।

3. पौधों में अलैंगिक प्रजनन की निम्न विधियाँ हैं–

(i) विखंडन (ii) मुकुलन (iii) बीजाणुजनन
(iv) पुनरुदभवन (v) खंडन (vi) कायिक प्रवर्धन

(छ) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. परागकणों का परागकोष से वर्तिकाग्र तक के स्थानांतरण को 'परागण' कहते हैं। परागकोष से परागकण झड़कर या तो उसी पुष्प पर गिरते हैं या किसी अन्य पुष्प तक पहुँचते हैं; जैसे–जल, वायु, कीट, तितली, पंतगा, चींटी और मनुष्य आदि।

स्वपरागण–किसी पुष्प के परागकोष से उसी पुष्प के अथवा उस पौधे के अन्य पुष्प के वर्तिकाग्र तक, परागकणों का स्थानांतरण 'स्व-परागकण' कहलाता है। इस प्रकार के पराग मटर, चाइना गुलाब आदि में पाया जाता है।

पर-परागकण–एक पुष्प के परागकोष से उसी जाति के दूसरे पौधों के पुष्प के वर्तिकाग्र तक परागकणों का स्थानांतरण 'पर-परागकण' कहलाता है।

(i) **कीट-परागण**–कुछ पौधों में चीनी का एक सांद्र विलयन होता है, जिसे 'मकरंद' कहते हैं। यह कुछ कीटों का भोजन है। जब कोई कीट मकरंद चूसने के लिऐ फूल पर बैठता है, तो उस फूल के परागकण उसके शरीर, टाँगों व पंखों से चिपक जाते हैं। वही कीट जब मकरंद को खाने के लिए दूसरे फूल पर बैठता है, तब कुछ परागकण उसके शरीर से छूटकर दूसरे फूल के वर्तिकाग्र पर गिर पड़ते हैं। इससे उस फूल का पर-परागण हो जाता है।

(ii) **वायु-परागण**–जिन फूलों में मकरंद नहीं होता, उनमें कीट-परागण क्रिया कार्य नहीं करती। इन फूलों में वायु द्वारा परागण होता है। आँधी अथवा तेज वायु के चलने पर इन फूलों के परागकण उड़कर दूसरे फूलों के वर्तिकाग्र पर जमा हो जाते हैं जिससे वहाँ पर पर-परागण की क्रिया संपन्न हो जाती है।

2. प्रजनन वह प्रक्रिया है जिसमें सजीव अपने ही जैसे दूसरे सजीवों को जन्म देते हैं।

पौधों में लैंगिक प्रजनन–कुछ पौधों में भी जंतुओं की भाँति लैंगिक प्रजनन होता है। फूल पौधे का जनन भाग है। एक फूल के चार भाग होते हैं, जो समकेंद्रीय वृत्तों में व्यवस्थित रहते हैं। यदि किसी फूल में इन भागों में से कोई भी भाग अनुपस्थित हो तो उस फूल को 'अपूर्ण फूल' कहते हैं। एक पूर्ण फूल पौधे में लैंगिक जनन में सहायता करता है। फूल रहित पौधे; जैसे–शैवाल, कवक, फर्न आदि में लैंगिक प्रजनन नहीं होता है।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

4 भोजन और पोषण

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iv) जल 2. (ii) पैरामीशियम
3. (ii) कुत्ता 4. (ii) वींनस फ्लाई ट्रैप

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. सभी सजीव जीवन प्रक्रियाओं के लिए **भोजन का** उपयोग करते हैं।
2. भोजन एक विशेष रसायन के द्वारा पचाया जाता है, जिसे **हाइड्रोक्लोरिक अम्ल** कहते हैं।
3. लार मुख गुहा में **लार** ग्रंथियों द्वारा स्रावित की जाती है।
4. बिना पचे हुए भोजन का निष्कासन **बहिः क्षेपण** कहलाता है।

(ग) सही मिलान कीजिए–

1. दो भिन्न-भिन्न प्राणी साथ रहकर एक-दूसरे को समान रूप से लाभ पहुँचाते हैं।	• सहजीवी
2. दूसरे जंतुओं पर रहते हैं तथा भोजन के लिए उन पर आश्रित होते हैं।	• परजीवी
3. पौधों का भोजन संग्रह।	• पत्ती
4. पौधों का भोजन बनाने के लिए आवश्यकता।	• जल, सूर्य का प्रकाश
5. पत्ती में सूक्ष्म छिद्र।	• रंध्र

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. शक्ति प्रदान करने के लिए, शरीर के विकास के लिए तथा शरीर के सभी भागों को सुव्यवस्थित रखने में शरीर जिस प्रकार भोजन का उपयोग करता है, वह प्रक्रिया पोषण कहलाती है।
2. **मृतपोषी**–परपोषी जो कि सजीवों के मृत व सड़े-गले शरीर को खाते हैं, मृतपोषी कहलाते हैं। जैसे–कुकुरमुत्ता।
3. वे जीव जो दूसरे सजीवों के शरीर पर रहते हैं और उनसे अपना भोजन प्राप्त करते हैं, परजीवी कहलाते हैं।
4. वे जंतु जो मृत जीव व सड़े-गले मांस को खाते हैं, उन्हें अपमार्जक कहते हैं।

5. वे अंग जो भोजन को पचाने में सहायता करते हैं, एकत्रित होकर एक तंत्र का निर्माण करते हैं जिसे पाचन-तंत्र कहते हैं।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. वह प्रक्रिया जिसके द्वारा कोई जीवधारी ऊर्जा प्राप्त करने के लिए भोजन प्राप्त करता है और एकत्रित करता है, पोषण कहलाता है।

पोषण दो प्रकार का होता है– स्वपोषी पोषण और परपोषी पोषण।

(i) **स्वपोषी पोषण :** जो जीवधारी अपना भोजन स्वयं बना लेते है, वे स्वपोषी कहलाते हैं; स्वपोषी जिस प्रक्रम के द्वारा अपना भोजन स्वयं बनाते हैं, उसे स्वपोषी पोषण कहते हैं।

(ii) **परपोषी पोषण :** जो जीवधारी अपना भोजन स्वयं नहीं बना सकते, वे परपोषी कहलाते हैं; परपोषी जिस प्रक्रम के द्वारा अपना भोजन दूसरे जीवों से प्राप्त करते हैं। उसे परपोषी पोषण कहते हैं।

2. भोजन ग्रहण करने की प्रकृति के आधार पर जंतुओं को निम्नलिखित समूहों में बाँटा जाता है–

(i) **शाकाहारी–**जंतु जो कि पौधे व उनके भागों को खाते हैं, शाकाहारी या वनस्पति ग्राही जंतु कहलाते हैं। खरगोश, भेड़, बकरी, जिराफ, हिरण, जेबरा, गाय, हाथी आदि शाकाहारी होते हैं।

(ii) **मांसाहारी–**जंतु जो दूसरे जीवों का मांस खाते हैं, मांसाहारी कहलाते हैं। शेर, चीता, तेंदुआ, भेड़िया आदि मांसाहारियों की श्रेणी में आते हैं।

(iii) **सर्वाहारी–**कुछ जंतु पौधे व जंतु दोनों को खाते हैं, ऐसे जंतु सर्वाहारी कहलाते हैं। कुत्ता, बिल्ली, भालू, मोर, कौआ, बंदर, मुर्गी आदि सर्वाहारी हैं। मानव भी एक सर्वाहारी है।

3. अमीबा में पोषण एक ही प्रकार का होता है।

अमीबा में पोषण : अमीबा का भोजन जीवाणु, सूक्ष्म शैवाल और दूसरे अन्य छोटे-छोटे कणों से मिलकर बना होता है। जब कोई अमीबा अपने भोजन के करीब आता है, यह भोजन को अपनी शरीर के किसी अंग द्वारा भोजन को पकड़ता है जिन्हें धोखा देने वाले पैर या स्यूडोपोडिया कहा जाता है। जल्दी ही स्यूडोपोडिया भोजन (शिकार) को चारों ओर से घेर लेता है। भोज्य कण पानी की एक बूँद के साथ खाद्य रिक्तिका बनाते हैं। पचाने वाले एंजाइम अमीबा के शरीर में एकत्रित होते हैं जो भोजन को

पचाने में मदद करते हैं। पचा हुआ भोजन कोशिकाद्रव्य में अवशोषित हो जाता है और बिना पचा हुआ भोजन शरीर के किसी एक अंग द्वारा त्याग दिया जाता है।

4. पोषण के मुख्य चरण निम्नलिखित हैं–

(i) **अंतर्ग्रहण**–यह वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा भोजन को पकड़ा और ग्रहण किया जाता है। यह अनेक प्रकार के जीवों में भिन्न-भिन्न होता है। उदाहरणार्थ–अमीबा अपना भोजन स्यूडोपोडिया की सहायता से ग्रहण करता है।

(ii) **पाचन**–पाचन भोजन-पदार्थ के जटिल अणुओं को सरल कणों में तोड़ने की प्रक्रिया है और यह विशेष एंजाइमों के द्वारा होती है। एंजाइम रासायनिक क्रियाओं के द्वारा भोज्य पदार्थ में परिवर्तित कर देते हैं।

(iii) **अवशोषण**–अवशोषण वह प्रक्रिया है जिसमें पाचन की क्रिया के फलस्वरूप प्राप्त सूक्ष्म कण शरीर की कोशिकाओं द्वारा अवशोषित होते हैं। अमीबा में, पचा हुआ भोजन साइटोप्लाज्म में अवशोषित हो जाता है।

(iv) **स्वांगीकरण**–शरीर की कोशिकाएँ अवशोषित पदार्थों का उपयोग प्रोटोप्लाइज्म की रचना में तथा उनके लिए ऊर्जा प्राप्त करने में करती हैं। यह प्रक्रिया स्वांगीकरण के नाम से जानी जाती है। स्वांगीकरण में अमीबा आकार में बढ़ता है। हाइड्रा में स्वांगीकरण शरीर के छिद्रों में जीवद्रव्य रेखाओं में पाया जाता है।

(v) **बहिःक्षेपण**–यह वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा अपचित भोजन शरीर से बाहर आता है। अमीबा में बचा हुआ पदार्थ खाद्य रिक्तिका के द्वारा बाहर आता है। हाइड्रा में बचा हुआ पदार्थ एकल छिद्र के रास्ते बाहर आता है जो कि मुख व गुदा दोनों का कार्य करता है।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **प्रकाश-संश्लेषण**–वह प्रक्रिया जिसमें हरे पौधे क्लोरोफिल व सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में कार्बन डाइऑक्साइड व जल के उपयोग से अपना भोजन बनाते हैं, प्रकाश-संश्लेषण कही जाती है। प्रकाश का अर्थ सूर्य का प्रकाश या रोशनी से तथा संश्लेषण का अर्थ निर्माण से है। हरे पौधों में एक हरे रंग का पदार्थ होता है, जिसे क्लोरोफिल कहते हैं जो सूर्य-प्रकाश की

ऊर्जा का अवशोषण करता है। जब सूर्य का प्रकाश क्लोरोफिल के कणों पर पड़ता है, तो ऊर्जा उत्सर्जित होती है। यह ऊर्जा अवशोषित होकर भोजन (ग्लूकोज़) निर्माण को सम्मिलित करने के लिए कार्बन डाइऑक्साइड बनाती है जो हरे पौधों में स्टार्च के रूप में संग्रहीत हो जाता है। इसी समय ऑक्सीजन भी वातावरण में उत्सर्जित हो जाती है। प्रकाश-संश्लेषण का संतुलित समीकरण है–

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{क्लोरोफिल}]{\text{सूर्य का प्रकाश}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

कार्बन डाइऑक्साइड ग्लूकोज़ ऑक्सीजन

प्रकाश-संश्लेषण के लिए जड़ें मिट्टी से जल को अवशोषित कर लेती हैं। पत्ती सूक्ष्म छिद्रों की सहायता से हवा में उपस्थित कार्बन डाइऑक्साइड को अवशोषित करती हैं। इन छिद्रों को स्टोमेटा कहते हैं।

2. जो जीवधारी अपना भोजन स्वयं बना लेते हैं, वे स्वपोषी कहलाते हैं, स्वपोषण में प्राणी अपना भोजन बनाने के लिए अकार्बनिक पदार्थों का उपयोग करते हैं; हरे पौधे व कुछ जीवाणु स्वपोषी है। हरे पौधे प्रकाश की उपस्थिति में अपने भोजन को संश्लेषित करने के लिए कार्बनिक तथा अकार्बनिक पदार्थों; जैसे– कार्बन डाई ऑक्साइड जल ग्रहण करते हैं।

पाचन तंत्र के मुख्य बिंदुओं का वर्णन इस प्रकार हैं–

3. (i) **मुँह**–मनुष्यों में, भोजन मुँह के अंदर चबाया जाता है। सामने के दाँत भोजन को टुकड़ों में काटते हैं तथा पीछे के दाँत इस भोजन को चबाते है।

(ii) **जीभ**–जीभ मुँह में उपस्थित एक लचीला अंग है।

लार ग्रंथियाँ–हमारे मुँह में लार ग्रंथियों के तीन जोड़े होते हैं–एक द्रव्ययुक्त पदार्थ लार कहलाता है जो लार ग्रंथियों द्वारा बनता है। यह भोजन को पचाने में सहायता करता है।

(iii) **दाँत**–अपने जीवनकाल में मनुष्य के दाँतों के दो समूह होते हैं प्राथमिक दाँत तथा स्थायी दाँत।

प्राथमिक दाँत दूध के दाँत या झड़ने वाले दाँत कहलाते हैं। जब बच्चा लगभग छह महीने का हो जाता है, तो यह दाँत निकलने शुरू हो जाते हैं।

प्रत्येक जबड़े में दूध के दाँत 10 तथा कुल मिलाकर 20 दाँत होते हैं।

प्रत्येक जबड़े में 4 कृंतक, 2 छेदक, 4 अग्रचवर्णक होते हैं। कोई चवर्णक दाँत नहीं होता।

दूध के दाँत गिरने के बाद स्थायी दाँत निकलने शुरू होते हैं। पहला स्थायी दाँत 6-7 वर्ष की आयु में निकलता है। 6-12 वर्ष की आयु के बीच दूध के दाँत स्थायी दाँतों में परिवर्तित हो जाते हैं। आखिरी स्थायी दाँत 17 वर्ष की आयु के बाद निकलता है।

प्रत्येक जबड़े में 16 तथा कुल मिलाकर 32 स्थायी दाँत होते हैं। वे प्राथमिक दाँतों की अपेक्षा बड़े होते हैं। प्रत्येक जबड़े 4 कृंतक, 2 छेदक, 4 अग्रचवर्णक और 6 चवर्णक दाँत होते हैं। प्रत्येक जबड़े में आखिरी चवर्णक दाँत बहुत दूर में निकलता है जिसे 'अक्ल दाढ़' भी कहते हैं।

(iv) **ग्रासनली**–ग्रासनली मुँहगुहा को आमाशय के साथ जोड़ती है। इसे भोज्यनली कहते हैं। यहाँ भोजन का कोई पाचन नहीं होता। यह केवल भोजन को आमाशय में पहुँचाने का कार्य करती है।

(v) **आमाशय**–ग्रासनली की मांसपेशियाँ भोजन को खींचकर, उसे निचोड़कर नीचे की ओर आमाशय में भेजती हैं। लार मांसपेशियों में एक स्नेहक की भाँति कार्य करती हैं जिससे भोजन आसानी से नीचे की ओर फिसल जाता है।

आमाशय की मजबूत दीवारें होती हैं। वयस्क मनुष्यों में यह 2-3 लीटर भोजन रख सकती है। भोजन को मथने के लिए मांसपेशियाँ सिकुड़ती हैं और फैलती हैं तथा एंजाइम व म्यूकस के साथ मिल जाती हैं। यह मिश्रण अम्लीय मिश्रण कहलाता है।

(vi) **छोटी आँत**–छोटी आँत एक लंबी कुंडलीकृत नली होती है। यह लगभग 7 मीटर लंबी तथा 2-5 सेमी चौड़ी होती है। यह आमाशय के नीचे होती है। छोटी आँत में भोजन का पाचन व अवशोषण होता है छोटी आँत की भीतरी भित्ति छोटे-छोटे लाखों प्रवधों से ढकी होती है, जिन्हें विलाई कहते हैं। विलाई की कोशिकाएँ उन एंजाइमों को स्रावित करती हैं जो भोजन का पाचन करते हैं। पचा हुआ भोजन रक्त के द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है और बचा हुआ अपचित भोजन बड़ी आँत के रास्ते बाहर निकल जाता है।

(vii) **बड़ी आँत**–बड़ी आँत में भोजन के पाचन का कोई क्रियांवयन नहीं

होता। यह जल को अवशोषित करने में सहायता करती है तथा गुदा के द्वारा बिना पचे हुए अनावश्यक ठोस को बाहर निकालने में भी मदद करती है। बड़ी आँत लगभग 1.5 मीटर लंबी होती है। इसके तीन भाग होते हैं सीकम, कोलन और मलाशय। सीकम एक छोटी शिरा है जो छोटी व बड़ी आँत के मिलन-स्थल पर स्थित होती है। कोलन बड़ी आँत का एक विस्तृत क्षेत्र है जो कि सीकम से शुरू होता है और मलाशय पर खत्म होता है। मलाशय एक छोटी नली है जो कोलन की अपेक्षा अधिक चौड़ी होती है तथा जो गुदा पर खुलती है।

यकृत तथा अग्नाशय–ये विशेष अंग है जो पाचन क्रिया के साथ जुड़े होते हैं। यकृत एक रस स्रावित करता है जो पाचन क्रिया में सहायता करता है तथा एक छोटी थैली में एकत्रित करता है जिसे पित्त की थैली कहते हैं।

4. (i) **शाकाहारी :** वे जंतु जो पेड़-पौधों को खाते हैं। शाकाहारी जंतु कहलाते हैं। खरगोश, बकरी, जिराफ आदि शाकाहारी होते हैं।

(ii) **मांसाहारी :** वे जंतु जो दूसरे जंतुओं का मांस खाते हैं; मांसाहारी जंतु कहलाते हैं। शेर, लोमड़ी, चीता आदि मांसाहारी जंतु है।

(iii) **परजीवी :** वे जीव जो दूसरे सजीवों के शरीर पर रहते हैं और उनसे अपना भोजन प्राप्त करते हैं, परजीवी कहलाते हैं। उदाहरण : अमरबेल, बाँदा आदि।

क्रिया–कलाप

उत्तर– स्वयं कीजिए।

इकाई-3: पदार्थ

5 जांतव रेशे : ऊन और रेशम

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iv) शहतूत की 2. (iv) एक बार 3. (iii) गाय

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. **मेरिनो** भेड़ से श्रेष्ठतम ऊन प्राप्त होती है।

2. **ऊन** से बने वस्त्र गर्म तथा हल्के होते हैं।

3. सबसे अच्छे भेड़ के बाल **मेमने** से प्राप्त होते हैं।
4. सामान्यतः एक भेड़ के बाल एक वर्ष में **एक** बार उतारे जाते हैं।
5. सर्वोत्तम ऊन के रेशे बारीक, **मजबूत, लंबे** तथा **सफेद रंग के** होते हैं।

(ग) सही कथन के सामने (✓) का तथा गलत कथन के सामने (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✗) 3. (✓) 4. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **ऊन**–भेड़, **रेशम**–रेशम का कीट
2. रेशम के कीड़े अपना भोजन शहतूत की पत्तियों से प्राप्त करते हैं।
3. मूँगा, मलबेरी सिल्क
4. श्रेष्ठतम् ऊन मेरिनो भेड़ से प्राप्त होती है।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. कोकूनों से रेशम प्राप्त करने के लिए कोकूनों को उबाला जाता है। रेशम के रेशों को कोकून में से निकाला जाता है। यह प्रक्रिया रेशम की रीलिंग कहलाती है।
2. ऊन के गुण :
   (i) ऊन आग को शीघ्र नहीं पकड़ती। यह धूल को भी रोकती है।
   (ii) यह सर्दी में शरीर की ऊष्मा को बाहर जाने से रोकती है तथा गर्मी में ऊष्मा को अंदर आने नहीं देती और यह शोर को भी रोकती है।
   (iii) यह फैलाने पर, खींचने पर पुनः अपनी आकृति में आ जाती है।
   (iv) यह आसानी से रंगी जा सकती है।
3. भेड़, बकरी, ऊँट, खरगोश आदि जंतुओं से ऊन प्राप्त होती है।
4. ऊन में लचक होती है। अतः यह फैलाने या खींचने पर भी अपना आकार बनाए रखती है।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **कटाई**–भेड़ के बालों को त्वचा की पतली परत के साथ शरीर से उतार लिया जाता है। यह प्रक्रिया ऊन की कटाई कहलाती है।
सामान्यतः एक भेड़ के बाल एक वर्ष में एक बार उतारे जाते हैं। पहले बालों को हाथों से उतारा जाता था परंतु अब इस कार्य के लिए विद्युत मशीनों का

प्रयोग किया जाता है। विद्युत मशीनों की सहायता से एक दिन में लगभग 200 भेड़ों के बाल उतारे जा सकते हैं। एक कुशल कारीगर आधुनिक मशीन द्वारा 2.5 मिनट में एक भेड़ के बाल उतार सकता है।

2. **कोकून से वस्त्र तक** : यदि रेशमकीट द्वारा बुने हुए कोकून को ऐसे ही छोड़ दिया जाये तो प्यूपा वयस्क कीट में विकसित हो जाता है। किसान कुछ कोकूनों को ऐसे ही छोड़ देते हैं जिससे कि उनसे प्राप्त वयस्क कीटों के बाद में और अंडे प्राप्त किए जा सकें। परंतु वह अधिकांश कोकूनों से रेशम प्राप्त करना चाहता है। इसके लिए वह कोकूनों में उपस्थित प्यूपों को धूप में रखकर अथवा जल में उबालकर मार देता है। अब रेशम के रेशों को कोकून में से निकाला जाता है। यह प्रक्रिया रेशम की रीलिंग कहलाती है।

   इसमें कोकूनों को गर्म जल में डाल दिया जाता है और फिर छः धागों के सिरों को लेकर सावधानीपूर्वक एक धागे के रूप में रील पर लपेटा जाता है। इस प्रकार प्राप्त धागा लगभग 1.5 किमी लंबा हो सकता है तथा इसे कच्चा रेशम कहते हैं।

   अब इस रेशम को धोया तथा सुखाया जाता है तथा इसको बँटकर मोटे धागे प्राप्त किये जाते हैं फिर इसे साबुन में उबालकर इसकी प्राकृतिक गोंद को हटाया जाता है।

   इसके पश्चात् इसे रँगकर इसके वस्त्र बनाये जा सकते हैं।

3. **बुनाई**–इन धागों से वस्त्र, कंबल, दरी, गलीचे आदि बुने जाते हैं। यदि बुनाई सघन हो तो मजबूत कपड़ा बनता है जिसे वर्स्टेड कहते हैं। यदि बुनाई विरल हो तो कपड़ा हल्का तथा कमजोर बनता है।

   1800 ई० के पश्चात् से कताई तथा बुनाई के मशीनीकरण में वृद्धि हुई है तथा हाथ से बने हुए ऊनी कपड़े मात्र शौक की वस्तु रह गए हैं।

   श्रेणीकरण–बालों से धागा बनाने से पहले उसका श्रेणीकरण किया जाना चाहिए। खरीददार रेशों की लंबाई, गुणवत्ता, मजबूती, रंग आदि को भली-भाँति देखते हैं। सर्वोत्तम ऊन के रेशे बारीक, मजबूत, लंबे तथा सफेद रंग के होते हैं।

क्रिया–कलाप

उत्तर– स्वयं कीजिए।

6 तापमान तथा ऊष्मा प्रवाह

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (ii) 5°C 2. (iv) वाष्पीकरण 3. (ii) 273°K

(ख) सही कथन के सामने सही (✓) का तथा गलत कथन के सामने (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✗) 3. (✗) 4. (✓) 5. (✗)

(ग) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर–
1. ऊष्मा प्रवाह की दिशा पदार्थों की भीतरी ऊर्जा निर्धारित करती है।
2. किसी पदार्थ को दी गई ऊष्मा की वह मात्रा जो पदार्थ के ताप को स्थिर रखते हुए उसकी अवस्था में परिवर्तन लाती है, गुप्त ऊष्मा कहलाती है।
3. भोजन का पाचन।
4. अधिकांश पक्षी अपने अंडों पर बैठकर उन्हें सेते हैं। पक्षियों की यह क्रिया अंडे को गर्म रखती है।
5. °K अथवा -273°C वह न्यूनतम ताप है जिस ताप तक कोई वस्तु पहुँच सकती है। इसको परम शून्य ताप कहते हैं।

(घ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर–
1. द्रवों का गैसीय अवस्था में परिवर्तन क्वथन कहलाता है। 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 हैं। लोहे का क्वथनांक 2750°C है।
2. किसी वस्तु की गर्माहट की माप ताप कहलाती है।
3. धात्विक ओवन आदि का ताप मापने के लिए विशेष प्रकार का द्विधात्विक थर्मामीटर प्रयोग होता है।
4. किसी वस्तु द्वारा ऊष्मा ग्रहण करने अथवा मुक्त करने की मात्रा की गणना का सूत्र $Q = m \times s \times t$ है जहाँ m पदार्थ का द्रव्यमान s पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा तथा t तापांतर है।
5. ऊष्मीय ऊर्जा का आधुनिक तथा अन्तर्राष्ट्रीय मात्रक जूल है।

(ङ) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. m = 10 kg t = 30°C Q = ? Q = mst

= 10 × 1000 × 4.18 × 30 = 10000 × 4.18 × 30

= 1,254,000 कैलोरी = 1254 किलो कैलोरी

2. 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 करती है। जिस पदार्थ का द्रव्यमान अधिक होता है। उसकी ऊष्मीय क्षमता भी अधिक होती है।

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 गर्म करने पर पट्टिका की धातु अधिक फैलती है। और मुड़ी हुई वक्राकार पट्टिका के रूप में बाहर की ओर ले जाती है।

4. m = 400 gm $\Delta t = t_2 - t_1$ = 80 – 20 = 60°C

बोतल की तापमान बढ़ाया गया = 60°C

Q = mst = 400 × 4.18 × 60

= 100320 कैलोरी = 100.32 किलो कैलोरी

5. t = 40 – 15 = 25°C

m = 30 gm Q = 50 Q = mst

S = Q/mt = 50/25 × 30 = 0.06

(i) S = 0.06 कैलोरी/gm°C (ii) स्वयं कीजिए

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

7 ऊष्मा का स्थानांतरण

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (i) विकिरण द्वारा 2. (iv) सभी में 3. (i) संवहन

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. सूर्य से ऊष्मा हमें **विकिरण** विधि द्वारा प्राप्त होती है।

2. ताँबा ऊष्मा का **सुचालक** है।

3. विकिरण में ऊष्मा ऊर्जा **चुंबकीय तरंगों** के रूप में स्थानांतरित होती है।

4. ऊष्मा का परिचालन ऊष्मा का **स्थानांतरण** कहलाता है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✓) 2. (✓) 3. (✓) 4. (✗) 5. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. चालन, संवहन, विकिरण।

2. ऊष्मीय ऊर्जा गर्म वस्तु से ठंडी वस्तु की ओर गति करती है इसे 'ऊष्मा का स्थानांतरण' कहते हैं।

3. जिन पदार्थों में ऊष्मा का चालन तेजी से निर्बाध होता है, वे ऊष्मा के अच्छे चालक/सुचालक कहलाते हैं।

4. संवहन की विधि में ऊष्मा का स्थानांतरण संवहन-धाराओं के रूप में होता है। यह वह विधि है जिसके द्वारा तरल पदार्थ के कण स्वयं उस पदार्थ के गर्म भाग से ठंडे भाग की ओर चलकर ऊष्मा को उस पदार्थ के दूसरे भाग तक पहुँचाते हैं।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **ऊष्मा के सुचालक–**जिन पदार्थों में ऊष्मा का चालन तेजी से निर्बाध होता है, वे ऊष्मा के अच्छे चालक/सुचालक कहलाते हैं। अधिकांश धातुएँ सुचालक हैं; जैस–ताँबा, एल्यूमीनियम, लोहा, पारा, चाँदी आदि।

ऊष्मा के सुचालकों के उपयोग–रसोईघर में भोजन पकाने वाले सभी बर्तन ऐसी धातुओं के बने होते हैं, जो ऊष्मा के सुचालक होते हैं। ये चूल्हे की लौ से ऊष्मा लेकर तेजी से अपने अंदर रखे सामानों को स्थानांतरित कर देते हैं जिससे भोजन पकता है।

2. **ऊष्मा के विकिरण के अनुप्रयोग–**

(i) **गर्मी में हल्के और ठंड में गहरे रंग के कपड़े पहनने चाहिए।**
हमें गर्मी के दिनों में सफेद या हल्के रंग के कपड़े पहनने चाहिए तथा जाड़ों में गहरे रंग के। हल्के रंग के कपड़े कम ऊष्मा ग्रहण

और उत्सर्जित करते हैं। अतः गर्मियों में हल्के रंग के कपड़े कम ऊष्मा लेते हैं और हमें गर्मी से बचाते हैं तथा जाड़ों में गहरे रंग के कपड़े अधिक ऊष्मा अवशोषित कर हमें ठंड से बचाते हैं।

(ii) **बादलों वाली रातें साफ रातों से गर्म होती हैं।**
जब आसमान पर बादल घिरे होते हैं तो ऐसी रातें स्वच्छ आसमान वाली रातों से गर्म होती हैं, क्योंकि बादल पृथ्वी द्वारा विकारी ऊष्मा को पुनः पृथ्वी पर लौटा देते हैं। बादल नहीं होने पर यह क्रिया नहीं होती है और जो ऊष्मा पृथ्वी से जाती है, वह लौटकर नहीं आती।

(iii) **हीटरों में गर्म करने वाली छड़ के पीछे पॉलिशदार सतह लगाई जाती है।**
हीटर में गर्म छड़ों या तंतुओं के पीछे पॉलिशदार परावर्तक सतह लगाई जाती है जिससे ऊष्मा उस पदार्थ में अवशोषित न होकर परावर्तित हो जाए और हमें पर्याप्त ऊष्मा मिल सके।

(iv) **कार और वातानुकूलितों के रेडिएटर्स काले रंग में रंग दिए जाते हैं।**
ऐसा इसलिए किया जाता है जिससे वे अधिक-से-अधिक ऊष्मा वितरित कर कार के इंजन को ठंडक प्रदान कर सकें।

3. **विकिरण तथा संवहन में अंतर–**

	विकिरण		**संवहन**
(i)	माध्यम आवश्यक नहीं है।	(i)	माध्यम आवश्यक है।
(ii)	ऊष्मा स्थानांतरण की गति तीव्र होती है।	(ii)	यह ऊष्मा स्थानांतरण की धीमी रीति है।
(iii)	ऊष्मीय विकिरण, माध्यम को गर्म नहीं करते।	(iii)	संवहन में माध्यम गर्म होता है।
(iv)	विकिरण में ऊष्मा ऊर्जा चुबकीय तरंगों के रूप में	(iv)	संवहन में गर्म तरल स्वयं गति करके ऊष्मा का स्थानांतरण करते हैं।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. इसका उपयोग ठंडे अथवा गर्म द्रवों को कई घंटों तक संचित करने के

लिए करते हैं।

यह काँच की दो परतों से बना होता है। दोनों दीवारों के बीच की वायु को निकालकर फ्लास्क को सील कर दिया जाता है। यह दीवारों के बीच के स्थान से वायु का निर्वातन कर इसे लगभग पूर्ण निर्वात बना देता है। काँच की दोनों दीवारों की आंतरिक सतहों को, जो एक-दूसरे को मुखन करती हैं, रजतित कर दिया जाता है। डाट को कार्क, प्लास्टिक अथवा किसी अच्छे ऊष्मारोधी पदार्थ से बनाते हैं।

थर्मस फ्लास्क में ऊष्मा के स्थानांतरण की रोकथाम

(i) काँच की दोनों दीवारों के मध्य वायु के निर्वातन के कारण चालन एवं संवहन से ऊष्मा का स्थानांतरण न्यूनतम हो जाता है।

(ii) काँच की दीवारों की रजतित सतह अधिकांश ऊष्मा को परावर्तित करके विकिरण द्वारा ऊष्मा के स्थानांतरण को न्यूनतम कर देती है।

(iii) फ्लास्क की गर्दन से भी बहुत कम ऊष्मा बाहर निकल पाती है क्योंकि काँच ऊष्मा का कुचालक है और इसकी डाट, कार्क, प्लास्टिक अथवा किसी अन्य ऊष्मारोधी पदार्थ की बनी होती है।

2. विकिरण ऊष्मा स्थानांतरण की ऐसी रीति है जिसमें ऊष्मा एक स्थान से दूसरे स्थान पर सीधी रेखाओं में चलती है तथा बीच की वस्तुओं पर जिनमें से होकर वह जाती है कोई प्रभाव नहीं डालती। विकिरण में ऊष्मा का एक स्थान से दूसरे स्थान पर स्थानांतरण विद्युत चुंबकीय तरंगों द्वारा होता है।

ऊष्मा के विकिरण के अनुप्रयोग–

(i) **गर्मी में हल्के और ठंड में गहरे रंग के कपड़े पहनने चाहिए।**
हमें गर्मी के दिनों में सफेद या हल्के रंग के कपड़े पहनने चाहिए तथा जाड़ों में गहरे रंग के। हल्के रंग के कपड़े कम ऊष्मा ग्रहण और उत्सर्जित करते हैं। अतः गर्मियों में हल्के रंग के कपड़े कम ऊष्मा लेते हैं और हमें गर्मी से बचाते हैं तथा जाड़ों में गहरे रंग के कपड़े अधिक ऊष्मा अवशोषित कर हमें ठंड से बचाते हैं।

(ii) **बादलों वाली रातें साफ रातों से गर्म होती हैं।**
जब आसमान पर बादल घिरे होते हैं तो ऐसी रातें स्वच्छ आसमान वाली रातों से गर्म होती हैं, क्योंकि बादल पृथ्वी द्वारा

विकारी ऊष्मा को पुनः पृथ्वी पर लौटा देते हैं। बादल नहीं होने पर यह क्रिया नहीं होती है और जो ऊष्मा पृथ्वी से जाती है, वह लौटकर नहीं आती।

(iii) **हीटरों में गर्म करने वाली छड़ के पीछे पॉलिशदार सतह लगाई जाती है।**
हीटर में गर्म छड़ों या तंतुओं के पीछे पॉलिशदार परावर्तक सतह लगाई जाती है जिससे ऊष्मा उस पदार्थ में अवशोषित न होकर परावर्तित हो जाए और हमें पर्याप्त ऊष्मा मिल सके।

(iv) **कार और वातानुकूलितों के रेडिएटर्स काले रंग में रंग दिए जाते हैं।**
ऐसा इसलिए किया जाता है जिससे वे अधिक-से-अधिक ऊष्मा वितरित कर कार के इंजन को ठंडक प्रदान कर सकें।

3. **ऊष्मा के कुचालक**–ऐसे पदार्थ जिनमें ऊष्मा का चालन धीमी गति से अथवा नहीं होता है, ऊष्मा के कुचालक कहलाते हैं। लकड़ी, चमड़ा, एस्बेस्टस, कागज, प्लास्टिक, ऊन, अधिकांश गैसें तथा द्रव ऊष्मा के कुचालक हैं। ऊष्मा के कुचालकों को ऊष्मारोधक भी कहते हैं। निम्नलिखित प्रायोगिक कार्य यह दर्शाता है कि शुद्ध जल और काँच ऊष्मा के कुचालक हैं।

ऊष्मा के सुचालक–जिन पदार्थों में ऊष्मा का चालन तेजी से निर्बाध होता है, वे ऊष्मा के अच्छे चालक/सुचालक कहलाते हैं। अधिकांश धातुएँ सुचालक हैं; जैस–ताँबा, एल्यूमीनियम, लोहा, पारा, चाँदी आदि।

ऊष्मा के सुचालकों के उपयोग–रसोईघर में भोजन पकाने वाले सभी बर्तन ऐसी धातुओं के बने होते हैं, जो ऊष्मा के सुचालक होते हैं। ये चूल्हे की लौ से ऊष्मा लेकर तेजी से अपने अंदर रखे सामानों को स्थानांतरित कर देते हैं जिससे भोजन पकता है।

ऊष्मा के कुचालकों के उपयोग

(i) जाड़ों में हम ऊनी कपड़े पहनते हैं। ऊन ऊष्मा की कुचालक होती है; अतः यह हमारे शरीर की ऊष्मा को बाहर नहीं जाने देती है।

(ii) चाय को आमतौर पर चीनी-मिट्टी से बने बर्तनों में देते हैं, क्योंकि चीनी-मिट्टी ऊष्मा की कुचालक है और चाय की ऊष्मा को वातावरण में स्थानांतरित नहीं करती है जिससे चाय अधिक देर तक गर्म रहती है।

(iii) गर्मी के दिनों में बर्फ को बोरे में लपेटकर या बुरादे में रखते हैं, क्योंकि ये पदार्थ ऊष्मा के कुचालक हैं और बाहर की गर्मी को बर्फ तक नहीं पहुँचने देते हैं।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

8 स्थिर विद्युत आवेश

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (ii) स्टील की चम्मच 2. (ii) ऋण

3. (i) हमेशा प्रतिकर्षित होते हैं 4. (ii) सुचालक में

(ख) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. विपरीत आवेश वाली दो वस्तुओं को आपस में रगड़ने से स्थिर विद्युत आवेश उत्पन्न होती है।

2. वह प्राकृतिक विद्युत जो बादलों के टकराने से उत्पन्न होती है। आकाशीय विद्युत कहलाती है।

3. विपरीत आवेश वाली दो वस्तुओं को आपस में रगड़ने से स्थिर विद्युत आवेश उत्पन्न होती है।

4. किसी अनावेशित वस्तु को आवेशित वस्तु के सम्पर्क में लाकर आवेशित करने की विधि को चालन कहते हैं।

(ग) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. वे पदार्थ जिनसे विद्युत सरलतापूर्वक एक ओर से दूसरी ओर तक चली जाती है विद्युत के चालक कहलाते है। लोहा, चाँदी, पारा तथा पीतल आदि वस्तुएँ, मनुष्य शरीर और पृथ्वी विद्युत के अच्छे चालक हैं। सभी धातुएँ विद्युत की सुचालक हैं।

जिन पदार्थों में से होकर विद्युत एक ओर से दूसरी ओर तक नहीं पहुँच सकती, ऐसे पदार्थों को विद्युतरोधी कहते हैं। तेल, सल्फर, काँच, ऐबोनाइट, लकड़ी, रबर और वायु आदि वस्तुएँ विद्युतरोधी होती हैं।

2. आवेश दो प्रकार के होते हैं–धनावेश तथा ऋणावेश। धनावेश को (+) चिह्न द्वारा तथा ऋणावेश को (–) चिह्न द्वारा प्रदर्शित करते है। काँच की छड़ को रेशम से रगड़ने पर काँच की छड़ में उत्पन्न आवेश को

धनावेश माना जाता है। इसी प्रकार, ऐबोनाइट को ऊन से रगड़ने पर एबोनाइट पर उत्पन्न आवेश को ऋणावेश माना जाता है। जब इसी प्रकार अन्य पदार्थ भी रगड़े जाते हैं, तब ऐसा पाया गया है कि उनमें से कुछ पदार्थ धनावेशित हो जाते हैं तथा कुछ ऋणावेशित।

विद्युतदर्शी ऐसा यंत्र है जिसकी सहायता से छोटे-छोटे आवेशों की उपस्थिति की जाँच की जा सकती है। यह यंत्र बहुत ही संवेदनशील होता है।

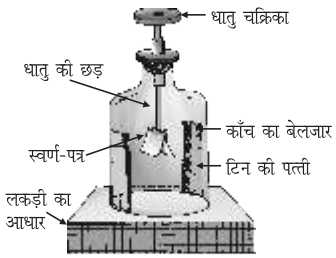
3. विद्युतदर्शी का उपयोग वस्तु के आवेश की जाँच करने के लिए किया जाता है।
   - **(i) चालन**–किसी अनावेशित वस्तु को आवेशित वस्तु के संपर्क में लाकर आवेशित करने की विधि को चालन कहते है।
   - **(ii) प्रेरण**–किसी अनावेशित वस्तु के पास आवेशित वस्तु लाने पर अनावेशित वस्तु के ऋण आवेशित कणों में गति उत्पन्न होती है। फलस्वरूप इसमें आवेशित कण पुनर्वितरित हो जाते हैं। इस परिघटना को प्रेरण कहते हैं।

(घ) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. विद्युतदर्शी ऐसा यंत्र है जिसकी सहायता से छोटे-छोटे आवेशों की उपस्थिति की जाँच की जा सकती है। यह यंत्र बहुत ही संवेदनशील होता है।

स्वर्ण-पत्र विद्युतदर्शी–स्वर्ण-पत्र विद्युतदर्शी के प्रमुख भाग निम्नलिखित हैं–

(i) **काँच का बेलजार**–काँच के बेलजार के मुँह पर आबनूस का एक छिद्रयुक्त कार्क लगा दिया जाता है। यह बेलजार स्वर्ण-पत्रों को बाहर की हवा के प्रभाव से सुरक्षित रखता है।



स्वर्ण–पत्र विद्युतदर्शी

(ii) **धातु चक्रिका**–विद्युतदर्शी के ऊपरी सिरे पर धातु की गोल चक्रिका होती है, जो धातु की एक ऐसी छड़ से जुड़ी होती है जो बेलजार के कॉर्क के छिद्र में से होकर बेलजार के भीतर तक चली जाती है।

(iii) **स्वर्ण-पत्र**–धातु की छड़ के सिरे से दो समान आकार के स्वर्ण-पत्र लटके रहते हैं। ये सोने के वर्क को काटकर बनाए जाते हैं।

(iv) **टिन की पत्तियाँ**–बेलजार की भीतरी सतह पर स्वर्ण-पत्रों की ऊँचाई से लेकर नीचे तक टिन की दो पत्तियाँ चिपकी रहती है।

(v) **लकड़ी का आधार**–विद्युतदर्शी का आधार लकड़ी का बना होता है तथा यह भी टिन की पत्ती से ढका होता है। टिन की पत्तियाँ स्वर्ण-पत्रों को अधिक अपसरण के कारण टूटने से बचाती हैं।

विद्युतदर्शी की कार्य-प्रणाली–किसी आवेशित वस्तु को विद्युतदर्शी के ऊपरी सिरे पर स्थित धातु चक्रिका के साथ संलग्न करने से आवेश चालन (संपर्क) द्वारा स्वर्ण-पत्रों तक पहुँच जाता है। दोनों स्वर्ण-पत्रों पर समान आवेश पड़ने के कारण वे अपसरित (प्रतिकर्षित) होकर खुल जाते हैं। स्वर्ण-पत्रों का अपसरण आवेश की मात्रा पर निर्भर करता है। विद्युतदर्शी पर अधिक आवेश होने से स्वर्ण-पत्र अधिक अपसरित हो जाते हैं।

विद्युतदर्शी के उपयोग–

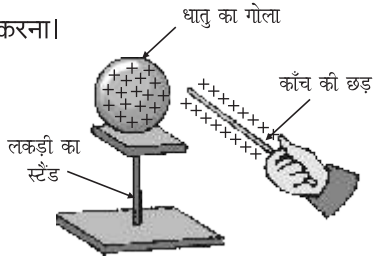
(i) विद्युतदर्शी का उपयोग वस्तु के आवेश की जाँच करने के लिए किया जाता है।

(ii) इसका उपयोग वस्तु पर विद्यमान आवेश का प्रकार जानने के लिए भी किया जाता है।

2. स्पर्श द्वारा वस्तु को आवेशित करना।

विधि–

(i) अनावेशित धातु की गेंद लीजिए तथा इसे लकड़ी के स्टैंड पर रखिए। लकड़ी, विद्युत को इससे नहीं गुजरने देती है। इसे विद्युतरोधी कहते हैं।



चालन द्वारा आवेशित करना

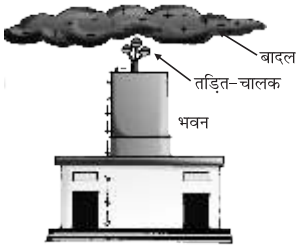
(ii) सिल्क से रगड़कर काँच की एक छड़ को आवेशित कीजिए। काँच की छड़ पर धनावेश (+) आ जाता है। आवेशित काँच की छड़ को धातु की गेंद से छुड़ाए। धात्विक गेंद में आवेश की उपस्थिति के लिए जाँच कीजिए।

(iii) जब इसे, सिल्क के धागे से लटकी हुई धनात्मक आवेशित काँच की छड़ के पास लाते हैं तब काँच की छड़ दूर चली जाती है। इसका अर्थ यह हुआ कि धात्विक गेंद अब आवेशित है तथा इस पर धनात्मक

आवेश है। आरंभ में अनावेशित धात्विक गेंद पर बराबर मात्रा में दोनों धनात्मक एवं ऋणात्मक आवेश होते हैं, लेकिन काँच की छड़ सिल्क के टुकड़े को इलेक्ट्रॉन देकर धनात्मक आवेशित हो जाती है। इसलिए आवेशित काँच की छड़ पर इलेक्ट्रॉन की कमी होती है। इसका यह भी अर्थ होता है कि धात्विक गेंद पर, काँच की छड़ की तुलना में अधिक इलेक्ट्रॉन होते है।

जब काँच की छड़ को धात्विक गेंद के संपर्क में लाया जाता है, तब इलेक्ट्रॉन धात्विक गेंद से काँच की छड़ में चले जाते हैं। फलस्वरूप धात्विक गेंद धनात्मक आवेश प्राप्त कर लेती है।

3. जान-माल की तड़ित से सुरक्षा करने के लिए एक उपाय तड़ित चालक है। तड़ित चालक में धातु की एक मोटी, चपटी पट्टी होती है। तड़ित चालक का ऊपर वाला भाग त्रिशूल की भाँति नुकीला होता है जो भवन अथवा बचाव की जाने वाली संरचना के ऊपरी भाग में आकाश की ओर इंगित होना चाहिए।



तड़ित चालक

बचाव किए जाने वाले भवन के ऊपरी भाग से तड़ित चालक की मोटी पट्टी भवन के एक तरफ की दीवार से होती हुई भूमि तक ले जाई जाती है। धातु की पट्टी का निचला सिरा भूमि में गहराई पर गड़ी हुई धातु की किसी प्लेट से जुड़ा हुआ होता है। जब तड़ित आघात होता है तब तड़ित चालक से होता हुआ समस्त आवेश पृथ्वी में चला जाता है। इसका कारण यह है कि धातु का चालक विद्युत आवेश को सुगमता से अपने अंदर से जाने देता हैं क्योंकि जिस संरचना पर तड़ित चालक लगाया गया है, उसमें होता हुआ बादल का कोई भी आवेश भूमि तक नहीं जाता। इसलिए उस संरचना को कुछ हानि नहीं पहुँचती। तड़ित से शत-प्रतिशत सुरक्षा के लिए यह आवश्यक है कि चालक और पृथ्वी के बीच भू-संपर्क बहुत अच्छा होना चाहिए।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iv) इन सभी में 2. (iii) निर्वात

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. जल-तरंग नामक यंत्र में **आवृत्ति** के सिद्धांत का प्रयोग किया जाता है।
2. कानों को बुरी लगने वाली ध्वनियों को **शोर** कहते हैं।
3. श्रवण तंत्रिका ध्वनि आवेगों को **मस्तिष्क** तक पहुँचाती है।
4. हर्ट्ज **आवृत्ति** का मात्रक है।

(ग) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. कंपन्न करती हुई वस्तु द्वारा उत्पन्न आवाज को ध्वनि कहते है।
2. दोलन करती हुई वस्तु का अपनी माध्यम स्थिति से अधिकतम विस्थापन उसका आयाम कहलाता है।
3. जब कोई वस्तु वायु में कंपन करती है तो वह अपने पास के वायु कणों में कंपन उत्पन्न करती है। ये कण अपने पास के कणों को कंपित करते हैं। ये कण अपने मूल अवस्था से विस्थापित हो जाते हैं। ये कण अपने आगे के कणों को कंपित करते हैं तथा अपनी मूल अवस्था में वापस आ जाते हैं। इस प्रकार हम ध्वनि को सुन सकते हैं। वायु एक माध्यम है, यदि माध्यम न हो तो ध्वनि सुनाई नहीं देती हैं।
4. दोलन करती हुई वस्तु द्वारा एक सेकंड में पूरे किए गए दोलनों की संख्या को उसकी आवृत्ति कहते हैं।

(घ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. ध्वनि का एक माध्यम से चलकर दूसरे माध्यम से टकराकर पहले माध्यम से लौटने को ध्वनि का परावर्तन कहते हैं। प्लाईवुड एवं धातु की चादरें ध्वनि की अच्छी परावर्तक होती हैं। कपड़े तथा रंध्रयुक्त पदार्थ जैसे थर्माकॉल या कार्क ध्वनि के अच्छे परावर्तक नहीं होते हैं। ये अपने से टकराने वाली अधिकतर ध्वनि को अवशोषित कर लेते हैं। ध्वनि को परावर्तित करने वाले पृष्ठों का चिकना अथवा चमकीला होना आवश्यक नहीं है।
2. किसी धरातल के दिए गए बिंदु पर प्रति इकाई क्षेत्र में प्रवाहित होने

वाली ध्वनि की मात्रा को उसकी प्रबलता अथवा तीव्रता कहते हैं। इसका मात्रक 'वाट प्रति वर्ग मीटर' (W/m2 अथवा Wm^{-2}) होता है। किसी कंपित वस्तु द्वारा उत्पन्न ध्वनि की प्रबलता उसके आयाम पर निर्भर करती है, अर्थात् अधिक आयाम का अर्थ है अधिक प्रबल ध्वनि। ध्वनि की प्रबलता को डेसीबल पैमाने पर मापा जाता है। इसे डेसीबल ('dB') में प्रदर्शित किया जाता है। हमारे कानों द्वारा सहन की जा सकने वाली अधिकतम प्रबलता 120 dB है।

3. **जल-तरंग**–जल-तरंग नामक भारतीय संगीत यंत्र में आवृत्ति (तारत्व) सिद्धांत का प्रयोग किया जाता है। इसमें चीनी मिट्टी के कई प्याले होते हैं, जिनमें भिन्न-भिन्न ऊँचाई तक जल भरा होता है। इन प्यालों का आकार भी भिन्न-भिन्न होता है। संगीतज्ञ छड़ों द्वारा इनके किनारों पर चोट मारकर भिन्न-भिन्न आवृत्ति की ध्वनि उत्पन्न करता है, क्योंकि प्यालों में जल का प्रयोग किया जाता है तथा छड़ियों की चोट से ध्वनि की तरंगें उत्पन्न होती हैं। इसलिए इसे जल-तरंग कहा जाता है।
4. **आवर्त्तकाल**–लोलक का एक दोलन पूरा होने में लगने वाले समय को उसका आवर्त्तकाल कहते हैं।

   आवृत्ति–दोलन करती हुई वस्तु द्वारा एक सेकंड में पूरे किए गए दोलनों की संख्या को उसकी आवृत्ति कहते हैं। आवृत्ति का मात्रक हर्ट्ज होता है।

(ङ) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. हम अपने चारों तरफ अनेक प्रकार की ध्वनियाँ सुनते हैं। हम अपने माता-पिता, मित्रों आदि की बातचीत की ध्वनि, सड़कों पर दौड़ते वाहनों की ध्वनि, वृक्षों पर बैठे पक्षियों के चहचहाने की ध्वनि, हवा के कारण वृक्षों की पत्तियों की सरसराहट की ध्वनि, रेडियो एवं टेलीविजन से प्रसारित विभिन्न कार्यक्रमों की ध्वनियाँ सुनते रहते हैं। हम मानसून के दिनों में छत पर बरसते वर्षा के पानी और बादलों के गर्जन की ध्वनि सुनते हैं। रात्रि में जब अधिकांश ध्वनियाँ शांत हो जाती हैं उस समय भी हम मच्छरों की भिनभिनाहट सुन सकते हैं। अधिकांश जंतु ध्वनि उत्पन्न कर सकते हैं तथा उसे सुन भी सकते हैं। हम अपने कानों की सहायता से ध्वनि को सुनते हैं।

ध्वनि कंपन करती हुई वस्तु द्वारा उत्पन्न होती है–

कंपन करने वाली वस्तुएँ ध्वनि उत्पन्न करती हैं। अतः जब भी हम ध्वनि सुनते हैं तो कोई-न-कोई वस्तु अवश्य ही ध्वनि उत्पन करने के लिए कंपन कर रही होती है। वस्तु को कंपन कराने और ध्वनि उत्पन्न कराने के लिए ऊर्जा अनेक बाह्य स्त्रोतों (जैसे हमारे हाथ, पवन आदि) से प्रदान की जाती है।

2. **वाद्य-यंत्रों द्वारा उत्पन्न ध्वनियाँ**–वाद्य-यंत्र भिन्न-भिन्न विधियों द्वारा विभिन्न सुरीली ध्वनियाँ उत्पन्न करते हैं। ये यंत्र संगीत उत्पन्न करने के लिए विभिन्न प्रकार के कंपनों का प्रयोग करते हैं। उदाहरण के लिए जब हम तबले की तनी हुई झिल्ली पर चोट करते हैं तो यह कंपन करके ध्वनि उत्पन्न करता है। उत्पन्न कंपनों के प्रकार के आधार पर वाद्य-यंत्र निम्नलिखित तीन प्रकार के होते हैं–
   - **(i) वात-वाद्य-यंत्र**–इन वाद्य-यंत्रों में विद्यमान वायु के स्तंभ में कंपनों के कारण ध्वनि की उत्पत्ति होती है। उदाहरणार्थ– बाँसुरी, शहनाई, बिगुल तथा नादस्वरम् आदि सभी वात वाद्य-यंत्र हैं।
   - **(ii) आघात अथवा झिल्ली वाले अथवा अवनद्धु वाद्य-यंत्र**–जिन वाद्य-यंत्रों में ध्वनि उत्पन्न करने के लिए किसी तनी हुई झिल्ली पर चोट मारकर उसे कंपित किया जाता है, उन्हें आघात अथवा झिल्ली वाले वाद्य-यंत्र कहते हैं। ढोलक, तबला, मृदंग आदि ऐसे ही वाद्य-यंत्रों के उदाहरण हैं।
   - **(iii) डोरी वाले वाद्य यंत्र**–सितार, वीणा, हार्ब, संतूर एवं वायलिन डोरी वाले वाद्य यंत्रों के मुख्य उदाहरण हैं। डोरी की लंबाई घटा-बढ़ाकर इन वाद्य यंत्रों के तारत्व को परिवर्तित किया जा सकता है।
3. लकड़ी का एक गोल लंबा डंडा लीजिए। उसका एक सिरा अपने कान पर तथा दूसरा सिरा अपने मित्र के कान पर लगाइए। अपने सिरे पर मुँह से आवाज निकालिए। ये ध्वनि आपके मित्र को सुनाई देती है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि ध्वनि ठोसों में भी संचरित होती है।

   अतः ध्वनि के संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है।

   ध्वनि ठोस, द्रव तथा गैस सभी में संचरित हो सकती है।

   स्त्रोत से ध्वनि का संचरण सभी दिशाओं में होता है।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iv) सूर्य 2. (i) सूर्य 3. (ii) सूर्य

(ख) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

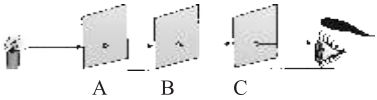
उत्तर– 1. **समांगीय माध्यम**–माध्यम के सभी भागों में एक समान संगठन को 'समांगी माध्यम' कहते हैं; जैसे–काँच, हीरा इत्यादि।

2. **प्रकाश पुंज**–एक बड़ी संख्या में प्रकाश किरणों के मिलन से प्रकाश पुंज का निर्माण होता है।

3. **प्रकाश का बिंदु स्त्रोत**–पिन हेड के समान प्रकाश के स्रोत को प्रकाश का बिंदु कहते हैं।

(ग) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. तीन या चार कार्ड बोर्ड (समान आकार वाले) लेकर एक सीध में उसमें छिद्र करें। चित्रानुसार सभी कार्ड बोर्डों को लगा लें। अब एक मोमबत्ती को जलाकर इसके सामने इस प्रकार रखें कि सभी छिद्रों के सामने हो। अब तीन या चार छिद्रों से मोमबत्ती की लौ देख सकते हैं। इनमें से किसी एक कार्ड बोर्ड को खिसका दें अब आपको लौ नहीं दिखेगी। इसका कारण यह है कि अब छिद्र एक सीध में नहीं हैं जिससे प्रकाश का मार्ग अवरोधित हो जाता है।

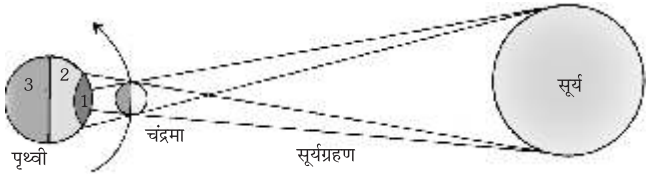


प्रकाश सीधी रेखा में चलता है।

2. **सूर्य ग्रहण**–सूर्यग्रहण अमावस्या के दिन लगता है। जब चंद्रमा सूर्य एवं पृथ्वी के बीच में आ जाता है तथा तीनों एक सीध में होते हैं, तब उसकी प्रच्छाया एवं उपच्छाया पृथ्वी पर पड़ती है जिससे पृथ्वी पर सूर्य के कुछ भाग दिखाई नहीं पड़ते।

प्रच्छाया कोन में रहने वाले व्यक्तियों को सूर्य दिखाई ही नहीं देता, इसलिए उनके लिए पूर्ण सूर्य ग्रहण होता है। उपच्छाया में रहने वाले व्यक्तियों के लिए आंशिक ग्रहण होता है। यदि चंद्रमा की प्रच्छाया का केवल छोर (टिप) ही पृथ्वी को छूता है, तब वलयाकार सूर्य ग्रहण पड़ता है। प्रत्येक पूर्णिमा को चंद्रग्रहण नहीं होता तथा प्रत्येक

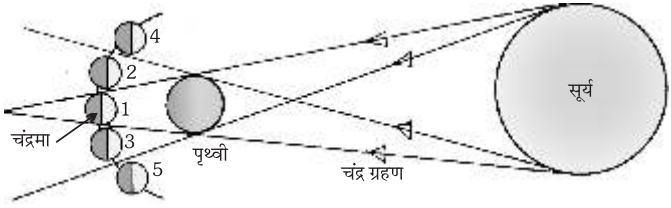
अमावस्या को सूर्यग्रहण नहीं पड़ता। इसका कारण यह है कि सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करते समय पृथ्वी की कक्षा का तल तथा पृथ्वी के चारों ओर परिक्रमा करते समय चंद्रमा की कक्षा का तल एक-दूसरे के सापेक्ष कुछ झुके हुए हैं। अतः प्रत्येक अमावस्या अथवा पूर्णिमा को सूर्य, पृथ्वी तथा चंद्रमा के केंद्र एक ही सीधी रेखा पर नहीं होते।



विभिन्न प्रकार के सूर्य ग्रहणों का पड़ना

3. **चंद्रग्रहण**–चंद्रग्रहण की स्थिति तब बनती है जब सूर्य तथा चंद्रमा के बीच में पृथ्वी आ जाती है। पृथ्वी के मध्य में होने के कारण पृथ्वी की छाया चंद्रमा पर पड़ने लगती है।

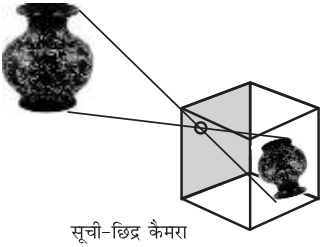
चित्र में पृथ्वी की प्रतिच्छाया तथा उपच्छाया दोनों के क्षेत्र दिखाए गए हैं। जब चंद्रमा पृथ्वी की प्रतिच्छाया के क्षेत्र में होता है तब पूर्ण चंद्रग्रहण पृथ्वी से देखा जा सकता है। यदि चंद्रमा पृथ्वी की उपच्छाया के क्षेत्र में होगा तब हमें पृथ्वी से आंशिक चंद्रग्रहण देखने को मिलेगा।



चंद्रग्रहण का पड़ना

(घ) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **सूची-छिद्र कैमरा**–सूची-छिद्र कैमरा मूलतः एक बहुत ही साधारण कैमरा है जिसमें प्रकाश पार करने के लिए इसके मुख पर एक बहुत छोटा छिद्र होता है। इसमें गत्ते का एक हलका कसा



सूची-छिद्र कैमरा

हुआ बक्सा होता है। सूची-छिद्र के साथ बक्से का मुख एक काले कागज से ढका होता है तथा एक ट्रेसिंग कागज विपरीत दिशा में चिपका होता है। ट्रेसिंग कागज वापस में एक अर्धपारदर्शी पर्दे का कार्य करता है।

वस्तु, माना एक फूलदान को कैमरे के सूची-छिद्र के सामने रखते हैं। वस्तु के प्रत्येक भाग से प्रकाश सीधी रेखा में चलकर कैमरे के सूची-छिद्र से गुजरता है तथा अंततः ट्रेसिंग पेपर पर पड़ता है। प्रकाश के सीधे चलने के कारण वस्तु ट्रेसिंग पेपर पर प्रतिबिंब बनाती है।

2. ग्रहण का शाब्दिक अर्थ होता है निगल लेना अथवा अदृश्य होना। विभिन्न अपारदर्शी वस्तुएँ छाया बनाती हैं। सूर्य प्रकाश का स्रोत है परंतु चंद्रमा तथा पृथ्वी नहीं। अतः पृथ्वी तथा चंद्रमा छाया बनाते हैं। हम समय-समय पर होने वाले सूर्य तथा चंद्रग्रहण देखते हैं। ये ग्रहण पृथ्वी तथा चंद्रमा की छाया के ही उदाहरण हैं।

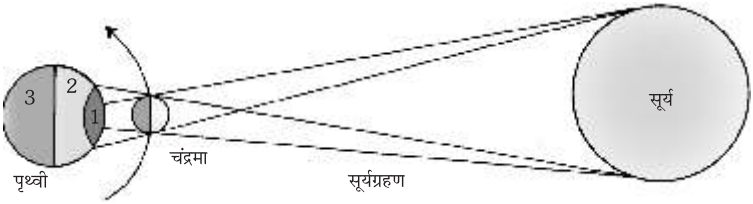
सूर्य ग्रहण–सूर्यग्रहण अमावस्या के दिन लगता है। जब चंद्रमा सूर्य एवं पृथ्वी के बीच में आ जाता है तथा तीनों एक सीध में होते हैं, तब उसकी प्रच्छाया एवं उपच्छाया पृथ्वी पर पड़ती है जिससे पृथ्वी पर सूर्य के कुछ भाग दिखाई नहीं पड़ते।

प्रच्छाया कोन में रहने वाले व्यक्तियों को सूर्य दिखाई ही नहीं देता, इसलिए उनके लिए पूर्ण सूर्य ग्रहण होता है। उपच्छाया में रहने वाले व्यक्तियों के लिए आंशिक ग्रहण होता है। यदि चंद्रमा की प्रच्छाया का केवल छोर (टिप) ही पृथ्वी को छूता है, तब वलयाकार सूर्य ग्रहण पड़ता है। प्रत्येक पूर्णिमा को चंद्रग्रहण नहीं होता तथा प्रत्येक अमावस्या को सूर्यग्रहण नहीं पड़ता। इसका कारण यह है कि सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करते समय पृथ्वी की कक्षा का तल तथा पृथ्वी के चारों ओर परिक्रमा करते समय चंद्रमा की कक्षा का तल एक-दूसरे के सापेक्ष कुछ झुके हुए हैं। अतः प्रत्येक अमावस्या अथवा पूर्णिमा को सूर्य, पृथ्वी तथा चंद्रमा के केंद्र एक ही सीधी रेखा पर नहीं होते।

चंद्रग्रहण–चंद्रग्रहण की स्थिति तब बनती है जब सूर्य तथा चंद्रमा के बीच में पृथ्वी आ जाती है। पृथ्वी के मध्य में होने के कारण पृथ्वी की छाया चंद्रमा पर पड़ने लगती है।

चित्र में पृथ्वी की प्रतिच्छाया तथा उपच्छाया दोनों के क्षेत्र दिखाए गए

हैं। जब चंद्रमा पृथ्वी की प्रतिच्छाया के क्षेत्र में होता है तब पूर्ण चंद्रग्रहण पृथ्वी से देखा जा सकता है। यदि चंद्रमा पृथ्वी की उपच्छाया के क्षेत्र में होगा तब हमें पृथ्वी से आंशिक चंद्रग्रहण देखने को मिलेगा।



विभिन्न प्रकार के सूर्य ग्रहणों का पड़ना

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

इकाई-5: प्राकृतिक तथ्य

11 अम्ल, क्षार तथा लवण

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (i) नाइट्रिक अम्ल 2. (iii) NaCl
3. (iv) सिट्रिक अम्ल 4. (iii) खट्टा

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. सभी घुलनशील क्षार **एल्कली** कहलाते हैं।
2. सल्फ्यूरिक अम्ल **वॉशिंग** पाउडर बनाने के लिए उपयोग किया जाता है।
3. सोडियम हाइड्रॉक्साइड को **प्रबल क्षार** नाम से भी जाना जाता है।
4. दही में **लैक्टिक** अम्ल होता है।
5. क्षारों के अपूर्ण उदासीनीकरण से बने लवण **साधारण** लवण कहलाते हैं।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✓) 3. (✓) 4. (✗) 5. (✗)

(घ) सही मिलान कीजिए-

उत्तर–

1.	'अम्ल' शब्द लैटिन भाषा के एक शब्द से लिया गया है	• एसिडस
2.	भोज्य पदार्थों के संरक्षण हेतु उपयोग किया जाने वाला अम्ल	• एसिटिक अम्ल
3.	वे अम्ल जिनमें पानी की अत्यधिक मात्रा होती है	• तनु अम्ल
4.	नींबू में पाया जाने वाला एक कार्बनिक अम्ल	• साइट्रिक अम्ल
5.	एक पदार्थ जो कि हल्दी के पीले विलयन को भूरे-लाल रंग में बदल देता है।	• क्षारीय

(ङ) निम्नलिखित के रासायनिक सूत्र लिखिए–

उत्तर–

सोडियम सल्फेट	—	Na_2SO_4
सोडियम बाइकार्बोनेट	—	$NaHCO_3$
मैग्नीशियम हाइड्रॉक्सीक्लोराइड	—	$Mg(OH)Cl$
कॉपर सल्फेट	—	$CuSO_4$
सोडियम हाइड्रॉक्साइड	—	$NaOH$
नाइट्रिक अम्ल	—	HNO_3

(च) निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए–

उत्तर–

- **उदासीनीकरण :** अम्ल व क्षार के मिलकर उदासीन विलयन बनाने की प्रक्रिया उदासीनीकरण कहलाती है।
- **सूचक :** पदार्थ जैसे कि लिटमस, जो कि अम्ल व क्षार की परस्पर क्रिया के फलस्वरूप अपना रंग बदल देते हैं, सूचक कहलाते हैं।
- **अम्लीय पदार्थ :** वे सभी पदार्थ जिनमें किसी ना किसी मात्रा में अम्ल उपस्थित होता है। उन्हें अम्लीय पदार्थ कहते हैं। ये सभी पदार्थ मुख्य रूप से स्वाद में खट्टे होते है। जैसे– दही, नींबू।
- **दुर्बल अम्ल :** अम्ल, जो कि जल में घुलने पर बहुत कम धनावेशित आयन देते हैं, दुर्बल अम्ल कहलाते हैं।
- **प्रबल क्षार :** क्षार जो कि जल में अत्यधिक घुलनशील होते हैं; प्रबल क्षार कहलाते हैं।
- **अम्ल :** वह पदार्थ जो कि जल में घुलने पर केवल धनावेशित आयन (हाइड्रोजन आयन) देते हैं, अम्ल कहलाते हैं।
- **सांद्र अम्ल :** जिन अम्लों में पानी की बहुत कम मात्रा उपस्थित होती है,

सांद्र अम्ल कहलाते हैं।

- **क्षार :** वे पदार्थ जो कि लवण तथा जल बनाने के लिए अम्लों से क्रिया करते हैं; क्षार कहलाते हैं।

(छ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. क्षारों का स्वाद तीखा होता है।

2. (i) नाइट्रिक अम्ल (ii) सल्फ्यूरिक अम्ल

3. सल्फ्यूरिक अम्ल का सूत्र H_2SO_4 है।

4. **अम्लीय लवण-**लवण जिनमें लवण व अम्ल दोनों के गुण विद्यमान होते हैं; अम्लीय लवण कहलाते हैं।

(ज) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **अम्लों के गुण–**

(i) अधिकतर अम्ल स्वाद में खट्टे होते हैं। कच्चे फलों, नींबू तथा खट्टे दूध का स्वाद उनमें उपस्थित अम्लों के कारण होता है।

(ii) सभी अम्ल नीले लिटमस पेपर को लाल रंग में परिवर्तित कर देते हैं।

(iii) अधिकतर अम्ल पानी में घुलनशील होते हैं।

2. **सांद्र अम्ल-**जिन अम्लों में पानी की बहुत कम मात्रा उपस्थित होती है, सांद्र अम्ल कहलाते हैं।

तनु अम्ल-जिन अम्लों में पानी की अधिक मात्रा उपस्थित होती है, तनु अम्ल कहलाते हैं। ये अम्ल पानी की अधिक मात्रा में सांद्र विलयनों को घोलकर तैयार किए जाते हैं।

3. वे प्राकृतिक जटिल पदार्थ जो दूसरे पदार्थों के संपर्क में आने पर रंग बदल देते हैं, सूचक कहलाते हैं। लिटमस पेपर, मेथिल ऑरेंज।

4. **अम्ल एवं क्षार अंतर–**

अम्ल	**क्षारक**
(i) नीले लिटमस को लाल कर देते हैं।	(i) लाल लिटसम को नीला कर देते हैं।
(ii) जिंक जैसी धातुओं से अभिक्रिया करके हाइड्रोजन गैस बनाते हैं।	(ii) Zn, Al एवं Sn के अलावा अन्य धातुओं से अभिक्रिया नहीं करते हैं।
(iii) कार्बोनेट से अभिक्रिया	(iii) कार्बन डाइ-ऑक्साइड

करके कार्बन डाइ-ऑक्साइड बनाते हैं।	का शोषण करके कार्बोनेट बनाते हैं।
(iv) मिथाइल ओरेन्ज को गुलाबी कर देते हैं।	(iv) मिथाइल ओरेन्ज को पीला कर देते हैं।

(झ) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न-

उत्तर– 1. (अ) सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) उपयोग किया जाता है-

(i) उर्वरकों को बनाने में,

(ii) रंजक, दवाइयाँ, पेंट, प्लास्टिक, डिटर्जेंट आदि के बनाने में।

(iii) कार, बस, ट्रकों की बैट्री तथा इनवर्टर के बनाने में।

(iv) कृत्रिम रेशे बनाने में।

(v) वस्त्र, कागज, चमड़ा उद्योग में।

(vi) पेट्रोलियम शोधन में।

(ब) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल उपयोग किया जाता है-

(i) वॉश बेसिन, फ्लोर टाइलों, धातु पृष्ठों को साफ करने वाले विलयनों को बनाने में।

(ii) गोंद बनाने में।

(iii) शर्करा से ग्लूकोज बनाने में।

(iv) वस्त्र उद्योग में रंग उड़ाने के लिए।

(v) रसोई की सिंक आदि को साफ करने में।

(vi) रंग बनाने में।

(स) नाइट्रिक अम्ल उपयोग किया जाता है-

(i) उर्वरकों; जैसे-अमोनियम नाइट्रेट, कैल्शियम अमोनियम नाइट्रेट आदि के निर्माण में।

(ii) धातुओं; जैसे-सोना, चाँदी आदि के शोधन में।

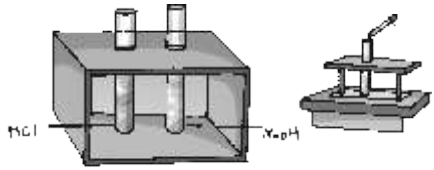
(iii) विस्फोटकों; जैसे-ट्राइ नाइट्रो टॉलूईन (TNT) तथा ट्राइ नाइट्रो ग्लिसरीन आदि के निर्माण में।

(iv) कुछ रंजक, इत्र, दवाइयाँ तथा कृत्रिम रेशम बनाने में।

2. वह पदार्थ उदासीन है जो न तो अम्लीय है और न ही क्षारीय है तथा साधारण सूचक के रंग में कोई परिवर्तन न लाता हो।

उदासीनीकरण की अभिक्रिया दिखाइए।

दो परखनली लीजिए। एक में थोड़ा-सा सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH) का विलयन डालिए तथा दूसरी में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) की कुछ बूँदें डालिए। यहाँ पहले वाला एक अम्ल है। एक तीसरी परखनली में ड्रॉपर की सहायता से कुछ बूँदें डालिए तथा इसमें कुछ बूँदें फिनॉल्फ्थेलीन की मिलाइए। आप विलयन के रंग में कोई परिवर्तन नहीं पाएँगे। ड्रॉपर को साफ कीजिए तथा इस परखनली में कुछ बूँदें NaOH विलयन की डालिए तथा विलयन को हिलाते रहिए। आप पाएँगे कि परखनली का विलयन हल्का नीला होने लगता है। इस विलयन का दूसरे लाल या नीले लिटमस पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता।



उदासीनीकरण की प्रक्रिया

इस प्रकार, यह स्पष्ट है कि यह विलयन न तो अम्लीय प्रवृत्ति का है और न ही क्षारीय। इसलिए, यह न तो अम्लीय है और न ही क्षारीय। यह विलयन एक उदासीन विलयन है तथा किसी अम्ल व क्षार को मिलाने से उदासीन विलयन के बनाने की प्रक्रिया को उदासीनीकरण कहते हैं।

3. **क्षार**–क्षारक ऐसे यौगिकों को कहते हैं, जिनका स्वाद तीखा होता है। ये लाल लिटमस को नीला कर देते हैं तथा अम्ल के प्रभाव को निष्क्रिय कर देते हैं, कुछ क्षारक जल में विलेय होते हैं। जल में घुलनशील भस्म 'क्षार' कहलाते हैं। अधिकांश धातुएँ गर्म करने पर आक्सीजन से संयोग करती हैं। कभी-कभी ये अभिक्रिया में धातु के ऑक्साइड बनाते हैं। कुछ ऑक्साइड ठंडे जल में घुलते हैं तथा कुछ गर्म करने पर घुलते हैं।

लवणों की भाँति क्षार दुर्बल एवं प्रबल दो प्रकार के होते हैं।

क्षारों (एल्कली) के भौतिक गुण

(i) एल्कली चिकनाईयुक्त होता है।

(ii) एल्कली का स्वाद तीक्ष्ण (कसैला) होता है।

(iii) प्रबल एल्कली क्षयकारी प्रवृत्ति का होता है।

(iv) प्रबल एल्कली जब त्वचा के संपर्क में आता है, तो यह जलन पैदा करता है।

(v) यह लाल लिटमस को नीला कर देता है।

(vi) क्षारीय जल में मिथाइल आरेंज का रंग पीला हो जाता है।

क्षारों के रासायनिक गुण

(i) **क्षारों की अम्लों के साथ अभिक्रिया**

जब क्षार अम्लों से अभिक्रिया करते हैं; तो लवण एवं जल बनाते हैं। जैसे

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

सोडियम हाइड्रोक्साइड + हाइड्रोक्लोरिक अम्ल → सोडियम क्लोराइड + जल

(ii) **क्षारों की अमोनियम लवण के साथ अभिक्रिया**

जब क्षार अमोनियम लवण के साथ अभिक्रिया करते हैं; तो अमोनिया गैस एवं जल बनाते हैं। जैसे–

$$NH_4Cl + NaOH \text{—¾®} NaCl + NH_3 + H_2O$$

अमोनियम क्लोराइड + सोडियम हाइड्रोक्साइड → सोडियम क्लोराइड + अमोनिया गैस + जल

क्रिया–कलाप

उत्तर– स्वयं कीजिए।

12

मृदा

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iii) बालू और मिट्टी का मिश्रण 2. (i) उपयोगी है।
3. (iv) इन सभी में 4. (iv) इन सभी को बनाने में

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. मृदा जीवन के लिए **आवश्यक** है।
2. लाल मिट्टी को **रैड लैटसल** नाम से भी जाना जाता है।
3. **0-संस्तर** मृदा की सबसे ऊँची परत है।
4. अपशिष्ट पदार्थ जो प्रदूषण का कारण बनते हैं, वे **प्रदूषक** कहलाते हैं।
5. मृदा एक आधारभूत **संसाधन** है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✗) 3. (✓) 4. (✓) 5. (✗)

(घ) सही मिलान कीजिए–

उत्तर–	1. चिकनी मिट्टी में बनते हैं।	**बर्तन तथा मूर्तियाँ**
	2. मृदा की ऊपरी परत	**गहरे रंग की**
	3. बलुई मृदा	**रेत के कण**
	4. सड़े गले पदार्थों से	**ह्यूमस**

(ङ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. मृदा पौधों की वृद्धि में सहायक है।
2. खनिज पदार्थ, जैव पदार्थ।
3. मृदा में जल भौमजल रूप में रहता है।
4. बागवानी के लिए सबसे अच्छी मृदा दोमट मृदा है।
5. जल तथा वायु द्वारा मृदा को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाए जाने को मृदा अपरदन कहते हैं।

(च) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. जब विघटित न होने वाले पदार्थ मृदा में सम्मिलित हो जाते है और उनका मृदा की गुणवत्ता पर नकरात्मक प्रभाव पड़ता है तो इसे मृदा प्रदूषण कहा जाता है।

2. मृदा प्रदूषण की समस्या के लिए दो उपाय निम्नलिखित है–
   (i) उर्वरकों तथा कीटनाशकों का उपयोग उचित मात्रा में किया जाना चाहिए।
   (ii) ठोस व्यर्थ पदार्थों के प्रयोजन के लिए सेनिटरी लैंडफिल का उपयोग करना चाहिए।

3. भारत में मृदा के निम्न प्रकार है–
   (i) लाल मिट्टी (ii) काली मिट्टी (iii) कच्छारी मिट्टी
   (iv) लैटेराइट मिट्टी (v) रेगिस्तानी मिट्टी (vi) पर्वतीय मिट्टी

4. **बलुई मृदा**–बलुई मृदा में काफी बड़े कण तथा बड़े वायु अवकाश होते हैं। यह बहुत आसानी से अपवाहित हो जाती है। इसलिए यह अच्छी बागवानी के लिए उपयुक्त नहीं होती है, क्योंकि पादप भोजन भी सतही परतों के साथ ही बह जाता है। इसीलिए बलुई मृदा को अक्सर 'प्यासी भूमि' कहा जाता है।

   चिकनी मिट्टी–इस प्रकार की मिट्टी में मुख्यतः चिकने कण होते हैं जब चिकनी मिट्टी नम होती है, तब यह बहुत चिपचिपी होती है तथा

इसमें जुताई करना और भी कठिन हो जाता है। चिकनी मिट्टी की जल धारण क्षमता अधिक होती है। इसमें वायु संचार बहुत कम होता है और इसमें सरलता से जल भर जाता है। चिकनी मिट्टी में बहुत-से खनिज लवण होते हैं। अतः यह पौधे के विकास हेतु अच्छी नहीं होती।

(छ) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. मृदा की ऊपरी परत का हटना मृदा का कटाव (अपरदन) कहलाता है। मृदा अपरदन के लिए जिम्मेदार कारकों को नियंत्रित करके मृदा अपरदन को रोका जा सकता है। ये विधियाँ निम्नवत् हैं–

(i) वनों की कटाई पूर्णतया प्रतिबंधित होनी चाहिए। पौधों को लगाया जाना चाहिए। पौधों को न केवल कटाई किए गए पेड़ों की भरपाई के लिए लगाया जाना चाहिए, बल्कि अतिरिक्त रूप से भी इन्हें लगाया जाना चाहिए। पेड़ तथा घास आदि मृदा को उसके अपने क्षेत्र में बनाए रखते हैं।

(ii) खेतों में तेज हवाओं के प्रभाव को कम करने के लिए खेत के चारों ओर पेड़ लगाए जाने चाहिए।

(iii) खेतों में सही तरीके से नालियों व सिंचाई की व्यवस्था की जानी चाहिए।

(iv) पहाड़ों में ढलाइदार क्षेत्रों में सीढ़ीनुमा खेती की जानी चाहिए। जिससे मृदा का अपरदन नहीं होता। सीढ़ीनुमा खेती में फसल या पौधों को एक कतार में बोया जाता है जिससे पानी कतार से पट्टी में नहीं जा पाता। कतार में बोए गए पौधे वायु की कटाई का कार्य करते हैं वे वायु की तेज चाल तथा उसकी क्षमता को कम कर देते हैं और वायु अपने साथ मृदा की ऊपरी परत के कणों को नहीं ले जा पाती और इस प्रकार मृदा अपरदन रुक जाता है।

(v) मृदा अपरदन रोकने के लिए कृषि भूमि को लंबे समय तक परती नहीं छोड़ना चाहिए।

2. पृथ्वी की सतह पर मृदा की परतों की क्रम से व्यवस्था मृदा की रूपरेखा कहलाती है।

0-संस्तर–यह मृदा की सबसे ऊँची परत है। इसमें ह्यूमस की प्रचुर मात्रा होती है जो कि जंतु या पादप पदार्थ के विघटन से बनता है। ह्यूमस मृदा को गहरा रंग प्रदान करता है। ह्यूमस में पादप पोषक

तत्वों की प्रचुर मात्रा होती है इसलिए यह फसलों के लिए लाभदायक है क्योंकि इसकी जल धारण क्षमता बहुत अच्छी होती है।

A-संस्तर–इस परत को ऊपरी मृदा कहते हैं। यह 0-संस्तर के ठीक नीचे होती है। मृदा के कण मुलायम तथा छिद्र वाले होते हैं। इस परत में पादपों की जड़ें विकसित होती हैं। इस परत में खनिजों के साथ विघटित कार्बनिक पदार्थ होते हैं।

B-संस्तर–उसे उपमृदा भी कहते हैं। इसमें मिट्टी तथा खनिज होते हैं। फसल वाले पौधों की लंबी जड़ें इस परत तक पहुँचती है।

इसका रंग हलका होता है, किंतु A-संस्तर से अधिक घनी मृदा होती है।

C-संस्तर–इसे रिगोलिद भी कहते हैं। यह B-संस्तर के ठीक नीचे स्थित होती है। इसमें टूटे हुए कण (पत्थरों के छोटे टुकड़े) होते हैं। इसका रंग सफेद होता है तथा इसमें पैतृक चट्टान के असमान कण होते हैं।

D-संस्तर–यह मृदा की सबसे निचली परत है। इसमें तलवर्ती चट्टान या चट्टानों के बड़े टुकड़े होते हैं जो कि टूटे हुए नहीं होते। भूकंप इन चट्टानों को ऊपर की ओर धक्का देता है जिससे दरकना प्रारंभ होता है।

3. मृदा के प्रमुख प्रकार निम्नलिखित हैं–

(i) **लाल मिट्टी**–लाल मिट्टी को रैड लैटसल के नाम से भी जाना जाता है। इसका लाल रंग आयरन ऑक्साइड की उपस्थिति के कारण होता है। इसमें मैग्नीशियम, फास्फोरस तथा नाइट्रोजन की बहुत कम मात्रा पायी जाती है। इसमें ह्यूमस की भी बहुत कम मात्रा होती है। भारत में लाल मिट्टी केवल, तमिलनाडु, दक्षिणी कर्नाटक, आंध्र प्रदेश, उड़ीसा तथा मध्य पूर्वी क्षेत्रों में पायी जाती है।

(ii) **काली मिट्टी**–काली मिट्टी को काली कपास मृदा या रेगड़ भी कहते हैं जो कि ज्वालामुखी वाली चट्टानों में पायी जाती है। इसमें आयरन, कैल्शियम तथा मैग्नीशियम के लवण पाए जाते हैं। इस मिट्टी की बाहरी पर्त में ह्यूमस तथा चिकनी मिट्टी की अधिक मात्रा पायी जाती है। यह मिट्टी कपास तथा गन्ने की खेती के लिए उपयुक्त होती है। काली मिट्टी महाराष्ट्र, गुजरात तथा आंध्र प्रदेश के कुछ भागों में पायी जाती है।

(iii) **कछारी मिट्टी**–यह नदियों के किनारों पर पायी जाती है। यह

नदियों द्वारा लंबी दूरी तक लाई जाती है तथा नीचे ढलान वाले समतलों में जा गिरती है। इस मिट्टी में बालू व चिकनी मिट्टी दोनों रहते हैं तथा यह बहुत उपजाऊ रहती है। इसमें ह्यूमस की अधिक मात्रा होती है।

यह मिट्टी हरियाणा, उत्तर प्रदेश, बिहार, झारखंड, पश्चिम बंगाल तथा उड़ीसा व आंध्र प्रदेश के तटीय क्षेत्रों में पायी जाती है।

(iv) **लैटेराइट मिट्टी**–यह केवल उन क्षेत्रों में पायी जाती है, जहाँ पर भारी वर्षा होती है। यह मिट्टी कम उपजाऊ होती है। यह चराई तथा झाड़ियाँ उगाने के लिए उपयुक्त होती है। चाय, कॉफी, नारियल इस मिट्टी में ठीक प्रकार से उगाए जाते हैं।

(v) **रेगिस्तानी मिट्टी**–यह मिट्टी विशेषकर खनिजयुक्त होती है तथा इसमें बहुतायत में लवण घुले रहते हैं। ठीक प्रकार से सिंचाई करके एक अच्छी फसल इस मिट्टी में उगाई जा सकती है। रेगिस्तानी मिट्टी मुख्यतः राजस्थान में तथा गुजरात के कुछ भागों में पायी जाती है।

(vi) **पर्वतीय मिट्टी**–विभिन्न स्थानों से प्राप्त इस मिट्टी में भिन्न-भिन्न गुण होते हैं। इस मिट्टी में ह्यूमस की मात्रा किसी अन्य मिट्टी की अपेक्षा अधिक होती है।

पर्वतीय मिट्टी मुख्यतः हिमालय के क्षेत्र में तथा भारत के उत्तरी-पूर्वी इलाकों में पायी जाती है।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

13 जल

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iii) वर्षा का जल 2. (iv) ये सभी 3. (iv) ये सभी
4. (iv) ये सभी 5. (iii) 70%

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. **2/3** भाग जल धरातल पर है।

2. वर्षा का जल **नदी का जल** और **झील का जल** प्राकृतिक जल के स्वरूप हैं।
3. जल पृथ्वी पर जलाशयों में पाया जाता है; जैसे **तालाब** और **नदी**।
4. हमारा शरीर लगभग **10%** जल से बना है।
5. जल द्वारा पौधों में **पोषक तत्वों** का परिवहन होता है।

(ग) सही कथन के सामने (✓) के तथा गलत कथन के सामने (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✓) 3. (✓) 4. (✓) 5. (✗) 6. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. वर्षा शुद्धतम जल का प्रमुख स्रोत है। जब वायु में जल-वाष्प संघनित होते हैं तो वर्षा होती है। इस प्रकार वर्षा का जल प्राकृतिक आसुत जल है। इसमें कोई अशुद्धि घुली हुई नहीं होती।
2. जल को उबालकर ढककर रखना चाहिए।
3. मैदानी क्षेत्रों से बहती हुई नदियाँ अंत में समुद्र में जाकर गिरती हैं। अपने मार्ग से ये बहुत बड़ी संख्या में अशुद्धियाँ और अशुद्ध लवण-युक्त जल बहा ले जाती हैं। इस प्रकार समुद्री जल खारा हो जाता है। यह पानी पीने, सिंचाई करने और उद्योगों के उपयोग योग्य नहीं रह जाता है।
4. जल का 15% भाग घरेलू कामों में प्रयोग में लाया जाता है। इसका प्रयोग पीने, नहाने, खाना बनाने और बागवानी तथा साफ-सफाई में किया जाता है।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. धरातल पृथ्वी की सतह का काफी जल मिट्टी सोख लेती है और यह जमीन के अंदर चला जाता है जिसे 'भूमिगत जल' कहते हैं। भूमिगत जल के स्तर को 'भू-जल स्तर' कहते हैं।

भूमिगत जल में अशुद्धियाँ नहीं होती क्योंकि यह मिट्टी की कई परतों से छनकर नीचे पहुँचता है। फिर भी इसमें कैल्शियम तथा मैग्नीशियम के घुलनशील लवण हो सकते हैं जो मिट्टी से ही एकत्र होते हैं। भूमिगत जल निम्नलिखित विधियों द्वारा प्राप्त किया जाता है।

(i) कुएँ का जल–भूमि की सतह पर कुआँ खोदकर या ट्यूबवेल के द्वारा पानी निकाला जाता है। कुएँ की गहराई अलग-अलग

स्थानों पर बदलती रहती है।

2. जब जल में समुद्री पौधों और चट्टानों से निकलने वाला लवण घुल जाता है और उसके ताजे पानी के गुण को समाप्त कर देता है, तो जल लवणयुक्त हो जाता है।
3. जब झीलों, नदियों तथा भूमिगत जल का अत्यधिक दोहन होता है तो फिर मनुष्य तथा परिस्थिति तंत्र के लिए जल का अभाव हो जाता है। जिन क्षेत्रों में आबादी अधिक है वहाँ जल की माँग अनेक कारणों से बढ़ जाती है और जल अभाव की समस्या गंभीर हो जाती है।
4. पौधों के जीवन के लिए भी जल का बहुत महत्व है। इनके लिए जल के निम्न उपयोग हैं–
   - इसके द्वारा पोषक तत्वों का पौधों में परिवहन होता है। पौधों की जड़ें मिट्टी में गहराई तक होती हैं। जड़ों में बारीक शिराएँ होती हैं जो जल को ग्रहण करती हैं और यह जल पौधे के अन्य भागों में पहुँचता है।
   - पादपों में, सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में, भोजन संश्लेषण की क्रिया कार्बन डाइ ऑक्साइड तथा जल के द्वारा संपन्न होती है। इस क्रिया को प्रकाश-संश्लेषण कहते हैं। ('प्रकाश' का अर्थ–रोशनी और संश्लेषण का अर्थ है–बनाना)।
   - जल, कार्बोहाइड्रेट को पत्तियों से पौधों के अन्य भागों में पहुँचाता है।
   - जल बीजों के अंकुरण तथा पौधों के बढ़ने के लिए आवश्यक है।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. जब झीलों, नदियों तथा भूमिगत जल का अत्यधिक दोहन होता है तो फिर मनुष्य तथा परिस्थिति तंत्र के लिए जल का अभाव हो जाता है। जिन क्षेत्रों में आबादी अधिक है वहाँ जल की माँग अनेक कारणों से बढ़ जाती है और जल अभाव की समस्या गंभीर हो जाती है।

जल के अभाव के कारण–पृथ्वी पर जलापूर्ति की कमी के दो मुख्य कारण हैं–(i) जनसंख्या-वृद्धि और (ii) कृषि तथा औद्योगिक विकास। इनके कारण प्रतिदिन जल के उपयोग में वृद्धि हो रही है। परंतु पृथ्वी में जल-भंडारण की क्षमता कम हो रही है। जंगलों की अंधाधुंध कटाई के कारण पेड़, जिनकी जड़ें धरातल के जल को सोखकर भूमिगत जल के

भंडारण को बढ़ाती थी, नष्ट हो रहे हैं। यही कारण है कि विकसित देशों में जमीन वर्षा जल का अवशोषण नहीं कर पा रही है। दूसरी ओर वर्षा जल पर्वतीय क्षेत्रों में बाढ़ ला रहे हैं और मिट्टी की ऊपरी परत जो बहुत उपजाऊ होती है, बहाकर ले जा रहे रहे हैं। इन सबका नतीजा है बाढ़ का आना और दूसरी ओर फसल की उपज में कमी जिससे उन परिवारों को संकट बढ़ता जा रहा है जो आजीविका के लिए कृषि पर निर्भर हैं। विकासशील देशों के छोटे किसान, जिनके पास आर्थिक संसाधन पर्याप्त नहीं हैं, नियमित जलापूर्ति और अनुकूल मौसम पर अपनी सुरक्षा तथा आजीविका के लिए निर्भर हैं। जलापूर्ति की कमी तथा प्रतिकूल मौसम; जैसे–बाढ़, चक्रवात, इत्यादि के द्वारा पैदावार तथा पशु-धन की इन्हें हानि होती है जिसके कारण पारिवारिक आय कम होने से भोजन, निवास, चिकित्सा-सुविधा, शिक्षा आदि में बाधा आती है।

2. **जल के स्रोत**–जल के निम्नलिखित स्रोत हैं–

(i) **वर्षा का जल**–वर्षा शुद्धतम जल का प्रमुख स्रोत है। जब वायु में जल-वाष्प संघनित होती है तो वर्षा होती है। इस प्रकार वर्षा का जल प्राकृतिक आसुत जल है। इसमें कोई अशुद्धि घुली हुई नहीं होती।

वर्षा की पहली बौछार में धूलि-कण, रोगाणु या जीवाणु, बैक्टीरिया हो सकते हैं। इसमें वायुमंडल में उपस्थित कार्बन डाइऑक्साइड गैस भी घुली हो सकती है, लेकिन बाद की वर्षा की बौछार में ये अशुद्धियाँ नहीं होती हैं।

(ii) **धरातल जल**–पृथ्वी की सतह पर वर्षा जल, नदी एवं झील का जल तथा समुद्र का जल आता हैं। वर्षा का जल बहकर नदी-नालों का जल बन जाता है। ये नदी नाले ही पूरे देश में जल की आपूर्ति करते हैं। अपने देश में गंगा, गोदावरी और ब्रह्मपुत्र आदि नदियों में पूरे साल काफी मात्रा में जल उपलब्ध होता है। परंतु कुछ नदियाँ गर्मी के मौसम में सूख जाती हैं। धरातल के जल का पूरा उपयोग नहीं हो पाता और वह समुद्र में चला जाता हैं।

नदियाँ अपने रास्ते में अनेक घुलनशील लवणों से युक्त हो जाती हैं और उनमें अघुलनशील अशुद्धि भी होती हैं, जो जल को प्रदूषित कर देती हैं जिससे यह पीने योग्य नहीं रह जाता।

जैसा कि आप जानते हैं, नदियों और झीलों का जल ही शहरों तथा नगरों के लिए पेय जल का प्रमुख स्रोत है। इसलिए इस जल को घरों में आपूर्ति के पहले शुद्ध किया जाता है।

जल का पूरा उपयोग करने के लिए नदियों पर बाँध बनाए गए हैं। बाँध में जिस जल का भंडारण होता है, उसका उपयोग कई कार्यों के लिए होता है;

(iii) **भूमिगत जल**–पृथ्वी की सतह का काफी जल मिट्टी सोख लेती है और यह जमीन के अंदर चला जाता है जिसे 'भूमिगत जल' कहते हैं। जल के स्तर को जल सारणी कहते हैं।

भूमिगत जल में अशुद्धियाँ नहीं होती क्योंकि ये मृदा में एकत्रित हो जाती हैं। भूमिगत जल को निम्नलिखित विधियों द्वारा प्राप्त किया जाता है–

- **कुएँ का जल**–भूमि की सतह पर कुआँ खोदकर या टयूबवेल के द्वारा पानी निकाला जाता है। कुएँ की गहराई अलग-अलग स्थानों पर बदलती रहती है।
- **झरनों का जल**–जब जल ऊँची चट्टानों से बहुत तेज दबाव से नीचे की ओर गिरता है तो यह एक झरने का रूप धारण कर लेता है। इसे झरने का जल कहते हैं।

3. जीवधारियों के शरीर का अधिकांश भाग जल से ही मिलाकर बना है। इसके अलावा जल हमारे जीवन के विभिन्न कार्यों के लिए जरूरी है।

जलीय पौधों और जलचरों का घर–जल के तापमान में कमी या वृद्धि जमीन की अपेक्षा धीमी गति से होती है। अतः झीलों, नदियों या समुद्रों में ताप-परिवर्तन लगभग नगण्य होता है। इससे समुद्रीय जीवन काफी आसान हो जाता है और जल जलचर प्राणी एवं पौधे जल में घुली ऑक्सीजन के सहारे जिंदा रहते हैं। इसी कारण विभिन्न प्रकार के पौधे और जंतु जल में निवास करते हैं।

धरती पर जीवन के लिए जरूरी–मनुष्य बिना खाना खाए कई दिनों तक जीवित रह सकता है, लेकिन बिना पानी पिए कुछ ही समय में मर जाएगा। पानी जीवन के लिए अति आवश्यक है, क्योंकि शरीर के भीतर की सभी रासायनिक अभिक्रियाएँ जल के माध्यम से ही होती हैं।

जल पोषक तत्वों, हार्मोन, विसंगतियों से लड़ने वाली रक्त

कोशिकाओं आदि को शरीर में एक-स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँचाता है। रक्त प्रवाह सुचारू रखता है साथ ही शरीर में विभिन्न क्रियाओं द्वारा उत्पन्न अपशिष्ट पदार्थों को बाहर निकालता है।

जल शरीर के ताप को नियंत्रित रखता है। गर्मी के दिनों में शरीर का तापमान बढ़ जाता है और हमें पसीना (Sweat) आता है। हम इस ताप वृद्धि को पानी पीकर नियंत्रित करते हैं। मानव शरीर का मानक ताप 37°C सेल्सियस है। पसीने के रूप में जल शरीर की सतह पर पहुँचता है और वाष्प बनकर उड़ जाता है। इस क्रिया में शरीर के ताप में कमी आती है और शरीर ठंडा रहता है।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

14 जलवायु

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (i) सफेद 2. (ii) भिन्न-भिन्न

3. (ii) जलवायु 4. (ii) रेत-ही-रेत

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. लंबी समयावधि तक किसी क्षेत्र का मौसम वहाँ की **जलवायु** कहलाता है।

2. व्हेल में चर्बी की मोटी परत होती है जिसको **ब्लब्बर** कहते हैं।

3. ठंडे स्थानों पर रहने वाले जानवरों के कान, पूँछ **पैर आदि छोटे** होते हैं।

4. गर्मियों में मृदा का ऊपरी स्तर **पिघलने** लगता है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✓) 3. (✗) 4. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. लंबी समयावधि तक किसी क्षेत्र का मौसम वहाँ की जलवायु कहलाता है।

2. विशेष स्थान तथा विशेष समय पर वायुमंडल की परिस्थिति को मौसम कहते हैं।

3. तापमान, वर्षण।

4. अक्षांश, ऊँचाई, शीर्षलंब, समुद्री धाराएँ, प्रवर्ती वायु, पर्वतीय श्रेणियाँ।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. किसी स्थान पर लंबी अवधि तक एकत्रित मौसम के आँकड़ों के आधार पर बना ताप, आर्द्रता व वर्षा का प्रतिरूप उस स्थान की जलवायु कहलाता है।

किसी समय में विभिन्न वायुमंडलीय दशाएँ, जैसे वायु, जल, ताप आदि मिलकर मौसम की जो संरचना करती हैं, उसे मौसम के नाम से जाना जाता है।

2. **गर्म जलवायु में अनुकूलन–**

(i) अधिकतर जानवर गर्मी में दिन के समय बाहर नहीं निकलते तथा रात में स्वतंत्र रूप से घूमते हैं। इस प्रकार अपने को वे गर्म धूप से बचाते हैं।

(ii) अधिकतर जानवरों के बाल छोटे होते हैं। ऐसे शरीर से वाष्पन की क्रिया होती है और वे शरीर को ठंडा रखने में मदद प्राप्त करते हैं; जैसे–ऊँट।

(iii) अनेक जानवरों के कान और पूँछ लंबे होते हैं। ये शरीर को अधिकतम वायु प्राप्त करने में सहायक होते हैं और गर्मी से बचाते हैं।

3. **ठंडी जलवायु में अनुकूलता–**जो जानवर ठंडे स्थानों में रहते हैं वे अपने को अनुकूलता के आधार पर समायोजित करते हैं जैसे

(i) रेंगकर चलने वाले जंतु (साँप और छिपकली) अपने शरीर को सीधे सूर्य की किरणों को अवशोषण करके गर्म रखते हैं। रात्रि के दौरान ठंड से बचने के लिए जंतु बंद स्थानों में शरण लेते हैं।

(ii) पक्षियों के घने पंख उनके शरीर की ठंड से रक्षा करते हैं। ठंड से बचने के लिए अनेक पक्षी गर्म स्थानों पर देशांतरण करते हैं।

(iii) ध्रुवीय भालू सफेद रंग का होता है, इसीलिए ध्रुवीय भालू आसानी से दिखाई नहीं देते। इनकी त्वचा के अंदर वसा की एक मोटी परत होती है वो भी ऊष्मारोधी के रूप में कार्य करती है।

(iv) जलीय जंतु; जैसे–सील, व्हेल आदि में चर्बी की मोटी परत होती

है जिसको 'ब्लब्बर' कहते हैं। यह इनको अधिक सर्दी में भी गर्म रखने में सहायता प्रदान करती है।

(v) पेंगुइन के शरीर पर आवरण होते हैं जो ठंडे ध्रुवीय क्षेत्रों में ठंड से इनकी रक्षा करते हैं तथा अनेक पेंगुइन एक-दूसरे के साथ चिपक कर बैठते हैं। इससे उन्हें गर्मी प्राप्त होती है,

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **जलवायु को प्रभावित करने वाले कारक–**विश्व के किसी भी क्षेत्र की जलवायु को दो मुख्य कारकों द्वारा निर्धारित किया जाता है–तापमान तथा वर्षण। तापमान तथा वर्षण के विभिन्न संयोग पृथ्वी की मुख्य प्रकार के जलवायु क्षेत्रों को वर्गीकृत करने के लिए प्रयोग में आते हैं। तापमान तथा वर्षण अन्य कई कारकों द्वारा प्रभावित होते हैं।

अक्षांश–भूमध्य रेखा से उत्तर अथवा दक्षिण की दूरी की माप अक्षांश कहलाती है। भूमध्य रेखा के निकट का क्षेत्र अथवा 0° अक्षांश पर सूर्य की किरणें सीधी पड़ती हैं। फलतः अधिक विकिरण ऊर्जा प्रदान करती है।

भूमध्य रेखा के निकटवर्ती क्षेत्रों में जलवायु गर्म होती है। भूमध्य रेखा से दूर वाले स्थानों पर सूर्य की किरणें सीधी नहीं पड़ती हैं; सामान्यतः ध्रुवीय क्षेत्रों में तापमान बहुत कम होता है क्योंकि यहाँ पर सूर्य की किरणें सबसे कम सीधी पड़ती हैं।

ऊँचाई, शीर्ष लंब–समुद्री तल से ऊपर की दूरी अथवा ऊँचाई शीर्ष लंब कहलाती है। जैसे-जैसे ऊँचाई बढती है वैसे-वैसे वायु कम सघन होती जाती है। कम सघन वायु अधिक ऊष्मा को वहन नहीं कर सकती है। अतः ऊँचाई के बढ़ने पर तापमान कम होता जाता है।

समुद्री धाराएँ–कुछ समुद्री धाराएँ गर्म जल की धाराएँ होती हैं जबकि कुछ ठंडे जल की। गर्म जल, वायु को गर्म करता है तथा ठंडा जल वायु को ठंडा। अतः गर्म जल की धाराओं के निकट की भूमि का मौसम गर्म होता है तथा ठंडे जल की धाराओं के निकट की भूमि का मौसम ठंडा।

प्रवर्ती वायु–प्रवर्ती वायु वह वायु होती है जो अन्य दिशाओं की अपेक्षा मुख्यतः एक दिशा की ओर से अधिक बहती है। प्रवर्ती वायु का अपने मार्गीय क्षेत्र की जलवायु पर विशेष प्रभाव होता है।

पर्वतीय श्रेणियाँ–किसी क्षेत्र में वर्षण की मात्रा पर्वतीय श्रेणियों द्वारा

भी प्रभावित होती है। ये प्रवर्ती वायु के लिए अवरोधक का कार्य करती है। पर्वत श्रेणियाँ, वायु को ऊँचा उठाती हैं, जिससे यह ठंडी हो जाती है तथा अधिकांश नमी जो इसमें होती है, वह संघनित हो जाती है। फलस्वरूप पवनाभिमुख ढालों पर वर्षण अधिक होता है। अतः पवनाभिमुख क्षेत्रों की जलवायु आर्द्र होती है।

2. पृथ्वी के उस भू-भाग में जहाँ पर अधिकतर सर्दी का मौसम रहता है तथा बहुत ही ज्यादा सर्दी पड़ती है, वहाँ पर मृदा का ऊपरी स्तर बहुत पतला या नहीं के बराबर होता है। मृदा की सतह पूर्ण रूप से जमी हुई होती है। इसी जमी हुई मृदा को पर्माफ्रोस्ट (permafrost) कहते हैं। इस प्रकार की मृदा में विभिन्न स्तर नहीं होते हैं। मृदा के जमने और पिघलते रहने के कारण मिश्रण समान रहता है। गर्मियों में मृदा का ऊपरी स्तर पिघलने लगता है। यह कुछ गीला रहता है क्योंकि यह इसके नीचे उपस्थित पूर्ण रूप से जमी हुई मृदा के नीचे नहीं जा पाता है।

   पृथ्वी के उस भू-भाग में जहाँ पर अधिकतर गर्मी का मौसम तथा बहुत ही ज्यादा गर्मी रहती है, वहाँ पर पानी की कमी होती हैं। इसका अर्थ है कि यहाँ की मृदा से खनिज लवणों का निष्कासन नहीं हो पाता है तथा मृदा में अधिक मात्रा में खनिज लवण पाए जाते हैं। मृदा सर्दी और गर्मी दोनों से ही प्रभावित होती है।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

15 वन : हमारी जीवन–रेखा

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (i) गुलमोहर 2. (iv) हाथी तथा जंगली साँड

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. एक खाद्य श्रृंखला में हरे पौधों को **उत्पादक** कहते हैं।

2. जीवाणु तथा अन्य जीव जो कार्बनिक पदार्थों को अपघटित करते हैं, **अपघटक** कहलाते हैं।

3. अश्वगंधा एक **औषधीय** शाक है।
4. भारत में वन क्षेत्र सबसे कम **थार** मरुस्थल में है।
5. एक खाद्य श्रृंखला में चीता या शेर **उपभोक्ता** कहलाते हैं।

(ग) सही कथन के सामने (✓) के तथा गलत कथन के सामने (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✓) 2. (✓) 3. (✗) 4. (✗) 5. (✗)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. लंबे पेड़ों के चोटी की सबसे ऊपरी परत को आच्छादन कहते हैं।
2. 40-50 मीटर।
3. पाइन, यूकेलिप्टस।
4. शंकुधारी वन के पेड़ों की पत्तियाँ सूई के समान होती हैं।
5. नीम, आँवला, यूकेलिप्टस, सिनकोआ।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. वन, पेड़ों, झाड़ियों से पूरी तरह घिरा हुआ एक बड़ा क्षेत्र होता है जो प्राकृतिक रूप से उगते हैं। इसका यह तात्पर्य नहीं है कि वन केवल पहाड़ों पर ही होते हैं, वन मैदानों में भी हो सकते हैं।
2. वर्षा करना, तापमान को नियंत्रित करना और मृदा कटाव को रोकना आदि वनों के पारिस्थितिक कार्य है।
3. सूर्य की रोशनी वनों के पेड़ों को भेदकर सतह तक नहीं पहुँच पाती है, इसलिए वनों के अंदर अंधकार होता है।
4. वनों से हमें ऑक्सीजन प्राप्त होती है। इसलिए वनों को हरे फेफड़े कहते हैं।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. वन हमें कई प्रकार की उपयोगी वस्तुएँ प्रदान करते हैं। जैसे–फल, फूल, लकड़ी, दवाइयाँ इत्यादि। वनों में अनेक प्रकार के वन्य जीव-जंतु भी पाए जाते हैं। ये सभी किसी-न-किसी रूप में आपस में जुड़े हुए है। जब किसी जंतु की मृत्यु होती है, तो उसका मृत शरीर मिट्टी में मिल जाता है, और मिट्टी को पोषक तत्व प्रदान करता है। इस मिट्टी में नए वृक्षों को पोषक तत्व प्रदान करता है। इस मिट्टी में नए वृक्षों का उदय होता है जिससे वनों के क्षेत्रफल में वृद्धि होती है। इसी प्रकार अन्य पदार्थ भी मिट्टी में मिलकर मिट्टी की उर्वर क्षमता में वृद्धि करते।

2. जैसा कि हम जानते हैं, कि वन वन्य जीवों के लिए एक आदर्श संरक्षण प्रदान करते हैं। वन्य जीव वनों की अनुपस्थिति में जीवित नहीं रह सकते हैं। इसका कारण यह है कि वे वनों के वातावरण के आदि होते हैं, और वन भी जीवन चक्र के द्वारा वन्य जीवों की संख्या को नियंत्रित रखते हैं। जब हम वन्य क्षेत्रों के प्रतिशत को बढ़ाते हैं, तो हम वन्य जीवों को उनके विकास के लिए अधिक अवसर प्रदान करते हैं।

3. **खाद्य श्रृंखला**–निम्न पोषण स्तर से उच्च पोषण स्तर को ऊर्जा (भोजन) का स्थानांतरण खाद्य श्रृंखला कहलाता है। शाकाहारी अपना भोजन पादपों से प्राप्त करते हैं।

घास ⟶ टिड्डा ⟶ मेढक ⟶ साँप ⟶ बाज

खाद्य जाल–शाकाहारियों से उच्च पोषण स्तर पर ऊर्जा का अस्थाई स्थानांतरण खाद्य जाल कहलाता है।

4. (i) लोगों को पेड़ों के लाभों से जागरूक होना चाहिए।
   (ii) यदि 1 पेड़ काटा जाए तो 4, 5 नए पेड़ लगाए जाने चाहिए।
   (iii) जलाने के लिए लकड़ी का उपयोग बंद होना चाहिए।
   (iv) वन महोत्सव कार्यक्रम को लोगों में प्रचलित बनाना चाहिए।
   (v) विद्यालय, सड़क के किनारे, रेलवे ट्रैक के साथ-साथ, प्रत्येक खाली स्थान में घने रूप से वृक्षीकरण होना चाहिए।
   (vi) वनों की आग को नियंत्रित करना चाहिए।
   (vii) सामाजिक वानिकी तथा कृषि वानिकी को प्रोत्साहित करना चाहिए।
   (viii) वन विभाग को सामाजिक कार्यकर्ताओं तथा विद्यालय छात्रों में बाँटने के लिए पौधे उगाने चाहिए।

5. पादप तथा जंतु परस्पर लाभांवित होते हैं। यह वास्तव में आदान-प्रदान का एक उदाहरण है।
   (क) पादप जंतुओं पर प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक कार्बन डाइऑक्साइड के लिए निर्भर हैं। कीट परागण में तथा फलों के फैलने में सहायता करते हैं। जंतुओं का मूत्र तथा मल मृदा की उर्वरता बढ़ाते हैं।

(ख) जंतु पादपों पर निर्भर हैं–

- प्रत्येक जंतु (शाकाहारी या मांसाहारी) भोजन के लिए प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से पादपों पर निर्भर हैं।
- जंतु श्वसन के लिए ऑक्सीजन पादपों से प्राप्त करते हैं।
- पेड़, पक्षियों, गिलहरियों तथा छिपकलियों के लिए आवास प्रदान करते हैं।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

16 प्राकृतिक घटनाएँ

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iv) बाढ़ 2. (i) वर्षा 3. (iv) बादलों की

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. **वाष्पीकरण** क्रिया द्वारा जल वाष्प के रूप में ऊपर जाता है।

2. वर्षा बिजली की कड़क आदि कुछ प्राकृतिक **घटनाएँ** हैं।

3. वायु के गर्म होने पर इसका घनत्व **कम** हो जाता है।

4. वायु दिक्सूचक एक **सरल यंत्र** है।

(ग) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. समुद्री क्षेत्र में होने वाले तूफानों को चक्रवात कहते हैं।

2. **वाष्पीकरण–**पृथ्वी की सतह का जल सूर्य की तप्त किरणों के कारण वाष्प बनकर वायुमंडल में ऊपर पहुँचता है। इससे वायुमंडल में बादल बनते हैं। क्योंकि ऊपरी वातावरण में ताप कम होता है।

3. जब वायु में जल वाष्प धारण करने की क्षमता नहीं होती है। ऐसी स्थिति में जल-वाष्प की अतिरिक्त मात्रा जल की बूँदों के रूप में संघनित हो जाती है। इसे संघनन कहते हैं।

(घ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **संघनन–**संघनन तब होता है जब वायु में और अधिक जल-वाष्प धारण करने की क्षमता नहीं होंती है। ऐसी स्थिति में जल-वाष्प की

अतिरिक्त मात्रा जल की बूँदों के रूप में संघनित हो जाती है। वायु एक निश्चित ताप के ऊपर अपनी संपूर्ण जल-वाष्प को रोके नहीं रख सकती। यह निश्चित ताप ओसांक (dew point) कहलाता है। इस ताप के ऊपर वायु ठंडी होनी प्रारंभ हो जाती है।

जब किसी ठोस का ताप उसके आस-पास की वायु के ताप से कम हो जाता है तो जल-वाष्प उस पर संघनित होने लगती है। इसी कारण से ठंडे पेय से भरे गिलास को गर्म वातावरण में लाने पर उसके बाहर जल की बूँदें संघनित हो जाती हैं।

2. जब दो समान आवेश आपस में टकराते हैं तब तेज चमक और तेज आवाज होती है। जब आवेश प्रबल नहीं होते तब उनके टकराने से हलका स्पार्क और हलकी आवाज होती है। जब दोनों आवेश प्रबल होते हैं तो उनमें बड़ी मात्रा में प्रकाश और आवाज होती है। जब दो बादल एक सीध में आकर टकराते हैं तो तेज आवाज और तेज चमक होती है।

3. वायु के प्रवाह को वायुमंडलीय दाब निम्न प्रकार प्रभावित करता है–

उच्च वायु दाब–वायु दाब अपेक्षाकृत उच्च होता है जब ऊपरी वायुमंडल में वायु का अधिक द्रव्यमान एक साथ आ जाता है। यह वायु भार नीचे की वायु की परत को दबा देता है। यह दाब सामान्यतः गर्म, नम वायु को ऊपर के वायुमंडल में उठने से रोकता है। इसके परिणामस्वरूप बादल नहीं बनते। अतः उच्च दाब का सामान्य अर्थ है स्वच्छ मौसम। किंतु कुछ अपवाद भी हैं।

निम्न वायु दाब–वायु दाब अपेक्षाकृत कम होता है जब वायु के बड़े भार ऊपरी वायुमंडल में घूमते हैं। ये नीचे की गर्म वायु की परतों का दाब कम कर देते हैं। इसके परिणामस्वरूप गर्म वायु ऊपर उठती है। यदि गर्म वायु नम होती है, तो ऊपरी वायुमंडल में बादल बनते हैं। ये बादल वर्षा कर सकते हैं, बर्फ गिरा सकते हैं या मौसम खराब कर सकते हैं। किंतु पुनः यहाँ भी अपवाद हैं। क्योंकि वायु दबाव डालती है पृथ्वी की सतह पर वायुमंडलीय दाब होता है।

4. कुल ऊर्जा के संबंध में हरिकेन पृथ्वी के सबसे बड़े तूफान होते हैं। ये अगस्त से अक्टूबर के मध्य कैरीबियन सागर में सक्रिय होते हैं। इस समय सागर की सतह का ताप अधिकतम होता है। गर्म जल अपने ऊपर स्थित वायु को गर्म करता है जिससे वायु की धाराएँ उत्पन्न होती हैं।

इन धाराओं के बीच में वायुदाब कम होता है। इससे उत्तरी गोलार्द्ध

में, कम दाब के केंद्रों के चारों ओर वायु की दक्षिणावर्त गति होती है जिसे 'उष्ण कटिबंधीय चक्रवात' कहते हैं। दक्षिणी गोलार्द्ध में यह गति वामावर्त होती है।

जैसे-जैसे समय गुजरता है इस तंत्र के केंद्र से और गर्म वायु ऊपर की ओर उठती है। जब यह वायु ऊपर उठती है तो यह ऊपर जाकर फैल जाती है तथा ठंडी होकर घूमती हुई नीचे आकर वापस चक्रवात में मिल जाती है। जैसे-जैसे ऊपर उठती हुई गर्म वायु तंत्र को ऊर्जा प्रदान करती है, वायु और तेजी से गति करती है। जब वायु का वेग लगभग 117 किमी प्रति घंटा हो जाता है तो तूफान को हरिकेन (hurricane) कहते हैं।

(ङ) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **हरिकेन–**कुल ऊर्जा के संबंध में हरिकेन पृथ्वी के सबसे बड़े तूफान होते हैं। ये अगस्त से अक्टूबर के मध्य कैरीबियन सागर में सक्रिय होते हैं। इस समय सागर की सतह का ताप अधिकतम होता है। गर्म जल अपने ऊपर स्थित वायु को गर्म करता है जिससे वायु की धाराएँ उत्पन्न होती हैं।

इन धाराओं के बीच में वायुदाब कम होता है। इससे उत्तरी गोलार्द्ध में, कम दाब के केंद्रों के चारों ओर वायु की दक्षिणावर्त गति होती है जिसे 'उष्ण कटिबंधीय चक्रवात' कहते हैं। दक्षिणी गोलार्द्ध में यह गति वामावर्त होती है।

जैसे-जैसे समय गुजरता है इस तंत्र के केंद्र से और गर्म वायु ऊपर की ओर उठती है। जब यह वायु ऊपर उठती है तो यह ऊपर जाकर फैल जाती है तथा ठंडी होकर घूमती हुई नीचे आकर वापस चक्रवात में मिल जाती है। जैसे-जैसे ऊपर उठती हुई गर्म वायु तंत्र को ऊर्जा प्रदान करती है, वायु और तेजी से गति करती है। जब वायु का वेग लगभग 117 किमी प्रति घंटा हो जाता है तो तूफान को हरिकेन कहते हैं।

एक हरिकेन कई सौ वर्ग किलोमीटर के क्षेत्र में आता है। इसका केंद्र शांत तथा मेघरहित होता है। इस शांत केंद्र को तूफान का नेत्र कहते हैं। नेत्र के चारों ओर तीव्र हवाएँ चलती हैं। हरिकेन की पवनें टॉरनेडो की पवनों के समान तीव्र नहीं होती हैं। हरिकेन काफी बड़ा होता है इसलिए इसमें अत्यधिक ऊर्जा होती है तथा यह बहुत बड़े क्षेत्र में क्षति पहुँचा सकता है।

2. **वायु दिक्सूचक–**वायुमापी वायु की दिशा दर्शाता है। इसको घर में बनाने का प्रयास कीजिए। एक योगर्ट (yoghart) का का डिब्बा लेकर उसे उल्टा रख दीजिए तथा उसके बीच में एक पेंसिल गाड़ दीजिए। पेंसिल ऐसी होनी चाहिए जिसके एक सिरे पर रबड़ लगी हो। डिब्बे को एक बोर्ड पर क्ले की सहायता से चिपका दीजिए। अब किसी पतले गत्ते में से दो त्रिभूज काटिए। एक स्ट्रॉ (straw) के दोनों सिरों को थोड़ा चीरकर उसके दोनों सिरों पर एक-एक त्रिभुज चिपका दीजिए। स्ट्रॉ के बीच में एक पिन गाड़कर उसे रबड़ में चित्रानुसार गाड़ दीजिए।

   अपने वायुमापी के डिब्बे पर कंपास की सहायता से उत्तर, दक्षिण, पूर्व तथा पश्चिम चिन्हित कीजिए। इस प्रकार आपका वायुमापी तैयार हो जाता है। इसे बाहर ले जाकर वायु की दिशा मापिए।

   चित्र : स्वयं बनाइए।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

1 फसल उत्पादन एवं प्रबंधन

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (i) फसल 2. (i) कृषि पद्धतियाँ 3. (iii) भंडारण

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. उर्वरक एक **अकार्बनिक** लवण है।
2. उर्वरक से मिट्टी को **ह्यूमस** प्राप्त नहीं होती।
3. थ्रेसिंग मशीन का प्रयोग अनाज को पौधों से **अलग** करने के लिए किया जाता है।
4. आजकल जुताई **मशीनों** द्वारा की जाती है।
5. सीड ड्रिल द्वारा **बीज** बोए जाते हैं।

(ग) अति लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. ऐसे जीव जिनमें जीवन होता है सजीव कहलाते हैं।
2. खेतों को उपजाऊ बनाने के लिए यूरिया, फास्फोरस, पोटाश तथा पोटैशियम, उर्वरक आदि पोषक तत्व आवश्यक है।
3. खेत में फसलों के साथ उगे अवांछित पौधे खरपतवार कहलाते हैं।
4. बीज भेदक, ट्रेक्टर, हल और हारवेस्टर खेतों की जुताई के साधन हैं।

(घ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. कृषक फसल उगाने से पहले अपने खेतों की मिट्टी को उलट-पलट करना शुरू कर देता है जिससे मिट्टी के पोले या ढेले बारीक हो जाते हैं। इस प्रकार यह पौधों की जड़ों को जकड़ लेते हैं और जब मिट्टी पोली हो जाती है, तो फसलें उगाने के योग्य हो जाता है।

2. **उर्वरक और खाद में अंतर**

क्र० सं०	उर्वरक	खाद
(I)	उर्वरक का उत्पादन फैक्ट्री में होता है।	खाद खेतों में बनाई जा सकती है।
(II)	उर्वरक से मिट्टी को ह्यूमस प्राप्त नहीं होती है।	खाद से मिट्टी को ह्यूमस प्रचुर मात्रा में प्राप्त होती है।

(III)	उर्वरक में पादप पोषण तत्व; जैसे नाइट्रोजन तथा पोटैशियम प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं।	फास्फोरस खाद में पोषक तत्व तुलनात्मक रूप से कम मात्रा में पाए जाते हैं।
(IV)	उर्वरक एक अकार्बनिक लवण है।	खाद एक प्राकृतिक पदार्थ है जो गोबर तथा मानव अवशिष्ट पदार्थों से प्राप्त होती है।

3. खाद का प्रयोग करने से पेड़-पौधों को अनेक लाभ होते हैं–
   - मिट्टी की जलधारण क्षमता में वृद्धि होती है।
   - खाद फसलों को पोषक तत्व प्रदान करती है।
   - खाद पौधों को ऊर्जा भी प्रदान करती है।
   - खाद का कार्य पौधों में विकास तथा वृद्धि करना है।
4. खेतों में खरपतवार युक्त फसल उगाने से मिट्टी में पोषक तत्वों की कमी हो जाती है तथा उसकी उर्वरक क्षमता घट जाती है।

(ङ) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. खेतों में खड़ी फसल के पौधों को पानी देने की प्रक्रिया को सिंचाई कहते हैं। 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 सामान्यता पंप चलाने के लिए डीजल, बायोगैस, विद्युत तथा सौर ऊर्जा का प्रयोग भी किया जाता है।

2. फसल को बोरों में भरकर सुरक्षित स्थान पर रखना भंडारण कहलाता है।
   भंडारण–जब किसान फसल 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 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 साइलों अथवा भंडारगृहों द्वारा किया जाता है। भंडारगृह ऐसा होना चाहिए,

जहाँ पर किसी प्रकार की सीलन तथा नमी नहीं मिलनी चाहिए। कीटों तथा चूहों से भी सुरक्षित रखना चाहिए।

3. फसल उत्पादन में कृषक अनेकों तौर-तरीके अपनाते हैं। माली अथवा आप भी बागवानी के इन तरीकों को अपनाते हैं। यह गतिविधियाँ एवम् कार्य कृषि पद्धतियाँ कहलाती हैं। फसल उत्पादन के दौरान यह पद्धतियाँ एक निश्चित चरणबद्ध क्रम में अपनाई जाती हैं। यह फसल बोने की तैयारी से उसके पकने तक के समय तक चलती हैं।

   कृषि पद्धतियाँ निम्न प्रकार की होती है।

   (i) **मिट्टी तैयार करना**–कृषक फसल उगाने से पहले खेतों की मिटटी को अलट-पलट करना शुरू कर देता है जिससे मिट्टी के पोले या ढेले ही बारीक हो जाते हैं। इस प्रकार यह पौधों की जड़ों को जकड़ लेते हैं ओर जब मिट्टी पोली हो जाती है, तो फसलें उगाने के योग्य हो जाती है।

   (ii) **बुआई करना**–बुआई फसल उत्पादन का सबसे महत्त्वपूर्ण चरण होता है। किसान अपने खेतों में अच्छी फसल उगाने के लिए अच्छे बीज समय आने पर बो देता है। यह कार्य सीड ड्रील द्वारा किया जाता है।

   (iii) **सिंचाई करना**–सिंचाई करना फसल को प्राप्त करने का एक आवश्यक अंग है सिंचाई के द्वारा फसलों को उनकी आवश्यकता अनुसार पानी दिया जाता है जिससे हमें पर्याप्त मात्रा में उपज प्राप्त होती है।

   (iv) **खाद एवं उर्वरक देना**–विज्ञान की प्रगति को देखते हुए तथा अधिक-से-अधिक उत्पादन करने के लिए किसान अपने खेतों में रासायनिक खादों का प्रयोग करता है।

   (v) **खरपतवार से सुरक्षा**–गेहूँ के खेत में खरपतवार से सुरक्षा बहुत जरूरी है। खेत में अन्य अवांछित पौधों को खरपतवार कहते हैं। ये फसलों को नुकसान पहुँचाते है।

   (vi) **कटाई**–जब फसल अच्छी प्रकार तैयार हो जाती है, तो किसान फसल को काटता है।

   (vii) **भंडारण**–फसल को बोरों में भरकर सुरक्षित स्थान पर रखना भंडारण कहलाता है।

4. खेत में फसलों के साथ उगे अन्य अवांछित पौधों को **खरपतवार** कहते हैं। ये पौधे फसलों के लिए आवश्यक पोषक तत्वों को ग्रहण कर लेते हैं जिससे फसलों के लिए पोषक तत्वों की कमी हो जाती है। **खरपतवार से सुरक्षा–**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 फसल को नुकसान पहुँचाते है। 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। फसल को कोई नुकसान न पहुँचे इसके लिए खेतों में डी०डी०टी० का छिड़काव किया जाता है। इसका प्रयोग करने से कीड़े-मकोड़े फसलों पर नहीं लगते हैं। छिड़काव करते समय मुँह पर कपड़ा लपेटना चाहिए, जिसके नाक तथा मुँह में जहरीली दवाएँ अंदर न पहुँच सकें।

क्रिया–कलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

2 संघटन का कोशिकीय स्तर

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (ii) अंतर्द्रव्यी जालिका 2. (i) हरितलवक

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. कोशिका शब्द **राबर्ट हुक** ने प्रचलित किया था।

2. कोशिका में पाया जाने वाला सभी सजीव पदार्थ **जीवद्रव्य** कहलाता है।
3. सामान्य भोज्य पदार्थ के विखंडित होने से निर्मुक्त ऊर्जा जन-संरचनाओं में संग्रहित होती है, वे **माइटोकॉड्रिया** कहलाती हैं।
4. कोशिका की पाचन क्रियाओं में सम्मिलित होने वाली संरचनाएँ **लाइसोसोम** कहलाती हैं।

(ग) सत्य कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✓) 2. (✗) 3. (✓) 4. (✓) 5. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. कोशिका के लिए ऊर्जा माइटोकॉड्रिया में बनती है।

2. कोशिका भित्ति के नीचे कोशिका का सजीव पदार्थ पाया जाता है। जीव वैज्ञानिक पादप तथा जंतु कोशिका दोनों में ही विद्यमान सजीव पदार्थ को जीवद्रव्य कहते है।

3. सूक्ष्मदर्शी।

4. केंद्रक।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **पादप एवं जंतु कोशिका में अंतर**

क्र० सं०	**पादप कोशिका**	**जंतु कोशिका**
(i)	अधिकांश पादप कोशिकाओं में एक विशेष संरचना होती है जिसे हरितलवक कहते हैं, जिसमें पर्णहरित होता हैं।	जंतु कोशिकाओं में हरितलवक नहीं होता है।
(ii)	पादप कोशिकाओं में एक बड़ी रिक्तिका होती है।	जंतु कोशिकाओं में सामान्यतः कुछ छोटी रिक्तिकाएँ होती हैं।
(iv)	पादप कोशिकाओं में अक्सर लाइसोसोम नहीं पाए जाते है।	जंतु कोशिकाओं में लाइसोसोम पाए जाते हैं।

2. माइटोकॉड्रिया के भीतर, सामान्य भोज्य पदार्थ; जैसे शर्करा का विखंडन हो जाता है। शर्कराओं के विखंडन में बड़ी मात्रा में ऊर्जा निर्मुक्त होती है। माइटोकॉड्रिया इस ऊर्जा को एकत्रित कर लेता है और इसे विशेष ऊर्जा समृद्ध अणुओं में संग्रहित कर लेता है, जो सुविधाजनक ऊर्जा पैकेज होते है तथा जिसका उपयोग कोशिका अपने समस्त कार्यों को करने के लिए करती है।

3. **केंद्रक–**केंद्रक कोशिका का नियंत्रण केंद्र होता है, जो कोशिका के मस्तिष्क की भाँति कार्य करता है। केंद्रक सभी कोशिका गतिविधियों को नियंत्रित करता है। केंद्रक के भीतर एक छोटी, सघन वस्तु केंद्रिका अथवा छोटे केंद्रक होते है। यह छोटी संरचना शायद कोशिका के लिए प्रोटीन बनाने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

4. **कोशिका–**सभी सजीव वस्तुएँ पादप तथा जंतु, दोनों ही लघु इकाइयों की बनी होती है, जिन्हें 'कोशिका' कहते हैं।

आकृति एवं आकार

आकृति–पादप व जंतु कोशिकाएँ विभिन्न प्रकार की आकृति की होती हैं, जैसे–अंडाकार, आयताकार, गोलाकार, बहुभुजी लंबी, छड़ के आकार की, सितारे के आकार की तथा अनियमित आकार की होती है।

आकार–कोशिका का आकार इसके कार्य से प्रभावित होता है। सूक्ष्म कोशिकाओं को केवल उच्च शक्ति के सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखा जा सकता है। वृहत कोशिकाएँ आकार में सूक्ष्म कोशिकाओं की तुलना में बड़ी होती है।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. कोशिका के पाँच कार्य निम्नलिखित है–

(i) **अंतर्द्रव्यी जालिका**–केंद्रक के बाहर, सतत् रूप से एक साफ, मोटी जैली जैसा पदार्थ गतिशील रहता है जिसे कोशिकाद्रव्य कहते हैं। अंतर्द्रव्यी जालिका प्रोटीनों के निर्माण तथा परिवहन का कार्य करती है। अन्य पदार्थ भी इस तंत्र के द्वारा कोशिका के बाहर ले जाए जाते हैं।

(ii) **राइबोसोम**–अंतर्द्रव्यी जालिका की भीतरी सतह पर दानों जैसी रचनाएँ राइबोसोम लगी रहती हैं, जो मुख्यतः न्यूक्लिक अम्ल आर० एन० ए० (राइबोन्यूक्लिक अम्ल), की बनी होती हैं। राइबोसोम कोशिका के प्रोटीन निर्माण के स्थल होते हैं।

(iii) **रिक्तिकाएँ**–एक गोल पानी से भरी थैली पादप कोशिका के कोशिकाद्रव्य में तैरती दिखाई देती है, यह 'रिक्तिका' कहलाती है। पादप तथा जंतु कोशिकाओं दोनों में रिक्तिकाएँ होती है। रिक्तिकाएँ भंडारण का कार्य करती है।

(iv) **माइटोकॉड्रिया**–माइटोकॉड्रिया नामक संरचना कोशिका की ऊर्जा का मुख्य स्रोत होती है। राइबोसोम से कुछ बड़ी, ये छड़ जैसी संरचनाएँ अक्सर कोशिका के पावर हाउस कहलाती हैं।

(v) **तारककेंद्र**–तारककेंद्र नामक संरचनाएँ जंतु कोशिका में कोशिकाद्रव्य में पाई जाती हैं जो कोशिका विभाजन में हिस्सा लेती हैं।

2. **पादप तथा जंतु कोशिकाओं में अंतर**

क्र० सं०	पादप कोशिका	जंतु कोशिका
(i)	अधिकांश पादप कोशिकाओं में एक विशेष संरचना होती है जिसे हरितलवक कहते हैं, जिसमें पर्णहरित होता हैं।	जंतु कोशिकाओं में हरितलवक नहीं होता है।
(ii)	पादप कोशिकाओं में तारककेंद्र अनुपस्थित होता है। कुछ निम्न पादपों; जैसे-कवक तथा शैवाल में तारककेंद्र होता है।	जंतु कोशिकाओं में तारककेंद्र पाया जाता है।
(iii)	पादप कोशिकाओं में एक बड़ी रिक्तिका होती है।	जंतु कोशिकाओं में सामान्यतः कुछ छोटी रिक्तिकाएँ होती हैं।
(iv)	पादप कोशिकाओं में अक्सर लाइसोसोम नहीं पाए जाते हैं।	जंतु कोशिकाओं में लाइसोसोम पाए जाते हैं।

3. कोशिका भित्ति के नीचे कोशिका का सजीव पदार्थ पाया जाता है। जीव वैज्ञानिक पादप तथा जंतु कोशिका दोनों में ही विद्यमान सजीव पदार्थ को जीवद्रव्य कहते हैं। जीवद्रव्य पदार्थ की एकल संरचना नहीं होती है। इसका उपयोग कोशिका में मौजूद सभी सजीव पदार्थों का वर्णन करने के लिए किया जाता है।

   कोशिका कला (झिल्ली) अपने लचीलेपन और कोशिका के दबाव के कारण आकार बदल लेती है। लचीली कोशिका भित्ति कोशिका के जीवद्रव्य को कोशिका के बाहर के पर्यावरण से पृथक् रखती है। झिल्ली पदार्थों के कोशिका के अंदर जाने तथा उससे बाहर आने की गतिविधियों को भी नियंत्रित रखने में सहायक होती है।

   भोजन से लेकर ऑक्सीजन तक प्रत्येक वस्तु, जिसकी कोशिका को आवश्यकता होती है, वह इस झिल्ली से कोशिका में प्रवेश करती है। हानिकारक व्यर्थ पदार्थ कोशिका झिल्ली में से होकर बाहर निकल जाते हैं। इस प्रकार कोशिका आसानी से अपना कार्य करती रहती है और कोशिका के अंदर की स्थितियाँ समान रहती हैं, भले ही कोशिका के बाहर स्थितियाँ बदल भी जाएँ। कोशिका की स्थिर

आंतरिक पर्यावरण बनाए रखने की यह क्षमता 'समस्थैतिकता' कहलाती है।

क्रिया–कलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

3 सूक्ष्म जीव

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iv) कवक द्वारा 2. (ii) प्रोटोजोआ का 3. (iv) शैवाल
4. (ii) विषाणु से 5. (ii) वायरस

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. जीवाणुओं में **द्विखंडन** विधि द्वारा प्रजनन होता है।
2. बीमारियाँ फैलाने वाले सूक्ष्म जीवों को **वायरस** कहते हैं।
3. कुछ कवक मृतपोषी हैं तथा कुछ अन्य **परजीवी**।
4. वायु की अनुपस्थिति में **गर्म व नम वातावरण में** जीवाणु वृद्धि कर सकता है।
5. शैवाल अपना भोजन स्वयं बना सकते हैं क्योंकि उनमें **हरित लवक** होता है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✗) 3. (✗) 4. (✓) 5. (✓) 6. (✓) 7. (✓)

(घ) सही मिलान कीजिए–

उत्तर–

	स्तंभ 'अ'	**स्तंभ 'ब'**
1.	शैवाल	**नॉस्टॉक एवं एनाबीना**
2.	बैक्टीरिया	**अवायवीय**
3.	वायरस	**बैक्टीरियोफेज**
4.	नीलहरित	**आयोडीन**
5.	प्रतिजैविक	**पेनीसिलीन**
6.	प्रोटोजोआ	**शैवाल युग्लीना**
7.	राइजोबियम	**नाइट्रोजन स्थिरीकरण**
8.	लैक्टोबेसीलस	**दही बनाना**
9.	केल्प	**समुद्री घास**
10.	यीस्ट	**ब्रेड**

(ङ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. कवक में क्लोरोफिल नहीं पाया जाता है।
शैवाल में क्लोरोफिल पाया जाता है।

2. यीस्ट, कुकुरमुत्ता।
3. पैरामीशियम
4. नॉस्टॉक, एनाबीना।
5. लाइकेन।
6. लैक्टोबेसीलस जीवाणु।
7. मादा एनाफिलिस मच्छर।

(च) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. सूक्ष्म जीवों के अध्ययन क्षेत्र में हुई खोज इस प्रकार से है। इन खोजों से सूक्ष्म जीवों के बारे में यह पता चला कि सभी सूक्ष्म जीव हानिकारक हैं तथा इनसे बीमारियाँ होती हैं। कुछ सूक्ष्म जीव हानिकारक हैं लेकिन अधिकतर लाभकारी हैं। सूक्ष्म जीवों का दूसरा उपयोगी प्रभाव शराब, अचार, सिरका, पनीर, दही बनाने तथा तंबाकू को उसकी विशिष्ट सुगंध प्रदान करने में होता है।

2. विषाणु अत्यंत सूक्ष्मजैविक कण होते हैं। वायरस प्रत्येक स्थान पर पाए जाते हैं। इनका आकार दंडाकार, बहुभुजी, गोलाकार अथवा धनाकार होता है। एक वायरस में, कुछ मात्रा में, आनुवंशिक पदार्थ DNA अथवा RAN के रूप में, एक सुरक्षित प्रोटीन आवरण से घिरा रहता है। यह सजीव व निर्जीव के बीच की कड़ी हैं।

3. **प्रोटोजोआ–**प्रोटोजोआ एक कोशिकीय जीव है। प्रोटोजोआ की एक सामान्य कोशिका में कोशिका द्रव्य की झिल्ली, केंद्रक तथा माइटोकॉड्रिया जैसे कोशिकांग पाए जाते हैं।
प्रजनन–प्रोटोजोआ लैंगिक एवं अलैंगिक दोनों प्रकार से प्रजनन करते हैं। अलैंगिक जनन प्रायः द्विखंडन या बहुखंडन या स्पोर बनाने की विधि द्वारा होता है। इस प्रक्रम में एकल जीव दो अधिक जीवों को उत्पन्न करता है, लेकिन जीव स्वयं नष्ट नहीं होता।

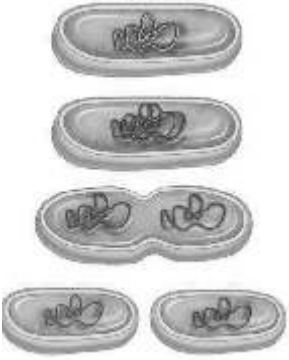
4. **वायवीय एवं अवायवीय जीवाणुओं में अंतर–**वह जीवाणु जिन्हें जीवित रहने के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है वो वायवीय जीवाणु कहलाते हैं।
वह जीवाणु जिन्हें जीवित रहने के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता नहीं होती है वो अवायवीय जीवाणु कहलाते हैं।

5. कवक चार प्रकार के होते हैं। उदाहरण–यीस्ट, मिलडयू, मोल्ड, कुकुरमुत्ता।

6. **कृषि एवं उद्योगों में कवक का आर्थिक महत्त्व–**
   (i) पेनीसीलियम की कुछ प्रजातियाँ पनीर पकाते समय उसे सुगंधित बनाने के लिए प्रयोग की जाती है।
   (ii) खमीर कोशिकाओं का प्रयोग बेकरी उत्पादों; जैसे–गेहूँ के आटे से ब्रेड आदि बनाने में किया जाता है।
   (iii) शराब व बीयर को फलों या ज्वार के रस से खमीर की उपस्थिति में किण्वन विधि द्वारा बनाया जाता हैं।
7. शैवाल पर्णहरितयुक्त हरे पौधे हैं। ये तालाब, झील, नदी, स्थिर पानी, नमीयुक्त मिट्टी, वर्षा के बाद पत्थर, बर्तनों आदि के शीतल गीले तल पर वृद्धि करते हैं। जबकि कवक पर्णहरित पौधों का समूह हैं। ये सड़े गले फलों पर हरे-नीले धब्बों, बरसात में रखे कपड़ों, वृक्ष के तनों पर धब्बों के रूप में विकसित होते है।

   कवक में प्रजनन–खमीर कोशिकाओं में मुकुलन द्वारा तथा मोल्ड्स में बीजाणु निर्माण द्वारा कवकों में प्रजनन होता है।
8. अनुपयोगी खेत अथवा मृदा जो कम उपजाऊ होती है, में नील-हरित शैवाल द्वारा नाइट्रोजन के स्थिरीकरण से नाइट्रोजन एवं ह्यूमस की मात्रा बढ़ जाती है। यह मृदा की जल अवशोषित करने की क्षमता को भी बढ़ाती है और फसलों की उत्पादन वृद्धि में सहायता करती है।
9. **बैक्टीरिया–**जीवाणु की संरचना एक आदिम कोशिका जैसी होती है। उनके झिल्लीदार कोशिकांग नहीं होते और कोई विकसित केंद्रक भी नहीं होता है। बैक्टीरिया, वायरस और कोशिका द्रव्य में अंतर–

   वायरस–एक वायरस में, कुछ मात्रा में, आनुवंशिक पदार्थ DNA तथा RNA के रूप में, एक सुरक्षित प्रोटीन आवरण से घिरा रहता है। अन्य सूक्ष्म जीवों के विपरीत वायरस की कोशिकीय संरचना नहीं होती है।



जीवाणुओं में प्रजनन

कोशिका द्रव्य–यह कणिकामय, श्यान होता है और केंद्रिक पदार्थ एवं प्याज्मा झिल्ली के बीच में पाया जाता है।

10. **प्रजनन** जीवाणुओं को जीवित रहने एवं प्रजनन के लिए 25°C से 38°C का औसत ताप और आर्द्र जलवायु की आवश्यकता होती है। प्रजनन की सामान्य विधि कोशिका विभाजन अथवा द्विखंडन है। अनेक जीवाणु प्रतिकूल वातावरण में बीजाणु (अंतःबीजाणु) उत्पन्न करते हैं। ये बीजाणु भित्ति एवं एक बीजाणु परत से बंद रहती हैं। जीवाणु लैंगिक जनन क्रिया द्वारा भी प्रजनन करते हैं।

11. आकार के आधार पर जीवाणुओं को तीन भागों में वर्गीकृत किया जा सकता है–

    (i) **बेसीलस अथवा दंडाकार**–इनके कुछ उदाहरण लैक्टोबेसीलस, बेसीलस एवं स्यूडामोनाज हैं।

    (ii) **कोकस अथवा गोलाकार**–इनके कुछ उदाहरण स्ट्रेप्टोकोकस, सारसिना एवं माइक्रोकोकस हैं।

    (iii) **सर्पाकार अथवा सर्पिलाकार**–इन जीवाणुओं का शरीर कोमा के आकार अथवा सर्पिल दंड के आकार का होता है। इस वर्ग के विब्रियो, ट्रिपोनीमा, कैम्पिले बैक्टर कुछ सामान्य उदाहरण हैं। उनके शरीर पर एक अथवा एक से अधिक पक्षाभ या कशाभ होती हैं।

12. **यीस्ट की संरचना**–एक कोशिकीय मृतजीवी यीस्ट हैं। इसे शुष्क अवस्था में 4 वर्षों तक रखा जा सकता है। यीस्ट की कोशिकाएँ गोलाकार, दीर्घवृतीय या बेलनाकार आकृति की होती है।

    प्रजनन–यीस्ट में अलैंगिक जनन मुकुलन या द्विखंडन की क्रिया द्वारा होता है। इनमें लैंगिक प्रजनन भी पाया गया है।

(छ) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. यह नीले-हरे रंग का शैवाल होता है। नील-हरित शैवाल और जीवाणुओं में अनेक समानताएँ हैं। इन्हें 'साइनोबैक्टीरिया' भी कहा जाता है। नॉस्टॉक, ऐनाबीना एवं ऑसिलैटोरिया नील-हरित शैवाल के कुछ सामान्य उदाहरण हैं।

यीस्ट एवं मोल्ड में अंतर

क्र० सं०	यीस्ट	मोल्ड
(i)	यीस्ट बहुकोशिकीय कवक नहीं है।	मोल्ड बहुकोशिकीय कवक है।
(ii)	यीस्ट वायवीय एवं अवायवीय दोनों प्रकार के होते हैं।	मोल्ड वायवीय होते है।
(iii)	यीस्ट की कोशिकाएँ गोलाकार दीर्घवृत्तीय अथवा बेलनाकार आकृति की होती है।	मोल्ड की कोशिकाएँ इस आकार की नहीं होती है।
(iv)	यीस्ट धागे एवं हाइफे से मिलकर नहीं बनता है।	ये धागे अथवा हाइफे से मिलकर माइसीलियम बनाती है।

2. सूक्ष्म जीव बहुत ही छोटे होते हैं, जिन्हें हम आँखों से नहीं देख सकते। इन्हें देखने के लिए सूक्ष्मदर्शी की आवश्यकता पड़ती है। सूक्ष्म जीवों की अनुकूलन क्षमता उच्च होती है तथा ये लगभग सभी प्रकार के वातावरण में जैसे गर्म जल के झरने, बर्फीला ठंडा पानी, लवणयुक्त जल, मरुभूमि और पथरीली भूमि में भी जीवित रह सकते हैं। सूक्ष्म जीव हमारे शरीर, मृत एवं क्षययुक्त कार्बनिक पदार्थों में भी उपस्थित रहते हैं। इनकी कोशिकाएँ कठोर बाहरी आवरण से घिरी रहती हैं, जिसे सिस्ट कहते हैं। सूक्ष्म जीवों को जीवाणु, कवक, प्रोटोजोआ, शैवाल और विषाणु आदि वर्गों में रखा गया है।

   सूक्ष्म जीवों की खोज–सभी सूक्ष्म जीव हानिकारक हैं तथा इनसे बीमारियाँ होती हैं। कुछ सूक्ष्म जीव हानिकारक हैं लेकिन अधिकतर लाभकारी हैं। कुछ बैक्टीरिया वातावरण की नाइट्रोजन का यौगिकीकरण कर सकते हैं, जो पौधों के लिए उपयोगी हैं। सूक्ष्म जीवों का दूसरा उपयोगी प्रभाव शराब, अचार, सिरका, पनीर, दही बनाने तथा तंबाकू को उसकी विशिष्ट सुगंध प्रदान करने में होता है। प्रतिजैविक दवाओं के निर्माण और सीवर के निपटान में भी सूक्ष्म जीवों का योगदान रहता है।

3. **पोषण**–जीवाणुओं में पोषण के निम्न दो समूह होते हैं–

- **स्वपोषित**–ये संश्लेषण के द्वारा अपना भोजन स्वयं बनाते हैं; जैसे हरे पौधे।
- **परपोषित**–ये दूसरे जीवों द्वारा संश्लेषित भोजन का उपयोग करते हैं।

स्वपोषित को पुनः दो भागों में विभाजित किया जाता है–

- **प्रकाश संश्लेषी**–ये सूर्य की किरणों से ऊर्जा लेते हैं।
- **रसायन संश्लेषी**–ये अकार्बनिक अवयवों से ऊर्जा प्राप्त करते हैं। विषम पोषी जीवाणु या तो मृतजीवी होते हैं अथवा परपोषी होते हैं।

प्रजनन–जीवाणुओं को जीवित रहने एवं प्रजनन के लिए 25°C से 38°C का औसत ताप और आर्द्र जलवायु की आवश्यकता होती है। प्रजनन की सामान्य विधि कोशिका विभाजन अथवा द्विखंडन है। अनेक जीवाणु प्रतिकूल वातावरण में बीजाणु (अंतःबीजाणु) उत्पन्न करते हैं। यह बनावट में अत्यधिक प्रतिरोधी होते हैं और इनका कोशिका द्रव्य बहुत ही गाढ़ा होता है। ये बीजाणु भित्ति एवं एक बीजाणु परत से बंद रहती हैं। जीवाणु लैंगिक जनन क्रिया द्वारा भी प्रजनन करते हैं।

4. यह नीले-हरे रंग का शैवाल होता है। नील-हरित शैवाल और जीवाणुओं में अनेक समानताएँ हैं। इन्हें 'साइनोबैक्टीरिया' भी कहा जाता है। नॉस्टॉक, ऐनाबीना एवं ऑसिलैटोरिया नील-हरित शैवाल के कुछ सामान्य उदाहरण हैं। ये वायुमंडलीय नाइट्रोजन का उपयोगी यौगिकों के रूप में स्थिरीकरण भी कर सकते हैं। इसी कारण इनका उर्वरकों के रूप में उपयोग किया जाता है।

   अनेक नील-हरित शैवाल ऊर्जा के प्राथमिक उत्पादक भी होते हैं, जो प्रकाश संश्लेषण द्वारा होता है। इसलिए मृदा और तालाब को उपजाऊ बनाने में नील हरित शैवाल अपना महत्त्वपूर्ण योगदान देते हैं। एक वर्ग किलोमीटर क्षेत्र के धान के खेत में नील-हरित शैवाल द्वारा एक वर्ष में 625 किलोग्राम नाइट्रोजन का स्थिरीकरण किया जा सकता है। अनुपयोगी खेत अथवा मृदा जो कम उपजाऊ होती है, में नील-हरित शैवाल द्वारा नाइट्रोजन के स्थिरीकरण से नाइट्रोजन एवं ह्यूमस की

मात्रा बढ़ जाती है। यह मृदा की जल अवशोषित करने की क्षमता को भी बढ़ाती है और फसलों की उत्पादन वृद्धि में सहायता करती है।

क्रिया–कलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

4 कुछ सामान्य रोग

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iii) खराब रख-रखाव तथा स्वास्थ्य शास्त्र
2. (i) हैजा
3. (iii) वैरिसिला
4. (ii) कैम्पाइलेवैक्टर जेननम
5. (iv) माइको बैक्टिरियम
6. (iii) एंटअमीबा तथा शिगेला
7. (iii) हाइड्रोफोबिया हैलुसिनेशन
8. (iv) जुकाम (सर्दी)
9. (iii) सालमोनेला

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. दस्त रोग को **पेचिश** कहते हैं।
2. **युवाओं** या शिशुओं में पक्षाघात केंद्रीय तंत्रिका तंत्र का रोग हैं।
3. कैम्पाइलोवैक्टर इनटेरिटिस रोग **पेचिश** कहलाता है।
4. पोलियो विषाणु का सामान्य वास स्थान **लसिका तन्त्र** है।
5. रेबीज विषाणु **कुत्ते की लार** तथा **संक्रमित जंतुओं** के साथ संचरित होते हैं।
6. अमीबी पेचिश का कारण परजीवी प्रोटोजोआ है जबकि **टी० बी०** का कारण जीवाणु है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✓) 2. (✗) 3. (✓) 4. (✓) 5. (✓) 6. (✓) 7. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. हाइड्रोफोबिया वह अवस्था है जिसमें मनुष्य को जल से डर लगता है।
2. पाँच प्रोटोजोआ परजीवी निम्नलिखित हैं–सालमोनेला टाइफी, माइक्रो बैक्टिरियम, बोलिन डिसेंट्री, केम्पाइलौबैक्ट्रिस, बाइब्रो कोलराई।

3. आँतीय बुखार ''सालमोनेला टाइफी'' नामक जीवाणु से फैलता है।
4. अमीबी पेचिश तथा बेसिलरी पेचिस आँतीय परजीवों के द्वारा होती है।
5. ट्रवेलर डायरिया देहली बेली उपाधि से संबंधित है।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. आँतीय बुखार लम्बी अवधि तक दृढ़ता से रहने वाला बुखार है। सामान्यतः 4-8 सप्ताह तक बिना इलाज के रोगियों में बना रहता है।

2. चेचक एक अति संक्रमणीय रोग है जो वैरीसिला जोस्टर विषाणु के कारण होता है।

3. **रेबीज के लक्षण–**

(i) जल तथा वायु से डरना (हाइड्रोफोबिया तथा एयरोफोबिया)।
(ii) आक्षेपी
(iii) पक्षाघात
(iv) ज्वर, सिरदर्द, शारीरिक क्लेश, पेशीय दर्द, उल्टी, दस्त आदि।
(v) काटे गए स्थान पर दर्द तथा टपकना।
(vi) गले में दर्द।
(vii) रुक-रुक कर उत्तेजना तथा चिंता।

4. हाइड्रोफोबिया एक रोग है जिसमें व्यक्ति पानी से भयभीत होता है।

5. **टी० बी० के लक्षण–**

(i) ज्वर (बुखार), (ii) थूक और कफ में रक्त का आना,
(iii) फेफड़ों में सूजन, (iv) भूख में कमी,
(v) हड्डियों में दर्द, जकड़न तथा डायरिया,
(vi) गर्दन तथा आँख में सूजन, (vii) छाती में दर्द।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **रेबीज–**रेबीज प्राथमिक रूप से जंतुओं जैसे–बिल्ली, कुत्ता, सियार आदि का रोग है। यह केंद्रीय तंत्रिका तंत्र को प्रभावित करने वाला विषाणु जनित रोग है। सामान्यतः रेबीज से पीड़ित जंतुओं के काटने से यह रोग लोगों में संचरित होता है।

लक्षण–

(i) जल तथा वायु से डरना (हाइड्रोफोबिया तथा एयरोफोबिया)
(ii) आक्षेपी
(iii) पक्षाघात

(iv) ज्वर, सिरदर्द, शारीरिक क्लेश, पेशीय दर्द, उल्टी, दस्त आदि।

(v) काटे गए स्थान पर दर्द तथा टपकना।

(vi) गले में दर्द

(vii) रुक-रुक कर उत्तेजना तथा चिंता।

संचरण–जंतुओं; जैसे–कुत्ता आदि के लार द्वारा जिसमें विषाणु होता है जो सामान्यतः संक्रमित जंतुओं के काटने या चाटने से फैलता है।

2. विषाणु एक जटिल पदार्थ है जो कोशिका के अंदर विकसित तथा जनित होते हैं। बहुत-से विषाणु मानव कोशिका में रहते हैं। ये विषाणु परजीवी होते हैं। जब लोग सर्दी, जुकाम से पीड़ित होते हैं वे वायु में सर्दी के हजारों विषाणुओं को छोटी बूँदों के रूप में छोड़ते हैं। ये विषाणु वायु में धूल के कणों में मिल जाते हैं तथा इधर-उधर छितरा जाते हैं। वे दूसरे वस्तुओं से भी चिपक जाते हैं। ये विषाणु श्वसन के द्वारा दूसरे लोगों के शरीर में प्रवेश करते हैं तथा सर्दी पैदा करते हैं।

   जीवाणु अकोशिकीय जीव है जिसमें केंद्र नहीं होता है। वे भी रोग उत्पन्न करते हैं। जीवाणुओं द्वारा उत्पन्न कुछ रोग प्लेग, टिटेनस, टी०बी० तथा वाटुलिज्म हैं।

   प्रोटोजोआ भी मलेरिया, डिसेंट्री या अमीबी पेचिस, अफ्रीकन निद्रा रोग उत्पन्न करते हैं। अमीबी पेचिस दूषित भोजन या जल के पाचन से एंट अमीबा द्वारा होता है।

   मलेरिया तथा निद्रा रोग क्रमशः मादा एनाफ्लीज मच्छर तथा सी-सी मच्छर के काटने से उत्पन्न होता है।

3. **सुरक्षा एवं नियंत्रण–**

   (i) घाव को साबुन से रगड़कर धोओ तथा इस पर 75% ऐल्कोहल या टिंचर आयोडीन घाव पर लगाना चाहिए।

   (ii) एंटीरेबीज एंटीसिरम का उचित टीका लगवाना चाहिए।

   (iii) पाँच 1 ml खुराक का मानव द्विगुणित कोशिका टीका को जांघ में 28 दिन के अंदर यानि 0, 3, 7, 14 तथा 28वें दिन लगाना चाहिए।

   (iv) उस जंतु की 10 दिन तक निगरानी करनी चाहिए जिसने काट लिया हो।

   (v) पालतू तथा गलियों के कुत्तों को टीका लगवा देना चाहिए।

4. **भोजन जनित संक्रमण**–दूषित भोजन तथा जल मुख्य कारण हैं।

सुरक्षा तथा नियंत्रण

उचित रख-रखाव तथा व्यक्तिगत स्वास्थ्य जिसमें सम्मिलित हैं–

(i) आस-पास का क्षेत्र स्वच्छ हो।

(ii) भोजन सदैव ढका होना चाहिए जिससे धूल, मक्खियाँ, तिलचट्टा तथा दूसरे कीड़े-मकोड़ों से सुरक्षित रहें।

(iii) भोजन के पहले हाथ को उचित ढंग से साफ करना चाहिए।

(iv) शौचालय तथा बाथरूम स्वच्छ और साफ-सुथरा होना चाहिए।

(v) रसोई को उचित ढंग से साफ-सुथरा रखना चाहिए तथा वहाँ पर धूल तथा मक्खियाँ नहीं होनी चाहिए।

(vi) बच्चों में पोषण तथा पोषक पदार्थों पर विशेष ध्यान देना चाहिए तथा उन्हें बाहर की चीजों को खाने से रोकना चाहिए जो स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हो।

5. **सुरक्षा तथा नियंत्रण**–

(i) पूर्णतया आराम, समयानुसर तथा उचित भोजन और औषधि देना।

(ii) B.C.G. टीका द्वारा मुक्तिकरण

6. **रेबीज अथवा जलांतक (Rabies) (हाइड्रोफोबिया)**–रेबीज वायरस से संक्रमित कुत्तों के काटने से यह बीमारी होती है। कुछ दूसरे पशुओं के काटने से भी रेबीज का संक्रमण हो सकता है, जैसे– बिल्ली, बंदर, लोमड़ी, सियार, भेड़िया तथा नेवला आदि रेबीज के संक्रमण का मुख्य स्रोत लार है। यह कटी हुई त्वचा के सम्पर्क में आने से भी संक्रमित हो सकता है। रेबीज की ऊष्मायन अवधि 10 दिन से लेकर 1 वर्ष तक भी हो सकती है।

लक्षण (Symptoms)–

- इस रोगी के सिर में तेज दर्द होता है तथा तेज बुखार आता है। छाती एवं गले की पेशियों में जबरदस्त सिकुड़ने होती हैं।
- रोगी बेचैन हो जाता है तथा तरल पदार्थ निगलने में भी असमर्थ हो जाता है।

- रोगी प्यास महसूस करता है लेकिन पानी से डरता है, जिसे जलांतक (Hydrophobia) कहते हैं।
- रोगी में उत्तेजना और चिंता देखी जाती है। मोटर न्यूरॉन के नष्ट हो जाने से लकवा मार जाता है तथा आखिर में उसकी दर्दनाक मौत होती है।

रोकथाम के उपाय–

- पालतू कुत्ते और जानवरों का अनिवार्य प्रतिरक्षाकरण।
- रेबिज़ कुत्ते को तुरंत मार देना चाहिए। यह अत्यधिक लार एवं एकाग्रमन प्रदर्शित करता है।
- घाव को कार्बोनिक साबुन से धोकर साफ करें और स्वच्छ जल से धोयें।
- कुत्ते द्वारा काटे व्यक्ति को एन्टीरेबीज इंजेक्शन लगवायें।

7. **पूर्ण सूचित प्रोफाइलेक्सिस–**
   - हमें भोजन को ढककर रखना चाहिए।
   - दूषित भोजन, जल व दूध पीने से बचना चाहिए।
   - संक्रमित व्यक्ति के सम्पर्क में जाने से बचना चाहिए।
   - सर्दी, जुकाम, छींक वाले संक्रमित व्यक्ति के सम्पर्क से बचना चाहिए।
   - टीकाकरण करवाना चाहिए।
8. **बाद में सूचित प्रोफाइलेक्सिस–**
   - उचित इलाज करवाना चाहिए।
   - डॉक्टर के पास समय से ले जाना चाहिए।
   - दवाई को समय-समय पर देना चाहिए।
   - शरीर की स्वच्छता का ध्यान रखना चाहिए।
   - शरीर से उतरे वस्त्रों को सही प्रकार से निष्पातित करना चाहिए।
   - घर में या अस्पताल में रोशनी व वायु के आवागमन के लिए पर्याप्त स्थान होना चाहिए।
   - डॉक्टर ने जितनी अवधि तक चिकित्सा कराने के लिए कहा है उतनी अवधि तक अवश्यक करनी चाहिए।

क्रिया–कलाप

- **सामान्य बीमारियों के नाम, कारणात्मक, जीव, संक्रमण के तरीके और उनकी रोकथाम के संभावित तरीकों की सूची बनाना।**

क्र० सं०	बीमारी का नाम	कारणात्मक जीव	संक्रमण के तरीके	रोकथाम
1.	क्षय रोग (टी० बी०)	जीवाणु	हवा, संक्रमित जल तथा भोजन	बी० सी० जी० का टीका और रोगी का अलग रहना
2.	निमोनिया	विषाणु	संक्रमित व्यक्ति की छींक से	संक्रमित व्यक्ति को छींकते समय मुँह पर तौलिया या रूमाल आदि रख लेना चाहिए।
3.	डायरिया	जीवाणु, विषाणु	दूषित भोजन व जल से दूषित भोजन, जल तथा दूध से	भोजन सदैव ढका होना चाहिए।
4.	टायफाइड	जीवाणु	दूषित भोजन, जल तथा दूध से	टीकाकरण

5 कार्बन और उसके यौगिक

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iv) सभी में

2. (ii) ग्रेफाइट

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. हीरा कार्बन का एक **क्रिस्टलीय** अपररूप है।

2. **मीथेन** सरलतम हाइड्रोकार्बन है।

3. पेट्रोलियम अनेक **हाइड्रोकार्बन** का मिश्रण है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✓) 2. (✓) 3. (✗)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. कोल गैस में मीथेन, कार्बन मोनो-ऑक्साइड, हाइड्रोजन, एथिलीन तथा एसिटलीन आदि गैसें पायी जाती है।

2. पेट्रोलियम गैस मुख्यतः ब्यूटेन एवं प्रोपेन गैसों का मिश्रण है।

3. दलदली स्थानों में पेड़-पौधे व अन्य कार्बनिक पदार्थों के सड़ने से उत्पन्न गैसों का मुख्य घटक मीथेन गैस होती है। मीथेन को इसीलिए मार्श गैस भी कहते हैं।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. पेट्रोल के शोधन में निम्न प्रकार के पदार्थ प्राप्त होते हैं। एस्फाइट, पैराफिन मोम, स्नेहक तेल, डीजल, कैरोसिन, पेट्रोल पेट्रोलियम ईथर, प्राकृतिक गैसें।

2. पेट्रोल को जीवाश्म ईंधन इसलिए कहते हैं, क्योंकि पेट्रोल की समुद्र में रहने वाले जीवों से उत्पत्ति हुई है। जब ये जीव मृत हुए तब इनके शरीर समुद्र के पेदें में जाकर जम गए और फिर रेत तथा मिट्टी के तहों द्वारा ढक गए। लाखों वर्षों तक वायु की अनुपस्थिति, उच्च ताप और उच्च दाब ने मृत जीवों को पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैसों में परिवर्तित कर दिया।

3. वे पदार्थ, जिनमें दहन क्रिया द्वारा ऊर्जा प्राप्त होती है, ईंधन कहलाते हैं। ईंधन ऊर्जा का प्रमुख स्रोत है।

ईंधन के स्रोत : ईंधन के अनेक स्रोत हैं–

- **जैव द्रव्यमान (बायोमास)**–वनस्पतियाँ एवं जंतुओं के शरीर में स्थित पदार्थों को जैव रसायन कहते हैं; जैसे–लकड़ी कृषि अपशिष्ट तथा गोबर के कंडे आदि। ये गाँवों में व्यय ऊर्जा का 80% अंश प्रदान करते हैं।

- **कच्चे तेल के कुएँ**–इन कुओं से प्राप्त होने वाले कच्चे तेल के प्रभाजी आसवन से विभिन्न पेट्रोलियम पदार्थ ईंधन के रूप में प्राप्त होते हैं।
- **कोयले की खान**–इन खानों से ईंधन के रूप में पत्थर का कोयला प्राप्त किया जाता है। ईंधन पदार्थ की तीनों अवस्थाएँ ठोस, द्रव तथा गैस में पाए जाते हैं।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. 19वीं शताब्दी के आरंभ में पदार्थों को उनके प्राकृतिक स्रोतों के आधार पर दो वर्गों में विभाजित किया गया है–

- कार्बनिक
- अकार्बनिक

1828 ई० में ह्वोलर ने सर्वप्रथम प्रयोगशाला में कार्बनिक यौगिक यूरिया का संश्लेषण किया। यूरिया प्रयोगशाला में बनने वाला पहला कार्बनिक यौगिक है। यूरिया अमोनियम सायनेट को गर्म करके बनाया गया।

कार्बन युक्त यौगिकों को कार्बनिक यौगिक तथा कार्बनरहित यौगिकों को अकार्बनिक यौगिक नाम देकर वर्गीकरण किया गया। ऐसे यौगिक जिनमें कार्बन चार संयोजी (धातु कार्बोनेट, बाइकार्बोनेट, कार्बन मोनो-ऑक्साइड, कार्बन डाइ-ऑक्साइड, कार्बाइड को छोड़कर) रूप में उपस्थित रहता है; कार्बनिक यौगिक कहलाते हैं। अन्य सभी यौगिक अकार्बनिक यौगिक कहलाते हैं।

मीथेन (CH_4) मीथेन, हाइड्रोकार्बन का सबसे सरलतम यौगिक है। इसके एक अणु में कार्बन के एक परमाणु के साथ चार हाइड्रोजन परमाणु जुड़े रहते हैं। मीथेन प्राकृतिक गैस और तेल कूपों से निकलने वाली गैसों में उपस्थित होती है। दलदली स्थानों में पेड़-पौधे व अन्य कार्बनिक पदार्थों के सड़ने से उत्पन्न गैसों का मुख्य घटक मीथेन गैस होती है। मीथेन को इसीलिए मार्श गैस भी कहते हैं। मीथेन और वायु के मिश्रण को प्रज्जवलित करने पर भयंकर विस्फोट होता है। कोयले की खानों में विस्फोट का यही कारण होता है।

2. भौगोलिक उथल-पुथल के फलस्वरूप लाखों वर्ष पूर्व जंगल पृथ्वी के अंदर दब गए थे। ये दबे हुए मृत पेड़-पौधे उच्च ताप एवं दाब के प्रभाव से कोल के रूप में परिवर्तित हो गए। कोल एक जीवाश्म ईंधन है। भारत में कोयले के भंडार मुख्यतः झारखंड, बिहार, ओडिशा,

मध्यप्रदेश तथा पश्चिमी बंगाल में पाए जाते हैं।

कोयले में अधिकांशतः कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन तथा थोड़ी मात्रा में सल्फर होता है। यह तीन मुख्य रूपों में पाया जाता है। भूरा कोयला (लिग्नाइट), डामर कोयला (बिट्यूमिनस) तथा एन्थ्रासाइट।

कोयले से प्राप्त ईंधन

- **कोलतार**–यह काले रंग का बदबूदार गाढ़ा द्रव होता है। इसमें बेंजीन, टालूईन, नैप्थलीन, फिनॉल इत्यादि कार्बनिक यौगिक उपस्थित होते हैं।
- **कोक**–यह एक प्राकृतिक संसाधन है। यह कठोर, सरंध्र और काला पदार्थ है। यह कार्बन का लगभग शुद्ध रूप है। कोक का उपयोग इस्पात के औद्योगिक निर्माण और बहुत-सी धातुओं के निष्कर्षण में होता है।
- **कोल गैस**–यह हाइड्रोजन, कार्बन मोनो-ऑक्साइड, मीथेन, एथिलीन तथा एसिटलीन आदि का मिश्रण है। कोल गैस ईंधन एवं प्रदीपक के रूप में प्रयुक्त होती है।

क्रियाकलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

6 धातुएँ एवं अधातुएँ

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (ii) सल्फर 2. (iii) लोहा तथा कार्बन

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. **धातुओं** में कठोरता होती है।

2. सोना पृथ्वी की **भू-पर्पटी** में 'मुक्त रूप में' पाया जाता है।

3. संक्षारण **जलवाष्प** तथा **ऑक्सीजन** के उपस्थिति में होता है।

(ग) सही मिलान कीजिए–

उत्तर–

सोना	**धातु**
पोटैशियम	**अधातु**
प्लेटिनम	**सबसे कम क्रियाशील धातु**
डयूरेल्यूमिन	**हवाई जहाजों के पुर्जे बनाए जाते हैं**

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. धातु सामान्यतः वे तत्व होते हैं, जो प्रायः कठोर, धात्विक चमक वाले ऊष्मा तथा विद्युत के सुचालक, तन्यशील (खींचकर तार बनाने योग्य) और आघातवर्ध्य (पीटकर चादरें तथा वर्क बनाने) होते है।

2. हथौड़े से पीटने पर धातुओं को पतली चादरों में परिवर्तित किया जा सकता है। उनके इस गुण को आघातवर्ध्यनीयता कहते हैं।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **अधातुओं के भौतिक गुण–**अधातुओं में भी धातुओं की भाँति ही गुण होते हैं। अधातुओं के भौतिक गुण निम्नलिखित हैं–

- धातुओं के अलग-अलग रंग होते हैं; जैसे–फॉस्फोरस लाल या सफेद होता है। सल्फर पीला, क्लोरीन हरा तथा आयोडीन बैंगनी रंग का होता है। कुछ अधातुएँ; जैसे–हाइड्रोजन, ऑक्सीजन तथा नाइट्रोजन, रंगहीन होती हैं।
- अधातुओं में बहुत कम चमक होती है तथा ये प्रकाश को परावर्तित नहीं करती हैं।
- अधातु पदार्थ की तीनों अवस्थाओं में पाई जाती हैं। अधातु आघातवर्ध्य नहीं होती हैं तथा तन्य भी नहीं होती हैं, जिसका अर्थ है कि कुछ अधातु गैस हैं। ब्रोमीन द्रव है, जबकि दूसरी अधातुएँ कमरे के ताप पर ठोस अवस्था में होती हैं।
- अधातुओं के गलनांक तथा क्वथनांक बहुत कम होते हैं। उनमें से अधिकतर गैसें हैं।
- धातुओं की तुलना में इनका घनत्व कम होता है।

2. धातुओं को निम्न दो भागों में विभाजित किया जाता है–

- **लौह धातु–**इन धातुओं में लोहे का अंश पाया जाता है; जैसे–लोहा इस्पात।
- **अलौह धातु–**इन धातुओं में लोहे का अंश नहीं पाया जाता है। इसके उदाहरण निम्न प्रकार से हैं–

1.	भारी धातुएँ	:	Pb, Hg, Cu, Ag, Au, Pt
2.	हल्की धातुएँ	:	K, Na, Mg, Al
3.	उत्कृष्ट धातुएँ	:	Au, Ag, Pt
4.	रेडियोधर्मी धातुएँ	:	Ra, U, Th

5. रक्षक धातुएँ : Cr, Ni, Zn, Sn
6. दुर्लभ धातुएँ : Li, Be, Sr

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. धातु सामान्यतः वे तत्व होते हैं, जो प्रायः कठोर, धात्विक चमक वाले, ऊष्मा तथा विद्युत के सुचालक, तन्यशील (खींचकर तार बनाने योग्य) और आघातवर्ध्य (पीटकर चादरें तथा वर्क बनाने योग्य) होते हैं। लोहा, सोना, ताँबा, एल्युमीनियम और सीसे जैसे–सभी तत्व, जिनका हम अपने दैनिक जीवन में प्रायः प्रयोग करते हैं, धातु ही हैं।

प्राकृतिक रूप से प्राप्त 111 तत्वों में से केवल 15 अधातु हैं। ये कठोरता तथा ऊष्मा तथा विद्युत की प्रति चालकता जैसे लक्षणों को प्रदर्शित नहीं करते हैं। ये रंगीन होते हैं तथा ठोस रूप में टूटने योग्य होते हैं। यद्यपि यहाँ पर कुछ ही अधातु हैं जो पृथ्वी की परत का एक बड़ा भाग घेरे हुए हैं। ये विकास तथा जीवधारियों के जीवित रहने के लिए भी महत्त्वपूर्ण हैं। 15 अधातुओं में से 11 गैस हैं। शेष चार अधातुओं में से जो गैसीय अवस्था में नहीं हैं उनमें से ब्रोमीन प्राकृतिक रूप से द्रव है तथा शेष तीन कार्बन, सल्फर तथा फॉस्फोरस ठोस हैं। कुछ और दूसरे तत्व हैं जो न तो धातु और न ही अधातु के वर्ग में आते हैं। इन्हें उपधातु कहते हैं। ये धातुओं तथा अधातुओं दोनों के गुणों को प्रदर्शित करते हैं। इनमें से कुछ उपधातु तत्व धातुओं की तरह चमक पैदा करते हैं तथा कुचालक होते हैं।

2. धातुओं के परत-दर-परत क्षय होने की क्रिया को 'संक्षारण' कहते हैं। धातुओं की ऊपरी परत वायु में उपस्थित जलवाष्प, ऑक्सीजन तथा अन्य गैसों के साथ क्रिया करती है जिससे उनके ऊपर ऑक्साइड, हाइड्रॉक्साइड अथवा कार्बोनेट की परत चढ़ जाती है। इससे धातुओं का धीरे-धीरे क्षय होता है।

लोहे की वस्तुओं पर जंग लगना, चाँदी का काला पड़ना, ताबे के बर्तनों पर हरी परत चढ़ना एवं एल्युमीनियम के बर्तनों का सलेटी पड़ जाना आदि संक्षारण के सामान्य उदाहरण हैं।

संक्षारण की रोकथाम के उपाय

- **पेंट करना–**धातु की सतह का पेंट करना (रोगन) से ढक देना, संक्षारण रोकने का सर्वोत्तम उपाय है। पेंट करने से लोहे से निर्मित वस्तुओं का जंग द्वारा संक्षारण होने की संभावना नहीं रहती।

- **ग्रीस लगाना**–तेल या ग्रीस की परत की धातु का वायु और नमी से संपर्क समाप्त कर उसके संक्षरण को रोकती है।
- **विद्युत लेपन**–विद्युत लेपन द्वारा लोहे व स्टील पर टिन या क्रोमियम धातु की परत चढ़ाकर इनको संक्षारण मुक्त किया जाता है, क्योंकि टिन या क्रोमियम स्वयं संक्षारित नहीं होती।
- **यशद लेपन**–लोहे को जंग से बचाने के एक अन्य विधि यशद लेपन है। इसमें धातु (लोहे) की वस्तु को साफ करके उसे द्रवित जिंक में डुबोया जाता है। वस्तु को बाहर निकालने पर उस पर जिंक की एक परत चढ़ जाती है।
- **एनोडीकरण**–यह विद्युत लेपन की वह क्रिया है, जिनमें गंधक के अम्ल को विद्युत अपघटक के रूप में तथा एल्युमीनियम की वस्तु को एनोड के रूप में प्रयोग किया जाता है।

क्रिया–कलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

7 पदार्थों का परिवर्तन

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (ii) विस्थापन क्रिया 2. (i) $2NaCl \rightarrow 2Na + Cl_2$

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. अभिक्रिया में बनने वाले पदार्थ **उत्पाद** कहलाते हैं।

2. वह क्रिया जिसमें ऊष्मा शोषित होती है, उसे **ऊष्माशोषी** कहते है।
3. जिस तापमान पर कोई द्रव उबलता है, वह **क्वथनांक** कहलाता है।
4. वह क्रिया जिसमें दो या दो से अधिक पदार्थ मिलकर एक नया पदार्थ बनाते हैं, **संयोजी अभिक्रिया** कहलाती है।
5. वह पदार्थ जो ऑक्सीजन देता है या जो हाइड्रोजन को हटाता है, **अपचयन अभिक्रिया** कहलाता है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✓) 3. (✗) 4. (✓) 5. (✗)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **आसवन–**यह वह क्रिया है जिसमें किसी द्रव को गर्म करके वाष्प में परिवर्तित किया जाता है। वाष्पों को संघनित करके पुनः शुद्ध द्रव की प्राप्ति की जाती है। इस प्रकार प्राप्त शुद्ध जल आसुत जल तथा पीछे रहने वाले अशुद्ध अवशेष कहलाते हैं। इस विधि का उपयोग भिन्न-भिन्न क्वथनांक वाले दो द्रवों के मिश्रण को पृथक् करने में भी किया जाता है।

2. विस्थापन अभिक्रिया वह रासायनिक अभिक्रिया है जिसमें एक अधिक क्रियाशील तत्व किसी यौगिक में उपस्थित दूसरे तत्व का स्थान ले लेता है। इस अभिक्रिया में एक तत्व किसी दूसरे तत्व का स्थान ले लेता है।

3. **अपचयन–**वह अभिक्रिया जिसमें हाइड्रोजन या कोई दूसरा विद्युत धनात्मक तत्व जोड़ा जाता है, अपचयन अभिक्रिया कहलाती है।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **संयोजी अभिक्रिया–**यह वह रासायनिक अभिक्रिया है जिसमें दो या अधिक पदार्थ परस्पर रासायनिक संयोग करके कोई एक पदार्थ बना देते हैं। इन्हें संश्लेषी अभिक्रियाएँ भी कहते हैं। जैसे–

(i) गर्म करने पर मैग्नीशियम, ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया करके मैग्नीशियम ऑक्साइड बनाता है–

$$\underset{\text{मैग्नीशियम}}{2Mg\,(s)} + \underset{\text{ऑक्सीजन}}{O\,(g)} \longrightarrow \underset{\text{मैग्नीशियम ऑक्साइड}}{2MgO(s)}$$

(ii) जलने के पश्चात् हाइड्रोजन वायु में जल का निर्माण करती है–

$$\underset{\text{हाइड्रोजन}}{2H_2(g)} + \underset{\text{ऑक्सीजन}}{O_2(g)} \longrightarrow \underset{\text{जल}}{2H_2O(e)}$$

2. वह क्रिया जिसमें ऊष्मा अवशोषित होती है ऊष्माशोषी क्रियाएँ कहलाती है।

जब नाइट्रोजन एवं ऑक्सीजन को बहुत ऊँचे ताप (3000°C) पर गर्म किया जाता है तब वे संयोग करके नाइट्रिक ऑक्साइड बनाते हैं।

उदाहरण :

$$N_2 + O_2 + \text{ऊष्मा} \longrightarrow 2NO$$

3. वह क्रिया जिसमें ऊष्मा उत्सर्जित होती है। ऊष्माक्षेपी क्रियाएँ कहलाती हैं।

उदाहरण :

जब कार्बन ऑक्सीजन में जलता है तो कार्बन डाइ-ऑक्साइड बनती है और बहुत-सी ऊष्मा मुक्त होती है।

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

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. जब एक या एक से अधिक पदार्थों में रासायनिक परिवर्तन होने पर ऊर्जा निकलती है तथा एक या अधिक नये उत्पाद का निर्माण होता है तो यह सामूहिक रूप से रासायनिक अभिक्रिया कहलाती है।

रासायनिक अभिक्रियाएँ निम्न प्रकार की होती है–

- **संयोजी अभिक्रिया–**यह वह रासायनिक अभिक्रिया है जिसमें दो या अधिक पदार्थ परस्पर रासायनिक संयोग करके कोई एक पदार्थ बना देते हैं। इन्हें संश्लेषी अभिक्रियाएँ भी कहते हैं।
- **वियोजन अभिक्रिया–**यह वह रासायनिक अभिक्रिया है जिसमें कोई एक यौगिक रासायनिक रूप से विघटित होकर दो या अधिक सरल पदार्थ बना देता है। अतः वियोजन अभिक्रिया संयोजन अभिक्रिया के बिल्कुल विपरीत है।
- **विस्थापन अभिक्रिया–**यह वह रासायनिक अभिक्रिया है जिसमें एक अधिक क्रियाशील तत्त्व किसी यौगिक में उपस्थित दूसरे तत्त्व का स्थान ले लेता है। अतः इस अभिक्रिया में एक तत्त्व किसी दूसरे तत्त्व का स्थान ले लेता है।
- **अपघटन अभिक्रिया–**रासायनिक अपघटन अभिक्रिया में जब एक रासायनिक यौगिक गर्म करने पर या किसी दूसरी प्रकार की ऊर्जा से अपघटित होकर दो या दो से अधिक पदार्थ (तत्व या यौगिक) बनाता है।
- **अपोपचय अभिक्रियाएँ–**यह दो प्रकार की होती है–
    - **ऑक्सीकरण–**वह अभिक्रिया जिसमें ऑक्सीजन या कोई दूसरा विद्युत ऋणात्मक तत्व जोड़ा जाता है, 'ऑक्सीकरण अभिक्रिया' कहलाती है।
    - **अपचयन–**वह अभिक्रिया जिसमें हाइड्रोजन या कोई दूसरा विद्युत धनात्मक तत्व जोड़ा जाता है, अपचयन अभिक्रिया कहलाती है।

- **रेडॉक्स अभिक्रिया**–यह वह रासायनिक अभिक्रिया है जिसमें एक पदार्थ का ऑक्सीकरण होता है तो दूसरे पदार्थ का अपचयन हो जाता है। इस प्रकार रेडॉक्स अभिक्रिया में ऑक्सीकरण तथा अपचयन दोनों क्रियाएँ एक ही समय में होती है।

2. ऐल्कोहॉल का क्वथनांक ज्ञात करना।

आवश्यक सामग्री–गोल पेंदी का फ्लास्क, कार्क, थर्मामीटर, निकास नली, सैंड वाथ, त्रिपाद स्टैंड, लोहे का स्टैंड आदि।

विधि–गोल पेंदी के फ्लास्क को स्वच्छ और शुष्क करके 1/3 भाग तक ऐल्कोहॉल से भरें। कार्क की सहायता से फ्लास्क के मुँह पर थर्मामीटर और निकास नली लगाएँ। गोल पैंदी के फ्लास्क को रेत वाथ पर रखें जो एक त्रिपाद स्टैंड पर रखा होता है। फ्लास्क को लोहे के स्टैंड में क्लिप द्वारा कस दें और बुंसन बर्नर की सहायता से सैड वाथ को गर्म करें। जब ऐल्कोहॉल उबलना आरंभ करती है और इसकी वाष्प स्वतंत्र रूप से बाहर आती है, तो उस तापक्रम को लिखें। इस प्रकार नोट किया गया तापक्रम ही ऐल्कोहॉल का क्वथनांक है।

3. अपोपचय अभिक्रियाएँ दो प्रकार की होती है–

(a) **ऑक्सीकरण**–वह अभिक्रिया जिसमें ऑक्सीजन या कोई दूसरा विद्युत ऋणात्मक तत्व जोड़ा जाता है, 'ऑक्सीकरण अभिक्रिया' कहलाती है।

उदाहरण–

कैल्शियम ऑक्सीजन में जलती है और कैल्शियम ऑक्साइड बनाती है।

$$\underset{\text{कैल्शियम}}{2Ca} + \underset{\text{ऑक्सीजन}}{O_2} \longrightarrow \underset{\text{कैल्शियम ऑक्साइड}}{2CaO}$$

उपरोक्त अभिक्रिया में कैल्शियम ऑक्सीजन ग्रहण करता है। अतः कैल्शियम का ऑक्सीकरण होता है।

(b) **अपचयन**–वह अभिक्रिया जिसमें हाइड्रोजन या कोई दूसरा विद्युत धनात्मक तत्व जोड़ा जाता है, अपचयन अभिक्रिया कहलाती है।

पदार्थ जो ऑक्सीजन ग्रहण करता है या हाइड्रोजन निकालता है 'अपचरित अभिकर्ता' कहलाता है।

उदाहरण–

(i) कॉपर क्लोराइड जब जिंक के साथ क्रिया करता है तो कॉपर धातु और जिंक क्लोराइड प्राप्त होता है।

$$\underset{\text{कॉपर क्लोराइड}}{CuCl_2\,(\text{गर्म})} + \underset{\text{जिंक}}{Zn} \longrightarrow \underset{\text{कॉपर}}{Cu} + \underset{\text{जिंक क्लोराइड}}{ZnCl_2}$$

क्रिया–कलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

इकाई-4: गतिमान वस्तुएँ

8 बल, घर्षण तथा दाब

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (ii) पेशीय बल

2. (i) न्यूटन

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. **घर्षण** वह बल है जो किसी वस्तु की गति का विरोध करता है।

2. रोलिंग घर्षण सर्पी घर्षण से **कम** होता है।

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

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✓) 2. (✗) 3. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. दाब वह बल है जो एक निश्चित क्षेत्रफल पर कार्य करता है। किसी वस्तु के प्रति एकांक क्षेत्रफल पर कार्य करने वाला बल दाब कहलाता है।

2. आरोपित बल को क्षेत्रफल से विभाजित कर दाब की गणना की जा सकती है।

दाब = बल – क्षेत्रफल

3. स्थैतिक घर्षण, सर्पी घर्षण अथवा गतिक घर्षण, रोलिंग घर्षण, तरल घर्षण, विभिन्न प्रकार के घर्षण हैं।

4. घर्षण वह बल है जो किसी वस्तु की गति का विरोध करता है।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. पृथ्वी के चारों ओर वायु है। वायु के इस आवरण को 'वायुमंडल' कहते हैं। वायुमंडलीय वायु पृथ्वी के तल से कई किलोमीटर ऊपर तक फैली हुई है। इस वायु द्वारा लगाए गए दाब को 'वायुमंडलीय दाब' कहते हैं।

2. **घर्षण के लाभ–**
   - घर्षण हमारे हाथों से वस्तुओं को पकड़ने, ग्रिपिंग में, चढ़ाई करने में, कुर्सी पर बैठने में सहायता करता है।
   - बैल्ट तथा गडारी के बीच घर्षण मशीन के विभिन्न पुर्जों को घूमने में सहायता करता है।

   घर्षण से होने वाली हानियाँ
   - मशीन के रगड़ खाने वाले भागों में घर्षण बल के कारण टूट फूट होती है।
   - मशीनों के पुर्जों के बीच घर्षण से ऊर्जा की क्षति होती है। जिससे मशीनों की क्षमता कम हो जाती है।

3. चुंबकीय बल वह बल है जिसमें बिना संपर्क के चुंबक लोहे को अपनी ओर आकर्षित करता है।

   चुंबकीय बल दो प्रकार के होते हैं–
   - चुंबकीय आकर्षण बल तथा
   - चुंबकीय प्रतिकर्षण बल।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. घर्षण बल निम्न प्रकार के होते हैं–

स्थैतिक घर्षण–दो वस्तुओं के तलों के बीच लगने वाला वह घर्षण बल जो वस्तु के गति प्रारंभ करने से ठीक पहले लगता है, स्थैतिक घर्षण कहलाता है।

सर्पी घर्षण अथवा गतिक घर्षण–यदि हम मेज पर रखे लकड़ी के गुटके पर आरोपित बल को इस प्रकार मापें कि गुटका धीरे-धीरे खिसके, तब लगने वाले घर्षण बल को गतिक घर्षण कहते हैं।

रोलिंग घर्षण–गेंद तथा पहिए जैसी वस्तुएँ सतहों पर फिसलने के स्थान पर लुढ़कती हैं। इस स्थिति में उत्पन्न घर्षण रोलिंग घर्षण कहलाता है।

तरल घर्षण–जल, तेल तथा वायु तरलों के उदाहरण हैं। सभी द्रव तथा गैसें तरल होती हैं। जब कोई वस्तु किसी तरल पर या तरल में

गति करती है तो तरल उस पर एक बल लगाता है जिसे तरल घर्षण कहते हैं।

2. विज्ञान में किसी वस्तु पर लगने वाले धक्के (अपकर्षण) या खिंचाव (अभिकर्षण) को 'बल' कहते हैं।

बलों के प्रकार–

- **संपर्क बल**–बल अनेक प्रकार के होते हैं। उनमें से कुछ निम्न प्रकार हैं–
    - **पेशीय बल**–जब हम अपने हाथों के द्वारा कोई वजन (भार) उठाते हैं तब हम अपनी भुजाओं की मांसपेशियों के द्वारा बल आरोपित करते हैं। मांसपेशियों द्वारा आरोपित बल को ही पेशीय बल कहते हैं।
    - **घर्षण**–साइकिल चलाते समय हम पैडल चलाना बंद कर देते हैं, तो वह धीरे-धीरे धीमी होकर रुक जाती है। किसी कार या स्कूटर के इंजन को बंद कर देने पर वह भी कुछ समय बाद रुक जाता है। इन उदाहरणों में वस्तुओं की गति की अवस्था में परिवर्तन का कारण घर्षण बल है। घर्षण बल सभी गतिशील वस्तुओं पर लगता है।
- **असंपर्क बल–**
    - **चुंबकीय बल**–वे पदार्थ जिनमें लोहे तथा ऐसी ही अन्य वस्तुओं को आकर्षित करने की शक्ति होती है, चुंबक कहलाते है। चुंबकत्व वह प्राकृतिक बल है, जिससे बिन संपर्क के चुंबक लोहे को अपनी ओर आकर्षित करता है। लोहा, कोबाल्ट तथा निकिल चुंबकीय पदार्थ हैं; क्योंकि ये धातुएँ चुंबक की ओर आकर्षित होती है।

      चुंबक दो प्रकार के होते हैं–
        - छड़ चुंबक तथा
        - नाल चुंबक।
    - **चुंबक के ध्रुव**–लोहे की छीलन अधिकतर चुंबक के मध्य में न चिपककर सिरों पर ही चिपकती हैं। चुंबक के सिरों के पास का क्षेत्र सबसे अधिक चुंबक शक्ति संपन्न होता है। यह क्षेत्र चुंबक का ध्रुव कहलाता है। चुंबक में दो ध्रुव होते है–उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिणी ध्रुव।
- **गुरुत्वाकर्षण बल**–आप अपने जीवन में कई प्रकार की घटनाएँ देखते हैं; जैसे–आप मेज-कुर्सी लगाकर पढ़ने या लिखने का

कार्य करते हैं, अचानक कलम नीचे की ओर गिरता है। पेड़ पर लदे फल, पत्तियाँ, कागज के टुकड़े उड़कर धरती पर नीचे गिरते हैं। इस बात से स्पष्ट है कि पृथ्वी में आकर्षण बल है।

बलों के प्रभाव–किसी वस्तु पर आरोपित बल उस पर निम्नलिखित प्रभाव उत्पन्न कर सकता है–

- **विरामावस्था अथवा गति की अवस्था में परिवर्तन**–बल किसी वस्तु को गतिमान कर सकता है तथा गतिशील वस्तु को रोक सकता है। फुटबॉल पैर की ठोकर द्वारा आरोपित बल के प्रभाव में गति करती है। हम विपरीत दिशा में बल आरोपित करके इस गतिमान फुटबॉल को रोक सकते हैं।
- **चाल में परिवर्तन**–बल किसी गतिमान वस्तु की चाल को बढ़ाने अथवा कम करने में सक्षम होता है। यदि किसी साइकिल सवार को एक लड़का साइकिल की गति की दिशा में पीछे से धक्का लगाता है तब इसकी गति बढ़ जाती है। परंतु यदि वह साइकिल पीछे की ओर खींचता है तो गति घट जायेगी।

क्रिया–कलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

9 ध्वनि

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iv) 20 Hz से 2. (i) कंपन को 3. (iv) कंपन गति

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. आवृत्ति को **हर्ट्ज** में व्यक्त करते हैं।
2. आवृत्ति को **चक्र प्रति सेकंड** में मापते हैं।
3. ध्वनि पानी की अपेक्षा स्टील में **तेज** गति करती है।
4. ध्वनि की प्रबलता कंपन करने वाली वस्तु के **आयाम** पर निर्भर होती है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✓) 3. (✓) 4. (✓) 5. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **आवर्तकाल**–एक संपूर्ण कंपन में लिया गया समय 'आवर्तकाल' कहलाता है।

2. **आवृत्ति**–किसी तरंग की आवृत्ति पूर्ण कंपन संख्याएँ अथवा चक्र होती हैं जो एकांक समय में तरंग लेती हैं।

3. ध्वनि का वह गुण जिसके द्वारा एकजुट या तीक्ष्ण नोट में ग्रेव या फ्लैट नोट में अंतर किया जा सकता है। तारत्व कहलाता है।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. ध्वनि कंपित वस्तुओं द्वारा उत्पन्न होती है। ध्वनि ऊर्जा का ही एक रूप है, जो अणुओं के माध्यम से गति करती है।

2. अनिद्रा, अति तनाव (उच्च रक्त चाप), चिंता तथा अन्य बहुत-से स्वास्थ्य संबंधी विकार, शोर प्रदूषण से उत्पन्न हो सकते हैं। लगातार प्रबल ध्वनि के प्रभाव में रहने वाले व्यक्ति की सुनने की क्षमता अस्थाई अथवा स्थाई रूप से कम हो जाती है। शोर प्रदूषण से बीमार व्यक्ति के हृदय पर इतना बुरा प्रभाव पड़ता है कि बहुत-से लोगों की मृत्यु भी हो जाती है। ध्वनि प्रदूषण से कानों के परदे भी फट जाते हैं। शोर प्रदूषण से कार्यालय में काम करने वालों, घर में पढ़ने वाले बच्चों तथा पढ़ाने वाले शिक्षक को भी परेशानी होती है।

3. 20 हर्ट्ज से कम आवृत्ति वाली और 20,000 हर्ट्ज से अधिक आकृति वाली ध्वनियाँ मानव मस्तिष्क द्वारा संसूचित नहीं की जा सकती है अर्थात् हमारे कान इस प्रकार की ध्वनियों को सुनने में समर्थ नहीं होते है इन ध्वनियों को अश्रव्य ध्वनियाँ कहा जाता है। इसके विपरीत 20 हर्ट्स से अधिक और 20,000 हर्ट्स से कम की ध्वनियों की हमारे कान सुनने में समर्थ होते हैं इन ध्वनियों को श्रव्य ध्वनियाँ कहा जाता है।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. ध्वनि प्रदूषण का अर्थ है पर्यावरण में अत्याधिक या अवांछनीय आवाजों का अधिकांश शोर। प्रदूषण वाहनों, मशीनों, पटाखों के फूटने, लाउडस्पीकर आदि से फैलता है। यहाँ तक कि हम घर की चारदीवारी में भी शोर मचाने वाले कुछ उपकरणों/यंत्रों का उपयोग करते हैं। मिक्सी, कूलर, जनित्र, आदि कुछ उपकरण इस प्रकार के उदाहरण हैं। हमारे टेलीविजन, रेडियो तथा ट्रांजिस्टर भी तेज आवाज में ध्वनि प्रदूषण करते हैं।

ध्वनि प्रदूषण को नियंत्रित करने के लिए निम्नलिखित मापदंड अपनाए जाते हैं–

- चलने वाले वाहन, जनित्र, घरेलू यंत्र तथा औद्योगिक मशीनों को आवाज न करने वाली युक्तियों से तैयार किया जाना चाहिए। विशेषतः शोर करने वाले उद्योगों को आवासीय क्षेत्रों से दूर स्थापित किया जाना चाहिए।
- हमें हॉर्न का बहुत कम प्रयोग करना चाहिए तथा रेडियो, टेलीविजन और म्यूजिक सिस्टम को बहुत कम आवाज में बजाना चाहिए
- अंतिम लेकिन सबसे महत्त्वपूर्ण कदम यह है कि हमें अपने आवासीय क्षेत्रों के आस-पास ज्यादा-से-ज्यादा वृक्ष लगाने चाहिए, जितने कि हम लगा सकते हैं। वृक्ष ध्वनि प्रदूषण को कम करते हैं।

2. माध्यम वह पदार्थ है जिसके द्वारा ध्वनि गति करती है। माध्यम एक ठोस पदार्थ, एक द्रव या एक गैस हो सकता है। याद रखो कि ध्वनि निर्वात में गति नहीं कर सकती है।

वायु (गैसों का मिश्रण)–वायु द्वारा ध्वनि का चलना आपको निम्न उदाहरणों से स्पष्ट हो जाएगा।

जब हमारे घर के दरवाजे की घंटी बजती है तो घंटी से दूरी होने पर भी हमें इसकी आवाज सुनाई देती है।

जब लोग हमारे घर के पास सड़क पर जोर से नारे लगाते हैं तो नारों की आवाज घर के अंदर हमारे कानों तक पहुँचती है।

रेडियो, टेलीविजन, कार, रेलगाड़ी तथा जंतुओं की आवाज, सभी वायु से गुजरते हुए हमारे कानों तक पहुँचती हैं।

द्रव–यदि आप कभी जल के अंदर रहे हो, तो आपने एक शोर सुना होगा, आप जानते हो कि ध्वनि द्रवों द्वारा गमन करती है।

हाइड्रोफोन केवल इसलिए काम करते हैं क्योंकि ध्वनि द्रव द्वारा संचरित होती है। पनडुब्बियाँ समुद्र के अंदर छिपी होती हैं जिनको उनके इंजनों की आवाज द्वारा जल में संचरित होने के कारण पहचाना जाता है, जल में इन ध्वनियों को सुनने के लिए हाइड्रोफोनों का उपयोग किया जाता है।

ठोस–ध्वनि ठोसों द्वारा संचारित होती है, यह निम्नलिखित उदाहरणों से स्पष्ट हो जाएगा।

बच्चे सामान्यतः एक टेलीफोन खिलौने से खेलते हैं। इसमें टीन के दो डिब्बों को एक ठोस धागे से जोड़ देते हैं। जब एक बच्चा एक डिब्बे से बोलता है तो दूसरा बच्चा उसकी आवाज को दूसरे डिब्बे को कान से लगाकर सुनता है।

क्रिया–कलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

इकाई-5: प्राकृतिक तथ्य

10

प्रकाश

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (i) रेटिना 2. (ii) रतौंधी

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. सात रंगों की पट्टी को **स्पेक्ट्रम** कहते हैं।

2. सूर्य प्रकाश का **दीप्त** स्रोत है।

3. **लाल** प्रकाश सबसे कम तथा **बैंगनी** प्रकाश सबसे अधिक झुकता है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✓) 3. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. ऐसे लेंस जो बीच में से मोटे तथा किनारों से पतले होते हैं उत्तल लेंस कहलाते हैं।

2. कॉर्निया नेत्र का पारदर्शी अग्र भाग होता है।

3. सूर्य के श्वेत प्रकाश सात रंगों से मिलकर बना होता है प्रत्येक रंग की किरणें कुछ-कुछ भिन्न मार्ग पर गति करती हैं और अलग से दिखाई देने लगती है यह वर्णक्रम अथवा स्पेक्ट्रम कहलाता है।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

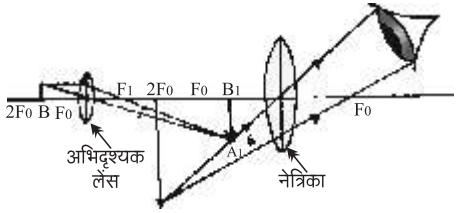
उत्तर– 1. वह क्रिया, जिसमें सिलिअरी पेशियाँ नेत्र लेंस की फोकस दूरी को परिवर्तित करके निकट तथा दूर दोनों प्रकार की वस्तुओं के प्रतिबिंब रेटिना पर बना देती है, आँखों की समायोजन क्षमता कहलाती है।

2. **स्पेक्ट्रम या वर्णक्रम**–सफेद प्रकाश सात प्रकाश रंगों से मिलकर बना होता है। निर्वात में विभिन्न रंगों के प्रकाश का वेग एक समान होता है। वायु में भी इन सबका वेग लगभग एक समान ही रहता है। परंतु काँच तथा दूसरे पदार्थों में भिन्न-भिन्न रंगों के प्रकाश का वेग भी भिन्न-भिन्न होता है। अतः झुककर गुजरते समय सफेद प्रकाश के सातों रंग भिन्न-भिन्न मात्रा में झुकते हैं जिससे वे अलग-अलग हो जाते हैं।

लाल प्रकाश सबसे कम तथा बैंगनी प्रकाश सबसे अधिक झुकता है। प्रत्येक रंग की किरणें कुछ-कुछ भिन्न मार्ग पर गति करती हैं और अलग से दिखाई देने लगती हैं। यह वर्णक्रम अथवा स्पेक्ट्रम कहलाता है।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **सूक्ष्मदर्शी**–सूक्ष्मदर्शी एक ऐसा यंत्र है, जिसका उपयोग नंगी आँखों से नहीं देखे जा सकने योग्य अत्यंत सूक्ष्म वस्तुओं के आवर्धित प्रतिबिंब प्राप्त करने के लिए किया जाता है।



संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

संयुक्त सूक्ष्मदर्शी–एंटॉनी वान ल्यूवेनहॉक ने संयुक्त सूक्ष्मदर्शी का आविष्कार किया था। इस सूक्ष्मदर्शी में एक छोटी बेलनाकार नलिका के आमने-सामने के दोनों सिरों पर दो उत्तल लेंस लगे होते हैं। सूक्ष्मदर्शी के ऊपरी सिरे पर लगा वह लेंस वस्तु का आवर्धित प्रतिबिंब देखते हैं, नेत्रिका कहा जाता है। देखने वाली वस्तु को नलिका के दूसरे सिरे पर लगे लेंस के सामने रखते हैं। ये लेंस सूक्ष्मदर्शी का अभिदृश्यक कहा जाता है। अभिदृश्यक के सामने वस्तु को इसकी फोकस दूरी से कुछ अधिक दूरी पर रखा जाता है। इस लेंस से वस्तु का वास्तविक, आवर्धित और उल्टा प्रतिबिंब बनता है। क्योंकि इस प्रकार बना प्रतिबिंब वास्तविक है, यह नेत्रिका लेंस के लिए वस्तु की भाँति कार्य करता है। सूक्ष्मदर्शी के दो लेंसों के मध्य की दूरी का समायोजन इस प्रकार किया जाता है कि अभिदृश्यक द्वारा बना

प्रतिबिंब नेत्रिका तथा इसके फोकस के बीच बने। इस प्रकार नेत्रिका वस्तु का और अधिक बड़ा, लेकिन आभासी प्रतिबिंब बना देती है।

2. किसी पारदर्शी पदार्थ का एक ऐसा टुकड़ा जिसके दोनों पृष्ठों की वक्रता-त्रिज्याएँ भिन्न-भिन्न हों, लेंस कहलाता है।

आकृति के आधार पर लेंसों को दो श्रेणियों में विभाजित किया जाता है–उत्तल और अवतल। लेंस के एक पृष्ठ का उत्तल अथवा अवतल होना आवश्यक है। यदि किसी लेंस के दोनों पृष्ठ उत्तल हों, तो इसे द्वि-उत्तल अथवा केवल 'उत्तल लेंस' कहते हैं। इसी प्रकार दोनों अवतल पृष्ठों वाला लेंस द्वि-अवतल अथवा केवल अवतल लेंस कहलाता है।

क्रिया–कलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

11 ऊर्जा के स्रोत

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (i) विद्युत ऊर्जा में 2. (i) ऐल्कोहॉल

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. पदार्थ का दहन एक **रासायनिक** क्रिया है।

2. ऊर्जा उत्पन्न करने वाले पदार्थों को **ईंधन** कहते हैं।
3. **सूर्य** हमारी ऊर्जा का मुख्य स्रोत है।
4. पेट्रोलियम, कोयला और प्राकृतिक गैस **जीवाश्म** ईंधन के स्रोत हैं।
5. कार्य करने की क्षमता को **ऊर्जा** कहते हैं।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✗) 3. (✓) 4. (✗) 5. (✗)

(घ) अति लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. ऊर्जा के दो स्रोत है–नवीकरणीय स्रोत, अनवीकरणीय स्रोत।

2. कोयला, पेट्रोलियम तथा प्राकृतिक गैस आदि जीवाश्म ईंधन है।
3. पेट्रोलियम एक जीवाश्म ईंधन है। जिसका उपयोग यातायात के साधनों को चलाने में किया जाता है।

4. ऐसा प्रक्रम, जिसमें पदार्थ जलने पर ऊष्मा तथा प्रकाश उत्सर्जित होता है, 'दहन' कहलाता है।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **नवीकरणीय तथा अनवीकरणीय ऊर्जा के स्रोतों में अंतर**

नवीकरणीय स्रोत	**अनवीकरणीय स्रोत**
(i) नवीकरणीय स्रोत लगातार उपलब्ध होते रहते हैं।	(i) अनवीकरणीय स्रोत लगातार उपलब्ध नहीं रहते।
(ii) नवीकरणीय स्रोत अक्षय हैं।	(ii) अनवीकरणीय स्रोत क्षय हैं।
(iii) नवीकरणीय स्रोत बनने के लिए थोड़ा समय लेते हैं। उदाहरण–लकड़ी, पानी, वायु और ऊर्जा।	(iii) अनवीकरणीय स्रोत बनने के लिए करोड़ों वर्ष लेते हैं। उदाहरण–कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस आदि।

2. लाखों वर्ष पहले से ही मृत पौधों एवं पशुओं की परतें जमीन के नीचे कीचड़ में दबती है 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।

3. ईंधन तीन प्रकार के होते हैं।
   - **ठोस ईंधन–**लकड़ी, गोबर के उपले, कोयला, खेती के व्यर्थ पदार्थ और लिग्नेटाइट।
   - **द्रव ईंधन–**केरोसिन, डीजल एवं पेट्रोल।
   - **गैसीय ईंधन–**प्राकृतिक गैस, प्रोड्यूसर गैस, जल गैस, कोल गैस, द्रवित पेट्रोलियम गैस।

4. **दहन के प्रकार–**ऊष्मा, प्रकाश उत्सर्जन की दर तथा क्षमता के आधार पर दहन को तीन समूहों में विभाजित किया गया है–
   - मंद दहन
   - तीव्र दहन
   - विस्फोटन
   - **मंद दहन–**इसमें दहन में बहुत अल्प मात्रा में ऊष्मा की प्राप्ति होती है। हमारे शरीर में भोजन ऑक्सीकृत होता है। ग्लूकोज जलता है तथा धीरे-धीरे ऊर्जा उत्सर्जित करता है।
   - **तीव्र दहन–**एक बहुत ही कम समय में काफी मात्रा और प्रकाश के निकलने की प्रक्रिया तीव्र दहन कहलाती है। (तरल पेट्रोलियम गैस) का दहन, एक मोमबत्ती या एक स्प्रिट लैंप, जोकि ऊष्मा और प्रकाश उत्पन्न करते हैं, तीव्र दहन के उदाहरण हैं।

- **विस्फोटन**–यह अति शीघ्र होने वाला दहन है जो बहुत अत्यधिक मात्रा में ऊष्मा तथा प्रकाश उत्सर्जित करता है। जब हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन का मिश्रण प्रज्वलित किया जाता है तो यह विस्फोट के साथ जलता है।

5. **सौर ऊर्जा के उपयोग**

(i) हरे पौधे सौर ऊर्जा का उपयोग अपना भोजन बनाने में करते हैं।

(ii) सौर ऊर्जा का उपयोग बड़े पैमाने पर तापीय गृहों में किया जाता है।

(iii) सौर ऊर्जा का उपयोग सोलर, उपकरणों; जैसे–सोलर कुकर एवं सोलर गीजर में किया जाता है।

(iv) सौर ऊर्जा का उपयोग फोटो वोल्टाइक सेल (सोलर सेल) द्वारा विद्युत-उत्पादन में किया जाता है।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. ऊर्जा निम्न प्रकार की होती है।

- सौर ऊर्जा
- पवन ऊर्जा
- जल ऊर्जा
- ज्वारीय ऊर्जा
- नाभिकीय ऊर्जा
- भू-तापीय ऊर्जा
- जैव ऊर्जा।

पवन ऊर्जा–जो ऊर्जा वायु की गति के कारण होती है वह 'पवन ऊर्जा' कहलाती है। जब स्थल की वायु हल्की होकर ऊपर उठती है तो ठंडी वायु उसका स्थान लेने के लिए आती है जिससे पवन बनती है।

पवन ऊर्जा के उपयोग

(i) पारंपरिक रूप से पवन चक्की को चलाने के लिए पवन ऊर्जा का प्रयोग किया जाता है।

(ii) इसके अतिरिक्त पवन ऊर्जा के द्वारा पानी निकालने तथा अनाज पीसने का कार्य भी किया जाता है।

(iii) पाल-नौका के संचालन में भी पवन एक महत्त्वपूर्ण भमिका निभाती है।

नाभिकीय ऊर्जा–नाभिकीय ऊर्जा एक परमाणु के नाभिक से प्राप्त ऊर्जा को कहते हैं।

एक परमाणु के नाभिक में विशाल मात्रा में ऊर्जा संग्रहित होती है। जब यूरेनियम तथा थोरियम जैसे रेडियोधर्मी तत्वों को तोड़ा जाता है तो बहुत मात्रा में ऊर्जा उत्सर्जित होती है।

नाभिकीय ऊर्जा निम्नलिखित दो विधियों से उत्पन्न की जाती है–

- नाभिकीय विखंडन द्वारा
- नाभिकीय संलयन द्वारा।

विद्युत-उत्पादन के लिए नाभिकीय ऊर्जा भविष्य में वैकल्पिक स्रोत होगा।

2. हम इस प्रयोग द्वारा सिद्ध कर सकते है कि दहन के लिए वायु आवश्यक है।
   - एक मोमबत्ती को जलाइए।
   - इसे काँच के गिलास से ढक दीजिए।
   - मोमबत्ती कुछ देर बाद जलना बंद कर देगी।

   काँच के गिलास के अंदर मोमबत्ती को वायु नहीं मिल पाती और यह कुछ समय बाद नहीं जलती। यह वायु के मिलने तक ही जलती है (काँच के गिलास के अंदर भी)।

क्रिया–कलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

इकाई-6: विदयुत धारा

12 स्थैतिक विद्युत : स्थिर विद्युत आवेश

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (i) इलेक्ट्रॉन 2. (i) चालन द्वारा

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. विद्युत आवेशों की पहचान **इलेक्ट्रोस्कोप** से करते है।

2. किसी वस्तु पर उत्पन्न विद्युत आवेश को **स्थैतिक विद्युत** कहते हैं।

3. विद्युत **इलेक्ट्रॉनों** पर निर्भर होती है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✓) 2. (✓) 3. (✗)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. रबड़, काँच तथा लकड़ी तीन कुचालक है।

2. प्रोटॉन वह परमाणु कण है जो धनावेशित होता है।

3. बेंजामिन फ्रैंकलिन ने तड़ित का विद्युत आवेश से संबंध बताया।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. विद्युत तारों में इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह सदैव अनवरत नहीं होता है। कभी-कभी इलेक्ट्रॉन एक वस्तु से दूसरी में प्रवाहित होते हैं और फिर स्थिर हो जाते हैं। इस प्रकार की विद्युत को स्थैतिक विद्युत कहते हैं। स्टैटिक शब्द का तात्पर्य नॉट मूविंग या स्टेशनरी होता है जिसका हिंदी में अर्थ है अचालित अथवा स्थिर/स्थैतिक।

2. **चालन**–चालन में वस्तुएँ परस्पर सीधे संपर्क में रहती है। इसमें इलेक्ट्रॉन एक वस्तु से संपर्क वाली दूसरी वस्तु की ओर गति करते हैं।

प्रेरण–प्रेरण में विद्युत आवेशों का पुनर्व्यवस्थापन होता है। प्रेरण के लिए, किसी उदासीन वस्तु को सिर्फ आवेशित वस्तु के निकट लाना होता है। उन्हें संपर्क में लाने/रखने की आवश्यकता नहीं होती है। उदाहरण के लिए, ऋणावेशित एबोनाइट छड़ प्रेरण द्वारा अपने आस-पास बिखरे कागज के टुकड़ों को अपनी ओर खींच लेती है।

3. जब एक आवेशित वस्तु एक उदासीन वस्तु के संपर्क में आती है तो विद्युत आवेश आवेशित वस्तु से उदासीन वस्तु में तब तक जाते रहते हैं जब तक कि दोनों वस्तुओं का आवेश बराबर नहीं हो जाता है।

जब एक आवेशित वस्तु परोक्ष या अपरोक्ष रूप से पृथ्वी के संपर्क में आती है, तब आवेश पृथ्वी के संपर्क में आकर अनावेशित हो जाता है। इसी को भूसंपर्कन कहा जाता है।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. काँच की एक छड़ लेकर इसे रेशमी कपड़े से रगड़कर आवेशित करें। आवेशित छड़ को रेशमी धागे से लटकाएँ। एक अन्य काँच की छड़ को इसी प्रकार आवेशित करके इस लटकाई गई छड़ के पास लाएँ। आप देखेंगे कि छड़ों को पास लाने पर लटकाई गई छड़ दूर होने लगती है। अब यह प्रयोग काँच की छड़ के स्थान पर एबोनाइट की दो छड़ों से करें। एक छड़ को फर से रगड़कर आवेशित करें और लटकाएँ। फिर से रगड़कर एबोनाइट की दूसरी छड़ को लटकाई गई छड़ के पास लाओ। इस बार भी दोनों छड़ें नजदीक लाने पर एक-दूसरे से दूर जाती हैं।

अब एक आवेशित काँच की छड़ और एक आवेशित एबोनाइट की छड़ को पास-पास लाएँ। दोनों छड़ें पास आने पर एक दूसरे की तरफ और अधिक खिंचाव महसूस करती हैं।

2. आँधी-तूफान में बादलों के कण हवा द्वारा घूमने लगते हैं। इस प्रकार घर्षण से धन और ऋण आवेश अलग-अलग हो जाते हैं। यदि ऋणावेशित बादल का टुकड़ा धरती के निकट पहुँच जाता है तो पृथ्वी की वस्तुएँ प्रेरण के कारण धनावेशित हो जाती हैं। इस बादल के टुकड़े से इलेक्ट्रॉन निकलकर पृथ्वी की ओर जाने लगते हैं। तेजी से होने वाली इस क्रिया के परिणामस्वरूप तेज बिजली चमकती है। इस प्रकार की बिजली इलेक्ट्रॉनों के बादल के एक टुकड़े से दूसरे टुकड़े में जाने पर भी उत्पन्न होती है।

क्रिया–कलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

13 वायु

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (ii) नाइट्रोजन
2. (iii) कार्बन मोनोक्साइड
3. (iv) ऑक्सीजन

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. वायु में सबसे अधिक मात्रा में पायी जाने वाली गैस **नाइट्रोजन** है।
2. जलने के लिए सहायक **ऑक्सीजन** गैस आवश्यक है।
3. श्वसन क्रिया में **ऑक्सीजन** गैस उपयोग की जाती है।
4. **सल्फर** गैस, सल्फ्यूरिक अम्ल में बदल जाती है, और अम्ल वर्षा करती है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✓) 2. (✗) 3. (✗) 4. (✓) 5. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

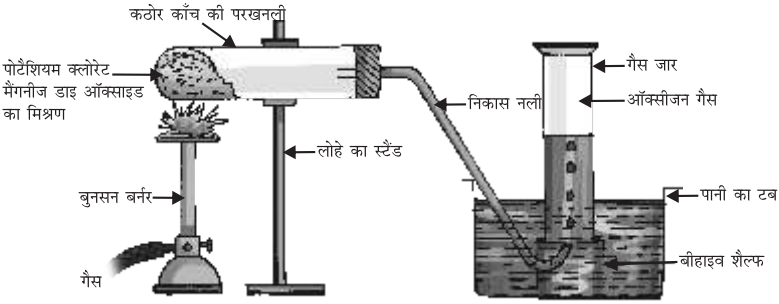
उत्तर– 1. वायु द्वारा लगाया गया बल, वायुमंडलीय दाब कहलाता है।
2. वायु में उपस्थित अवांछनीय पदार्थ प्रदूषक कहलाते हैं।
3. अम्ल वर्षा के लिए नाइट्रोजन डाइ-ऑक्साइड, सल्फर डाइ-ऑक्साइड गैसें जिम्मेदार हैं।

4. (i) नाइट्रोजन गैस को बहुत-से खतरनाक औद्योगिक प्रक्रमों में अक्रिय वायुमंडल उत्पन्न करने के लिए किया जाता है।

(ii) आजकल नाइट्रोजन गैस का उपयोग भंडारित भोज्य पदार्थों को तरोताजा रखने के लिए बहुतायत से किया जाता है।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. ऑक्सीजन गैस बनाने की विधि का नामांकित चित्र–



प्रयोगशाला में ऑक्सीजन बनाने की विधि

2. वायुमंडल में उपस्थित कार्बन डाइ-ऑक्साइड, ओजोन, मीथेन तथा नाइट्रस ऑक्साइड की प्रतिशत मात्रा विश्व के तापमान को संतुलित रखने के लिए महत्त्वपूर्ण है। ये गैसें सूर्य के सभी विकिरणों को वापस अंतरिक्ष में नहीं जाने देती। यह ऊष्मा विकिरण निचले वायुमंडल को गर्म कर देता है। इसे ही ग्रीन हाउस प्रभाव कहते हैं। पृथ्वी के तापमान को जीवन के अनुकूल बनाए रखने के लिए ग्रीन हाउस प्रभाव अत्यंत महत्त्वपूर्ण है।

3. ऑक्सीजन के उपयोग निम्नलिखित हैं–

(i) **श्वसन में**–ऑक्सीजन का प्रमुख उपयोग श्वसन है। इसका उपयोग विभिन्न परिस्थितियों में श्वसन के सहायक के रूप में भी होता है। इसे पर्वतारोही, गोताखोर और अंतरिक्ष यात्री सुविधाजनक सिलिंडरों में भरकर अपने साथ ले जाते हैं। हवाई जहाजों में भी आपातकालीन उपयोग के लिए ऑक्सीजन की व्यवस्था रहती है। अस्पतालों में दिल व दमे के मरीजों एवं नवजात शिशुओं, जिन्हें श्वसन में कठिनाई होती है, के द्वारा ऑक्सीजन मास्क का प्रयोग किया जाता है।

(ii) **आक्सी-ऐसीटिलीन टार्च में**–ऑक्सीजन तथा ऐसीटिलीन गैसों के मिश्रण के ज्वलन से भारी मात्रा में ऊष्मा उत्पन्न होती है। यह ऑक्सी-ऐसीटिलीन ज्वाला कहलाती है। इस प्रक्रम में उत्पन्न ऊष्मा का उपयोग आयरन, स्टील और अन्य धातुओं की वेल्डिंग में किया जाता है।

(iii) **रॉकेट ईंधन में**–पृथ्वी के वायुमंडल से बाहर भेजे गए रॉकेटों को अपनी स्वयं की ऑक्सीजन की आपूर्ति की आवश्यकता होती है, क्योंकि बाह्य अंतरिक्ष में वायु नहीं है। इस कार्य के लिए द्रव ऑक्सीजन का उपयोग किया जाता है।

(iv) **स्टील के निर्माण में**–स्टील बनाने में,गलित लोहे में ऑक्सीजन प्रवाहित कर उसे शुद्ध किया जाता है। इसके बाद अन्य धातुएँ एवं कार्बन मिलाया जाता है।

4. **ताजमहल पर अम्ल वर्षा का प्रभाव**–ताजमहल मारबल से बनी एक सुंदर इमारत है जिसमें कैल्शियम कार्बोनेट होता है। अम्लीय वर्षा में नाइट्रिक अम्ल (HNO_3) व सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) होता है। वर्षा का पानी मारबल पर आक्रमण करता है और उसे नष्ट कर देता है।

(i) $CaCO_3 + 2HNO_3 \longrightarrow Ca(NO_3)_2 + CO_2 + H_2O$

(कैल्शियम कार्बोनेट) (ताजमहल) (नाइट्रिक अम्ल) (कैल्शियम नाइट्रेट) (जल)

(ii) $CaCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + CO_2 + H_2O$

(कैल्शियम कार्बोनेट) (ताजमहल) (सल्फ्यूरिक अम्ल) (कैल्शियम सल्फेट) (कार्बन डाइ-ऑक्साइड) (जल)

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. वायु में नाइट्रोजन की उपस्थिति हमारे लिए निम्न प्रकार से लाभदायक है–

(i) नाइट्रोजन से नाइट्रिक अम्ल और अमोनिया का निर्माण किया जाता है तथा अमोनिया से उर्वरकों का उत्पादन किया जाता है।

(ii) द्रव नाइट्रोजन का उपयोग भोज्य पदार्थों का हिमीकरण करने हेतु प्रशीतक के रूप में किया जाता है।

(iii) द्रव नाइट्रोजन का उपयोग जीवित कोशिकाओं तथा महत्त्वपूर्ण ऊतकों के भंडारण के लिए किया जाता है। द्रव नाइट्रोजन का उपयोग कर बहुत-सी प्राणी कोशिकाओं, जिनमें शुक्राणु से लेकर चर्म कोशिकाएँ तक सम्मिलित हैं, का बहुत कम ताप पर संरक्षण

किया जा सकता है तथा आवश्यकता पड़ने पर उन कोशिकाओं को पुनर्जीवित किया जा सकता है। वे सामान्य रूप से कार्य करती हैं।

(iv) जले हुए रोगियों में त्वचा के रोपण (ग्राफ्टिग) एक परखनली शिशुओं के प्रजनन के समय भी द्रव नाइट्रोजन का उपयोग किया जाता है।

2. **ऑक्सीजन बनाने की विधियाँ, गुण और उपयोग**

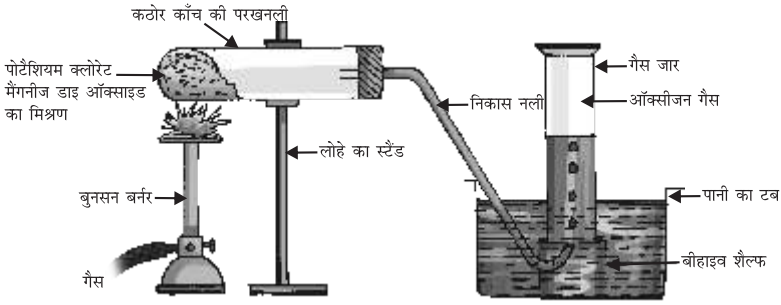
ऑक्सीजन बनाने की प्रयोगशाला विधि–प्रयोगशाला में ऑक्सीजन गैस बनाने के लिए चार भाग पोटैशियम, क्लोरेट ($KClO_3$) एक भाग मैंगनीज डाइ-ऑक्साइड (MnO_2) के मिश्रण को गर्म किया जाता है।

$$\underset{\text{(पोटैशियम क्लोरेट)}}{2KClO_3} + \underset{\text{(मैंगनीज डाइ-ऑक्साइड)}}{MnO_2} \longrightarrow \underset{\text{(पोटैशियम क्लोराइड)}}{2KCl} + \underset{\text{(ऑक्सीजन)}}{3O_2} + \underset{\text{(मैंगनीज डाइ-ऑक्साइड)}}{MnO_2}$$

उपरोक्त क्रिया में मैंगनीज डाइ-ऑक्साइड (MnO_2) उत्प्रेरक का काम करता है।

कार्यकलाप–प्रयोगशाला में ऑक्सीजन गैस तैयार करना।

आवश्यक सामग्री–कठोर काँच की परखनली, कार्क निकास नली लगी हुई, टब, बीहाइव, सैल्फ, गैस जार, बुंसन बर्नर, पोटैशियम क्लोरेट और मैंगनीज डाइ ऑक्साइड आदि।



प्रयोगशाला में ऑक्सीजन बनाने की विधि

विधि– (i) चित्र में दिखाये गये अनुसार उपकरण फिट करो।

(ii) चार भाग पोटैशियम क्लोरेट और एक भाग मैंगनीज डाइ-ऑक्साइड (4 : 1) मिश्रण तैयार करो। और उसे काँच की कठोर परखनली में रखो जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।

(iii) परखनली को गर्म करो। परखनली में ऑक्सीजन गैस मुक्त होती है, जो परखनली से वायु को प्रतिस्थापित करती है (हटा देती है) जब कुछ बुलबुले निकल जायें तो पानी से भरे टब में बीहाइव सैल्फ के ऊपर गैस जार को उल्टा करके रखो।

(iv) ऑक्सीजन गैस पानी को नीचे हटाकर (धकेल कर) गैस जार में इकट्ठी होने लगती है।

(v) इस प्रकार ऑक्सीजन गैस के कई गैस जार इकट्ठे करो।

ऑक्सीजन के भौतिक गुण

(i) यह रंगहीन, गंधहीन तथा स्वादहीन गैस है।

(ii) यह वायु कुछ भारी होती है।

(iii) यह पानी में अल्प विलेय है। ऑक्सीजन के इसी गुण के कारण जलीय पौधे और जंतु जीवित रहते हैं।

ऑक्सीजन के रासायनिक गुण

1. ज्वलनशीलता–ऑक्सीजन एक अज्वलनशील गैस है जो जलने में सहायक होती है। यदि एक जलती हुई लकड़ी की खपच्ची को ऑक्सीजन के जार में ले जाये तो यह ज्वाला के साथ जलती रहती है।

2. (i) अधातुओं से क्रिया–जब दो भाग हाइड्रोजन और एक भाग ऑक्सीजन को जलाया जाता है तो वे पानी बनाते हैं–

$$\underset{\text{(हाइड्रोजन)}}{2H_2} + \underset{\text{(ऑक्सीजन)}}{O_2} \xrightarrow{\text{विद्युत चिंगारी}} \underset{\text{(पानी)}}{2H_2O} + \text{ऊर्जा}$$

(ii) गंधक के साथ अभिक्रिया–जब जलती हुई गंध को ऑक्सीजन के जार में ले जाते हैं तो यह नीली लौ गैस के साथ जलती है और सल्फर डाइ-ऑक्साइड गैस बनाती है।

$$\underset{\text{(गंधक)}}{S} + \underset{\text{(ऑक्सीजन)}}{O_2} \xrightarrow{\text{जलना}} \underset{\text{(सल्फर डाइ-ऑक्साइड)}}{SO_2}$$

धातुओं से अभिक्रिया

(i) सोडियम से क्रिया–जब हल्के गर्म सोडियम धातु को ऑक्सीजन के जार में ले जाते हैं तो यह सुनहरी पीली लौ के साथ जलता है और सोडियम ऑक्साइड बनाता है।

$$\underset{\text{(सोडियम)}}{4Na} + \underset{\text{(ऑक्सीजन)}}{O_2} \longrightarrow \underset{\text{(सोडियम ऑक्साइड)}}{2Na_2O}$$

(ii) **कैल्शियम से क्रिया**–जब हल्की गर्म कैल्शियम धातु को ऑक्सीजन के जार में ले जाते हैं, तो यह ईंट जैसे लाल रंग के साथ जलती है और कैल्शियम ऑक्साइड बनाती है।

$$\underset{\text{(कैल्शियम)}}{2Ca} + \underset{\text{(ऑक्सीजन)}}{O_2} \longrightarrow \underset{\text{(कैल्शियम ऑक्साइड)}}{2CaO}$$

यौगिकों के साथ क्रिया–

(i) **नाइट्रिक ऑक्साइड गैस से क्रिया**–ऑक्सीजन, नाइट्रिक ऑक्साइड गैस से क्रिया करके लाल-भूरे रंग की नाइट्रोजन डाइ-ऑक्साइड गैस बनाती है।

$$\underset{\text{(नाइट्रिक ऑक्साइड)}}{2NO} + \underset{\text{(ऑक्सीजन)}}{O_2} \longrightarrow \underset{\text{(नाइट्रोजन डाइ-ऑक्साइड)}}{2NO_2}\text{(लाल-भूरा रंग)}$$

(ii) **कार्बन मोनो ऑक्साइड गैस से क्रिया**–कार्बन मोनो ऑक्साइड गैस ऑक्सीजन में जलकर नीली लौ के साथ जलकर कार्बन डाइ-ऑक्साइड गैस बनाती है।

$$\underset{\text{(कार्बन मोनोक्साइड)}}{2CO} + \underset{\text{(ऑक्सीजन)}}{O_2} \longrightarrow \underset{\text{(कार्बन डाइ-ऑक्साइड)}}{2CO_2}$$

ऑक्सीजन के उपयोग–

(i) जीवन के अस्तित्व के लिए ऑक्सीजन अति आवश्यक है।

(ii) ऑक्सीजन पदार्थों के ज्वलन में सहायता करती है।

(iii) ऑक्सीजन का प्रयोग ऑक्सीकारक के रूप में भी किया जाता है।

(iv) यह धातुओं तथा अधातुओं से मिलकर उनके ऑक्साइड बना देती है।

3. **तीन हरित गृह प्रभाव गैसों के नाम**–CO_2 क्लोरोफ्लुओरो कार्बन, नाइट्रस ऑक्साइड है। CFC, CO_2, नाइट्रस ऑक्साइड आदि गैसें सबसे अधिक हरित गृह प्रभाव उत्पन्न करती है। वायुमंडल में कार्बन डाइ-ऑक्साइड के स्तर में वृद्धि से पृथ्वी का तापमान भी बढ़ गया है। इसके फलस्वरूप समुद्रों के तापमान में भी वृद्धि हुई है, जिससे समुद्री जल के अधिक वाष्पीकरण से वायुमंडल में जलवाष्प की मात्रा बढ़ गई है।

क्रिया–कलाप

उत्तर– स्वयं कीजिए।

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iv) आयरन 2. (iv) उपरोक्त सभी 3. (iv) ह्यूमस

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. सबसे अधिक उपजाऊ **दोमट** मृदा होती है।

2. पेड़ों का लगाना **वृक्षारोपण** कहलाता है।

3. बड़ी मात्रा में पेड़ों का काटना **निर्वनीकरण** कहा जाता है।

4. मिट्टी का लाल रंग **आयरन** की उपस्थिति के कारण होता है।

5. विभिन्न सतहों में मृदा का खंड **मृदा परिच्छेदिका** बनाता है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✓) 2. (✓) 3. (✗) 4. (✗) 5. (✗)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

उत्तर– 1. अपघटित एवं क्षय पौधे और जंतुओं के अवशेष जो मृदा को समृद्ध बनाते हैं, ह्यूमस कहलाते हैं।

2. वनों का विनाश होना, अतिचारण।

3. नदियों द्वारा जमा की गई मृदा को गाद कहते है।

4. कीटनाशक, कृत्रिम उर्वरक।

5. दोमट मृदा में ह्यूमस सबसे ज्यादा तथा रेतीली मृदा में सबसे कम पाया जाता है।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न

उत्तर– 1. **मृदा अपरदन :** मृदा का अपरदन निम्नलिखित कारकों के कारण होता है–

(i) वर्षा का जल, नदियों का तेज बहता जल।

(ii) वनस्पतिविहीन मृदा अर्थात् पौधों के बिना मृदा।

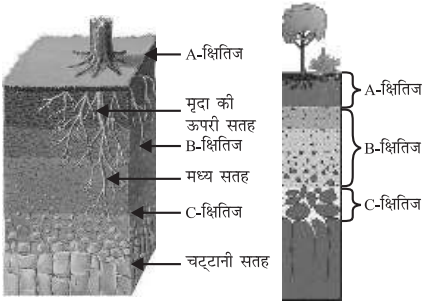
(iii) जंगल की कटाई।

(iv) पशुओं द्वारा अत्यधिक चराई।

(v) तेज हवाएँ, तूफान आदि।

(vi) घास खाने वाले जन्तुओं तथा मनुष्यों की विभिन्न क्रियाएँ।

2. मृदा परिच्छेदिका अनेक मृदा सतहों का खंड है, जिसे क्षितिज कहा जाता है। अधिकांश मृदा परिच्छेदिका की तीन परतें होती हैं, जिन्हें क्षितिज कहते हैं। इन्हें तीन क्षितिजों A, B एवं C में बाँटा गया है।



क्षितिजों को दिखाती मृदा परिच्छेदिका

I. A-क्षितिज–यह सबसे ऊपर की परत होती है। इसके गुण निम्नलिखित हैं–

(i) यह परत गहरे रंग की होती है क्योंकि इसमें खनिज एवं ह्यूमस प्रचुर मात्रा में होते हैं।

(ii) यह ह्यूमस से भरपूर होती है। ह्यूमस, पौधों एवं जंतुओं के क्षय होने से बनता है। ह्यूमस मृदा को उपजाऊ बनाता है और उगने वाले पौधों को पोषण प्रदान करता है।

(iii) ह्यूमस के कारण यह परत बहुत उपजाऊ है।

II. B-क्षितिज–इस क्षितिज के गुण निम्नलिखित हैं–

(i) यह रंग की ऊपरी परत से हल्की होती है।

(ii) यह सतह कठोर तथा गठीली होती है।

III. C-क्षितिज–यह मृदा की सबसे नीचे वाली सतह है, जो मध्य सतह के नीचे होती है। यह चट्टानों के टुकड़ों, दरारों एवं विदारिकाओं से बनी होती है।

इन सतहों के नीचे चट्टानों की सतहें होती हैं, जिसे कुदाल द्वारा खोदना कठिन होता है।

3. मृदा में बहुत-से सूक्ष्म जीव, जैसे–बैक्टीरिया, कवक, शैवाल आदि रहते हैं। मृदा में रहने वाले अनेक जंतु हैं–कीड़े, सफेद चींटी, चींटी, टिड्डे एवं केंचुएँ आदि। बड़े जंतु, जैसे–चूहे, खरगोश, मृदा में अपने घर बनाते हैं। केंचुएँ को किसान का मित्र माना जाता है क्योंकि ये मृदा में बिल बनाते हैं, जिससे मिट्टी भुरभुरी हो जाती है तथा नाइट्रोजन से भरपूर हो जाती है।

4. मृदा प्रदूषण मानव जाति के लिए अनेक प्रकार से हानिकारक हैं। मृदा प्रदूषण के कारण मृदा की उत्पादकता उर्वरता पर विपरीत प्रभाव पड़ता है,

जिसके कारण मानव जाति के लिए भोजन की मात्रा में कमी हो जाती है। मृदा प्रदूषण मृदा में रहने वाले जीवों के लिए अत्यंत हानिकारक है। जिससे उनकी संख्या में ऋणात्मक परिवर्तन होता है।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. आरंभ में, पृथ्वी की पर्पटी, चट्टानों की मोटी परतों की बनी हुई थी। ये चट्टानें सूर्य द्वारा गर्म एवं वर्षा द्वारा ठंडी हुईं। इस प्रकार बारी-बारी से गर्म एवं ठंडा होने के कारण चट्टानें टूट गईं। गर्म चट्टानों के ऊपर वर्षा होने से अचानक सिकुड़न के कारण चट्टानें टूट गईं। जब टूटी हुई चट्टानों पर वर्षा हुई तो वर्षा का जल दरारों में प्रवेश कर गया। जाड़ों में यह जल जम कर बर्फ बन गया। बर्फ के प्रसार करने से चट्टानें छोटे-छोटे टुकड़ों में टूट गईं। तेज हवाओं एवं अन्य प्राकृतिक कारणों से, चट्टानें एक-दूसरे से टकराती हैं तथा सूक्ष्म टुकड़ों में टूट जाती हैं। कभी-कभी पेड़ों की जड़ें चट्टानों की इन दरारों में प्रवेश कर जाती हैं। जड़ें बढ़ती हैं, तब उन्हें अधिक स्थान की आवश्यकता होती है और ये चट्टानों को तोड़ देती हैं। कुछ अन्य पौधे चट्टानों पर रहकर अम्ल का उत्पादन करते हैं, जो मृदा निर्माण में सहायक होता है।

जल, बर्फ, वायु आदि प्राकृतिक कारणों से चट्टानें टूट कर छोटे-छोटे टुकड़ों में बदल जाती हैं, जो बाद में मृत एवं क्षयमान कार्बनिक पदार्थों (ह्यूमस) के साथ मिलकर मृदा बनाती हैं। इस प्रक्रम को मृदा अपक्षय कहते हैं।

मृदा बनना एक मंद अभिक्रिया है जो हर समय होती रहती है। कुछ सेंटीमीटर मोटी मृदा की परत बनने में हजारों वर्ष का समय लग जाता है।

2. मानव के लिए मृदा एक महती आवश्यकता है। मृदा ही हमारे जीवन का मूल आधार है। सभी पेड़-पौधे मृदा में ही वृद्धि करते हैं और मृदा में ही मिल जाते हैं। अब क्योंकि पेड़-पौधे हमारी भोजन श्रृंखला की प्रथम कड़ी है। अतः उनके अभाव में जीवन पूर्ण रूप से असंभव है, हमारे जीवित रहने के लिए यह आवश्यक है, कि हम मृदा में लगातार हो रहे प्रदूषण को रोकने के उपाय करें। इस दिशा में वृक्ष हमारी बहुत अधिक सहायता कर सकते हैं। क्योंकि वे मृदा को एक स्थान पर जकड़े रहते हैं। जिससे मृदा का संरक्षण होता है।

3. प्राकृतिक विधियों द्वारा मृदा की ऊपरी परत को बहा अथवा उड़ा ले जाने को मृदा अपरदन कहते हैं।

मृदा अपरदन करने वाले कारक–

(i) जंगलों की अंधाधुंध कटाई (ii) जंगलों की अत्यधिक चराई

(iii) घास खाने वाले जंतुओं की विभिन्न क्रियाएँ

(iv) तेज हवाएँ, आँधी-तूफान आना

(v) वर्षा का जल, नदियों का जल, तीव्र गति से बहता जल,

(vi) वनस्पति-विहीन मृदा

मृदा अपरदन रोकने के लिए अग्रलिखित कदम उठाये जा सकते हैं।

(अ) वृक्षारोपण–पेड़-पौधों को उगाने को वृक्षारोपण कहते हैं। वन मृदा अपरदन को रोकते हैं। वृक्षों की जड़ें मृदा के कणों को बाँधे रखती हैं, जिस कारण मृदा अपरदन कम होता है। जब पेड़ काटे जाते हैं, तो उनके स्थान पर नये पेड़ लगाने चाहिए।

(ब) सीढ़ियाँ बना कर खेती करना–पहाड़ियों पर वर्षा का जल बहुत तेजी से बहता है। पर्वतीय इलाकों में छोटी-छोटी सीढ़ियाँ बनाकर खेती करने से मृदा अपरदन कम किया जा सकता है। इसमें समानांतर सीढ़ियाँ बनाई जाती हैं। इससे मृदा को पानी सोखने के लिए अधिक समय मिल जाता है और फसली पौधों को पोषक तत्व प्राप्त हो जाते हैं।

(स) नदी पर बाँध बनाकर–बाढ़ द्वारा बहाकर लाई गई मृदा अधिकतर नदियों में जमा हो जाती है। यह जल को पंकिल बना देती है, जिस कारण नदियों की गहराई कम हो जाती है। गाद के कारण उनके स्तर ऊँचे हो जाते हैं जिससे जलीय प्राणियों पर बुरा असर पड़ता है। नदी के तट पर चट्टानों और पत्थरों की मजबूत दीवार बनाकर इसे रोका जा सकता है। यह दीवार नदी के बाँध हैं।

(द) अत्यधिक चराई को रोकना–यदि पशुओं द्वारा घास की चराई अधिक की जाती है तो इससे मृदा अपरदन होता है। पालतू जानवरों को उस भूमि पर घास उगने के समय चराना बंद कर देने से यह कार्य किया जा सकता है तथा मृदा अपरदन रोका जा सकता है।

(य) मरुभूमि में पौधे लगाकर–उन पौधों को जो गर्म एवं शुष्क जलवायु को सह सकते हैं, मरुभूमि में उगाना चाहिए। इन पौधों की जड़ें मृदा के कणों को पकड़े रखती हैं।

क्रिया–कलाप

उत्तर– स्वयं कीजिए।

15

ब्रह्मांड

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (iii) 8 2. (i) चंद्रमा 3. (ii) तारामंडल

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर–
1. पृथ्वी **सौरमंडल** का एक ग्रह है।
2. हमारे सौरमंडल का निकटतम तारा **प्रोक्सिमा सेंचयूरी** है।
3. **सप्तऋषि** तारामंडल सात तारों का समूह है।
4. सूर्य एक **तारा** है।
5. धूमकेतु को **पुच्छल** भी कहा जाता है।
6. ग्रह की परिक्रमा करने वाला पिंड **उपग्रह** कहलाता है।

(ग) सही मिलान कीजिए–

उत्तर–

1. प्रोक्सिमा सेंचयूरी	(i) तारा
2. वृश्चिक	(ii) मंदाकिनी
3. मंगल	(iii) ग्रह
4. आकाश गंगा	(iv) नक्षत्रमंडल
5. हैली	(v) धूमकेतु

(घ) निम्नलिखित को एक वाक्य में परिभाषित कीजिए–

उत्तर–
1. **ब्रह्मांड**–पृथ्वी के चारों ओर स्थित विशाल अंतरिक्ष को 'ब्रह्मांड' कहते हैं।
2. **मंदाकिनी**–मंदाकिनी विशेष आकृति में सजे हुए असंख्य तारों का समूह है।
3. **तारामंडल**–तारों के ऐसे समूहों को जो पहचानने योग्य आकृतियाँ बनाते हैं 'तारामंडल' कहलाते हैं।
4. **प्रकाश वर्ष**–प्रकाश द्वारा एक वर्ष में तय की गई कुल दूरी को एक 'प्रकाश-वर्ष' कहते हैं।
5. **धूमकेतु**–धूमकेतु गैस एवं धूल से बना एक आकाशीय पिंड होता है, जो प्रकाश के एक चमकीले गोले की तरह दिखता है तथा जिसकी बहुत अधिक लंबी प्रकाशमय पूँछ होती है।
6. **उल्का**–उल्का ऐसे आकाशीय पिंड होते हैं, जिन्हें हम एक क्षण के लिए रात के आकाश में प्रकाश की एक चमकती हुई लकीर के रूप में देखते हैं।

7. **उपग्रह**–कुछ आकाशीय पिंड ऐसे भी हैं जो ग्रहों के गिर्द घूमते हैं, उन्हें 'उपग्रह' कहते हैं।
8. **ग्रह**–ग्रह वे आकाशीय पिंड होते हैं जो सूर्य के चारों ओर एक दीर्घ वृत्ताकार (अंडाकार) कक्षा में घूमते हैं।
9. **सौरमंडल**–सूर्य का वह परिवार जिसमें सूर्य उसके आठ ग्रह उनके उपग्रह, क्षुद्र ग्रह और वामन ग्रह सम्मिलित हैं सौरमंडल कहलाता है।
10. **कृत्रिम उपग्रह**–अंतरिक्ष में छोड़े गए मानव निर्मित पिंडों को कृत्रिम उपग्रह कहते हैं।

(ङ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. प्रकाश वर्ष वह दूरी है जो प्रकाश की किरणों द्वारा एक वर्ष में तय की जाती हैं।

प्रकाश वर्ष = प्रकाश की चाल × वर्ष की अवधि

2. विशेष आकृति में सजे हुए असंख्य तारों का समूह मंदाकिनी कहलाता है।
3. ब्रह्मांड के विषय में अध्ययन करने वाले को खगोलशास्त्री कहते हैं।
4. मानव निर्मित ऐसे उपग्रह जो पृथ्वी के चारों ओर परिक्रमा करते हैं। कृत्रिम उपग्रह कहलाते हैं।
5. हमारे चारों ओर नजर आने वाला अंनत रिक्त स्थान ब्रह्मांड कहलाता है।

(च) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. एक विशेष आकार तथा आकृति में सुसज्जित तारों के समूह को मंदाकिनी कहते हैं।

ये मंदाकिनियाँ तीन प्रकार की हो सकती हैं–

(i) सर्पिलाकार (ii) दीर्घवृत्ताकार (iii) विषमाकार

2. तारे हाइड्रोजन तथा हीलियम गैसों के बने गोले हैं जिसके केंद्र से नाभिकीय संलयन की क्रिया द्वारा हाइड्रोजन परमाणु निरंतर हीलियम परमाणु में बदल रहा है। इसी प्रक्रिया के द्वारा उत्सर्जित ऊष्मा तथा प्रकाश के कारण तारे चमकते नजर आते हैं।
3. विशेष प्रकार की आकृति बनाने वाले तारों का मंडल या समूह तारामंडल या नक्षत्रमंडल कहलाता है।
4. बुध।
5. **धूमकेतु**–धूमकेतु को पुच्छलतारा भी कहा जाता है क्योंकि इसके पीछे एक लंबी पूँछ नजर आती है। धूमकेतु वे आकाशीय पिंड है जो दीर्घवृत्तीय

कक्षाओं में सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करते हैं।

उल्का पिंड–यदि कोई उल्का इतनी बड़ी हो कि पृथ्वी के वायुमंडल में पूरी तरह वाष्पित न होकर उसका कोई छोटा टुकड़ा पृथ्वी की सतह पर गिर जाए, तो वह उल्का पिंड कहलाता है।

ग्रेट बियर–तारामंडल सात तारों का समूह है जो एक प्रश्नचिह्न आकार में व्यवस्थित होता है। इसकी आकृति एक बड़े से भालू के आकार से भी मेल खाती है, इसीलिए इसे ग्रेट बियर भी कहा जाता है।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. केवल पृथ्वी पर ही जीवन होने के तीन प्रमुख कारण निम्नलिखित हैं–

(i) पृथ्वी सूर्य से इतनी उचित दूरी पर स्थित है कि यहाँ का ताप जीवन के अनुकूल बना रहता है।

(ii) पृथ्वी का द्रव्यमान इतना उचित है कि गुरुत्वाकर्षण बल जीवन के लिए आवश्यक गैसों को अपने वातावरण से बाँधे रखता है।

(iii) पृथ्वी पर जीवन के लिए आवश्यक तत्व जल प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है।

पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति के लिए आवश्यक मृदा, वायु तथा जल मौजूद हैं। वायु में जीवन के लिए आवश्यक गैसें उचित अनुपात में उपस्थित हैं। पृथ्वी का अपना गुरुत्वाकर्षण बल है जो जल, वायु तथा विभिन्न तत्वों को अपने केंद्र की ओर खींचे रखता है।

2. **ऋतुएँ**–पृथ्वी की अपनी काल्पनिक अक्ष सीधी नहीं है, अपितु 23½ के कोण पर झुकी हुई है। साथ ही पृथ्वी सूर्य के चारों ओर परिक्रमा भी कर रही है। इन्हीं दो कारणों से पृथ्वी पर मौसम होते हैं।

21 मार्च के दिन सूर्य के सापेक्ष पृथ्वी का उत्तरी गोलार्द्ध सूर्य की ओर झुका होता है। इस स्थिति में पृथ्वी के उत्तरी गोलार्द्ध में बसंत ऋतु तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में हेमंत ऋतु का अनुभव किया जाता है। इसके ठीक विपरीत 23 सितंबर को पृथ्वी का दक्षिणी गोलार्द्ध सूर्य की ओर झुका होता है, अतः दक्षिणी भाग में बसंत तथा उत्तरी में हेमंत ऋतु आती है।

21 दिसंबर को पृथ्वी का दक्षिणी गोलार्द्ध सूर्य के ठीक सामने पड़ता है, अतः दक्षिणी गोलार्द्ध में तेज गरमी तथा उत्तरी गोलार्द्ध में सरदी होती है। इसी प्रकार 21 जून को दक्षिणी गोलार्द्ध में सरदी तथा उत्तरी भाग में गरमी होती है।

पृथ्वी के परिक्रमण के साथ-साथ ऋतुओं का चक्र निरंतर चलता रहता है।

3. आकाश में सूर्य को छोड़कर अन्य सभी खगोलीय पिंडों की अपेक्षा चंद्रमा सर्वाधिक चमकदार दिखाई देता है। पूर्णिमा के दिन चाँद की संपूर्ण गोलाई दिखाई पड़ती है। इसके बाद चंद्रमा के चमकीले भाग की आकृति दिन-प्रतिदिन घटती चली जाती है। पंद्रहवें दिन चंद्रमा दिखाई देना बंद हो जाता है। यह रात्रि अमावस्या की रात्रि कहलाती है। अमावस्या की अगली रात्रि से आकाश में नवचंद्र के दर्शन होते हैं। इसके बाद पंद्रह दिन तक चंद्रमा का आकार बढ़ता चला जाता है तथा पंद्रहवें दिन उसका चमकदार भाग पुनः पूर्णचंद्र की आकृति प्राप्त कर लेता है। चंद्रमा के चमकदार भाग के इस क्रम से घटते-बढ़ने की प्रक्रिया को चंद्रमा की कलाएँ कहते हैं।

   चंद्रमा पृथ्वी की परिक्रमा करने के साथ-साथ, पृथ्वी सहित सूर्य की परिक्रमा भी करता है। इसी कारणवश सूर्य के सापेक्ष पृथ्वी एवम् चंद्रमा की स्थिति भी प्रतिदिन बदलती रहती है। पूर्णिमा के दिन पृथ्वी, चंद्रमा और सूर्य के मध्य होती है, अतः सूर्य का प्रकाश चंद्रमा के उस भाग पर पड़ता है, जो हमारी ओर नहीं है। अतः उस दिन हमें चंद्रमा दिखाई नहीं देता। यद्यपि उसका आधा पृष्ठ सदैव सूर्य के प्रकाश द्वारा प्रकाशित होता है, परंतु अमावस्या के अगले दिन, पृथ्वी के जिस भाग पर हम हैं, उसमें चंद्रमा केवल चापाकार (नवचंद्र) के रूप में ही दिखाई पड़ता है। सूर्य के प्रकाश से प्रकाशित चंद्रमा का यह दृश्य भाग दिन-प्रतिदिन आकार में बढ़ता चला जाता है तथा पूर्णिमा को यह पूर्ण पटल के रूप में फिर दिखाई देने लगता है।

4. ग्रह की परिक्रमा करने वाला पिंड उपग्रह कहलाता है। चंद्रमा पृथ्वी का प्राकृतिक उपग्रह है। खगोल विज्ञान की उन्नति के चलते मनुष्य ने कृत्रिम उपग्रहों का निर्माण किया है, जो किसी भी ग्रह के चारों ओर परिक्रमा कर सके तथा उस ग्रह के विषय में महत्त्वपूर्ण जानकारियाँ तस्वीरों, सिग्नलों आदि के द्वारा हमें भेज सके।

   4 अक्टूबर 1957 को रूस ने पहली बार एक कृत्रिम उपग्रह अंतरिक्ष में भेजा था। इसका नाम स्पूतनिक-1 रखा गया था। भारत ने 19 मार्च 1975 में पहली बार अपना उपग्रह 'आयर्भट्ट' अंतरिक्ष में भेजा था।

   कृत्रिम उपग्रह के निम्नलिखित उपयोग हैं–

   (i) रेडियो, टीवी पर अनेकों कार्यक्रमों को प्रसारित करने के लिए

उपग्रहों की मदद ली जाती है। टेलीफोन, फैक्स, टेलेक्स आदि के कार्य में भी उपग्रह सहायक होते हैं।

(ii) कृत्रिम उपग्रहों के द्वारा वैज्ञानिकों को ब्रह्मांड के विषय में महत्त्वपूर्ण जानकारी प्राप्त होती है।

क्रिया–कलाप

उत्तर– स्वयं कीजिए।

16 वायु और जल प्रदूषण

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (i) क्लोरीन 2. (i) धुएँ से

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. जल जो पीने के लिए उपयुक्त होता है, **पेयजल** कहलाता है।

2. पृथ्वी पर उपस्थित कुल जल का **97** प्रतिशत लवणीय जल है।

3. **DDT** का उपयोग कीटनाशक के रूप में किया जाता है।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✗) 3. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. पेचिश, पीलिया तथा डायरिया जल प्रदूषक से होती है।

2. वायु, मृदा, नदियों तथा समुद्रों का रसायनों, कूड़े-करकट तथा अन्य पदार्थों द्वारा संदूषण 'प्रदूषण' कहलाता है।

3. मोटर इंजन से अत्यधिक जहरीली गैस कार्बन मोनोक्साइड गैस निकलती है।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. जो जल पीने योग्य होता है 'पेयजल' कहलाता है। वास्तव में इसमें कोई भौतिक या रासायनिक अशुद्धियाँ नहीं होनी चाहिए। यह जल हमें नदियों या नगरपालिका द्वारा प्राप्त होता है।

2. जल प्रदूषण निम्न कारणों से होता है–

- औद्योगिक अपशिष्ट द्वारा,
- घरेलू सीवर द्वारा,
- तेल रिसाव द्वारा,
- कृषि अपशिष्ट द्वारा।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **वायु-प्रदूषण :** वायु में इसके घटकों के अतिरिक्त कुछ अवांछनीय एवं हानिकारक तत्वों का मिल जाना वायु-प्रदूषण कहलाता है।

वायु-प्रदूषण के प्रभाव–

- कोयले एवं तेल के दहन से मुक्त होने वाली सल्फर डाइ-ऑक्साइड से सिरदर्द, साँस लेने में परेशानी, उल्टी तथा छाती के रोग आदि समस्याएँ हो जाती हैं। कार्बन डाइ-ऑक्साइड की अधिकता से दम घुटता है।
- सिगरेट के धुएँ, वाहनों, वायुयानों के इंजनों तथा स्पेस रॉकेट इंजनों से अत्यधिक जहरीली गैस कार्बन मोनोक्साइड उत्पन्न होती है। इससे मनुष्य के शरीर में रक्त की ऑक्सीजन ले जाने की क्षमता घटती है।
- सल्फर डाइ-ऑक्साइड तथा नाइट्रोजन ऑक्साइड वर्षा के जल से क्रिया करके अम्लीय वर्षा होती है। इस अम्लीय वर्षा से संगमरमर की इमारतों, मूर्तियों तथा पादप व जंतुओं को नुकसान पहुँचाता है।
- ग्रीनहाउस गैसें (मीथेन तथा कार्बन डाइ-ऑक्साइड) जो जीवाश्म ईंधनों के जलने, कृषि की क्रियाओं तथा वनोन्मूलन से उत्पन्न होती हैं, पृथ्वी से विकिरित ऊष्मा को घेर लेती हैं परिणामस्वरूप पृथ्वी का ताप बढ़ता है जिससे मौसम बदलता है तथा समुद्र तल ऊपर उठता है।
- प्रकाश-रासायनिक कोहरे से नेत्र रोग, अंधापन, पेटदर्द तथा कभी-कभी कैंसर भी हो जाता है। वाहनों के धुएँ से एनीमिया, दिमाग के रोग तथा मृत्यु तक हो जाती है। नाइट्रोजन के ऑक्साइड जंतुओं के श्वसन तंत्र को प्रभावित करते हैं तथा पौधों की मृत्यु भी हो जाती है।

2. **जल-प्रदूषण के कारण–**

- **औद्योगिक अपशिष्ट–**औद्योगिक अपशिष्ट में जहरीले पदार्थ मिले रहते हैं; जैसे–अमोनिया, हाइड्रोजन सल्फाइड, क्लोराइड,

विभिन्न अम्ल तथा धातुएँ कॉपर, जिंक, लैड, निकिल, पारा, आर्सेनिक के लवण आदि। इन अपशिष्टों को जल स्रोतों में फेंकने से जल प्रदूषण होता है।

- **घरेलू सीवर**–सीवर के जल के साथ मल-मूत्र, जंतुओं का गोबर, कपड़े धोने के साबुन के घोल आदि झीलों, नदियों आदि में मिलने से जल के प्राथमिक स्रोत प्रदूषित होते हैं; विशेषतः बड़े शहरों के पास। गलत नाली व्यवस्था गटर के जल से जल-प्रदूषण होता है।
- **तेल-रिसाव**–परिवहन के समय कच्चा तेल समुद्री जल में लीक हो जाता है। समुद्री तटों के पास स्थित ऑयल रिफाइनरी भी जल को प्रदूषित करती हैं।
- **कृषि-अपशिष्ट**–कई प्रकार के कार्बनिक अपशिष्ट तथा खनिज खेतों से नदियों, झीलों तथा अन्य जल स्रोतों में जाते हैं जहाँ कई प्रकार के उर्वरक, कीटनाशक तथा शाकनाशी लगातार दिए जाते हैं।

अशुद्ध (प्रदूषित) जल के मृदा तथा सजीवों पर दुष्प्रभाव

- **नदियों, झीलों तथा महासागरों के जल की गुणता पर प्रभाव**–घरेलू सीवर, औद्योगिक अपशिष्ट तथा कृषि के अपशिष्ट जल को अशुद्ध करते हैं। झील में अत्यधिक अपशिष्ट पदार्थ जाने से यह नष्ट हो जाती है। इस प्रकार नदियों का जल भी प्रदूषित हो जाता है। जहाजों की दुर्घटनाओं या ऑयल लीकेज से समुद्र का जल प्रदूषित हो जाता है।
- **मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव**–अशुद्ध जल से कई बीमारियाँ हो जाती हैं; जैसे–डायरिया, पेचिश, पीलिया, हेपेटाइटिस आदि। जब घरेलू सीवर का उचित प्रकार से प्रबंध नहीं होता तो यह पीने वाले पानी में मिलकर इसे दूषित कर देता है।
- **प्राकृतिक पौधों तथा जंतुओं पर प्रभाव**–झीलें, नदियाँ तथा समुद्र मनोरंजन के भी स्रोत हैं। अपशिष्ट पदार्थों के इन स्रोतों में जाने से ये सुंदर नहीं दिखते। इनका रंग बदल जाता है तथा कभी-कभी दुर्गंध भी आने लगती है।
- **जलीय पौधों तथा जंतुओं पर प्रभाव**–अपशिष्ट पदार्थों के जल स्रोतों में जाने से उस जल में ऑक्सीजन का संतुलन बिगड़ता है जिस पर जलीय पौधे निर्भर करते हैं। उद्योगों से हानिकारक

रसायन निकलते हैं जो विषैले होते हैं तथा जलीय जीवन को अत्यधिक नुकसान पहुँचाते हैं। उदाहरणार्थ उनका उपयोग कीटनाशक के रूप में किया जाता है। जब यह बारिश के साथ मिलती है तो नदियों व अन्य स्रोत के पानी के साथ मिल जाती हैं। यह जलीय जीवन को नष्ट कर देती है। इसी प्रकार तेल के जल में मिल जाने से समुद्री जंतुओं की मृत्यु तक हो जाती हैं; क्योंकि तेल की परत से जल में ऑक्सीजन की पूर्ति बंद हो जाती है।

क्रिया–कलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

17 वन और जीवाश्म ईंधन

अभ्यास

(क) सही विकल्प के सामने सही (✓) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (ii) वन 2. (i) पेट्रोलियम

(ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

उत्तर– 1. वन पृथ्वी का लगभग **30** प्रतिशत क्षेत्र घेरे हैं।

2. वनों के कारण ही **वर्षा** होती है।

3. **जल, वायु, खनिज, लवण** और **मृदा** जीवाश्म ईंधन हैं।

(ग) सही कथन के सामने सही (✓) तथा गलत कथन के सामने गलत (✗) का चिह्न लगाइए–

उत्तर– 1. (✗) 2. (✓) 3. (✗) 4. (✗) 5. (✓)

(घ) अतिलघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. जल, वायु, खनिज लवण और मृदा।

2. वृक्षों द्वारा घिरे हुए विस्तृत क्षेत्र को वन कहा जाता है।

(ङ) लघु उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. **वन की उपयोगिता–**

- वन प्रकृति में संतुलन बनाये रखने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। जल चक्र, नाइट्रोजन चक्र, ऑक्सीजन तथा कार्बन डाइ ऑक्साइड चक्र आदि वनों के अभाव में पूर्ण नहीं हो सकते। खाद्य शृंखला के प्रारंभिक बिंदु भी वन होते हैं।

- वनों के कारण ही वर्षा होती है। वन मृदा अपरदन और बाढ़ से बचाव करते हैं तथा वायु में नमी बनाये रखते हैं। वन मृदा में जल की धारण शक्ति को बढ़ाते हैं जिससे भूमि में जल-स्तर बढ़ता है।
- वन, भोजन, फल, चारा और औषधियों आदि के अतिरिक्त जीवों के आवास और हमें लकड़ी प्रदान करते हैं।
- अन्य वन-उत्पादन; जैसे–तारपीन का तेल, गोंद, रबर, वार्निश, साबुन और विस्फोटक आदि भी हमें वनों से प्राप्त होते हैं। वृक्षों के प्रत्येक भाग का (पत्तियों से लेकर जड़ों तक) प्रयोग किया जाता है।

2. 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।
लाखों वर्ष पहले से ही मृत पौधों एवं पशुओं की परतें जमीन 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 गयी 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।

(च) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न–

उत्तर– 1. वनोन्मूलन के कुछ निम्नलिखित बुरे परिणाम हैं–

- वनोन्मूलन के कारण कम वर्षा होती है तथा सूखा पड़ने की संभावना बढ़ जाती है।
- वनोन्मूलन के कारण जल का बहाव भूमि पर तेज हो जाता है जो भूमि की ऊपर सतह को नष्ट कर देता है। इससे मृदा की उपजाऊ शक्ति खत्म हो जाती है।
- मृदा अपरदन एक प्राकृतिक क्रिया है, परंतु यह क्रिया वनोन्मूलन के कारण बढ़ जाती है।
- लकड़ी, फल, वन, ईंधन, रेजिन, औषधियों आदि के मुख्य स्रोत हैं। वनोन्मूलन इन पदार्थों की आपूर्ति को नष्ट करता है।
- वनोन्मूलन के कारण बहुत-से जीव-जंतु, कीड़े-मकोड़े, पक्षी आदि

अपने आवास को खो देते हैं जिससे वे विलुप्त होने की कगार पर आ जाते हैं।

- वनों और वृक्षों के अभाव में मृदा में ह्यूमस की मात्रा समाप्त हो जाती है।
- वनोन्मूलन के कारण वायु में कार्बन डाइ-ऑक्साइड गैस की मात्रा बढ़ती जा रही है।

2. 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। लाखों वर्ष पहले से ही मृत पौधों एवं पशुओं की परतें जमीन के नीचे कीचड़ में दबती रही हैं और धीरे-धीरे विघटित होती रही है। उच्च ताप और दाब से कीचड़ चट्टान के रूप में बदल गयी और मृत पौधे एवं जंतु कोयला, तेल एवं गैस के रूप में बदल गए। इन पौधों एवं पशुओं के जीवाश्म मुख्यतः कार्बन और हाइड्रोजन से बने यौगिक हैं। ये ज्यादा सस्ते और स्वच्छ ईंधन हैं। जैसे-सी०एन०जी० पेट्रोल को अपेक्षा सस्ती है।

   एल०पी०जी० कोयला की अपेक्षा सुविधाजनक है और धूम्ररहित है।

क्रिया–कलाप

उत्तर– छात्र स्वयं करें।

Note