

CONTENTS

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी-6	01-33
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी-7	34-67
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी-8	68-100

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी - 6

1. भोजन के स्रोत

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न-

- पौधों के बीज (भोजन के रूप में)** – गेहूँ, जौ, चना, मक्का, ज्वार, अनाज आदि सभी पौधों के बीज होते हैं, जिन्हें पीसकर इनके आटे का हम रोटी के रूप में सेवन करते हैं। सरसों, सोयाबीन या अन्य पौधों के बीजों से तेल प्राप्त होता है। इसके अतिरिक्त हम दालें भी पकाकर खाते हैं। कुछ बीज; जैसे- चना एवं मूँग अंकुरित करके नाश्ते में भी खाए जाते हैं। जीरा, काली मिर्च और इलायची आदि भी पौधों के बीज हैं, जिन्हें हम मसालों के रूप में खाते हैं।
पौधों के तने (भोजन के रूप में) – कुछ पौधों के तने भी खाए जाते हैं। उदाहरणार्थ- गन्ने के पौधे का तना शक्कर (चीनी) बनाने में प्रयोग किया जाता है। दक्षिण भारत में केले के तने को पकाकर खाया जाता है। कुछ पौधों के तने भूमिगत होते हैं, जिन्हें हम खाते हैं। अदरक तथा आलू आदि इन तनों के उदाहरण हैं।
- हमें जंतुओं से भी कई प्रकार के खाद्य पदार्थ प्राप्त होते हैं। इनमें से कुछ खाद्य पदार्थों का वर्णन निम्न प्रकार किया गया है—
 - दूध**— हम गाय, भैंस और बकरी आदि से दूध प्राप्त करते हैं। यह एक पौष्टिक पदार्थ है जिसमें सभी प्रकार के पोषक तत्व सम्मिलित होते हैं। दूध में कैल्शियम पाया जाता है, जो कि तंत्रिकाओं और हड्डियों के उचित विकास के लिए आवश्यक है। दूध से बहुत-से खाद्य पदार्थ बनाए जाते हैं। ये खाद्य पदार्थ दुग्ध उत्पाद के रूप में जाने जाते हैं।
 - (क) दही**— गर्म दूध में थोड़ी-सी दही मिलाना, दही बनाने की सामान्य विधि है। दही में उपस्थित सूक्ष्म जीवाणु (लैक्टोबेसिलस) दूध को दही में बदल देते हैं।
 - (ख) क्रीम**— दूध को बिलोकर उसकी सबसे ऊपर की वसायुक्त परत को इकट्ठा करके क्रीम तैयार की जाती है।
 - (ग) ताजी क्रीम** को फेंटकर मक्खन बनाया जाता है।
 - (घ) घी**— साधारणतः मक्खन को गर्म करके एवं उसके अंदर से निरर्थक पदार्थों को हटाकर घी तैयार किया जाता है।
 - (ङ) पनीर**— गर्म दूध में नींबू का रस मिलाकर पनीर बनाने की एक सामान्य विधि है। इसके बाद दूध के तरल भाग को बहा दिया जाता है तथा शेष ठोस भाग पनीर होता है।
 - शहद**— मधुमक्खियाँ फूलों से मकरंद एकत्रित करके शहद बनाती हैं। वे शहद को अपने छत्ते में रखती हैं। शहद, जल, शक्कर, खनिजों और एंजाइमों से युक्त होता है। यह पौष्टिक तत्वों का एक अच्छा स्रोत होता है तथा इसका प्रयोग दवाइयाँ बनाने में भी किया जाता है।
 - अंडे तथा मांस**— कुछ जंतुओं से अंडे प्राप्त होते हैं; जैसे- मुर्गी, बतख आदि। कुछ जंतुओं का मांस भी खाद्य पदार्थ के रूप में प्रयोग किया जाता है; जैसे- मछली, मुर्गा, बकरा आदि।

3. भोजन के निम्नलिखित कार्य हैं—

1. सभी सजीवों को कोशिकाओं के रूपांतरण और मरम्मत के लिए भोजन की आवश्यकता होती है।
2. भोजन हमारे शरीर को रोगों से लड़ने की शक्ति देता है और संक्रमण से बचाता है।
3. भोजन का मुख्य कार्य शरीर को ऊर्जा प्रदान करना है। हमारी गतिविधियाँ, जैसे— दौड़ना, चलना या उठना आदि के लिए हमें ऊर्जा की आवश्यकता होती है, जो भोजन से प्राप्त होती है।
4. भोजन का एक महत्वपूर्ण कार्य हमारे शरीर की वृद्धि में सहायता करना है।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. कुछ जड़ों में भोजन संचित होता है। इन जड़ों का हम भोजन के रूप में सेवन करते हैं। मूली, गाजर, शलजम तथा शकरकंद आदि इन जड़ों के उदाहरण हैं।
2. चाय को चाय के पौधों की सूखी पत्तियों द्वारा तैयार किया जाता है। कॉफी को कॉफी के पौधों पर पैदा होने वाली पकी हुई बेरियों के बीजों को पीसकर तैयार किया जाता है।
3. वे जंतु जो केवल पौधों को खाते हैं; शाकाहारी जंतु कहलाते हैं। इनके सामने के दाँत नुकीले, काटने वाले तथा पीछे के दाँत समतल, पीसने वाले होते हैं। हिरन, गाय, खरगोश तथा बकरी शाकाहारी जंतुओं के उदाहरण हैं।
4. कुछ मांसाहारी और सर्वाहारी जंतु मुख्य रूप से जंतुओं के मृत शरीर को खाते हैं और पर्यावरण को स्वच्छ रखने में मदद करते हैं। इन जंतुओं को अपमार्जक कहते हैं। कौआ, गीदड़ और गिद्ध इसके उदाहरण हैं।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. सेब, अनार, चेरी, अंगूर, सेब, संतरा, केला आदि।
2. फूलगोभी, ब्रॉकोली।
3. हिरन, गाय तथा खरगोश।
4. लोमड़ी तथा मनुष्य।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

1. प्रकाश संश्लेषण, 2. तने, 3. अदरक, आलू, 4. मुर्गी

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (3), 2.(7), 3.(7), 4.(3)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (ब), 2.(द), 3.(स), 4.(ब)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

2. भोजन के अवयव

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. कार्बोहाइड्रेट भोजन के कार्बनिक पदार्थ हैं, जो कि कार्बन (C), हाइड्रोजन (H) और ऑक्सीजन (O) से मिलकर बने होते हैं। ये एक सामान्य सूत्र $C_n(H_2O)_n$ द्वारा निरूपित किये जाते हैं। हमारे भोजन का अधिकांश भाग इसी पोषक तत्व से मिलकर बना होता है।

- (i) ये भोजन के संरचनात्मक अवयव हैं।
- (ii) कार्बोहाइड्रेट हमारे शरीर के लिए ईंधन का कार्य करते हैं अर्थात् ऊर्जा के स्रोत हैं।
- (iii) कुछ कार्बोहाइड्रेट बाद में उपयोग के लिए शरीर में संग्रहित रहते हैं।
2. प्रोटीन के कुछ कार्य निम्नलिखित हैं—
- (i) प्रोटीन शरीर के निर्माण में सहायता करते हैं। अतः इन्हें शरीर का निर्माणक भोजन भी कहते हैं।
- (ii) कुछ प्रोटीन भोजन को पचाने तथा अन्य उपापचयी क्रियाओं में सहायता करते हैं। ऐसे प्रोटीनों को एंजाइम कहते हैं।
- (iii) कुछ प्रोटीन हीमोग्लोबिन, नाखून, बाल, त्वचा तथा पेशियों जैसे शरीर के अवयव बनाने में सहायता करते हैं।
- (iv) कुछ प्रोटीन क्षतिग्रस्त अंगों की मरम्मत करते हैं तथा मृत कोशिकाओं और ऊतकों की पूर्ति करते हैं।
- (v) कुछ प्रोटीन रोगों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता प्रदान करते हैं।

क्र. सं.	विटामिन	खनिज
1.	‘विटामिन’ कार्बानिक यौगिकों का वह समूह है जो शरीर तथा एंजाइमों की सामान्य क्रियाशीलता के लिए आवश्यक होते हैं।	खनिज अकार्बनिक पदार्थों का वह समूह है, जो शरीर तथा शरीर के विभिन्न अंगों की सामान्य क्रियाशीलता के लिए आवश्यक होते हैं।
2.	हमें विटामिन ग्रहण किए गए भोजन से प्राप्त होते हैं।	हमें खनिज भोजन तथा जल से प्राप्त होते हैं।
3.	विलेयता के आधार पर विटामिन दो प्रकार के होते हैं— (i) वसा में विलेय विटामिन (ii) जल में विलेय विटामिन	शरीर की आवश्यकता के आधार पर खनिज दो प्रकार के होते हैं— (i) मुख्य पोषक खनिज (ii) गौण पोषक खनिज
4.	कुछ विटामिनों को हमारा शरीर बना लेता है; जैसे— विटामिन ‘D’।	खनिजों को हमारा शरीर नहीं बना सकता।
5.	आहार में विटामिनों की कमी से शरीर में रतौंधी, बेरीबेरी, स्कर्वी, रिकेट्स आदि रोग हो जाते हैं। विटामिन के उदाहरण हैं— विटामिन A, B, C, D, E तथा K।	आहार में खनिजों की कमी से शरीर में Goiter रोग हो जाते हैं। खनिजों के उदाहरण हैं— C, H, O, N, P, S, Ca, Mg, Fe, तथा Zn।

4. हमारे शरीर का 60 से 70 प्रतिशत भार जल के कारण ही है। जल पौधों के लिए भी आवश्यक होता है। शरीर में पाए जाने वाले सभी तरल पदार्थों में जल की कुछ न कुछ मात्रा उपस्थित होती है। जल से हमारे शरीर का तापमान भी ठीक रहता है। जल हमारी पाचन-क्रिया को सुचारू रखता है।

जल के कार्य—

जल के मुख्य कार्य निम्नलिखित हैं—

- (i) यह लार तथा रुधिर जैसे— शरीर के द्रवों का निर्माण करता है।

- (ii) यह शरीर में से अपशिष्ट पदार्थों को बाहर निकालने में सहायता करता है; जैसे- पसीना, मल-मूत्र आदि।
- (iii) यह कोशिकीय क्रियाओं तथा रुधिर-संचरण में सहायक है।
- (iv) यह भोजन को पचाने तथा एक स्थान से दूसरे स्थान तक उसके संवहन में सहायता करता है।
- (v) यह शरीर के ताप को नियंत्रित करने में सहायता करता है।

5. हमारे शरीर को स्वस्थ रखने के लिए वह आवश्यक आहार जो कि भोजन के विभिन्न पोषक अवयवों की पर्याप्त मात्रा से पूर्ण होता है, संतुलित आहार कहलाता है।

हमें अनेक प्रकार के भोजन खाने चाहिए। हमारे भोजन में दालें, सब्जियाँ, सलाद, चपाती, चावल, दही तथा दूध सम्मिलित होने चाहिए। ऐसे ही भोजन को संतुलित भोजन माना जाता है।

संतुलित आहार में निम्नलिखित अवयव होने चाहिए—

- (i) कार्बोहाइड्रेट (ii) वसा (iii) प्रोटीन (iv) विटामिन
- (v) खनिज (vi) जल (vii) रूक्षांश

संतुलित आहार का महत्त्व—

- (i) संतुलित आहार व्यक्ति को स्वस्थ रखने में सहायक है।
- (ii) संतुलित आहार शरीर को आवश्यक ऊर्जा प्रदान करता है।
- (iii) संतुलित आहार शरीर की उचित वृद्धि में सहायता करता है।
- (iv) इसमें विटामिनों, खनिजों, वसा, अमीनो अम्ल जैसे अनिवार्य पोषक तत्वों की पर्याप्त मात्रा विद्यमान होती है।
- (v) यह शरीर के अंगों, ऊतकों तथा कोशिकाओं की पूर्ति, मरम्मत तथा वृद्धि के लिए पर्याप्त मात्रा में कच्चे पदार्थ प्रदान करता है।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. वसा के निम्नलिखित कार्य हैं—
 - (i) जीवों में वसा ऊर्जा के बैंक हैं अर्थात् ये जीवों को ऊर्जा प्रदान करते हैं।
 - (ii) वसा भोजन को स्वादिष्ट बनाते हैं।
 - (iii) वसा शरीर के कोमल अंगों की रक्षा करते हैं।
2. (i) विटामिन अच्छे स्वास्थ्य तथा सामान्य वृद्धि के लिए आवश्यक होते हैं।
 - (ii) विटामिन शरीर के रख-रखाव के लिए भी आवश्यक होते हैं।
 - (iii) 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।
 - (iv) शरीर में कार्बोहाइड्रेट, वसा तथा प्रोटीनों के उपयुक्त उपयोग के लिए भी विटामिन आवश्यक होते हैं।
 - (v) विटामिन नेत्रों की दृष्टि, अस्थियों की वृद्धि, स्वस्थ दाँतों, मसूढ़ों तथा रुधिर के स्कंदन (थक्का जमने) के लिए आवश्यक होते हैं।

3. खाद्य पदार्थ में स्टार्च की उपस्थिति की जाँच निम्न प्रयोग द्वारा करते हैं—

आवश्यक वस्तुएँ— परखनली, ड्रॉपर, खाद्य पदार्थ, आयोडीन विलयन।

कैसे करे— एक साफ शुष्क परखनली में खाद्य पदार्थ की कुछ मात्रा लें। यदि खाद्य पदार्थ टोस है, तो इसे

ओखली में कूट लीजिए। खाद्य पदार्थ का विलयन बनाने के लिए इसमें थोड़ा-सा पानी मिलाइए।

अब इसमें कुछ बूँदे आयोडीन की डालिए और अच्छी प्रकार से हिलाइए।

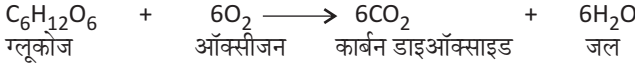
आप प्रेक्षण करेंगे— यदि विलयन नीले-काले रंग में बदल जाता है, तो यह खाद्य पदार्थ में स्टार्च की उपस्थिति को सिद्ध करता है।

4. जल के निम्नलिखित स्रोत हैं—

(i) **पेय पदार्थ**— चाय, कॉफी, फलों के रस, सामान्य जल, दूध तथा सोडा वाटर आदि।

(ii) **पादप स्रोत**— सब्जियों तथा फलों आदि से।

(iii) कोशिकाओं में ग्लूकोज के ऑक्सीकरण से जल प्राप्त होता है।



5. फलों, सब्जियों तथा पौधों के रेशेदार भाग, जिन्हें मनुष्य पचा नहीं सकता, रूक्षांश कहलाते हैं। रूक्षांश सेल्यूलोज नामक एक जटिल कार्बोहाइड्रेट होते हैं। ये हमारे शरीर को कोई पोषक तत्व प्रदान नहीं करते हैं।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. एक सेब में 100 कैलोरी तथा एक कप दूध में 150 कैलोरी ऊर्जा होती है।
2. पकाने का तेल (सरसो का तेल, मूँगफली का तेल), बादाम आदि।
3. दूध, मांस, पनीर, मछली अंडा आदि।
4. विटामिन A की कमी से रतौंधी रोग होता है।
5. फल, सब्जियाँ, सलाद, भुट्टा तथा दलिया आदि।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

1. 100-500, 2. उच्च ऊर्जा, 3. निर्माण, 4. एंजाइमों 5. तापमान

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (3), 2.(7), 3.(7), 4.(3)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (अ), 2.(स), 3.(स), 4.(अ)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

3. रेशे – वस्त्रों के पदार्थ

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. कपास हमें कपास के पौधों से मिलता है। जब कपास का फल पककर फट जाता है, तो उसके बीजों के ऊपर कपास लिपटी मिलती है। इन बीजों को हम बिनौले कहते हैं। कपास को बिनौलों से अलग करके, उसकी कताई करके धागा बुनते हैं, जिससे कपड़ा बुना जाता है। यह धागा, तकली, चरखे तथा कारखानों में मशीनों द्वारा काता जाता है। फिर उन धागों से वस्त्र तैयार किए जाते हैं। ये कपड़े रंग-बिरंगे होते हैं कुछ वस्त्र पहनने के लिए होते हैं, तो कुछ कपड़ों से पलंग की चादरें एवं परदे आदि बनाए जाते हैं। कपास को बिनौलों से अलग करने की क्रिया को ओटन कहते हैं। यह क्रिया आजकल मशीनों द्वारा की जाती है।

2. जूट एक 8-10 फीट लंबा पौधा होता है। लगभग 3-4 मास बाद उन पर पीले फूल उगने 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 कर गिर जाती हैं, तब पौधों को छोटे-छोटे गट्टर में बाँध दिया जाता है। इसे नर्म करने के लिए काफी मात्रा में मंद पानी की आवश्यकता होती है जिसमें पौधों को डुबोकर नर्म किया जाता है। शुष्क रेशों को एक साथ गट्टर में बाँध दिया जाता है। यह सबसे हल्का 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।
3. संश्लिष्ट रेशे विभिन्न प्रकार के रसायन तथा अम्ल और पेट्रोलियम द्वारा बनाए जाते हैं। पौधों से प्राप्त होने वाले पदार्थ जिसे सेलुलोज कहते हैं, को नायलॉन और रेयॉन के कपड़े बनाने के लिए इन रासायनिक पदार्थों में मिलाया जाता है। वर्तमान में सबसे अधिक प्रयोग होने वाले संश्लिष्ट रेशे नायलॉन, पॉलीएस्टर तथा रेयॉन हैं।

नायलॉन— नायलॉन दूसरे सभी रेशों की तुलना में अधिक मजबूत तथा हल्का होता है। यह लचीला और उछलने वाला तथा ऊष्मा जमाव के लिए उत्तरदायी है। नायलॉन रेशे चिकने, अवशोषक, जल्दी सूखने वाले होते हैं। नायलॉन उच्च तापमान पर पिघल जाता है। इन वस्त्रों पर यदि इस्त्री (प्रेस) करना आवश्यक हो तो विपरीत दिशा में कम ताप की इस्त्री करें।

पॉलीएस्टर— पॉलीएस्टर इतना दृढ़ होता है कि इस पर क्रीज नहीं बनती। अगर बनती है तो सरलता से समाप्त नहीं होती। यह औसत से उच्च ताप पर पिघल सकता है। यह विशेष प्रकार के भारों में बनाया जाता है जिनमें तकियों में प्रयोग होने वाले फाइबर तथा घरेलू-सामग्री शामिल हैं। पॉलिस्टर से काते गए धागे दृढ़, अलौकिक रूप से पहने जाने वाले होते हैं तथा घरेलू-सिलाई और निर्मित सिलाई में विस्तृत रूप से प्रयोग होते हैं।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. जो रेशे पशुओं के बालों, रेशमकीट के कोकून तथा पौधों के बीज, पत्ते और तने के रेशों से बनाए जाते हैं, प्राकृतिक रेशे कहलाते हैं। कपास, ऊन, सिल्क (रेशम), सन तथा जूट प्राकृतिक रेशे हैं जो कि वस्त्र बनाने में प्रयोग किए जाते हैं।
2. कपास की खेती के लिए काली मिट्टी और उष्ण जलवायु उपयुक्त है।
3. जूट गर्म तथा अत्यधिक आर्द्रता वाले नम क्षेत्रों में अच्छी प्रकार उगते (वृद्धि करते) हैं। लवणयुक्त जलोढ़ मृदा इसके लिए अत्यधिक अनुकूल है।
4. रेशम के कीटों से रेशम प्राप्त करना सेरीकल्चर कहलाता है।
5. संश्लिष्ट रेशे विभिन्न प्रकार के रसायन तथा अम्ल और पेट्रोलियम द्वारा बनाए जाते हैं। पौधों से प्राप्त होने वाले पदार्थ जिसे सेलुलोज कहते हैं, को नायलॉन और रेयॉन के कपड़े बनाने के लिए इन रासायनिक पदार्थों में मिलाया जाता है।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. कपास के बीजों को बिनौले कहते हैं।
2. सुनहरी रेशा जूट को कहा जाता है।
3. सबसे अच्छी ऊन मेरिनो भेड़ से प्राप्त होती है।

4. रेशम एक प्राकृतिक प्रोटीनमय रेशा है।
5. नायलॉन रेशे से बने वस्त्र पर क्रीज नहीं बनती है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

1. गर्मी, सर्दी तथा धूल, 2. कपड़ा, 3. गंगा-ब्रह्मपुत्र डेल्टा, 4. नायलॉन, पॉलीएस्टर
- ◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (7), 2.(3), 3.(7), 4.(7)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (स), 2.(द), 3.(अ), 4.(द), 5.(अ)

◆ निम्न को परिभाषित कीजिए—

1. **कपास**— कपास हमें कपास के पौधों से मिलता है। कपास की पैदावार के लिए उष्ण जलवायु तथा काली मिट्टी का होना आवश्यक है जब कपास का फल पककर फट जाता है, तो कपास को बिनाले से अलग करके, उसकी कताई करके धागा बुनते हैं, जिससे कपड़ा बुना जाता है। कपास की पैदावार भारत में महाराष्ट्र, गुजरात, तमिलनाडु, मध्य प्रदेश, राजस्थान एवं पंजाब में मुख्य रूप से होती है। कपास का उपयोग गद्दों तथा तकियों को भरने में किया जाता है।
2. **रेशम**— रेशम एक प्राकृतिक प्रोटीनमय रेशा है, जिसके कुछ प्रारूपों को बुनकर वस्त्र बनाए जाते हैं। यह रेशम के कीटों द्वारा अपने चारों ओर बनाए गए रक्षात्मक खोल, जिसे कोकून कहते हैं, के द्वारा प्राप्त होता है। शहतूत के पेड़ों की पत्तियों पर रेशम कृमियों की वृद्धि करके उनसे रेशम प्राप्त करना सेरिकल्चर कहलाता है। रेशम भारत और एशिया के अन्य देशों में अधिकतम उपयोग में आने वाला रेशा है।
3. **नायलॉन**— नायलॉन दूसरे सभी रेशों की तुलना में अधिक मजबूत तथा हल्का होता है। यह लचीला और उछलने वाला तथा ऊष्मा जमाव के लिए उत्तरदायी है। नायलॉन रेशे चिकने, अवशोषक, जल्दी सूखने वाले होते हैं। नायलॉन उच्च तापमान पर पिघल जाता है। इन वस्त्रों पर यदि इस्त्री (प्रेस) करना आवश्यक हो तो विपरीत दिशा में कम ताप की इस्त्री करें।

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

4. पदार्थ तथा उसके गुण

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. पदार्थ की तीन अवस्थाएँ ठोस, द्रव तथा गैस हैं।
 - (i) जिस पदार्थ में उसको बनाने वाले तत्व के अणु अंतरा-आण्विक बल के कारण परस्पर पूरी तरह सटे होते हैं, उनके बीच में स्थान बहुत कम होता है। इसलिए उन पदार्थों में अणु बहुत कम गतिशील होते हैं तथा ये तत्व पदार्थ को एक निश्चित आकार एवं आकृति प्रदान करते हैं। ऐसे पदार्थ ठोस अवस्था में होते हैं।
 - (ii) ऐसे तत्व जिनमें अणु आपस में बहुत अधिक सटे हुए नहीं होते हैं, उन तत्वों के बीच अंतरा-आण्विक बल कम होता है और उनके अणुओं के बीच में स्थान ठोसों की अपेक्षा अधिक

होता है। इसलिए इनमें अणु स्वतंत्र रूप से गति कर सकते हैं। इन पदार्थों की कोई निश्चित आकार या आकृति नहीं होती, बल्कि ये जिस पात्र में रखे जाते हैं उसी का आकार ग्रहण कर लेते हैं। ऐसे पदार्थ द्रव अवस्था में होते हैं।

- (iii) ऐसे पदार्थ जिनमें अणु एक-दूसरे से बहुत दूर-दूर होते हैं, उनके अणुओं के मध्य अंतरा-आणविक बल शक्ति न के बराबर होता है तथा अणु किसी भी दिशा में तीव्र गति से घूमने के लिए स्वतंत्र होते हैं। इनका कोई आकार नहीं होता बल्कि किसी भी आयतन वाले पात्र की आकृति ग्रहण करने में सक्षम होते हैं। गैसीय अवस्था में होते हैं।

क्र. सं.	ठोस	द्रव	गैस
1.	ठोस का निश्चित आकार एवं आयतन होता है।	द्रव का निश्चित आकार नहीं होता, लेकिन उसका आयतन निश्चित होता है।	गैसों का कोई निश्चित आकार नहीं होता और न ही उनका निश्चित आयतन होता है।
2.	ठोस को दबाया नहीं जा सकता।	द्रव को ठोस की अपेक्षा दबाया जा सकता है।	गैसों को दबाया जा सकता है।
3.	ठोस सामान्यतः कठोर होता है।	द्रव कठोर नहीं होता है।	गैस कठोर नहीं होती।
4.	ठोस एक-दूसरे के अंदर नहीं रखे जा सकते।	द्रव एक-दूसरे के अंदर रखे जा सकते हैं।	गैस एक-दूसरे के अंदर बहुत जल्द मिश्रित हो जाती हैं।

3. कुछ ठोस पदार्थों; जैसे- चीनी, नमक, चाक पाउडर, बालू (रेत) तथा लकड़ी के बुरादे के नमूने एकत्र कीजिए। काँच के पाँच जार लीजिए। प्रत्येक जार के लगभग 2/3 भाग में जल भरिए। पहले जार में कुछ मात्रा में चीनी, (चम्मच भरकर) दूसरे में नमक तथा इसी प्रकार शेष जारों में अन्य पदार्थ मिलाइए। प्रत्येक जार की अंतर्वस्तु को चम्मच से धीरे-धीरे हिलाइए। कुछ मिनट तक प्रतीक्षा कीजिए। प्रेक्षण कीजिए कि जल में मिलाए गए पदार्थों का क्या होता है। अपने प्रेक्षणों को अपनी अभ्यास पुस्तिका में नोट कीजिए।

आप यह पाएँगे कि कुछ पदार्थ जल में पूर्णतः लुप्त हो गए, अर्थात् घुल गए (विलीन हो गए) हैं। हम यह कहते हैं कि ये पदार्थ जल में घुलनशील (विलेय) हैं। अन्य पदार्थ जल के साथ मिश्रित नहीं होते तथा काफी समय तक गिलास में विलोडित करने पर भी जल में लुप्त नहीं होते। ये पदार्थ जल में अघुलनशील (अविलेय) हैं।

लघु उत्तरीय प्रश्न-

1. ऐसा कोई भी तत्व, जिससे वस्तु बनी हो, पदार्थ कहलाता है। यह स्थान घेरता है तथा इसमें स्वयं का भार होता है।
2. कुछ प्राकृतिक पदार्थों के उदाहरण इस प्रकार हैं, जैसे- लकड़ी, लोहा, कोयला, ऊन, कपास, जूट, शैलें और जल आदि।
3. मानव-निर्मित पदार्थों के कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं- नायलॉन, टेरीलीन, प्लास्टिक, थर्मोकोल, स्टील, काँच एवं ताँबा आदि।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न-

1. बर्फ, जल तथा वाष्प जल की क्रमशः ठोस, द्रव एवं गैसीय अवस्थाएँ हैं।
2. सभी पदार्थ छोटे-छोटे तत्वों से मिलकर बने होते हैं, जो अणु कहलाते हैं। ये अणु सदैव निरुद्देश्य

धूमते रहते हैं। इन अणुओं में एक-दूसरे को आकर्षित करने की शक्ति होती है।

3. ऐसे पदार्थ, जिनसे होकर आप वस्तुओं को नहीं देख सकते, अपारदर्शी पदार्थ कहलाते हैं।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

1. पदार्थ, 2. ठोसों, 3. धातु, 4. विलेय, 5. पारदर्शी

◆ सही मिलान कीजिए —

1. (iii), 2. (iv), 3. (v), 4. (i), 5. (vi), 6. (ii)

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (3), 2.(3), 3.(7), 4.(7), 5.(7), 6.(3)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (ब), 2.(अ), 3.(ब)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

5. पदार्थों का पृथक्करण

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. मिश्रणों का वर्गीकरण इस आधार पर किया जाता है कि वे कितने अच्छे प्रकार से मिले हुए हैं, अर्थात् वे संमांगी हैं अथवा विषमांगी।

समांगी मिश्रण— ऐसे मिश्रण जिनके अवयवों को नग्न आँखों अथवा आवर्धक लेंस की सहायता से न देखा जा सके, समांगी मिश्रण कहलाते हैं। चीनी तथा जल का मिश्रण (चीनी का विलयन), कार्बन डाइऑक्साइड तथा जल का मिश्रण (सोडा वाटर), जलवाष्प, स्टेनलैस स्टील आदि समांगी मिश्रण के उदाहरण हैं।

समांगी मिश्रण ऐसे प्रतीत होते हैं, जैसे वे एक ही पदार्थ बने हुए हो, परंतु वास्तव में उनमें अनेक पदार्थ मिले होते हैं।

विषमांगी मिश्रण— जिस मिश्रण के अवयवों को नग्न आँखों अथवा आवर्धक लेंस के द्वारा सरलता से देखा जा सके, उसे विषमांगी मिश्रण कहते हैं। यह कम से कम मिश्रित किया हुआ मिश्रण होता है। इसके मिश्रण का निर्माण करने वाले कण पर्याप्त बड़े तथा स्पष्ट दिखाई पड़ते हैं। इसी कारण इन्हें सरलता से पहचाना जा सकता है तथा मिश्रण से पृथक् किया जा सकता है। गेहूँ और जौ का मिश्रण, विभिन्न प्रकार व आकारों के सिक्कों का मिश्रण, विषमांगी मिश्रण के उदाहरण हैं।

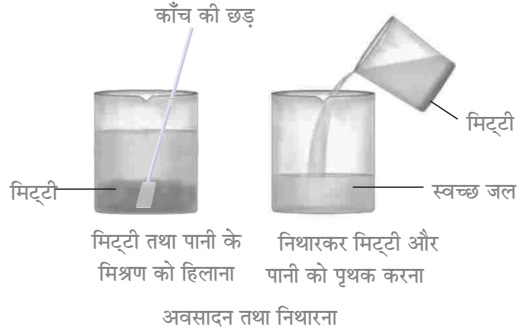
2. हमारे शरीर को वायु के सभी संघटकों की आवश्यकता नहीं होती। हमारा शरीर उपयोगी संघटक; जैसे— ऑक्सीजन को वायु से अलग कर देता है तथा दूसरे संघटकों को साँस द्वारा बाहर निकाल देता है। इसी प्रकार हम जल में घुली उस गंदगी को छानकर दूर कर देते हैं जो कि हमारे लिए हानिकारक हो सकती है। इस प्रकार किसी मिश्रण के अवयवों का पृथक्करण किया जाता है। हमारे सुरक्षित जीवन के लिए पदार्थों का पृथक्करण निम्नलिखित कारणों से आवश्यक है।

(i) शुद्ध अवयवों को प्राप्त करने के लिए।

- (ii) उपयोगी अवयवों को प्राप्त करने के लिए।
- (iii) अनावश्यक अवयवों को दूर करने के लिए।
- (iv) हानिकारक अवयवों को दूर करने के लिए।

3. जल से मिट्टी का पृथक्करण

जल से आधे भरे बीकर में कुछ रेत डालकर काँच की छड़ से जल को अच्छी तरह हिलाइए। अब बीकर को कुछ समय के लिए रख दीजिए। आप देखेंगे कि मिट्टी भारी होने के कारण बीकर की तली में बैठ जाती है। यह विधि अवसादन कहलाती है।

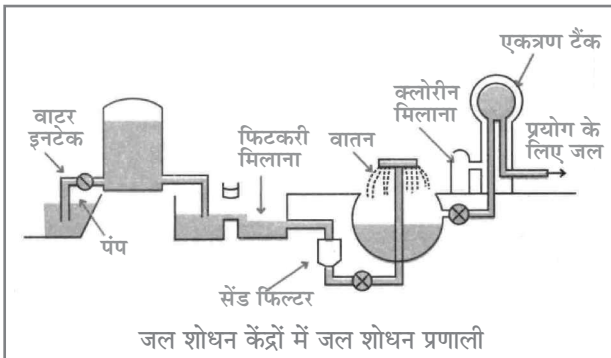


मिट्टी की परत को हिलाए बिना दूसरे बीकर में स्वच्छ जल उड़ेलिए। यह विधि निथारना कहलाती है।

- 4. दो से अधिक अवयवों वाले मिश्रण को अलग करने के लिए पृथक्करण की अनेक विधियों की एक साथ आवश्यकता होती है।

लोहे के चूर्ण, चाक चूर्ण तथा साधारण नमक को पृथक् करना— आधा चम्मच लोहे के चूर्ण, आधा चम्मच चाक चूर्ण एवं एक चम्मच साधारण नमक को एक कागज के टुकड़े पर रखिए तथा इसे शक्तिशाली चुंबक पर लपेटिए। मिश्रण से चुंबक हटाइए तथा चुंबक से लोहे के टुकड़े अलग कीजिए। इस प्रक्रिया को अनेक बार कीजिए जब तक मिश्रण से लोहे के सभी कण न निकल जाएँ। शेष मिश्रण को जल में घोलिए। घोल को अच्छी तरह चलाइए। अब मिश्रण को छान लीजिए। छने हुए पदार्थ को एकत्र कर लीजिए तथा इसे सुखाने के लिए इसका वाष्पीकरण कीजिए। पृथक् किए अवयव को एक कागज पर रखिए। इसे ध्यान से देखिए। फिल्टर पेपर पर रह गए अयुलनशील पदार्थ को धूप में सूखने के लिए छोड़ दीजिए। छने हुए द्रव को चीनी मिट्टी की प्लेट में रखिए और इसे बुनसन लौ पर गर्म कीजिए। कुछ मिनटों में ही जल वाष्प बनकर उड़ जाता है। इस प्रकार मिश्रण के अवयवों को अलग करने के लिए भिन्न-भिन्न विधियों का प्रयोग किया जाता है।

- 5. जल शोधन केंद्रों में जल से अवांछनीय पदार्थों को अलग करने के लिए अवसादन, निथारना, भारण तथा छानने की विधियों का प्रयोग किया जाता है। इस प्रक्रिया में हम फिटकरी के प्रयोग की चर्चा भी कर सकते हैं। जल में हानिकारक जीवाणुओं और



जल शोधन केंद्रों में जल शोधन प्रणाली

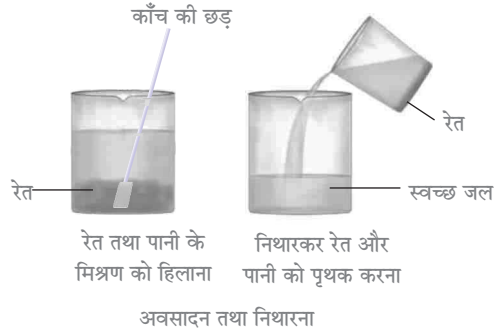
कीटाणुओं को मारने के लिए शोधन केंद्रों में क्लोरीन गैस का प्रयोग किया जाता है। क्लोरीन गैस हानिकारक जीवाणुओं को मारने में सहायक होती है। अच्छे स्वास्थ्य के लिए सुरक्षित पेय जल का प्रयोग आवश्यक है।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. पृथक्करण की इस विधि का प्रयोग उस समय किया जाता है, जब मिश्रण में एक अवयव लोहा हो। जैसे- लोहे के चूर्ण एवं रेत के मिश्रण को चुंबक द्वारा पृथक् किया जा सकता है। चुंबक मिश्रण से केवल लोहे के कण उठाता है। इस प्रकार मिश्रण के अवयव अलग-अलग हो जाते हैं। इस विधि को चुंबकीय पृथक्करण कहते हैं।

2. जल से रेत का पृथक्करण

जल से आधे भरे बीकर में कुछ रेत डालकर काँच की छड़ से जल को अच्छी तरह हिलाइए। अब बीकर को कुछ समय के लिए रख दीजिए। आप देखेंगे कि रेत भारी होने के कारण बीकर की तली में बैठ जाता है। यह विधि अवसादन कहलाती है।



रेत की परत को हिलाए बिना दूसरे बीकर में स्वच्छ जल उड़ेलिए। यह विधि निथारना कहलाती है।

3. पृथक्करण की अवसादन एवं निथारना विधि का प्रयोग मिश्रण में अघुलनशील ठोस तथा तरल पदार्थों को अलग करने के लिए किया जाता है। जल तथा अघुलनशील पदार्थ के मिश्रण में भारी अघुलनशील कणों के नीचे बैठने की प्रक्रिया अवसादन कहलाती है। अवसादन के पश्चात् स्वच्छ तरल को (अघुलनशील भारी कणों को हिलाए बिना) पृथक् करने को निथारना कहते हैं। निथारने की विधि का उपयोग दो अमिश्रणीय द्रवों, जैसे-तेल एवं जल को पृथक् करने के लिए भी किया जाता है। तेल एवं जल एक-दूसरे से मिश्रणीय नहीं है। अतः अलग परत बना लेते हैं।
4. द्रव अवस्था में परिवर्तित हुए बिना, ठोस का सीधा गैसीय अवस्था में अथवा गैस का सीधे ही ठोस अवस्था में परिवर्तित होना ऊर्ध्वपातन कहलाता है।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. मिश्रण एक ऐसा पदार्थ होता है जिसमें दो अथवा दो से अधिक तत्व या यौगिक या दोनों किसी अनुपात में होते हैं।
2. यह वह विधि है जिसमें विभिन्न घनत्व वाले ठोस अथवा द्रव कणों को एक बर्तन में भरकर तथा इसे तेज गति से घुमाकर पृथक् किया जाता है। अपकेंद्रण विधि का उपयोग किसी द्रव से किसी पदार्थ के प्रलंबित कणों को पृथक् करने के लिए भी किया जाता है।
3. समुद्र के जल से नमक वाष्पीकरण विधि द्वारा प्राप्त किया जाता है।
4. क्रिस्टलीकरण की प्रक्रिया का उपयोग किसी विलयन में से विलेय ठोस पदार्थ के शुद्ध नमूने को प्राप्त करने के लिए किया जाता है। जब किसी पदार्थ के गर्म संतृप्त विलयन को ठंडा किया जाता है, तो शुद्ध पदार्थ के क्रिस्टल (रवे) पृथक् हो जाते हैं तथा अशुद्धियाँ विलयन में ही रह जाती हैं। इस प्रक्रिया को क्रिस्टलीकरण कहते हैं।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

1. शुद्ध, 2. अपकेंद्रण, 3. अवसादन एवं निथारना, 4. ओसाना, 5. चुंबकीय पृथक्करण।

◆ सही मिलान कीजिए —

1. (ii), 2. (iv), 3. (i), 4. (v), 5. (iii)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (ब), 2. (स), 3. (द), 4. (ब)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

6. कार्य तथा ऊर्जा

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. किसी भी वस्तु पर बल लगाने के परिणामस्वरूप वस्तु का एक स्थान से दूसरे स्थान पर विस्थापन 'कार्य' कहलाता है। यदि बल लगाने पर वस्तु एक स्थान से दूसरे स्थान पर विस्थापित नहीं होती, तो कोई कार्य नहीं होता। उदाहरण के लिए— यदि आपने अपने कमरे में रखे पलंग को वहाँ से हटाने के लिए पूरी शक्ति लगा दी और पलंग वहीं का वहीं रहा अर्थात् वह बिल्कुल भी गतिमान नहीं होता तो आपने कोई यांत्रिक कार्य नहीं किया, भले ही उसमें आपने कितना भी बल क्यों न लगाया हो। अतः वैज्ञानिक दृष्टि से कार्य होने के लिए निम्न दो बातें आवश्यक हैं—

(i) किसी वस्तु पर बल लगाया जाता है तथा

(ii) वस्तु की स्थिति में कोई परिवर्तन आता है।

यदि किसी वस्तु पर कोई बल लगाने से वस्तु बल की दिशा में विस्थापित हो जाती है, तो बल द्वारा किये गए कार्य का मान बल के परिमाण तथा बल की दिशा में उत्पन्न विस्थापन (वस्तु द्वारा बल की दिशा में तय की गई दूरी) के गुणनफल के बराबर होता है।

किया गया कार्य = लगाया गया बल × वस्तु द्वारा बल की दिशा में तय की गई दूरी

$$W = F \times s$$

यहाँ, W = किया गया कार्य, F = लगाया गया बल, s = वस्तु द्वारा बल की दिशा में तय की गई दूरी
M.K.S. पद्धति में कार्य का मात्रक 'न्यूटन-मीटर' या 'जूल' होता है।

2. (i) गतिज ऊर्जा — किसी वस्तु की गति के कारण उत्पन्न हुई ऊर्जा को गतिज ऊर्जा कहते हैं। सभी गतिशील वस्तुओं में गतिज ऊर्जा होती है। उदाहरणार्थ; बंदूक से निकली गोली, क्रिकेट की गतिशील गेंद और बहते पानी में गतिज ऊर्जा होती है। स्थितिज ऊर्जा कार्य नहीं कर सकती, जब तक इसको गतिज ऊर्जा में न बदला जाए। एक मीटर 'm' भार वाली वस्तु जिसकी गति 'v' है की गतिज ऊर्जा $\frac{1}{2}mv^2$ के बराबर होगी।

(ii) स्थितिज ऊर्जा— यह वह ऊर्जा होती है जो वस्तु की स्थिति के कारण वस्तु में होती है। इसकी स्थिति के कारण एक उठाई गई वस्तु की ऊर्जा तथा एक खींचे गए रबड़ बेंड दोनों में स्थितिज ऊर्जा होती है। एक 'm' भार की वस्तु, पृथ्वी से 'h' ऊँचाई पर है, उसकी स्थितिज ऊर्जा mgh के बराबर होगी। यहाँ g पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण है जिसे गुरुत्वीय त्वरण कहा जाता है।

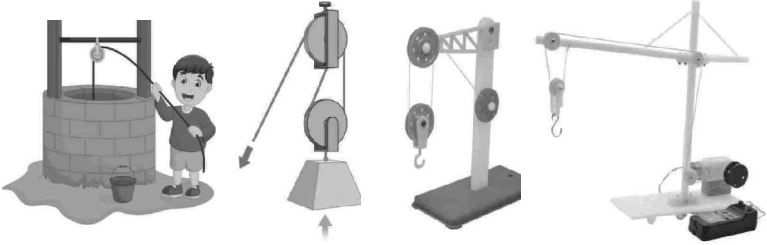
3. उत्तोलक सबसे सरल मशीन है। यह एक मजबूत छड़ होती है जो एक स्थिर बिंदु पर स्वतंत्रतापूर्वक चारों ओर घूम सकती है। यह स्थिर बिन्दु आलंब कहलाता है तथा उठाई जाने वाली वस्तु भार अथवा प्रतिरोध कहलाती है। भार पर लगाया जाने वाला बल आयास कहलाता है। भार से आलंब बिन्दु की दूरी भार बाजू कहलाती है। उत्तोलक तीन प्रकार के होते हैं—

प्रथम श्रेणी के उत्तोलक — इस प्रकार के उत्तोलकों में आलंब, भार तथा आयास के मध्य होता है। क्रो-बार, सी-सॉ, कैंची एवं पिलास आदि प्रथम श्रेणी के उत्तोलक के मुख्य उदाहरण हैं।

द्वितीय श्रेणी के उत्तोलक— इस प्रकार के उत्तोलकों में भार, आयास तथा आलंब के बीच होता है। एक पहिया ठेला, ढक्कन खोलने वाला यंत्र (ओपनर), सरौता इसके मुख्य उदाहरण हैं।

तृतीय श्रेणी के उत्तोलक— इस प्रकार के उत्तोलकों में आयास, आलंब तथा भार के मध्य लगाया जाता है। फावड़ा, झाड़ू तथा चिमटा इसके उदाहरण हैं।

4. धिरनी का प्रयोग वस्तुएँ उठाने के लिए किया जाता है। यह प्रयुक्त बल की दिशा में बदल जाती है तथा भार ऊपर उठने लगता है।



एकल स्थिर धिरनी— यह एक एकल धिरनी होती है। यह किसी ऊँचे चबूतरे पर लगी होती है तथा इसकी घाई में एक रस्सी रहती है। रस्सी का एक सिरा भार से बाँध दिया जाता है और दूसरे सिरे पर आयास अथवा बल लगाया जाता है। इस धिरनी का प्रयोग मुख्य रूप से कुएँ से पानी खींचने के लिए किया जाता है।

एकल चल धिरनी— इसमें अनेक धिरनियों का प्रयोग किया जाता है जिसका प्रयोग भारी भार को थोड़ा बल प्रयोग करके उठाने के लिए किया जाता है। हम यह कह सकते हैं कि 100 किग्रा भार 50 किग्रा आयास लगाकर उठाया जा सकता है। क्रेन में उत्तोलकों तथा धिरनियों का प्रयोग किया जाता है।

5. चूड़ीदार आनत तल पेंच कहलाता है। पेंच के चारों ओर बनी चूड़ियों को आनत तल माना जाता है। कार उठाने में जैक का प्रयोग किया जाता है।

पेंच के उपयोग —

- इनका प्रयोग लकड़ी अथवा धातु के दो टुकड़ों को जोड़ने में किया जाता है।
- कॉइल पेंच का प्रयोग केचअप की बोटल खोलने के लिए किया जाता है।
- नट-बोल्ट के संयोजन से दो घूमने वाले तल बनाए जाते हैं। एक आनत तल टोस बेलन की ऊपरी सतह पर होता है, जिसे बोल्ट कहते हैं। दूसरा आनत तल खोखले बेलन के अंदर होता है, जिसे नट कहते हैं। जब नट को बोल्ट पर वृत्ताकार घुमाया जाता है तब यह ऊपर अथवा नीचे बिना फिसले चलता है तथा काफी भार संभाल सकता है। पेंच जैक में मूलतः नट-बोल्ट का संयोजन होता है जिसका प्रयोग कार के एक हिस्से को उठाकर पंचर हुए टायर को बदलने के लिए किया जाता है।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. कार्य का होना निम्न दो बातों पर निर्भर करता है—

(i) किसी वस्तु पर बल लगाया गया हो (ii) वस्तु की स्थिति में कोई परिवर्तन हुआ हो।
यदि बल के परिमाण में वृद्धि कर दी जाए, तो किए गए कार्य के मान भी उतनी ही वृद्धि हो जाएगी।

2. यांत्रिक ऊर्जा के निम्नलिखित रूप हो सकते हैं— (i) गतिज ऊर्जा (ii) स्थितिज ऊर्जा

(i) गतिज ऊर्जा — किसी वस्तु की गति के कारण उत्पन्न हुई ऊर्जा को गतिज ऊर्जा कहते हैं। सभी गतिशील वस्तुओं में गतिज ऊर्जा होती है। उदाहरणार्थ; बंदूक से निकली गोली, क्रिकेट की गतिशील गेंद और बहते पानी में गतिज ऊर्जा होती है। स्थितिज ऊर्जा कार्य नहीं कर सकती, जब तक इसको गतिज ऊर्जा में न बदला जाए। एक मीटर 'm' भार वाली वस्तु जिसकी गति 'v' है की गतिज ऊर्जा $\frac{1}{2}mv^2$ के बराबर होगी।

(ii) स्थितिज ऊर्जा— यह वह ऊर्जा होती है जो वस्तु की स्थिति के कारण वस्तु में होती है। इसकी स्थिति के कारण एक उठाई गई वस्तु की ऊर्जा तथा एक खींचे गए रबड़ बेंड दोनों में स्थितिज ऊर्जा होती है। एक 'm' भार की वस्तु, पृथ्वी से 'h' ऊँचाई पर है, उसकी स्थितिज ऊर्जा mgh के बराबर होगी। यहाँ g पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण है जिसे गुरुत्वीय त्वरण कहा जाता है।

3. विद्युत ऊर्जा से कई परिवर्तन किए जा सकते हैं। यह हमारे कमरों को गर्म-ठंडा कर सकती है, खाना पका सकती है, विद्युत उपकरणों को चला सकती है। जब विद्युत ऊर्जा मोटर में प्रवाहित की जाती है तो उसकी धुरी घूमने लगती है। इसी घूर्णन गति का प्रयोग पंखे, जूसर आदि को चलाने में किया जाता है। विद्युत ऊर्जा को किसी भी अन्य ऊर्जा में परिवर्तित किया जा सकता है।

4. (i) जब ट्रक से सामान उतारते हैं, तो इसके लिए तख्ते (आनत तल) का प्रयोग किया जाता है।

(ii) जिन मकानों का चबूतरा ऊँचा होता है वहाँ स्कूटर, मोटरसाइकिल चढ़ाई के लिए ढलाव (आनत तल) बनाया जाता है।

(iii) पहाड़ी क्षेत्रों में सड़क, सीढ़ी, सड़कों के ऊपर फ्लाई ओवर आदि आनत तल के ही उदाहरण हैं।

5. धिरनी का उपयोग वस्तुओं को उठाने में किया जाता है। एकल धिरनी का उपयोग मुख्य रूप से कुँए से पानी खींचने के लिए किया जाता है।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. ऊर्जा की इकाई जूल है।

2. ऊर्जा के तीन स्रोत— सूर्य → प्रकाश ऊर्जा; ताप ऊर्जा; स्टीरियो डेक → ध्वनि ऊर्जा; भोजन → पेशीय ऊर्जा

3. टेलीफोन।

4. उत्तोलक तीन प्रकार के होते हैं।

5. पेंच आनत तल का उदाहरण है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

1. ऊर्जा, 2. गति, 3. आयास, 4. वस्तुएँ, 5. पेंच

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (3), 2.(3), 3.(7), 4.(7), 5.(3)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (द), 2.(द), 3.(स), 4.(ब)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

7. प्रकाश, परछाई तथा परावर्तन

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. **दीप्त वस्तुएँ** — जो वस्तुएँ स्वयं प्रकाश देती हैं, उन्हें दीप्त वस्तुएँ कहते हैं; जैसे— सूर्य, जुगनू, तारे, जलता हुआ लैम्प या मोमबत्ती आदि।

अदीप्त वस्तुएँ — जो वस्तुएँ स्वयं प्रकाश नहीं देती बल्कि वे अपने ऊपर पड़ने वाले प्रकाश को ही परावर्तित करती हैं, उन्हें अदीप्त वस्तुएँ कहते हैं; जैसे— चन्द्रमा, ग्रह, दर्पण, गत्ता आदि।

2. **प्रकाश की किरण**— जिस सरल-रेखा पर प्रकाश गति करता है, उसे प्रकाश-किरण कहते हैं।

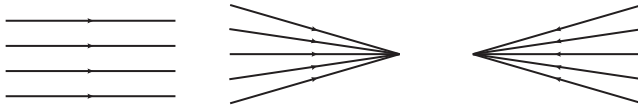
किरण-पुंज— प्रकाश की बहुत-सी किरणों के समूह को किरण-पुंज कहते हैं।

किरण-पुंज निम्न प्रकार के होते हैं—

(क) **समान्तर किरण-पुंज**— समान्तर प्रकाश-पुंज में किरणें परस्पर एक-दूसरे के समान्तर होती हैं। प्रत्येक किरण के बीच की दूरी भी सदैव समान/स्थिर रहती है।

(ख) **अभिसारी किरण-पुंज**— इस प्रकाश-पुंज की किरणें एक ही बिन्दु पर आकर मिलती हैं। इसमें किरणों के बीच की दूरी लगातार घटती जाती है।

(ग) **अपसारी किरण-पुंज**— इस प्रकार के प्रकाश-पुंज में किरणें एक बिन्दु से फैलती हुई प्रतीत होती हैं। इस प्रकाश-पुंज में किरणों के बीच की दूरी बढ़ती जाती है।



समान्तर किरण-पुंज

अभिसारी किरण-पुंज

अपसारी किरण-पुंज

3. जब प्रकाश किसी चमकदार सतह (समतल अथवा असमतल) से टकराता है, तो इसका अधिकांश भाग वापस लौट जाता है। प्रकाश के किसी सतह से टकराकर वापस अपने मार्ग की तरफ लौटने की प्रक्रिया को प्रकाश का परावर्तन कहते हैं।

परावर्तन के दो नियम हैं—

(i) आपतन कोण सदैव परावर्तन कोण के बराबर होता है। अर्थात् $\angle i = \angle r$

(ii) आपतित किरण, परावर्तित किरण तथा आपतन बिन्दु पर अभिलम्ब तीनों एक ही तल में होते हैं। प्रकाश के परावर्तन पर ये नियम सदैव लागू होते हैं।

4. जब आप कभी धूप में दर्पण को लेकर खड़े होते हैं, तो आपने देखा होगा कि सूर्य का प्रकाश जब दर्पण पर पड़ता है, तो वह परावर्तित होकर किसी दीवार या वृक्ष अथवा यदि आपका कोई मित्र

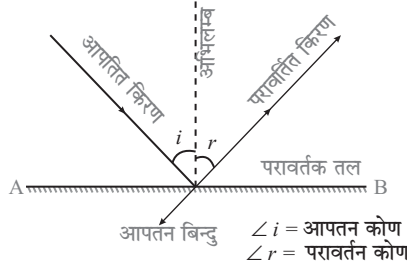
खड़ा हो, उस पर पड़ता है। आइए आप अपने दो-तीन मित्रों के साथ एक अँधेरे कमरे में चलिए। आप अपने हाथ में टॉर्च पकड़िए तथा दूसरे मित्र के हाथ में दर्पण दीजिए। अब आप टॉर्च का प्रकाश दर्पण पर डालिए। आप देखेंगे कि प्रकाश दर्पण से परावर्तित होकर दूसरी तरफ दीवार पर पड़ रहा है, जो एक धब्बे के रूप में दिखाई देता है। इससे हमें ज्ञात होता है कि जब प्रकाश दर्पण से टकराता है, दर्पण उसे परावर्तित कर देता है अर्थात् दर्पण अपने ऊपर पड़ने वाले प्रकाश को परावर्तित कर देता है।

5. समतल दर्पण के उपयोग सामान्यतः निम्नलिखित हैं—

- दर्पण देखने के लिए।
- नाई की दुकानों पर बाल काटते समय इनका प्रयोग किया जाता है।
- पारदर्शी तथा क्लाइडोस्कोप यंत्र बनाने में।
- दुकानों में सजावट के लिए।
- सौर कुकर में परावर्तन के रूप में अर्थात् ये सूर्य की किरणों को सौर कुकर में परावर्तित कर देते हैं।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

- प्रकाश के मार्ग में जब कोई अपारदर्शक वस्तु आ जाती है, तो उसके पीछे बने अँधेरे क्षेत्र को परछाई अथवा छाया कहते हैं।
- यह हमेशा काले रंग की होती है, भले ही वस्तु रंगीन वयों न हो।
 - परछाई का आकार प्रकाश के स्रोत और वस्तु के बीच की दूरी पर निर्भर करता है।
 - यह केवल वस्तु के आकार या बाहरी रेखा को दर्शाती है।
 - परछाई सदैव प्रकाश स्रोत के विपरीत दिशा में बनती है।
- एक अच्छे दर्पण में निम्नलिखित गुण होने चाहिए—
 - यह प्रकाश की किरणों का अवशोषण न करे।
 - यह प्रकाश की अधिकांश किरणों को परावर्तित कर दे।
 - इसमें से प्रकाश का संचरण न हो सके।
-



- यदि आप दो समतल दर्पणों को परस्पर किसी कोण पर झुकाकर रखें, तो उनके बीच रखी एक वस्तु के कई प्रतिबिम्ब प्राप्त हो सकते हैं। इसका कारण यह है कि एक दर्पण में बना प्रतिबिम्ब दूसरे दर्पण के लिए वस्तु का कार्य करता है। इस प्रकार हमें बहु-प्रतिबिम्ब प्राप्त होते हैं।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. जिन वस्तुओं का अपना प्रकाश होता है, उन्हें दीप्त वस्तुएँ कहते हैं।
2. (i) प्रकाश हमें वस्तुओं को देखने में सहायता करता है।
(ii) सूर्य का प्रकाश हरे पौधों की भोजन-निर्माण क्रिया में सहायता करता है।
3. एक केंडल पावर 12.56 ल्यूमेन के बराबर होता है।
4. छाया प्रकाश स्रोत की विपरीत दिशा में बनती है।
5. समान्तर प्रकाश-पुंज में किरणों परस्पर एक-दूसरे के समान्तर होती हैं प्रत्येक किरण के बीच की दूरी भी सदैव समान/स्थिर रहती हैं।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

1. ल्यूमेन, 2. सीधी रेखा, 3. किरण-पुंज, 4. परछाई, 5. परावर्तन कोण।
- ◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—
 1. (7), 2.(7), 3.(7), 4.(3)
- ◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—
 1. (स), 2.(द), 3.(ब)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

8. पृष्ठीय पौधों के प्रकार तथा कार्य

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. हम पौधों को उनके आकार, रचना एवं जीवनकाल के आधार पर इस प्रकार वर्गीकृत कर सकते हैं—
 1. **वृक्ष**—लम्बे और लकड़ी के मोटे तने वाले पौधे वृक्ष (पेड़) कहलाते हैं। मुख्य तना मोटा होता है तथा उससे बहुत-सी शाखाएँ निकलती हैं। ये लगातार वृद्धि करते हैं तथा फैलते हैं। वृक्ष प्रायः अनेक वर्षों तक जीवित रहते हैं। आम, बरगद, नीम, पीपल और टीक वृक्षों के उदाहरण हैं।
नारियल और खजूर (ताड़) जैसे वृक्षों में शाखाएँ नहीं होती हैं।
 2. **झाड़ियाँ**— कठोर लेकिन पतले तने वाले पौधे झाड़ी कहलाते हैं। सामान्यतः इनके आधार पर शाखा नहीं होती, अर्थात् ये नीचे से शाखा मुक्त होते हैं। ये दो से तीन वर्षों तक जीवित रहते हैं। गुलाब, नींबू, गुड़हल और कपास झाड़ियों के उदाहरण हैं।
 3. **शाक (जड़ी-बूटियाँ)**— जड़ी-बूटियाँ या शाक हरे तने वाले नाजुक पौधे हैं तथा ये आकार में छोटे होते हैं। इनकी ज्यादा शाखाएँ नहीं होती हैं। सामान्यतः इनका अपना स्वाद और खुशबू होती है और इनका उपयोग मसाले व औषधियाँ बनाने में किया जाता है। तुलसी, अदरक, लहसुन, सौंफ, गेहूँ और चावल आदि शाक (जड़ी-बूटी) हैं। शाक अधिकतर मौसमी पौधे होते हैं जिनका जीवन-काल बहुत कम समय का होता है।
- अन्य वर्ग**— कमजोर तने वाले कुछ अन्य पौधे होते हैं जिन्हें सहारे की आवश्यकता होती है। ये

अन्य वृक्षों या दीवारों के सहारे चढ़ते हैं। ये लताएँ कहलाते हैं। मनीप्लांट, अंगूर की बेल तथा मटर लताएँ हैं।

कुछ पौधे ऊपर की ओर नहीं चढ़ते हैं लेकिन जमीन के सहारे जमीन पर फैल जाते हैं। इस प्रकार के पौधे रेंगने वाली बेलें कहलाते हैं। लौकी, तुरई और पुदीना इसके उदाहरण हैं।

2. कोई पुष्प विकसित होकर फल तभी बनता है जब पुष्प के परागकोष से परागकण स्त्री केसर के वर्तिकाग्र में पहुँच जाते हैं। यह प्रक्रिया परागण कहलाती है। बहुत-से पुष्प चमकदार रंगों वाले तथा मोहक सुगंध वाले होते हैं, जिसके कारण कीट; जैसे- मधुमक्खियाँ इनकी ओर आकर्षित होते हैं। जब कोई कीट किसी पुष्प पर बैठता है तो परागकण इनसे आसानी से चिपक जाते हैं तथा उसके अन्य पुष्प पर पहुँचने पर रगड़कर गिर भी सकते हैं। परागण के बाद, अंडाशय फल बनने के लिए वृद्धि करता है तथा बीजांड बीज बन जाते हैं परिपक्व होने के बाद फल जमीन पर गिर जाते हैं। बीज अंकुरित होकर नन्हें पौधे से बड़ा पौधा बन जाता है।
3. तने के निम्नलिखित मुख्य कार्य हैं-
 - (i) तना पौधे को सीधा रखता है।
 - (ii) यह जड़ों से जल व खनिज लवणों को पत्तियों व पुष्पों तक पहुँचाता है।
 - (iii) यह पत्तियों से तैयार भोजन को जड़ों व पौधों के अन्य भागों में ले जाता है।
 - (iv) कुछ पौधों में तने भोजन का संचय करने हेतु रूपांतरित हो जाते हैं अथवा भोजन बनाते हैं।
 - (v) नया तना हरा होता है तथा प्रकाश संश्लेषण की क्रिया में सहायता करता है।
 - (vi) तने पर पत्तियाँ, पुष्प व फल उगते हैं। यह जड़ों, पुष्पों व पत्तियों के बीच एक संबंध बनाए रखता है।
 - (vii) तना व इसकी शाखाएँ पत्तियों को इस तरीके से जकड़े रहते हैं कि पत्तियों को अधिकतम प्रकाश मिल सके।

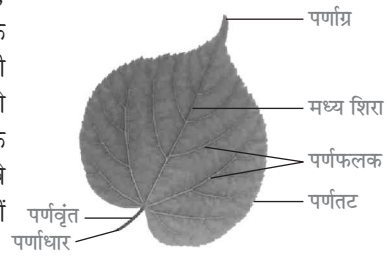
उदाहरण- तने द्वारा पत्तियों को जल पहुँचाया जाता है।

जल का आधा भरा एक बीकर लीजिए। इसमें लाल स्याही की कुछ बूँदें डालिए। पत्तियों व पुष्प वाले गुलमेंहदी के पौधे के तने को काटिए। इस तने को रंगीन जल में डुबो दीजिए। इस तने को 2-3 दिनों के लिए रंगीन जल में ही रहने दीजिए। आप पाएँगे कि तने व पत्तियों पर लाल रंग की रेखाएँ बन जाती हैं। यह लाल रंग का जल तने में चढ़कर पत्तियों तक पहुँच जाता है।



तने द्वारा पत्तियों तक जल का संवहन

4. पत्ती के मुख्य तीन भाग होते हैं- पत्ती का चौड़ा, चपटा, हरा भाग पर्णफलक कहलाता है। इसके शीर्ष को पर्णाग्र कहते हैं। पर्णफलक की किनारी पर्णतट कहलाती है। वह भाग जो तने व पत्ती को जोड़ता है, पर्णवृंत कहलाता है। कुछ पत्तियों के पर्णवृंत छोटे होते हैं तथा कुछ पत्तियों के बहुत लम्बे होते हैं, जबकि कुछ पत्तियों में पर्णवृंत होते ही नहीं हैं। पर्णवृंत पत्ती में आगे की ओर बढ़ता है जिसे



एक पत्ती के भाग

मध्य शिरा कहते हैं। मध्य शिरा धागे जैसी संरचनाओं में बँटी होती है, जिन्हें शिराएँ कहते हैं। शिराएँ जल व खनिज लवणों को पत्ती को भेजती हैं। पत्ती में शिराओं की इस रचना को शिराओं का जाल कहते हैं।

कुछ पत्तियों में; जैसे- आम, पेंटुनिया, तथा गुलाब के पौधे की शिराएँ एक जाल बनाती हैं, जिसे शिराओं का जाल कहते हैं। घास व केले की पत्तियों में शिराएँ समांतर होती हैं। इसे समांतर शिरा जाल कहते हैं। पत्तियों में एक हरा पदार्थ रहता है, जिसे क्लोरोफिल कहते हैं। पत्तियों का हरा रंग इसी क्लोरोफिल के कारण होता है।

5. कोई पुष्प विकसित होकर फल तभी बनता है जब पुष्प के परागकोष से परागकण स्त्री केसर के वर्तिकाग्र में पहुँच जाते हैं। यह प्रक्रिया परागण कहलाती है। बहुत-से पुष्प चमकदार रंगों वाले तथा मोहक सुगंध वाले होते हैं, जिसके कारण कीट; जैसे- मधुमक्खियाँ इनकी ओर आकर्षित होते हैं। जब कोई कीट किसी पुष्प पर बैठता है तो परागकण इनसे आसानी से चिपक जाते हैं तथा उसके अन्य पुष्प पर पहुँचने पर रगड़कर गिर भी सकते हैं। परागण के बाद, अंडाशय फल बनने के लिए वृद्धि करता है तथा बीजांड बीज बन जाते हैं परिपक्व होने के बाद फल जमीन पर गिर जाते हैं। बीज अंकुरित होकर नन्हें पौधे से बड़ा पौधा बन जाता है।

लघु उत्तरीय प्रश्न-

1. जड़ों के मुख्य कार्य निम्नलिखित हैं-
 - (i) जड़ें पौधों को मिट्टी में स्थिर करके सहारा प्रदान करती हैं।
 - (ii) जड़ें मिट्टी में जल व खनिज लवणों को सोख लेती हैं जो बाद में तने द्वारा पत्तियों में भेज दिए जाते हैं।
 - (iii) जड़ें मिट्टी के कणों को परस्पर बाँधे रखती हैं जिससे मृदा अपरदन रुकता है और मृदा के कण बह नहीं पाते।
 - (iv) कुछ पौधों में जड़े श्वसन तथा एकत्रीकरण (संचय) का अतिरिक्त कार्य भी करती हैं।
2. तने के निम्नलिखित मुख्य कार्य हैं-
 - (i) तना पौधे को सीधा रखता है।
 - (ii) यह जड़ों से जल व खनिज लवणों को पत्तियों व पुष्पों तक पहुँचाता है।
 - (iii) यह पत्तियों से तैयार भोजन को जड़ों व पौधों के अन्य भागों में ले जाता है।
 - (iv) कुछ पौधों में तने भोजन का संचय करने हेतु रूपांतरित हो जाते हैं अथवा भोजन बनाते हैं।
 - (v) नया तना हरा होता है तथा प्रकाश संश्लेषण की क्रिया में सहायता करता है।
 - (vi) तने पर पत्तियाँ, पुष्प व फल उगते हैं। यह जड़ों, पुष्पों व पत्तियों के बीच एक संबंध बनाए रखता है।
 - (vii) तना व इसकी शाखाएँ पत्तियों को इस तरीके से जकड़े रहते हैं कि पत्तियों को अधिकतम प्रकाश मिल सके।
3. कुछ पौधों में पत्तियों पर या शाखाओं की चोटी पर काँटे निकलते हैं, अतः ये तने की संरचनाएँ हैं। काँटे पौधे की सुरक्षा के लिए विकसित, मजबूत, सीधी व नुकीली चोंच वाली संरचनाएँ हैं। ऐसे पौधों के कुछ उदाहरण ड्यूरेटा तथा बोगेनवेलिया हैं।

4. पत्तियाँ दो प्रकार की होती हैं—

1. **सरल पत्ती**— सरल पत्ती में पर्णफलक भागों में विभाजित नहीं होता। अतः पर्णफलक पूरा व पूर्ण होता है। सरल पत्ती में इसके अक्ष पर कक्षस्थ कलिका होती है। हिबिस्कस, आम, डहेलिया, सूरजमुखी सरल पत्ती के कुछ उदाहरण हैं।
2. **संयुक्त पत्ती**— संयुक्त पत्ती में पर्णफलक भागों में बँटा होता है, जिन्हें पर्णक कहते हैं। गुलाब, इमली, गुलमोहर, नीम आदि की पत्तियाँ संयुक्त पत्तियों के उदाहरण हैं।
5. प्रायः पुष्पीय पौधे फल बनाते हैं। एक पूर्ण विकसित अंडाशय जिसमें बीज होते हैं, फल बन जाता है। संतरा, चेरी, सेब तथा अन्य फल गूदेदार फल कहलाते हैं। अखरोट, मक्का तथा सेम शुष्क फल कहलाते हैं।

फलों के कार्य —

- (i) फल बीजों को ढक लेते हैं और इस प्रकार उन्हें हानि से तथा प्रतिकूल परिस्थितियों से बचाते हैं।
- (ii) कुछ फल; जैसे— आम, चीकू, आड़ू तथा सेब भोजन एकत्रित कर लेते हैं।
- (iii) कुछ फल आयरन, प्रोटीन तथा विटामिन के अच्छे स्रोत होते हैं।
- (iv) मनुष्यों तथा जंतुओं द्वारा फल खाए जाते हैं और इस प्रकार ये बीजों को छितराने में सहायता करते हैं।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. नीम तथा बरगद।
2. गुलाब तथा गुड़हल।
3. तुलसी तथा लहसुन।
4. प्ररोह-तंत्र फूल, कली, फल, पत्ती तथा तने से मिलकर बना होता है।
5. क्लोरोफिल की उपस्थिति के कारण पत्तियों का रंग हरा होता है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

1. मिट्टी, 2. पर्णवृत्त, 3. तना, 4. शिराओ का जाल, 5. पुंकेसर।

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (7), 2.(3), 3.(7), 4.(3), 5.(3)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (स), 2.(ब), 3.(अ)

◆ निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए—

1. **झाड़ियाँ**— कठोर लेकिन पतले तने वाले पौधे झाड़ी कहलाते हैं। सामान्यतः इनके आधार पर शाखा नहीं होती, अर्थात् ये नीचे से शाखा मुक्त होते हैं। ये दो से तीन वर्षों तक जीवित रहते हैं। गुलाब, नींबू, गुड़हल और कपास झाड़ियों के उदाहरण हैं।
2. **पुंकेसर**— पुष्प के लंबे डंठलों पर फूले हुए शिखरों वाले भाग पुंकेसर कहलाते हैं। पुंकेसर के फूले हुए भाग को परागकोष कहते हैं। एक परागकोष में दो पिंड होते हैं जिनमें परागकण होते हैं।

परागकोष एक डंठल जैसी संरचना से जुड़ा होता है जिसे पुतंतु कहते हैं। पुंकेसर फूल का नर भाग होता है।

3. **प्रकाश-संश्लेषण**— पत्तियों द्वारा सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में भोजन बनाने की प्रक्रिया प्रकाश-संश्लेषण कहलाती है। पत्तियों को भोजन बनाने हेतु जल, कार्बन डाइऑक्साइड, सूर्य का प्रकाश तथा क्लोरोफिल की आवश्यकता होती है।
4. **पर्णफलक**— पत्ती का चौड़ा, चपटा, हरा भाग पर्णफलक कहलाता है। इसके शीर्ष को पर्णाग्र कहते हैं। पर्णफलक की किनारी पर्णांत कहलाती है।
5. **परागण**— कोई पुष्प विकसित होकर फल तभी बनता है जब पुष्प के परागकोष से परागकण स्त्री केसर के वर्तिकाग्र में पहुँच जाते हैं। यह प्रक्रिया परागण कहलाती है।

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

9. सजीव प्राणियों की संरचना तथा कार्य

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. हमारे शरीर में एक परिवहन तंत्र होता है जोकि पाचित भोज्य पदार्थों, व्यर्थ पदार्थों तथा गैसों का हमारे शरीर में एक कोशिका से दूसरी कोशिका में परिवहन करता है। इस परिवहन तंत्र को परिसंचरण तंत्र कहते हैं। रुधिर एक ऐसा पदार्थ है जो हमारे शरीर में गति करता है (बहता) है। वास्तव में यह एक वाहक है। परिसंचरण तंत्र में हृदय, रुधिर तथा रुधिर वाहिकाएँ सम्मिलित होती हैं। स्टेथोस्कोप एक ऐसी युक्ति है जो हृदय के स्पंदनों की ध्वनि को प्रबल कर देता है।

A. हृदय— यह एक ऐसा पेशीय पंप है जो कि रुधिर को वाहिकाओं में पंप करता है। यह मुख्य रुधिर वाहिकाओं से रुधिर प्राप्त भी करता है। आपकी छाती के बाईं ओर आप अपनी हथेली को दबाकर अपने हृदय के स्पंदन को महसूस कर सकते हैं। मनुष्य का सामान्य हृदय स्पंदन 72-75 प्रति मिनट होता है।

B. रुधिर— रुधिर एक लाल रंग का तरल संयोजी ऊतक है जो ऑक्सीजन तथा पोषक पदार्थों को शरीर के सभी भागों में परिसंचारित करता है।

रुधिर शरीर के तापमान को स्थिर रखता है। रुधिर शरीर में जल के संतुलन को भी बनाए रखता है। रुधिर व्यर्थ पदार्थों का वृक्क तक वहन करता है।

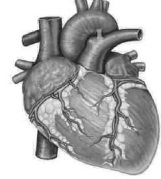
C. रुधिर वाहिकाएँ—

- (i) अपने मित्र की टाँगों तथा बाजुओं का प्रेक्षण कीजिए। उसकी त्वचा के नीचे आप कुछ नीली-हरी रेखाएँ देखेंगे। इन्हें शिराएँ कहते हैं। शिराएँ अशुद्ध रुधिर का वाहन करती हैं।
- (ii) शिराओं की तरह दूसरी रुधिर वाहिकाएँ शुद्ध रुधिर का वहन करती हैं इन्हें धमनियाँ कहते हैं। शिराएँ शरीर से रुधिर को हृदय तक ले जाती हैं। धमनियाँ हृदय में से रुधिर को शरीर के सभी भागों तक लेकर जाती हैं।
- (iii) धमनियाँ तथा शिराएँ आपस में सूक्ष्म वाहिकाओं द्वारा जुड़ी रहती हैं। इन्हें कोशिकाएँ (Cells) कहते हैं।

2. मनुष्य में स्थायी दाँत चार प्रकार के होते हैं-

- (i) **कृतक-** ये दाँत भोजन को काटने के काम आते हैं। एक मनुष्य में आठ कृतक होते हैं।
- (ii) **रदनक-** ये दाँत काटने तथा फाड़ने के काम आते हैं। एक मनुष्य में चार रदनक दाँत होते हैं।
- (iii) **अग्र-चवर्णक-** ये दाँत भोजन को पीसने का कार्य करते हैं। इनकी संख्या आठ होती है।
- (iv) **चवर्णक-** ये दाँत भोजन को पीसने के काम आते हैं। एक मनुष्य में चवर्णक की संख्या बारह होती है।

3. **हृदय-** यह एक ऐसा पेशीय पंप है जो कि रुधिर को वाहिकाओं में पंप करता है। यह मुख्य रुधिर वाहिकाओं से रुधिर प्राप्त भी करता है। आपकी छाती के बाईं ओर आप अपनी हथेली को दबाकर अपने हृदय के स्पंदन को महसूस कर सकते हैं। मनुष्य का सामान्य हृदय स्पंदन 72-75 प्रति मिनट होता है। हृदय स्पंदन की दर व्यायाम के समय या दौड़ लगाने पर बढ़ जाती है। डॉक्टर आपके हृदय-स्पंदन की ध्वनि को सुनने के लिए स्टेथोस्कोप का उपयोग करता है। स्टेथोस्कोप वह युक्ति है जो हृदय के स्पंदनों की ध्वनि को प्रबल कर देता है।



मानव हृदय

4. (क) **श्वसन तंत्र-** मनुष्य की छाती का ऊपर-नीचे होना एक क्रिया द्वारा होता है जिसमें ऑक्सीजन ग्रहण की जाती है और कार्बन डाइऑक्साइड गैस छोड़ दी जाती है। इस क्रिया को श्वसन कहते हैं। अंतःग्रहित ऑक्सीजन का प्रयोग हमारे शरीर में अवशोषित भोजन को तोड़कर ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए किया जाता है, जिसका प्रयोग दैनिक कार्य करने के लिए किया जाता है। इस समस्त प्रक्रम को श्वसन कहते हैं। श्वसन का समस्त प्रक्रम श्वसन अंगों की सहायता से पूर्ण होता है। मनुष्य के श्वसन अंग हैं- नासिका, श्वासनली, श्वसनी तथा फेफड़े। ये श्वसन अंग श्वसन तंत्र बनाते हैं।

(ख) **पाचन तंत्र-** शरीर को स्वस्थ रखने, उसकी वृद्धि करने तथा उसके सुचारू रूप से कार्य करने के लिए, ऊर्जा प्राप्त करने और रोग-उत्पादक सूक्ष्म जीवों से लड़ने के लिए भोजन की आवश्यकता होती है। पाचन में भोजन के जटिल पोषक पदार्थों व बड़े अणुओं को विभिन्न रासायनिक क्रियाओं तथा एंजाइमों की सहायता से सरल, छोटे व घुलनशील पदार्थों में परिवर्तित किया जाता है। इस प्रक्रिया को संपादित करने हेतु भोजन के अन्तर्ग्रहण से लेकर मल त्याग तक एक तंत्र, जिसमें अनेकों अंग, ग्रन्थियाँ आदि सम्मिलित होती हैं, सामंजस्य के साथ कार्य करते हैं। यह तंत्र पाचन तंत्र कहलाता है।

(ग) **उत्सर्जन तंत्र-** ऐसा तंत्र जो व्यर्थ पदार्थों को शरीर से बाहर निकालता है, उत्सर्जन तंत्र कहलाता है। उत्सर्जन तंत्र में दो वृक्क (गुर्दे) होते हैं जो छलनी का कार्य करते हैं और व्यर्थ पदार्थों को पीले द्रव के रूप में रूधिर में से छानते हैं। इस पीले द्रव को मूत्र कहते हैं। मूत्र थैली जैसी संरचना में एकत्रित होता रहता है जिसे मूत्राशय कहते हैं। मूत्र दो नलियों द्वारा मूत्राशय में प्रवेश करता है। इन नलियों को मूत्रवाहिनी कहते हैं। मूत्राशय के भर जाने पर इसमें संकुचन होता है और मूत्र-मार्ग से होकर मूत्र बाहर आ जाता है। सदा अधिक मात्रा में जल पीना चाहिए जिससे रूधिर में मिले व्यर्थ पदार्थ शरीर से बाहर निकल सकें और वृक्क ठीक ढंग से कार्य कर सकें।

(घ) **तंत्रिका तंत्र-** आँख, कान, नाक, जिह्वा तथा त्वचा हमारी ज्ञानेंद्रियाँ हैं जो मिलकर तंत्रिका तंत्र बनाती हैं।

- A. **कान या श्रवणेन्द्रिय**— कान ध्वनि के प्रति संवेदनशील होते हैं। कान हमारे शरीर का संतुलन बनाने में सहायक होते हैं।
- B. **आँख या दृश्येन्द्रिय**— आँख द्वारा देखने का कार्य होता है। आँखें वस्तुओं का आकार, आकृति, रंग, प्रकाश तथा अंधकार आदि का अनुभव कराती हैं।
- C. **नाक या प्राणेंद्रिय**— हमारी नाक गंध के प्रति संवेदनशील होती है। मनमोहक फूलों, स्वादिष्ट भोजन तथा इत्र की सुगंध अथवा किसी गंदे स्थान से आ रही दुर्गंध का अनुभव हमें नाक से सूँघ कर होता है।
- D. **जीभ या स्वादेन्द्रिय**— हमारी जीभ मीठे, कड़वे, खट्टे, नमकीन, कसैले स्वाद वाले खाद्य पदार्थों के प्रति संवेदनशील होती है। इसके अतिरिक्त जीभ बोलने तथा भोजन और लार को मिलाने का कार्य भी करती है।
- E. **त्वचा या स्पर्शेन्द्रिय**— त्वचा ठंडा, गर्म, कठोर, मुलायम, चिकना, खुरदरा तथा दबाव के प्रति संवेदनशील होती है।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. जीवों द्वारा ऑक्सीजन ग्रहण करने तथा कार्बन डाइऑक्साइड गैस बाहर निकालने की निरन्तर क्रिया श्वसन कहलाती है।
2. भोजन का पाचन तथा अवशोषण छोटी आँत में होने वाली क्रियाएँ हैं।
3. हमारे शरीर के मुख्य अंगतंत्र निम्नलिखित हैं—
 1. कंकाल तंत्र 2. तंत्रिका तंत्र 3. पेशी तंत्र 4. श्वसन तंत्र 5. पाचन तंत्र
 6. परिसंचरण तंत्र 7. उत्सर्जन तंत्र 8. जनन तंत्र 9. अंतःस्त्रावी तंत्र 10. अध्यावरणी तंत्र
4. छोटी आँत, बड़ी आँत में खुलती है। इसकी चौड़ाई छोटी आँत से दुगुनी होती है। पाचित भोजन से जल का अवशोषण यहीं पर होता है। यहीं से व्यर्थ भोजन को एक थैली जैसी रचना 'मलाशय' में ढकेल दिया जाता है। व्यर्थ अनपचे भोजन को गुदा द्वारा मल के रूप में शरीर से बाहर निकाल दिया जाता है।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. रुधिर एक लाल रंग का तरल संयोजी ऊतक है जो ऑक्सीजन तथा पोषक पदार्थों को शरीर के सभी भागों में परिसंचारित करता है।
2. हृदय तथा रक्त पहुँचाने वाली रक्त वाहिकाओं को शिराएँ कहते हैं।
3. कृतक, रदनक, अग्र-चवर्णक और चवर्णक।
4. परिसंचरण तंत्र शरीर का परिवहन तंत्र कहलाता है।
5. प्रजनन वह प्रक्रिया है जिसमें जीव अपने जैसी संतान उत्पन्न करता है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

1. चार, 2. लाल, 3. अग्र-चवर्णक, चवर्णक, 4. जीभ, 5. व्यय पदार्थों।

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (3), 2.(3), 3.(3), 4.(3), 5.(3)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (स), 2.(ब), 3.(स)

◆ निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए—

1. **ऊतक**— कोशिकाओं का समूह ऊतक कहलाता है। जैसे— पेशी ऊतक, तंत्रिका ऊतक, योजी ऊतक इत्यादि। पेशी ऊतक, ऐसी कोशिकाओं से बना होता है जिनमें संकुचन (Contract) की क्षमता होती है। यह ऊतक अंगों की गतिशीलता के लिए उत्तरदायी है। तंत्रिका तंत्र संवेदना संचालन का कार्य करता है। इसी प्रकार योजी ऊतक किसी अंग के विभिन्न ऊतकों को आपस में जोड़ने का कार्य करता है।
2. **आमाशय**— आमाशय एक थैली की तरह की संरचना होती है जो कि अम्लीय रसों को भोजन में मिलाती है, उसका पाचन करती है तथा इसे अर्ध-ठोस रूप में बदलते है।
3. **श्वसन** — जीवों द्वारा ऑक्सीजन ग्रहण करने तथा कार्बन-डाइऑक्साइड गैस बाहर निकलने की निरन्तर क्रिया श्वसन कहलाती है।
4. **रूधिर**— रुधिर एक लाल रंग का तरल संयोजी ऊतक है जो ऑक्सीजन तथा पोषक पदार्थों को शरीर के सभी भागों में परिसंचारित करता है।
5. **उत्सर्जन**— जीवों में उत्सर्जी तंत्र द्वारा व्यर्थ पदार्थों को शरीर से बाहर निकालने की क्रिया उत्सर्जन कहलाती है।

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

10. मापन

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. प्राचीन समय में वस्तुओं को भुजाओं की लम्बाई से मापते थे। जमीन की लम्बाई को कदमों से मापा जाता था परन्तु अलग-अलग व्यक्तियों के बालिशत तथा हाथ की लम्बाई तथा कदमों की माप भिन्न-भिन्न होती है। इस कारण से विवाद हो जाया करता था। अतः मापन के लिए एक प्रमाणिक पैमाने की आवश्यकता पड़ी। प्रमाणिक पैमाने के मानक स्थिर और उनकी माप सदैव सही रहती है। मानक मात्रक की वह इकाई है, जिसमें उस राशि की निश्चित मात्रा होती है, जिससे वह कभी भी कहीं भी प्रयोग में लाई जा सकती है, इससे माप एकसमान रहती है।
2. किसी वस्तु के क्षेत्र का पूरा माप उसका क्षेत्रफल कहलाता है। किसी भी वस्तु के कई तल होते हैं; जैसे— आयताकार वस्तु में छः तल होते हैं। वर्गाकार वस्तु में भी छः तल होते हैं। ये सभी समतल हैं। कुछ ठोस वस्तुओं के तल वक्र रूप में होते हैं; जैसे— बेलन का तल, शंकु का तल आदि। किसी दरवाजे को लगाने के लिए केवल उसकी लम्बाई को जानना ही पर्याप्त नहीं होता है। हमें उसकी चौड़ाई भी ज्ञात होनी चाहिए। जब तक हमें यह पता नहीं होगा कि दरवाजा कितना लंबा और चौड़ा है तब तक हमें यह पता नहीं लग सकता कि दरवाजे में कितनी लकड़ी लगेगी। इसी प्रकार कमरे की दीवारों में रंग लगाना या फर्श पर टाइलें बिछाना आदि कार्यों के लिए हमें संबंधित पृष्ठ भाग का मापन करना पड़ता है। किसी जगह पर विस्तार या फैलाव कितना है, उसका ज्ञान क्षेत्रफल से होता है। अतः हम कह सकते हैं कि किसी जगह का विस्तार ही उसका क्षेत्रफल है। आयताकार वस्तुओं के तल का क्षेत्रफल उसकी लम्बाई तथा चौड़ाई के गुणनफल के बराबर होता है। यदि आयताकार तल की लम्बाई व चौड़ाई बराबर होती है, तो वह वर्गाकार तल कहलाता है।

आयताकार तल का क्षेत्रफल = लम्बाई × चौड़ाई

वर्गाकार तल का क्षेत्रफल = (भुजा की लम्बाई)²

क्षेत्रफल को प्रदर्शित करने के लिए मानक मात्रक वर्गमीटर या मीटर² होता है। छोटे मात्रक सेमी², मिमी² आदि होते हैं।

3. किसी वस्तु द्वारा घेरा गया स्थान उसका आयतन कहलाता है। किसी वस्तु के आयतन की माप के लिए हमें लम्बाई, चौड़ाई तथा ऊँचाई का ज्ञात होना आवश्यक है।

द्रव का कोई निश्चित आकार नहीं होता, उनको जिस बर्तन में रखा जाए उसी का आकार ले लेते हैं। द्रवों का आयतन बर्तन में भीतरी आकार के आयतन के बराबर होता है। किसी द्रव के आयतन को मापने के लिए एक वर्तुलाकार मापक का प्रयोग किया जाता है। वर्तुल मापक एक काँच का बर्तन है, जिस पर विशेष इकाई में आयतन चिह्नित होता है। जहाँ एक वर्तुल मापक में द्रव भर जाता है वहाँ तक वर्तुल मापक का पाट्यांक द्रव का आयतन होता है। द्रव का आयतन मापने के लिए मानक मात्रक लीटर का प्रयोग किया जाता है।

4. किसी वस्तु का द्रव्यमान मुख्यतः तुला या तराजू से मापा जाता है। तराजू में एक क्षैतिज छड़ से दो बराबर भार की धातु की प्लेटें लटकी होती हैं। तराजू में एक प्लेट या पलड़े में वस्तु रखकर तथा दूसरे में मानक द्रव्यमानों को तब तक रखते हैं जब तक छड़ क्षैतिज नहीं हो जाती। दूसरी प्लेट या पलड़े में रखे मानक द्रव्यमानों या बाटों का कुल योग वस्तु के द्रव्यमान के बराबर होता है। वैज्ञानिक व भौतिक तुला का प्रयोग किसी वस्तु का बिल्कुल सही द्रव्यमान ज्ञात करने में करते हैं। आधुनिक नवीन पद्धति द्वारा वैज्ञानिक द्रव्यमान की ग्राम के लाख भाग तक गणना कर सकते हैं।

5. समय के ज्ञान के लिए जिस साधन की आवश्यकता होती है, वह है घड़ी। हमारे पास घड़ियाँ समय देखने के लिए होती हैं। ये उपकरण हमें उचित समय बताते हैं।

प्राचीन समय में घड़ियाँ नहीं होती थीं। तब समय का ज्ञान दो घटनाओं के समयांतराल से किया जाता था; जैसे— किसी दिन सूर्योदय से अगले दिन सूर्योदय तक के समय का अंतराल, एक पूर्णिमा से दूसरी पूर्णिमा तक के समय का अंतराल, सूर्योदय से सूर्यास्त के बीच एक दिन के समय का अंतराल आदि।

जिस समय सूर्य सीधे सिर के ऊपर होता है, वह दोपहर मध्याह्न होता है। किसी दिन के दोपहर से अगले दिन दोपहर के बीच का अंतर सौर दिन कहलाता है। पूरे वर्ष के सौर दिनों का औसत माध्य सौर दिन कहलाता है। इसी माध्य सौर दिन द्वारा समय के मानक मात्रक सेकण्ड का निर्धारण किया गया है। समय की बड़ी अवधी का मापन घण्टा, दिन, माह तथा वर्ष में किया जाता है।

1 दिन = 24 घण्टे

1 घण्टा = 60 मिनट

1 मिनट = 60 सेकण्ड

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. **पैमाने को गलत तरीके से रखने के कारण—** पैमाने को मापी जाने वाली वस्तु की लम्बाई के समान्तर रखना चाहिए। अगर पैमाना किसी और कोण पर रखा जाता है तो सदैव गलत नाप आएगा।
2. **पैमाने की मोटाई के कारण—** अगर पैमाना मोटा होता है तो हम गलत देखकर गलत माप नाप सकते हैं।
2. एक मीटर में 0.001 किलोमीटर होते हैं।
3. किसी बर्तन में जितने आयतन द्रव आता है, उसे उस बर्तन की धारिता अथवा धारण क्षमता कहते हैं। यदि किसी पानी की टंकी पर 1000 लीटर लिखा हुआ है, तो हमें यह जानकारी प्राप्त होती है

कि उस टंकी में 1000 लीटर पानी आ सकता है। मापन बर्तनों पर भी 1 लीटर, 500 मिली, 250 मिली आदि धारिता लिखी होती है।

4. किन्हीं दो पदार्थों अथवा वस्तुओं की तुलना करने एवं वस्तुओं का भार ज्ञात करने के लिए तराजू का उपयोग किया जाता है। वैज्ञानिक एवं भौतिक तुला का प्रयोग किसी वस्तु का बिल्कुल सही द्रव्यमान ज्ञात करने में करते हैं।
5. हम अपने शरीर का तापमान क्लिनिकल थर्मामीटर से मापते हैं। इस थर्मामीटर में 35°C या 95°F से 42°C या 108°F तक के चिह्न लगे होते हैं, क्योंकि मनुष्य का तापमान इन सीमाओं से बाहर नहीं जाता। मनुष्य का सामान्य तापमान 37°C या 98.6°F होता है।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. मीटर पैमाना, वर्नियर कैलीपर्स एवं स्क्रूगेज।
2. आयतन की माप के लिए हमें लंबाई, चौड़ाई तथा ऊँचाई या गहराई ज्ञात होनी चाहिए।
3. किसी वस्तु का द्रव्यमान मानक द्रव्यमान की तुलना द्वारा मापा जाता है।
4. पूरे वर्ष के सौर दिनों का औसत माध्य सौर दिन कहलाता है।
5. मनुष्य का सामान्य तापमान 37°C या 98.6°F होता है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

1. तीन, 2. क्षेत्रफल, 3. तुला या तराजू, 4. क्लिनिकल।

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (7), 2.(7), 3.(7), 4.(3)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (अ), 2.(अ), 3.(स), 4.(अ)

क्रियाकलाप—

दिया है कि सिलाई के एक सिरे पर पाठ्यांक 30 सेंटीमीटर तथा दूसरे सिरे पर पाठ्यांक 43 सेंटीमीटर है, अतः सिलाई की लंबाई $(43-30 =)$ 13 सेंटीमीटर होगी।

11. गति एवं दूरियों का मापन

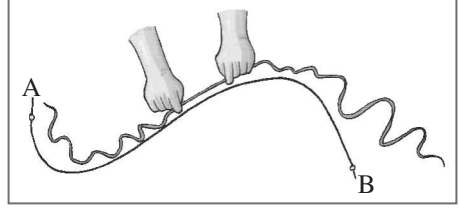
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. ऐसे अनेक अवसर आते हैं जब हमें लंबाई अथवा दूरियाँ मापने की आवश्यकता होती है। जैसे— दर्जी कपड़े की लंबाई यह जानने के लिए मापता है कि वह कपड़ा कुर्ता सीने के लिए पर्याप्त है अथवा नहीं। बढ़ई किसी अलमारी की लंबाई तथा चौड़ाई इसलिए मापता है ताकि वह यह जान सके कि इस अलमारी का दरवाजा बनाने के लिए कितनी लकड़ी की आवश्यकता होगी। किसी किसान को अपने खेत की लंबाई तथा चौड़ाई अथवा उसके क्षेत्रफल जानने की इसलिए आवश्यकता होती है ताकि वह यह जान जाए कि वह अपने खेत में कितने बीज बो सकता है तथा उसे अपनी फसलों के लिए कितने जल की आवश्यकता होगी।
2. ऐसे मात्रक जिनकी माप सभी स्थानों पर समान बनी रहती है, मानक मात्रक कहे जाते हैं। प्राचीन काल में जब मानक पैमाने नहीं थे, तब लोग दूरियों को विभिन्न मात्रकों से मापते थे। इनमें से अधिकांश मात्रक उनके शरीर के अंग; जैसे— हाथ, कदम, बालिश्ट आदि होते थे। कोहनी से

अंगुली के छोर तक की लंबाई जिसे हाथ कहते हैं, का लंबाई के मात्रक के रूप में प्राचीन मिस्र में उपयोग किया जाता था जिसे संसार के अन्य भागों में भी मान्यता प्राप्त थी। संसार के विभिन्न भागों में लोग लंबाई के मात्रक के रूप में 'फुट' का उपयोग करते थे। अलग-अलग क्षेत्रों में फुट की लंबाई थोड़ी भिन्न थी। तथापि प्रत्येक व्यक्ति के शरीर की मापों में थोड़ी भिन्नता हो सकती है। शायद इसी कारण भी मापन में उलझनें आई होंगी। वर्ष 1970 में, फ्रांसीसियों ने मापन की एक मानक प्रणाली की रचना की, जिसे 'मीटरी पद्धति' कहते हैं।

3. हम किसी वक्र-रेखा की लंबाई सीधे ही मीटर पैमाने का उपयोग करके नहीं माप सकते। वक्र रेखा की लंबाई मापने के लिए हम धागे का उपयोग कर सकते हैं। वक्र रेखा को मापने में जितना धागा या डोरी प्रयोग में लाया जाता है उसे पैमाने के अनुदिश रखकर पाठ्यांक ज्ञात कर लेते हैं। यही पाठ्यांक वक्र-रेखा की लंबाई को दर्शाता है।

उदाहरण के लिए— वक्र रेखा AB की लंबाई मापने के लिए किसी धागे का उपयोग कीजिए। धागे के एक सिरे पर गाँठ बाँधिए। इस गाँठ को बिंदु A पर रखिए। अब धागे को अपनी अंगुली तथा अंगूठे द्वारा तना हुआ रखकर इसके छोटे भाग को रेखा के अनुदिश रखिए। इस बिंदु



पर अपने एक हाथ से धागे को थामिए। अपने दूसरे हाथ से धागे के और थोड़े भाग को वक्र-रेखा के अनुदिश फैलाइए। इस प्रक्रिया को दोहराते हुए वक्र-रेखा के बिन्दु B तक पहुँचिए। धागे का जो भाग बिंदु B पर है वहाँ धागे पर एक चिह्न अंकित कीजिए। अब इस धागे को मीटर-पैमाने के अनुदिश फैलाइए। धागे के आरंभ में बँधी गाँठ तथा इस पर बने अंतिम चिह्न के बीच की लंबाई मापिए। यह माप वक्र-रेखा AB की लंबाई है।

4. गति चार प्रकार की होती है—

1. **सरल रेखीय गति—** सीधी सड़क पर किसी वाहन की गति, किसी पेरड में सिपाहियों के मार्च-पास्ट की गति अथवा किसी गिरते पत्थर की गति का प्रेक्षण करने पर। हम यह देखते हैं कि वस्तुएँ सरल रेखा के अनुदिश गति कर रही हैं। इस प्रकार की गति को सरल रेखीय गति कहते हैं।
2. **वर्तुल गति—** बिजली के पंखे की पंखुड़ियों पर अंकित किसी चिह्न की गति, किसी घड़ी की सुईयों की गति आदि वर्तुल गति के उदाहरण हैं। बिजली का पंखा अथवा घड़ी स्वयं एक स्थान से दूसरे स्थान तक गति नहीं कर रहे हैं, परंतु पंखे की पंखुड़ियाँ घूर्णन गति करती हैं तथा ऐसा ही किसी घड़ी की सुइयाँ भी करती हैं। यदि हम पंखे की पंखुड़ियों अथवा घड़ी की सुइयों पर कहीं किसी प्रकार का कोई चिह्न अंकित कर दें, तो घूर्णन करते समय भी पंखे अथवा घड़ी के केंद्र से इस चिह्न की दूसरी समान रहेगी।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. प्राचीन काल में जल मार्गों के अनुदिश परिवहन के लिए नावों का उपयोग किया जाता था। आरंभ में लकड़ी के लट्ठों में खोखली गुहिका बनाकर नावें बनाई जाती थीं। इसके पश्चात् लोगों ने लकड़ी के विभिन्न टुकड़ों को आपस में जोड़कर नाव की आकृति बनाना सीख लिया। ये नावें जल में रहने

वाले जीवों की आकृतियों के सदृश थीं। पहिए का आविष्कार एक महत्वपूर्ण आविष्कार था। पहिए के आविष्कार ने यातायात को अत्यंत सरल बना दिया। समय-समय पर पहिए के डिजाइन में सुधार किए गए। पहिए का आविष्कार कर उन्होंने बैलगाड़ी घोड़ा गाड़ी इत्यादि यातायात के साधनों का प्रयोग करना शुरू कर दिया।

2. लंबाई मापते समय हमें निम्नलिखित सावधानियाँ बरतनी चाहिए—

(i) पैमाने को वस्तु के संपर्क में इसकी लंबाई के अनुदिश रखिए।

(ii) कुछ पैमानों के सिरे टूटे हो सकते हैं। यदि आप इन पैमाने के शून्यांक स्पष्ट नहीं देख सकेंगे। ऐसे प्रकरणों में, पैमाने के शून्यांक से माप लेने से बचिए। आप पैमाने का कोई अन्य पूर्णांक; जैसे— 1.0 सेंटीमीटर काम में ला सकते हैं। तब आपको दूसरे सिरे के पाठ्यांक से इस पूर्णांक के पाठ्यांक को घटाना होगा।

(iii) माप लेने के लिए आँख की सही स्थिति भी महत्वपूर्ण होती है।

3. सभी व्यक्तियों के शरीर की मापों में थोड़ी भिन्नता अवश्य ही होती है। जिस कारण मापन में उलझनें आती थी अतः सभी व्यक्तियों के पग और कदम की माप भिन्न होने के कारण इन्हें लंबाई के मानक मात्रक के रूप में उपयोग नहीं किया जाता है।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. मापन के दो मानक मात्रक मीटर, किलोमीटर होते हैं।

2. व्यक्ति की लंबाई = 2.15 मीटर

$$\therefore 1 \text{ मीटर} = 100 \text{ सेंटीमीटर}$$

$$\therefore 2.15 \text{ मीटर} = (2.15 \times 100) \text{ सेंटीमीटर} \\ = 215 \text{ सेंटीमीटर}$$

$$\text{अब } 1 \text{ मीटर} = 1000 \text{ मिलीमीटर}$$

$$2.15 \text{ मीटर} = (2.15 \times 1000) \text{ मिलीमीटर} \\ = 2150 \text{ मिलीमीटर}$$

3. ऐसी गति जो एक निश्चित समय अंतराल के पश्चात् अपनी गति को दोहराती है, उसे आवर्त गति कहते हैं।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

1. 100, 2. 10,000, 3. आवर्त, 4. आवर्त।

◆ लंबाई के निम्नलिखित मात्रकों को अवरोही क्रम में लिखिए —

1 किलोमीटर, 1 मीटर, 1 सेंटीमीटर, 1 मिलीमीटर

◆ सही मिलान कीजिए —

1. (iii), 2. (ii), 3. (iv), 4. (vi), 5. (i), 6. (v)

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (7), 2.(7), 3.(7), 4.(3), 5.(3), 6.(7)

क्रियाकलाप—

- ✓ व्यक्ति की लंबाई = 1.65 मीटर
∴ 1 मीटर = 100 सेंटीमीटर
∴ 1.65 मीटर = (1.65 × 100) सेंटीमीटर
= 165 सेंटीमीटर
अब 1 मीटर = 1000 मिलीमीटर
1.65 मीटर = (1.65 × 1000) मिलीमीटर
= 1650 मिलीमीटर
- ✓ नेहा के घर तथा उसके स्कूल के बीच की दूरी 3250 मीटर है,
हम जानते हैं 1 मीटर = $\frac{1}{1000}$ किलोमीटर
3250 मीटर = $\left(3250 \times \frac{1}{1000} \right)$ किलोमीटर
= 3.250 किलोमीटर

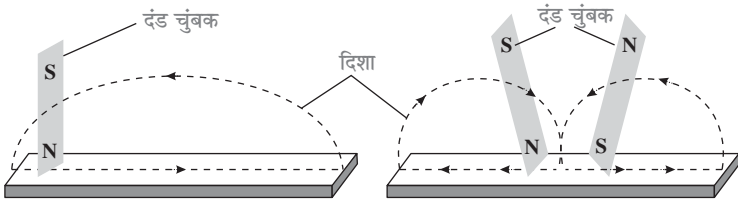
12. चुंबकत्व एवं विद्युत

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

क्र. सं.	अस्थायी चुंबक	स्थायी चुंबक
1.	वह चुंबक जिसके पास से स्थायी चुंबक हटाने पर वह अपनी चुंबकीय शक्ति खो देता है, अस्थायी चुंबक कहलाता है।	वह चुंबक जो अपने चुंबकीय गुणों को नहीं खोता, उसे स्थायी चुंबक कहते हैं।
2.	चुंबक के अंदर उपस्थित छोटे चुंबक दोबारा बिखर जाते हैं तथा यह अपना चुंबकत्व खो देते हैं।	चुंबक के अंदर उपस्थित छोटे चुंबक स्थायी रूप से पंक्तिबद्ध रहते हैं।
3.	यह साधारण लोहे के टुकड़े को चुंबक नहीं बना सकता, क्योंकि इसकी शक्ति बहुत कम होती है। अगर बनाता भी है तो वह बहुत ही कम शक्ति का होता है।	यह साधारण लोहे के टुकड़ों को अस्थायी चुंबक बना सकता है।

2. लोहे अथवा स्टील के टुकड़ों को एक शक्तिशाली चुंबक के साथ क्रमानुसार रगड़ने पर स्थायी चुंबक बनाया जा सकता है। ऐसा निम्नलिखित दो विधियों में से किसी के द्वारा भी किया जा सकता है—

1. **एकल स्पर्श विधि** — स्टील अथवा लोहे की पत्ती लीजिए और इसे एक मेज पर रखिए। अब एक शक्तिशाली दंड चुंबक लीजिए तथा पत्ती को चुंबक के उत्तरी ध्रुव से रगड़िए जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। इसे धीरे-धीरे अनेक बार (30-40 बार) रगड़ना चाहिए। यह जाँच करने के लिए यह चुंबक बन गया है या नहीं, पत्ती के समीप लौह चूर्ण लाइए।

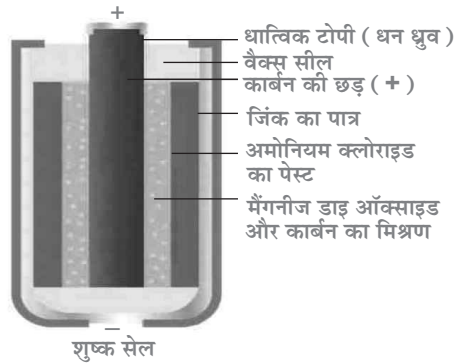


एक चुंबक की निर्माण विधियाँ

(अ) एकल स्पर्श विधि (ब) द्विस्पर्श विधि

- द्विस्पर्श विधि** – एक लोहे की पत्ती जिसे चुंबक बनाना है, को मेज पर रखिए। दो दंड चुंबक लीजिए तथा इन्हें विपरीत ध्रुवों से पत्ती के मध्य में रखिए। चुंबकों को पत्ती पर विपरीत दिशा में चलाते हुए 30-40 बार रगड़िए।
- सेल का आविष्कार लेक लांसे ने सन् 1866 में किया था। यह विद्युत सेल साधारणतया टॉर्च तथा दूसरे विद्युत उपकरणों में प्रयोग होता है। इसे शुष्क सेल भी कहते हैं।

शुष्क सेल की संरचना – इस सेल में जिंक का एक बेलनाकार पात्र होता है जोकि ऋणात्मक इलेक्ट्रोड का कार्य करता है। इसमें अमोनियम क्लोराइड (NH_4Cl) का विद्युत अपघट्य होता है। इसमें कार्बन की छड़ धन इलेक्ट्रोड के रूप में कार्य करती है जोकि मैंगनीज डाइऑक्साइड और कार्बन के मिश्रण या चूर्ण द्वारा घिरी होती है। जिंक को एक गत्ते द्वारा बाहर से रोधी बना दिया जाता है। कार्बन की छड़ पर एक पीतल की टोपी होती है। सीलिंग वैक्स की एक परत इसे शीर्ष से रुद्ध कर देती है तथा सेल अवयवों के रिसाव को भी रोकती है।



शुष्क सेल का कार्य – जब धन तथा ऋण इलेक्ट्रोडों को एक तार द्वारा जोड़ा जाता है, धारा प्रवाहित होना शुरू कर देती है।

शुष्क सेल के लाभ –

- शुष्क सेलों में द्रवित विद्युत अपघट्य का प्रयोग नहीं किया जाता।
 - शुष्क सेलों को बिना किसी नुकसान के एक स्थान से दूसरे स्थान तक सरलता से ले जाया जा सकता है।
 - इनका विभिन्न उपकरणों में उपयोग करना सुविधाजनक है, जैसे- रेडियो, टेपरिकॉर्डर, टॉर्च, खिलौने, कैमरा आदि।
- जो बैटरी (सेल) आज हम प्रयोग करते हैं, शुष्क सेलों का सुधरा हुआ रूप है। इनको प्राथमिक सेल भी कहते हैं।

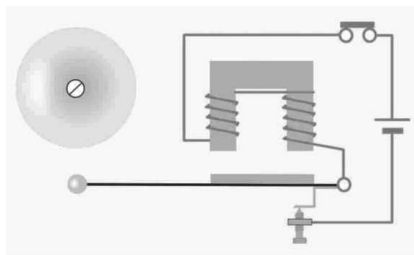
शुष्क सेल की हानियाँ –

- (i) शुष्क सेल थोड़े समय के लिए विद्युत धारा उत्पन्न करते हैं।
- (ii) एक बार समाप्त होने पर इनका दोबारा उपयोग नहीं किया जा सकता है। उन्हें मृत कहते हैं तथा ये और अधिक विद्युत धारा उत्पन्न नहीं कर सकते हैं।

4.

क्र. सं.	शुष्क सेल	संचयी बैटरी
1.	शुष्क सेलों को प्राथमिक सेल भी कहते हैं।	संचयी बैटरियों को द्वितीयक सेल या संचायक सेल भी कहते हैं।
2.	शुष्क सेलों में द्रवित विद्युत अपघट्य का उपयोग नहीं किया जाता।	संचयी बैटरियों में द्रवित अपघट्य का प्रयोग किया जाता है।
3.	शुष्क सेल कम धारा उत्पन्न करते हैं।	संचयी बैटरियाँ अधिक धारा उत्पन्न करती हैं।
4.	शुष्क सेल रासायनिक ऊर्जा को सीधे विद्युत ऊर्जा में बदलते हैं।	संचयी बैटरियाँ पहले विद्युत ऊर्जा का संचय करती हैं तथा फिर रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा के रूप में उत्पन्न करती हैं।
5.	शुष्क सेलों को पुनः आवेशित (recharge) नहीं किया जा सकता।	संचयी बैटरियों को पुनः आवेशित (recharge) किया जा सकता है।

5. **विद्युत घंटी**— विद्युत घंटी में एक लोहे का हथौड़ा होता है। इसके चारों ओर तार लपेटे जाती है। जब विद्युत घंटी की कुंजी को दबाया जाता है, तार में से धारा प्रवाहित होना शुरू कर देती है। यह इसे एक अस्थायी चुंबक बना देती है जो लोहे के हथौड़े को अपनी ओर आकर्षित करता है। इस कारण लोहे का हथौड़ा धातु की कटोरी से टकराता है और ध्वनि उत्पन्न करता है।

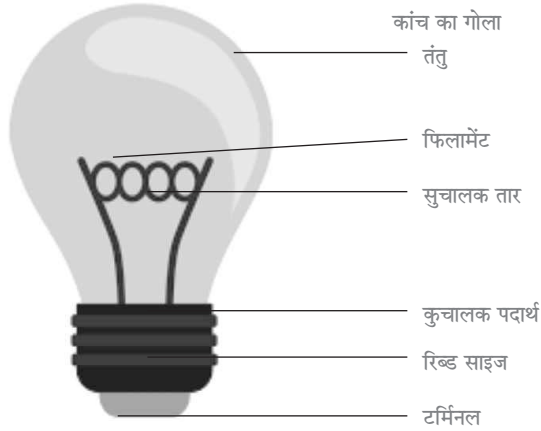


विद्युत घंटी का परिपथ

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. (i) चुंबकों का उपयोग चुंबकीय सुई (नाविक दिक्सूचक में प्रयोग होने वाली हल्की छड़ जो हमेशा उत्तरी दिशा में संकेत करती है), पेंसिल-बॉक्स, प्रीजों के दरवाजे, विद्युत जनित्र, लाउडस्पीकर, मशीनें, टेलीफोन आदि बनाने में किया जाता है।
(ii) चुंबक का उपयोग चुंबकीय-फीते, चुंबकीय खिलौने आदि बनाने में भी किया जाता है।
2. चुंबक एक दूरी तक लोहे के टुकड़ों को आकर्षित कर सकता है। यह आवश्यक नहीं है कि चुंबक द्वारा लोहे के टुकड़ों को स्पर्श किया जाए। इसका अर्थ है कि चुंबक के चारों ओर एक क्षेत्र होता है जहाँ इसके चुंबकीय प्रभाव का अनुभव किया जा सकता है। किसी चुंबक के चारों ओर वह क्षेत्र जहाँ तक उस चुंबक के प्रभाव को महसूस किया जा सकता है, चुंबकीय क्षेत्र कहलाता है।

3.



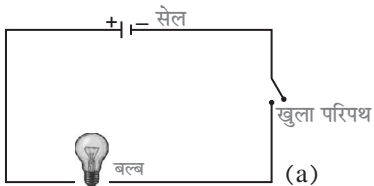
प्रकाशीय तंतु विद्युत बल्ब

4. एक सौर-सेल सिलिकॉन का बना होता है। इसमें एक पतली पन्नी में आर्सेनिक के प्रमुख परमाणु फैले होते हैं। यह पतली पन्नी सिलिकॉन तथा बोरॉन की पतली परत से ढकी होती है। जैसे ही इस संरचना पर प्रकाश पड़ता है तो दो पन्नीयों को जोड़ने वाली तार में धारा बहना शुरू हो जाती है।
5. फ्यूज एक सुरक्षा युक्ति है जो विद्युत परिपथ में प्रयोग की जाती है। यह परिपथ का एक संरक्षक एवं महत्वपूर्ण अवयव है जो एक नियत मात्रा से अधिक धारा बहने पर परिपथ को तोड़ देता है तथा उच्च वोल्टता की धारा को परिपथ में बहने से रोक देता है। इस प्रकार परिपथ में स्थित मूल्यवान अवयव अत्यधिक धारा के प्रवाहित होने के कारण होने वाली हानियों से बच जाते हैं। परिपथ में फ्यूज न होने पर कभी-कभी आग भी लग सकती है जो जन-धन को काफी नुकसान पहुँचाती है।

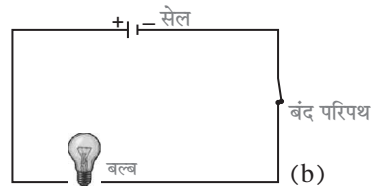
अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. प्रकृति में पाए जाने वाले चुंबक को प्राकृतिक चुंबक कहते हैं, जैसे- मैग्नेटाइट।
2. विद्युत आवेश दो प्रकार के होते हैं- धनावेश तथा ऋणावेश।
3. धात्विक तारों में आवेश या इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह विद्युत धारा कहलाता है।
4. (i) सौर-सेलों का उपयोग रेडियों, केलकुलेटरों, घड़ियों, अंतरिक्ष उपग्रहों, सौर- ऊष्मक, सौर-भट्टी आदि में किया जाता है।
(ii) कुछ गाँवों में इनका उपयोग गलियों, घरों में रोशनी करने के लिए किया जाता है।
5. विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव का उपयोग विद्युत घंटी जैसी युक्तियों में किया जाता है।

6.



एक बल्ब तथा एक सेल का खुला परिपथ



एक बल्ब तथा एक सेल का बंद परिपथ

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

1. प्रकृति, 2. आकर्षित, 3. अचुंबक, 4. धारा, 5. द्रवित, 6. गेसटन प्लांटी

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (3), 2.(7), 3.(3), 4.(3)5.(3), 6.(7)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (द), 2.(ब), 3.(द), 4.(स), 5.(अ)

क्रियाकलाप—

वस्तु का नाम	चुंबकीय	अचुंबकीय
रबड़	नहीं	हाँ
निकिल	हाँ	नहीं
स्टील	हाँ	नहीं
कोबाल्ट	हाँ	नहीं
बाँस	नहीं	हाँ
काँच	नहीं	हाँ
कोयला	नहीं	हाँ
पेंसिल	नहीं	हाँ
पत्थर	नहीं	हाँ
लोहा	हाँ	नहीं
लकड़ी	नहीं	हाँ
प्लास्टिक	नहीं	हाँ

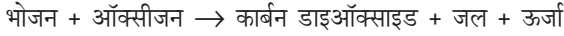
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी - 7

1. सजीवों में श्वसन

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. लगभग सभी सजीव प्राणियों को खाए गए भोजन से ऊर्जा प्राप्त करने के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है। जब ऑक्सीजन शरीर की कोशिकाओं में भोजन को जलाता है तब ऊर्जा निकलती है तथा इस अभिक्रिया में कार्बन डाइऑक्साइड और जल व्यर्थ पदार्थ के रूप में निकलते हैं। इन व्यर्थ पदार्थों को शरीर द्वारा बाहर निकाल दिया जाता है। शरीर के अंदर ऑक्सीजन ग्रहण करना तथा इसकी सहायता से भोजन के दहन द्वारा ऊर्जा प्राप्त करना और कार्बन डाइऑक्साइड तथा जल वाष्प जैसे व्यर्थ पदार्थों को शरीर से बाहर निकालने की प्रक्रिया श्वसन कहलाती है।

श्वसन की प्रक्रिया को निम्नलिखित समीकरण द्वारा दर्शाया जाता है—



श्वसन की आवश्यकता

जीवित रहने के लिए श्वसन क्रिया बहुत जरूरी है क्योंकि यह हमारे शरीर को जीवित रखने वाली कई आवश्यक क्रियाओं के लिए ऊर्जा प्रदान करती है। श्वास लेने की प्रक्रिया के अंतर्गत प्राणी वायु में उपस्थित ऑक्सीजन को ग्रहण करते हैं तथा कार्बन डाइऑक्साइड गैस को बाहर छोड़ते हैं। श्वास लेना (श्वसन) तथा श्वास छोड़ना (उच्छ्वसन) श्वसन का क्रमशः प्रथम और अंतिम चरण है। हम जिस वायु को साँस द्वारा अंदर लेते हैं, उसमें उपस्थित ऑक्सीजन शरीर के सभी भागों में और अंततः प्रत्येक कोशिका में प्रवेश करती है। कोशिकाओं में यह ऑक्सीजन भोजन के विखंडन के प्रक्रम में ऊर्जा मुक्त करती है। इसे कोशिकीय श्वसन कहते हैं। सभी जीवों की कोशिकाओं में कोशिकीय श्वसन होते हैं।

2.

वायवीय श्वसन	अवायवीय श्वसन
1. यह ऑक्सीजन की उपस्थिति में होता है।	1. यह ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में होता है।
2. कार्बन डाइऑक्साइड, जल तथा ऊर्जा मुक्त करने के लिए ग्लूकोज का पूरी तरह से ऑक्सीकरण होता है।	2. ग्लूकोज का ऐल्कोहल, कार्बन डाइ-ऑक्साइड तथा ऊर्जा में आंशिक रूप से आक्सीकरण हो जाता है।
3. ऊर्जा की काफी मात्रा मुक्त होती है।	3. ऊर्जा की बहुत कम मात्रा मुक्त होती है।

3.

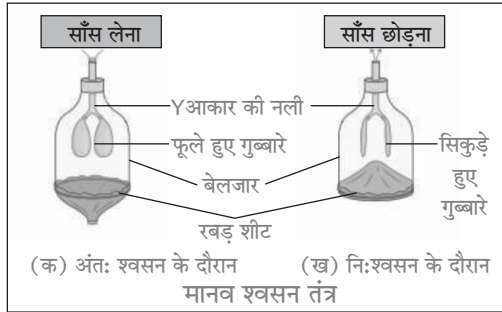
श्वसन	दहन
1. यह एक मंद प्रक्रिया है जो विभिन्न चरणों में पूरी होती है।	1. यह एकल चरण में पूरी होने वाली तीव्र प्रक्रिया है।
2. यह शरीर के ताप (37°C) पर होती है।	2. यह उच्च ताप पर होती है।
3. रासायनिक अणुओं के रूप में ऊर्जा प्राप्त होती है।	3. ऊष्मा तथा प्रकाश ऊर्जा के रूप में ऊर्जा प्राप्त होती है।
4. यह मुँह के द्वारा बाहर निकलती है।	4. यह ऊष्मा द्वारा बाहर निकलती है।

4. **मछली में श्वसन**— मछली एक जलीय जीव है। इसके विशेष अंग होते हैं, जिन्हें गलफड़े कहते हैं। ये गलफड़े सिर के दोनों ओर स्थित होते हैं। गैसों के आदान-प्रदान के लिए मछली इन गलफड़ों का उपयोग करती हैं। जल में घुली ऑक्सीजन को ग्रहण करने के लिए मछली मुँह में जल भरती है तथा इसे गलफड़ों के ऊपर पंप करती है। जल क्लोम दरारों के द्वारा क्लोम कक्ष में पहुँचता है। प्रत्येक कक्ष में जल तंतु से गुजरता है। वे ऑक्सीजन को अवशोषित करके बनी कार्बन डाइऑक्साइड से इसे स्थानांतरित कर देते हैं।

मेंढक में श्वसन— मेंढक उभयचर होते हैं अर्थात् वे भूमि तथा पानी दोनों में रह सकते हैं। जब वे शिशुवस्था में होते हैं तो वे गलफड़ों की सहायता से साँस लेते हैं। वयस्क मेंढक अधिकतर फेफड़ों से साँस लेते हैं तथा अपनी त्वचा के द्वारा पर्यावरण से गैसों का आदान-प्रदान करते हैं। मेंढक की चिकनी त्वचा में रक्त नलिकाएँ होती हैं। गैसों का आदान-प्रदान रक्त नलिकाओं की पतली दीवारों के कारण होता है।

5. श्वसन की क्रिया में डायफ्राम की कार्य-प्रणाली

Y आकार वाली नली के दो सिरों पर छोटे गुब्बारे बाँधिए। इस नली को बेलजार में कॉर्क की सहायता से लटका दीजिए। जार के चौड़े भाग की शीट एक डायफ्राम की भाँति कार्य करती है तथा बेलजार वक्ष गुहा की भाँति, Y आकार की नली श्वासनली व श्वसनिकाओं की भाँति तथा गुब्बारे फेफड़ों की भाँति कार्य



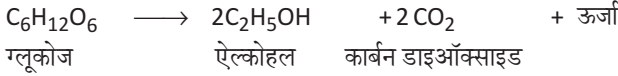
करते हैं। रबड़ शीट को नीचे की ओर खींचिए। उनमें हवा भरने के कारण गुब्बारे फूल जाते हैं। रबड़-शीट को छोड़ने पर तथा इसे ऊपर से मध्य से या अंदर की ओर दबाइए। उनमें से हवा निकल जाने पर गुब्बारे सिकुड़ जाते हैं।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. श्वसन दो प्रकार का होता है— वायवीय श्वसन तथा अवायवीय श्वसन। भोजन (ग्लूकोज) कोशिका के अंदर, ऑक्सीजन का उपयोग करके कार्बन डाइऑक्साइड और जल में विखंडित हो जाता है। जब ग्लूकोज का विखंडन ऑक्सीजन के उपयोग द्वारा होता है, तो यह वायवीय श्वसन कहलाता है। ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में भी भोजन विखंडित हो सकता है, तब यह प्रक्रम अवायवीय श्वसन कहलाता है। भोजन के विखंडन से ऊर्जा निर्मुक्त होती है।



यीस्ट जैसे अनेक जीव, वायु की अनुपस्थिति में जीवित रह सकते हैं। ऐसे जीव अवायवीय श्वसन के द्वारा ऊर्जा प्राप्त करते हैं। इन्हें अवायवीय जीव कहते हैं। ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में ग्लूकोज, ऐल्कोहल और कार्बन डाइऑक्साइड में विखंडित हो जाता है, जैसा कि अग्रलिखित समीकरण द्वारा दिखाया गया है—



2. एक व्यक्ति द्वारा प्रति मिनट ली गई श्वासों की संख्या श्वसन दर कहलाती है।
3. अमीबा में श्वसन संबंधी विशेष अंग नहीं होते। ये जीव जल के सीधे संपर्क में होते हैं तथा इस प्रकार चारों तरफ से घिरे जल से कोशिकीय झिल्ली में ऑक्सीजन का विसरण होता है तथा कार्बन डाइऑक्साइड गैस बाहर की ओर विसरित हो जाती है।
4. ध्वनि यंत्र को 'टेंटुआ' भी कहा जाता है और यह श्वासनली में स्थित रहता है। ध्वनियंत्र में ध्वनि ग्रंथियाँ होती हैं, जो इनमें होकर वायु के गुजरने पर कंपन की ध्वनि करती हैं।
5. यह उस वायु का आयतन है जो अंदर आती है या बाहर जाती है (एक बार साँस लेने या छोड़ने में)। यह लगभग 500 मिली होती है। भागते या कसरत करते वक्त मनुष्य का ज्वारीय आयतन बढ़ जाता है। आराम करते वक्त तथा सोते समय यह घट जाता है।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. श्वसन (श्वास लेना) तथा उच्छ्वसन (श्वास छोड़ना)।
2. पौधों में गैसों का आदान-प्रदान स्टोमेटा अर्थात् रंध्रों (पत्तियों में) द्वारा तथा वातरंध्रों (तनों) में जड़ों के सामान्य तल द्वारा होता है।
3. एक वयस्क में श्वसन की दर 14-20 बार प्रति मिनट होती है।
4. नाक, ग्रासनली, ध्वनि यंत्र, श्वासनली, श्वसनिकाएँ, फेफड़े, कूपिका।
5. शरीर की त्वचा में साँस लेने वाले जंतुओं के नाम केंचुआ तथा जोंक हैं।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

♦ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (7), 2.(3), 3.(3), 4.(7), 5.(3)

♦ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (अ), 2.(स), 3.(स), 4.(द), 5.(स)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

2. सजीवों में प्रजनन

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. कवक जीवाणु निर्माण द्वारा बनते हैं। कवक के कुछ तंतु ऊर्ध्वाकर पनपते हैं। कवक तंतु का ऊपरी सिरा फूलकर बल्ब के आकार का स्पेरेन्जिया बनाता है। इस स्पेरेन्जिया में कोशिका द्रव्य रहते हैं। ये स्पेरेन्जिया धूल जैसे कण बनाते हैं जिन्हें बीजाणु कहते हैं। स्पेरेन्जिया फटकर खुलते हैं तथा बीजाणु वायु में फैल जाते हैं।

बीजाणु अलैंगिक प्रजनन ही करते हैं। प्रत्येक बीजाणु उच्च ताप और निम्न आर्द्रता जैसी प्रतिकूल परिस्थितियों को सहन करने के लिए कठोर सुरक्षात्मक आवरण से ढका होता है, इसलिए ये लंबे समय तक जीवित रह सकते हैं। अनुकूल परिस्थितियों में बीजाणु अंकुरित हो जाते हैं और नए जीव विकसित हो जाते हैं। मांस तथा फर्न जैसे पादपों में भी प्रजनन जीवाणुओं द्वारा होता है।

2. फूल वाले पादपों में अलैंगिक प्रजनन की यह सबसे आधुनिक विधि है। मातृ कोशिका के वानस्पतिक भागों (जड़, तना, पत्तियाँ तथा कलिका) का प्रयोग करके नए पादपों का निर्माण वानस्पतिक प्रजनन कहलाता है।

वानस्पतिक प्रजनन के लाभ

1. यह प्रजनन पूरी तरह सुरक्षित विधि है।
2. नए पादपों की वृद्धि बहुत तीव्र होती है।
3. उत्पन्न बीज में समय तथा ऊर्जा संरक्षित रहती है।
4. पैतृक लक्षण बने रहते हैं।

3.	अलैंगिक प्रजनन	लैंगिक प्रजनन
1.	अलैंगिक प्रजनन वह क्रिया है जिसके अन्तर्गत केवल एक ही जनक की भागीदारी होती है।	1. लैंगिक प्रजनन वह क्रिया है जिसमें नर-मादा दोनों की भागीदारी होती है।
2.	अलैंगिक प्रजनन की विभिन्न विधियाँ हैं।	2. लैंगिक प्रजनन की केवल एक विधि है।
3.	अलैंगिक प्रजनन में जनन कोशिकाओं की भागीदारी नहीं होती है।	3. लैंगिक प्रजनन में दो प्रकार की जनन कोशिकाओं की भागीदारी होती है।
4.	अलैंगिक प्रजनन सामान्यतः छोटे जीवों में होता है; जैसे - अमीबा, यीस्ट, अनेक पौधों की प्रजाति आदि।	4. लैंगिक प्रजनन सामान्यतः उच्च या बड़े जीव-जंतुओं में होता है; जैसे- मनुष्य, गाय, कुत्ता आदि।

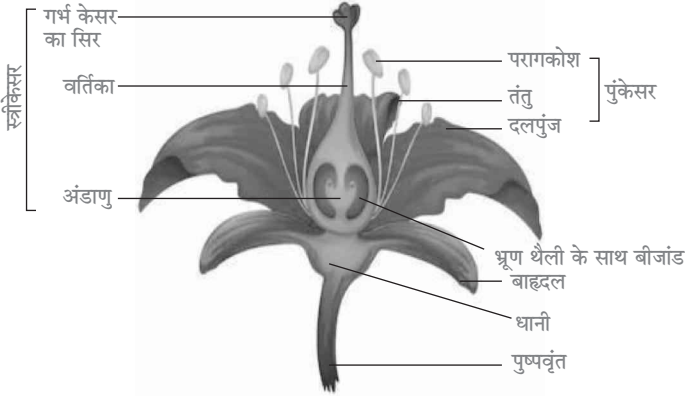
4.	एकलिंगी जीव	द्विलिंगी जीव
1.	जो जीवधारी केवल एक ही प्रकार के युग्मक (गैमेट्स) का जनन करते हैं, वे 'एकलिंगी जीव' कहलाते हैं।	1. जिन जीवों में नर और मादा दोनों प्रकार के युग्मक होते हैं, उन्हें 'द्विलिंगी जीव' कहते हैं।
2.	एकलिंगी जीवों में एक प्रकार के प्रजनन अंग और जनद होते हैं।	2. द्विलिंगी जीवों में नर और मादा दोनों प्रकार के जनन अंग और जनद होते हैं।
3.	एकलिंगी नर या मादा हो सकते हैं; जैसे- मेंढक, मछली, चिड़ियाँ, रेंगने वाले जंतु, मानव आदि में।	3. द्विलिंगी एक समय नर तथा दूसरे समय मादा बन जाते हैं; जैसे - केंचुआ, जोंक, अधिकतर फूल वाले पौधे आदि।

लघु उत्तरीय प्रश्न-

1. बहु-कोशिकीय जीवों; जैसे- हाइड्रा में अलैंगिक प्रजनन मुकुलन के द्वारा होता है। शरीर की कोशिकाओं में बार-बार विभाजन होने से एक उभार बन जाता है। इस पार्श्व उभार को मुकुल (Bud) कहते हैं।

मुकुल धीरे-धीरे बड़ा होकर एक नए हाइड्रा का रूप ले लेता है और अंत में यह शरीर से अलग हो जाता है तथा बढ़कर एक नए हाइड्रा का निर्माण करता है। जैसे- स्पंज, मूंगा, हाइड्रा, यीस्ट आदि। इस संपूर्ण क्रिया को मुकुलन कहते हैं।

2. पौधे के किसी भाग जैसे- तना, जड़, पत्तियों आदि से बिना किसी जनक की सहायता द्वारा नये पौधों का उत्पन्न होना कायिक प्रवर्धन कहलाता है।
3.
 1. इसमें नर और मादा दोनों की भागीदारी होती है।
 2. लिंग कोशिकाओं की भागीदारी होती है।
 3. जनन-दर धीमी होती है।
 4. लैंगिक जनन में संततियों के गुणों की विभिन्नता होती है।
4. मानव नर जनन तंत्र में वृषण, एपीडीडायमिस, शुक्रवाहिनी तथा शिशन सम्मिलित होते हैं।
- 5.



एक फूल की संरचना

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. पुंकेसर के पुमंग से परागकणों का स्त्रीकेसर के जायांग में स्थानांतरण परागण कहलाता है।
2. यदि एक फूल के परागकण उसी फूल के जायांग या उसी पादप के अन्य फूल पर पहुँच जाते हैं तो इसे स्वःपरागण कहते हैं।
3. यदि एक फूल के परागकण उसी प्रकार के दूसरे पादप के फूल के जायांग तक पहुँचते हैं तो इसे परःपरागण कहते हैं।
4. नर तथा मादा युग्मकों का संलयन निषेचन कहलाता है।
5. मातृ पादप से बीज तथा फल दूर छितर जाते हैं जिससे कि मातृ पादप के पास नए पादपों की भीड़ न लग सके। बीजों तथा फलों के इस तरह से छितरने की प्राकृतिक प्रक्रिया को बीजों तथा फलों का प्रकीर्णन कहते हैं।

वस्तु निष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

1. केंद्रीय, 2. अलैंगिक, 3. अंडाशय, 4. युग्मनज, 5. पुष्प।

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (7), 2. (3), 3. (7), 4. (3), 5. (7)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (ब), 2. (द), 3. (स), 4. (द)

3. जंतुओं और पादपों में परिवहन

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. रक्त एक चिपचिपा गाढ़ा लाल तरल है जो रक्त वाहिनियों में बहता है। रक्त का द्रव भाग प्लाज्मा कहलाता है जो रक्त कोशिकाओं को माध्यम प्रदान करता है। इसमें जल होता है जिसमें विभिन्न पोषक तत्व उपस्थित होते हैं।

रक्त कोशिका

मानव रक्त में अनेक प्रकार की कोशिकाएँ होती हैं।

लाल रक्त कोशिकाएँ

ये संख्या में अधिक होती हैं। ये मोटे किनारों वाली गोल टोपी की तरह दिखाई देती हैं, लगभग सूक्ष्म ऊनी टोपी जैसी। इन कोशिकाओं में एक लाल वर्णक होता है जिसे हीमोग्लोबिन कहते हैं। हीमोग्लोबिन सरलतापूर्वक फेफड़ों में वायु से ऑक्सीजन अवशोषित करता है।

श्वेत रक्त कोशिकाएँ

ये संख्या में कम होती हैं। इनका आकार अमीबा जैसा होता है। ये रक्त परिसंचरण में प्रवेश किए हुए बैक्टीरिया को निगल जाती है। ये एंटीटॉक्सिन (जीव विष प्रतिरोधी) भी उत्पादित करती हैं जो सूक्ष्म जीवों (रोगाणुओं) द्वारा स्रावित टॉक्सिनों (जीव विषों) को निष्प्रभावी करता है।

श्वेत रक्त कोशिकाएँ ऊतकों में उपस्थित रोगाणुओं से लड़ने के लिए कोशिकाओं की पतली दीवारों से बाहर आ सकती हैं।

2. रक्त दाब की तुलना किसी पाइप में जल के दाब से की जा सकती है। रक्त का दाब हृदय के पंप करने या धड़कने के कारण उत्पन्न होता है। प्रत्येक बार जब हृदय रक्त वाहिकाओं से रक्त ग्रहण करने के लिए संकुचित होता है, तो रक्त का दाब बढ़ जाता है। यह प्रावस्था प्रकुंचन कहलाती है। जब दो धड़कनों के बीच हृदय विश्राम करता है, तो रक्त दाब कम हो जाता है। यह प्रावस्था अनुशिथिलन कहलाती है।

रक्त दाब भी एक यंत्र द्वारा मापा जा सकता है, जिसे स्फिग्मोमोनोमीटर कहते हैं। रक्त दाब के मापन को दो संख्याओं द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। जैसे- 120/80, जो क्रमशः प्रकुंचन तथा अनुशिथिलन प्रावस्थाओं को प्रदर्शित करता है। रक्त दाब सामान्यतः घंटों अथवा दिनों में घटता-बढ़ता रहता है।

3. मानव के उत्सर्जी तंत्र में –

1. मूत्र को निथारने (छानने) के लिए एक जोड़ी गुर्दे होते हैं।
2. एक जोड़ी मूत्रवाहिनियाँ (मूत्र नलिकाएँ) होती हैं।
3. मूत्र को एकत्र करने के लिए मूत्राशय होता है।
4. मूत्र मार्ग होता है।

गुर्दे

ये सेम के आकार के संख्या में दो होते हैं। ये भूरे रंग के तथा लगभग 10 सेमी लंबे व 6 सेमी चौड़े होते हैं। ये नितंब क्षेत्र के ऊपर रीढ़ की हड्डी के प्रत्येक ओर स्थित होते हैं।

वृक्कीय धमनी यकृत को रक्त पहुँचाती है तथा वृक्कीय शिरा यकृत में रक्त लेकर आती है।

मूत्रवाहिनी यकृत के आंतरिक सिरे से उत्पन्न होती है तथा यकृत से मूत्र को मूत्राशय तक पहुँचाती है। प्रत्येक गुर्दे में लाखों सूक्ष्म छिद्र होते हैं, जो एक निथार-इकाई के रूप में कार्य करते हैं। यहाँ रक्त से मूत्र को छाना जाता है।

त्वचा उत्सर्जी अंग के रूप में

मानव त्वचा में स्वेद ग्रंथियाँ होती हैं, जो अंतर्त्वचा में स्थित कुंडलीदार नलिकाएँ हैं। ये त्वचा की सतह में रोमकूपों से जुड़ी होती हैं। ये ग्रंथियाँ रक्त से अतिरिक्त जल तथा कुछ लवणों को अवशोषित करती हैं और इन्हें त्वचा की सतह पर पसीने की बूँद के रूप में उत्सर्जित कर देती हैं।

4. पादप मूलों (जड़ों) द्वारा जल और खनिजों को अवशोषित करते हैं। पादपों के मूलों में मूलरोम होते हैं। मूलरोम मृदा कणों के मध्य उपस्थित जल के सम्पर्क में रहते हैं।

पादपों में मृदा से जल और पोषक तत्वों के परिवहन के लिए पाइप जैसी वाहिकाएँ होती हैं। वाहिकाएँ विशेष कोशिकाओं की बनी होती हैं, जो संवहन ऊतक का निर्माण करती हैं। ऊतक कोशिकाओं का वह समूह है, जो किसी जीव में किसी कार्य विशेष को संपादित करता है। जल और पोषक तत्वों के परिवहन के लिए पादपों में जो संवहन ऊतक होता है, उसे जाइलम कहते हैं।

जाइलम नलियों का सतह जाल बनाता है, जो जड़ों (मूलों) को तने और शाखाओं के माध्यम से पत्तियों से जोड़ता है तथा इस प्रकार बना तंत्र पूरे पादप में जल का परिवहन करता है। पत्तियाँ भोजन का संश्लेषण करती हैं। भोजन को पादप द्वारा सभी भागों में ले जाया जाता है। यह कार्य संवहन ऊतक द्वारा किया जाता है, जिसे फ्लोएम कहते हैं। इस प्रकार, जाइलम और फ्लोएम पादपों में पदार्थों का परिवहन करते हैं।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. शरीर में विभिन्न प्रकार की रक्त वाहिनियाँ होती हैं, जो रक्त को शरीर में एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाती हैं। अंतः श्वसन के समय ऑक्सीजन की ताजा आपूर्ति फेफड़ों को भर देती है। रक्त वाहिनियाँ इस ऑक्सीजन का परिवहन शरीर के अन्य भागों में करती हैं।
2. वे रक्त वाहिनियाँ, जो कार्बन डाइऑक्साइड समृद्ध रक्त को शरीर के सभी भागों से वापस हृदय में ले जाती हैं, शिराएँ कहलाती हैं। शिराओं की भित्तियाँ अपेक्षाकृत पतली होती हैं। शिराओं में इस तरह के वाल्व होते हैं, जो रक्त को केवल हृदय की तरफ प्रवाहित होने देते हैं।
3. रक्त के तीन प्रमुख कार्य निम्नलिखित हैं—
 1. रक्त पोषक नलिका से पाचित भोजन को हमारे शरीर के विभिन्न अंगों के ऊतकों तक पहुँचाता है।
 2. रक्त फेफड़ों से ऑक्सीजन को सभी जीवित कोशिकाओं तक पहुँचाता है। लाल रक्त कोशिकाओं का हीमोग्लोबिन यह कार्य करता है।
 3. रक्त ऊतकों से कार्बन डाइऑक्साइड एकत्र करता है तथा निःश्वस के लिए इसे फेफड़ों तक पहुँचाता है।
4. श्वेत रक्त कोशिकाएँ रक्त परिसंचरण में प्रवेश किए हुए बैक्टीरिया को निगल जाती हैं। ये एंटीटॉक्सिन (जीव विष प्रतिरोधी) भी उत्पादित करती हैं जो सूक्ष्म जीवों (रोगाणुओं) द्वारा दूषित टॉक्सिन (जीव विषों) को निष्प्रभावी करता है।

श्वेत रक्त कोशिकाएँ ऊतकों में उपस्थित रोगाणुओं से लड़ने के लिए कोशिकाओं की पतली दीवारों से बाहर आ सकती हैं।

- पादप वाष्पोत्सर्जन के प्रक्रम द्वारा बहुत अधिक जल निर्मुक्त करते हैं। पादप मृदा से जल और खनिज पोषक तत्व अवशोषित करते हैं। अवशोषित किया गया समस्त जल पादपों द्वारा उपयोग में नहीं लाया जाता है। पत्तियों की सतह पर उपस्थित रंध्रों से वाष्पोत्सर्जन के प्रक्रम द्वारा यह जल वाष्पित हो जाता है। पत्तियों से जल के वाष्पन से चूषण अभिकर्षण (खिंचाव) विकसित हो जाता है, इस क्रिया को वाष्पोत्सर्जन की क्रिया कहते हैं।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

- रक्त का द्रव भाग प्लाज्मा कहलाता है जो रक्त कोशिकाओं को माध्यम प्रदान करता है। इसमें जल होता है जिसमें विभिन्न पोषक तत्व उपस्थित होते हैं।
- हीमोग्लोबिन की उपस्थिति के कारण रक्त का रंग लाल होता है।
- जल और पोषक तत्वों के परिवहन के लिए पादपों में जो संवहन ऊतक होता है, उसे जाइलम कहते हैं।
- एक स्वस्थ वयस्क व्यक्ति की स्पंदन दर 72-80 प्रति मिनट होती है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

1. रक्त, 2. प्लाज्मा, 3. अपशिष्ट, 4. उत्सर्जन।

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (7), 2.(3), 3.(3), 4.(3), 5.(7)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (ब), 2.(द), 3.(द)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

4. चाल एवं समय

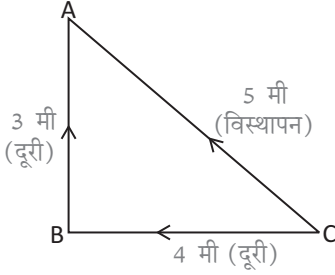
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. किसी गतिशील वस्तु द्वारा एकांक समय में तय की गई दूरी को उसकी चाल कहते हैं। किसी वस्तु की चाल को उसके द्वारा तय की गई दूरी को तय करने में लगे समय से भाग देकर ज्ञात कर सकते हैं।

$$\text{अत} \quad \text{चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$$

1. **तीव्र एवं मंद चाल—** कुछ वस्तुएँ तीव्र गति करती हैं तथा कुछ धीमी गति करती हैं। किसी गतिशील वस्तु की चाल से यह ज्ञात हो जाता है कि वस्तु कितनी तेज अथवा धीरे चल रही है। अतः तुलना के आधार पर चाल तीव्र या धीमी हो सकती है। घड़ी की घंटे वाली सुई की गति एक मंद गति है जबकि उसी घड़ी की सेकंड वाली सुई की गति अपेक्षाकृत तीव्र होती है।
2. गति की अवस्था में किसी वस्तु द्वारा पथ पर तय की गई लंबाई दूरी है। यह किन्हीं दो स्थानों के बीच की लंबाई होती है। विस्थापन किसी भी गतिमान वस्तु द्वारा आरंभिक बिंदु तथा अन्त्य बिंदु के बीच

की निम्नतम् दूरी होती है।

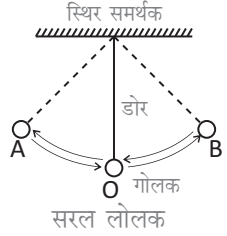


चित्र में दूरी = 4 + 3 = 7 मी

AB + BC = 7 मी

चित्र में A से C तक विस्थापन (न्यूनतम दूरी) मात्र 5 मी है।

3. सरल लोलक धातु का एक गोलक होता है जो कि एक धागे से बँधा होता है तथा एक स्थिर समर्थक से जुड़ा होता है। यदि गोलक को मध्य स्थिति से दाईं ओर या बाईं ओर ले जाकर झुला देते हैं तो यह मध्य स्थिति के इधर-उधर गति करता है, एक पूरे दोलन के लिए समय स्थिर रहता है। गोलक की O से A की ओर गति, A से B की ओर तथा B से मध्य स्थिति O की ओर गति को एक दोलन कहते हैं।



4. समय की माप से तात्पर्य काल-अंतराल की माप से है। समय मापन की सबसे सामान्य युक्तियाँ घड़ियाँ हैं। घड़ियों की कार्यविधि जटिल होती है। सभी घड़ियों में आवर्ती गति का उपयोग किया जाता है। जब लोलक घड़ियाँ प्रचलित नहीं हुई थी, तब संसार के विभिन्न भागों में समय मापन के लिए बहुत-सी युक्तियों का उपयोग किया जाता था। धूप घड़ी, जल घड़ी, रेत घड़ी इस प्रकार की युक्तियों के कुछ उदाहरण हैं।

किसी गतिमान वस्तु द्वारा चली गई दूरी को तय करने में लगा समय निम्न सूत्र द्वारा ज्ञात किया जा सकता है—

$$\text{लिया गया समय} = \frac{\text{तय की गई दूरी}}{\text{वस्तु की चाल}}$$

समय का मूल मात्रक सेकंड है। इसका प्रतीक s है। समय के बड़े मात्रक मिनट तथा घंटा है।

5. (i) दो अक्षरों को निरूपित करने के लिए दो लम्बवत् रेखाएँ खींचीए तथा नीचे दिए चित्र में दर्शाए अनुसार उन पर अक्ष तथा अक्ष अंकित कीजिए।
(ii) यह निश्चित कीजिए कि X-अक्ष के अनुदिश किस राशि को दर्शाना है तथा Y-अक्ष के अनुदिश दूसरी राशि दर्शाइए।
(iii) ग्राफ पर दूरी को निरूपित करने के लिए कोई पैमाना चुनिए तथा समय के निरूपण के लिए कोई अन्य पैमाना चुनिए। कार की गति के लिए ये पैमाने इस प्रकार हो सकते हैं

$$\text{समय} : 1 \text{ सेमी} = 1 \text{ सेमी}$$

$$\text{दूरी} : 1 \text{ किमी} = 1 \text{ सेमी}$$

- (iv) चुने गए पैमाने के अनुसार समय तथा दूरी के मानों को निश्चित किए गए अक्षों पर अंकित कीजिए। कार की गति के लिए समय को X-अक्ष पर मूल बिन्दु से 1 मिनट, 2 मिनट, ... द्वारा तथा दूरियों को Y-अक्ष पर अंकित कीजिए।

(v) अब आपको दूरी तथा समय के मानों के प्रत्येक समुच्चय को ग्राफ पेपर पर निरूपित करने के लिए उस पर बिंदु अंकित करने हैं।

मानों के इस समुच्चय को अंकित करने के लिए X-अक्ष पर 1 मिनट को निरूपित करने वाले बिंदु पर Y-अक्ष के समांतर रेखा खींचिए।

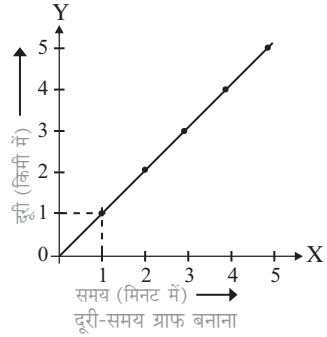
इसके पश्चात् Y-अक्ष पर 1 किमी दूरी के संगत बिंदु X-अक्ष के समांतर रेखा खींचिए। वह बिंदु, जिस पर ये दोनों रेखाएँ एक-दूसरे को काटती हैं,

ग्राफ पेपर पर इन मानों के समुच्चय को निरूपित करता है। इसी प्रकार ग्राफ पेपर पर इन मानों के विभिन्न समुच्चयों के तदनुसारी बिंदुओं को अंकित कीजिए।

(vi) चित्र में विभिन्न समयों पर वस्तु की स्थितियों के सभी बिंदुओं के समुच्चयों को ग्राफ पर दर्शाया गया है।

(vii) चित्र में दर्शाए अनुसार इन बिंदुओं को मिलाइए। बिंदुओं को मिलाने पर सरल रेखा प्राप्त होती है। यह वस्तु की गति का दूरी-समय ग्राफ है।

(viii) यदि दूरी-समय ग्राफ एक सरल रेखा है, तो यह संकेत करता है कि वस्तु किसी नियत चाल से गति कर रही है। परंतु, यदि किसी वस्तु की चाल लगातार परिवर्तित होती है, तो ग्राफ में अंकित रेखा अनियमित हो सकती है।

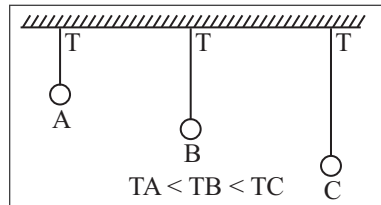


लघु उत्तरीय प्रश्न-

1. समय के साथ किसी वस्तु की स्थिति में परिवर्तन गति कहलाती है। गतियाँ कई प्रकार की हो सकती हैं- रेखीय गति, वृत्तीय गति, कंपन गति, यादृच्छिक गति, वक्ररेखीय गति।
2. **मंद गति**- घड़ी की घंटे वाली सुई, **तीव्र गति**- घड़ी की सेकंड वाली सुई
3. एक पूरे दोलन में लगे समय को आवर्त काल कहते हैं। आवर्त काल ज्ञात करने के लिए 20 या 30 दोलन करने में लगे कुल समय को मापते हैं तथा फिर कुल समय को दोलनों की संख्या से भाग देकर औसत आवर्त काल की गणना की जाती है।
4. हमारे पूर्वजों ने यह देखा कि प्रकृति में बहुत-सी घटनाएँ, निश्चित अंतरालों के पश्चात् स्वयं को दोहराती हैं। उदाहरण के लिए, सूर्य प्रतिदिन प्रातः उदय होता है। एक सूर्योदय से अगले सूर्योदय के बीच के समय को एक दिन कहा गया। इसी प्रकार, एक अमावस्या (नवचंद्र) से अगली अमावस्या के बीच के समय की माप, माह के रूप में की गई। एक वर्ष उस समय के लिए नियत किया गया, जितने समय में पृथ्वी, सूर्य की एक परिक्रमा पूरी करती है।
5. **लोलक की लंबाई का समय से सह-संबंध करना।**

आवश्यक सामग्री- धातु का गोलक, न खिंचने वाला धागा।

विधि- गोलक को 50 सेमी, 75 सेमी तथा 100 सेमी लंबे धागे से बांधकर औसत आवर्त काल की गणना कीजिए।



अवलोकन- धागे की लंबाई के साथ-साथ आवर्त काल परिवर्तित होता है।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न-

1. यदि लोलक के धागे की लंबाई 1 मीटर हो तो उसका आवर्तकाल 2 सेकंड का होगा।
2. चाल = $\frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$
3. चाल का मात्रक किमी/घंटा तथा मी/सेकंड है।
4. रीना द्वारा विद्यालय पहुँचने में लिया गया समय = 15 मिनट
= (15 × 60) सेकंड = 900 सेकंड

साइकिल की चाल = 2 मी/से

हम जानते हैं दूरी = चाल × समय

अतः रीना द्वारा चली गई दूरी = (2 × 900) मीटर = 1800 मीटर = 1.8 किमी

5. घड़ी का पेंडुलम।
6. 60 किमी/घंटा से आशय है कि कोई वस्तु विशेष 1 घंटे में 60 किमी दूरी तय कर रही है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

1. विस्थापन, 2. चाल, 3. सेकंड, 4. माइक्रो सेकंड, 5. नियत।

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए-

1. (3), 2.(7), 3.(3), 4.(3), 5.(7)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए-

1. (ब), 2.(द), 3.(ब), 4.(स), 5.(ब)

5. प्रकाश

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न-

1. प्रकाश के स्रोत दो प्रकार के होते हैं - प्राकृतिक तथा कृत्रिम।

1. प्रकाश के प्राकृतिक स्रोत

कुछ आकाशीय पिंड प्रकाश उत्पन्न करते हैं। ये पिंड प्रकाश के प्राकृतिक स्रोत कहलाते हैं। जैसे-

(i) **सूर्य**- सूर्य प्रकाश का महत्वपूर्ण स्रोत है। सूर्य एक अत्यंत चमकीला स्रोत है। पृथ्वी से लगभग 150×10^6 किमी दूर होने पर भी यह पृथ्वी पर असीमित प्रकाश फैलाता है। सूर्य का प्रकाश जीवधारियों के लिए निम्नलिखित प्रकार से आवश्यक है-

(क) हरे पौधों के द्वारा भोजन बनाने के लिए।

(ख) हानिकारक जीवाणुओं को मारने के लिए।

(ग) पौधे के पत्तों को हरा बनाए रखने के लिए।

(ii) **चंद्रमा** - चंद्रमा का अपना कोई प्रकाश नहीं होता है। यह सूर्य के प्रकाश को परावर्तित करता है। चंद्रमा का प्रकाश शीतल तथा सुहावना होता है।

(iii) **तारे** – सूर्य एक तारा ही है। सूर्य की भाँति अन्य तारे भी प्रकाश के प्राकृतिक स्रोत हैं। तारे भी हम तक अपना प्रकाश पहुँचाते हैं, परंतु ये हमसे बहुत दूर हैं। अतः ये हमें सूर्य की भाँति तेज प्रकाश नहीं दे सकते।

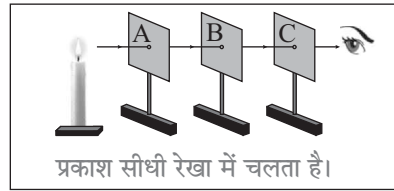
(iv) **जुगनू** – एक कीट है। अंधेरी रात में इसका प्रकाश अत्यंत सुंदर लगता है। इसका प्रकाश मंद तथा शीतल होता है।

2. प्रकाश के कृत्रिम स्रोत

प्रकाश के कुछ अन्य स्रोत कृत्रिम अर्थात् मानव निर्मित हैं। इनमें से कुछ निम्नलिखित हैं-

- जलती हुई मोमबत्ती, दीपक, गैस के हंडे तथा लालटेन आदि प्रकाश के कृत्रिम स्रोत हैं।
- रात के समय प्रयोग किए जाने वाले प्रकाश के स्रोतों में विद्युत बल्ब तथा ट्यूब लाइट प्रमुख हैं। अधिक चमकीले प्रकाश के लिए सोडियम वाष्प लैंपों, मरकरी लैंपों और आजकल एल0ई0डी0 का भी प्रयोग किया जाता है।

- तीन दफ्तरियाँ A, B व C लीजिए। प्रत्येक दफ्तर के केंद्र में एक छिद्र बनाइए। उन्हें ऊर्ध्वाधर इस प्रकार खड़ा कीजिए कि तीनों छिद्र एक सीधी रेखा में हों। दफ्तर A के छिद्र के पास एक जलती हुई मोमबत्ती लाइए। दफ्तर C के पास अपनी आँख रखिए। देखिए कि जलती हुई मोमबत्ती की ज्वाला

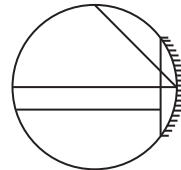


बिल्कुल साफ दिखाई देती है; क्योंकि प्रकाश छिद्रों में से होता हुआ सीधी रेखा में चलकर हमारी आँख तक पहुँचता है। अब दफ्तर B को थोड़ा सरकाकर दूसरी जगह रखिए, तब ज्वाला दिखाई नहीं देती।

अतः इस प्रयोग से यह सिद्ध होता है कि प्रकाश केवल सीधी रेखा में चलता है।

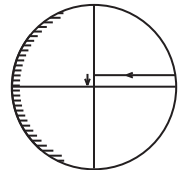
- गोलीय दर्पण एक खोखले गोले के धरातल का एक ऐसा भाग होता है जो प्रकाश को परावर्तित कर सकता है। गोलीय दर्पण दो प्रकार के होते हैं-

(i) **अवतल दर्पण**- इस गोलीय दर्पण पर परावर्तन तल अंदर की ओर धँसा हुआ होता है। यह चम्मच की भीतरी सतह की भाँति होता है।



(a) अवतल दर्पण

(ii) **उत्तल दर्पण**- इस गोलीय दर्पण का



(b) उत्तल दर्पण

गोलीय दर्पण

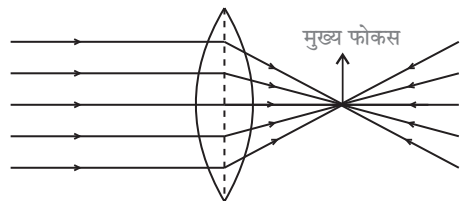
परावर्तन तल बाहर की ओर उभरा हुआ होता है। यह चम्मच की बाहरी उभरी हुई सतह की भाँति होता है।

- एक पारदर्शी पदार्थ (काँच या पारदर्शी प्लास्टिक) का टुकड़ा जिसमें एक या दो गोलीय तल होते हैं; लेंस कहलाता है।

लेंस के प्रकार (Kinds of Lens)

लेंस के दो प्रकार होते हैं - उत्तल लेंस तथा अवतल लेंस।

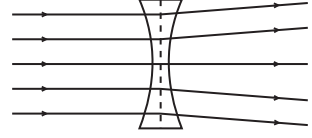
- उत्तल लेंस**- वह लेंस जिसमें



प्रकाश की समांतर किरणें उत्तल लेंस से गुजरने के बाद अभिसारित हो जाती है।

एक या दो गोलीय तल इस प्रकार होते हैं कि यह बीच में से मोटा व किनारों पर पतला होता है। जब एक समांतर किरण उत्तल लेंस से होकर गुजरती है तो एक बिंदु पर झुककर एकत्रित हो जाती है। यह बिंदु जहाँ प्रकाश-किरणें लेंस से गुजरने के बाद एक बिंदु पर अभिसारित हो जाती हैं; मुख्य बिंदु या फोकस बिंदु कहलाता है।

2. **अवतल लेंस-** वह लेंस जिसमें एक या दो गोलीय तल इस प्रकार होते हैं कि वह किनारों पर मोटा तथा बीच से पतला होता है, अवतल लेंस या अपसारी लेंस कहलाता है।



जब प्रकाश की समांतर किरणें अवतल लेंस से गुजरने के बाद अपसारित हो जाती हैं। होकर गुजरती हैं तो वे फैल जाती हैं या अपसारित हो जाती हैं।

समांतर किरणें अवतल लेंस से

गुजरने के बाद अपसारित हो जाती हैं।

लघु उत्तरीय प्रश्न-

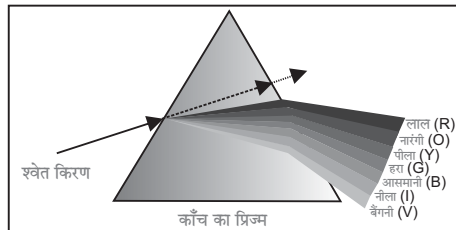
1. जिन वस्तुओं का स्वयं का प्रकाश होता है, उन्हें दीप्त वस्तुएँ कहते हैं; जैसे- सूर्य, तारे, जुगनू, जलती हुई मोमबत्ती अथवा लैंप आदि।

जिन वस्तुओं में स्वयं का प्रकाश नहीं होता, वरन् वे किसी अन्य स्रोत से अपने ऊपर पड़ने वाले प्रकाश को ही परावर्तित करते हैं, उन्हें अदीप्त वस्तुएँ कहते हैं; जैसे- चंद्रमा, दर्पण, ग्रह आदि।

2. जब प्रकाश किसी तल पर पड़ता है तो इसका संपूर्ण या कुछ भाग तल से वापस लौट जाता है। यह प्रकाश का परावर्तन कहलाता है।

समतल दर्पण में प्रतिबिंब	अवतल दर्पण में प्रतिबिंब
1. प्रतिबिंब का आकार वस्तु के आकार के बराबर होता है। इसे घटाया या बढ़ाया नहीं जा सकता है।	1. वस्तु की अवतल दर्पण से दूरी के आधार पर उसका प्रतिबिंब बड़ा, छोटा तथा समान आकार का हो सकता है।
2. समतल दर्पण में बना प्रतिबिंब सदा आभासी होता है।	2. अवतल दर्पण में वास्तविक तथा आभासी दोनों प्रकार के प्रतिबिंब बन सकते हैं।

4. काँच का एक प्रिज्म लेते हैं। किसी अंधेरे कमरे की खिड़की के छोटे छिद्र से सूर्य के प्रकाश का एक पतला किरण पुंज प्रिज्म के एक फलक पर डालते हैं। प्रिज्म के दूसरे फलक से बाहर निकलने वाले प्रकाश को सफेद कागज की एक शीट अथवा सफेद दीवार पर गिरने देते हैं। हम इंद्रधनुष जैसे ही वर्ण यहाँ भी देख पाते हैं। यह दर्शाता है कि सूर्य के प्रकाश में सात वर्ण विद्यमान हैं। सूर्य के प्रकाश को श्वेत प्रकाश भी कहते हैं।



अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. प्रकाश की गति $3 \times 10^8 \text{m/sec}$ है।
2. (i) आपतन कोण सदैव परावर्तन कोण के बराबर होता है।
(ii) आपाती किरण, परावर्तित किरण तथा आपतन बिंदु पर अभिलंब, तीनों एक ही धरातल पर होते हैं।
3. गोलीय दर्पण दो प्रकार के होते हैं।
4. लेंस एक पारदर्शी परावर्तक माध्यम है जिसमें एक या दोनों ओर गोलीय पृष्ठ होता है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

1. सीधी, 2. अनियमित, 3. आभासी, 4. दर्पण, 5. उत्तल

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (7), 2.(3), 3.(7), 4.(7), 5.(7)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (द), 2.(अ), 3.(ब), 4.(स)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

6. विद्युत धारा एवं परिपथ

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

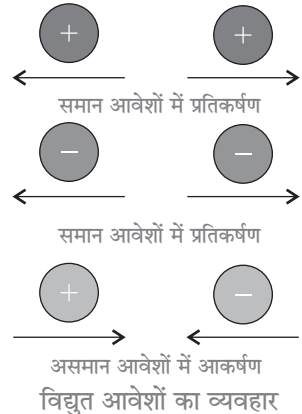
1. विद्युत आवेश बहुत ही साधारण नियम के अनुसार कार्य/व्यवहार करते हैं। समान आवेश एक दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं, जबकि विपरीत आवेश एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।

जब दो आवेशित कण नजदीक लाए जाते हैं तो उनके बीच दो विशेष प्रकार के बल उत्पन्न होते हैं। यह बल या तो उन आवेशित कणों को एक-दूसरे की ओर खींचता है अथवा उन्हें एक-दूसरे से दूर धकेलता है। वह बल जो दो कणों को एक-दूसरे से दूर धकेलता है, उसे प्रतिकर्षण बल कहते हैं। प्रतिकर्षण बल एक ही प्रकृति के आवेशित कणों के बीच लगता है। अतः दो ऋणावेशित इलेक्ट्रॉन या दो धनावेशित

प्रोटॉनों के बीच प्रतिकर्षण बल लगता है। वह बल जो दो कणों को एक-दूसरे की ओर खींचता अथवा आकर्षित करता है, आकर्षण बल कहलाता है। आकर्षण बल दो विपरीत आवेश कणों के बीच लगता है।

अतः ऋणावेशित इलेक्ट्रॉन धनावेशित प्रोटॉनों की ओर आकर्षित होते हैं।

2. तार में से इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह विद्युत धारा कहलाती है। अर्थात् धारा का अर्थ है - इलेक्ट्रॉनों की



संख्या जो एक नियत समय में किसी दिए गए बिंदु से होकर गुजरते हैं अथवा इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह की दर को धारा कहते हैं। तार में जितनी अधिक विद्युत धारा होगी, उतने ही अधिक इलेक्ट्रॉन वहाँ से गुजरेंगे।

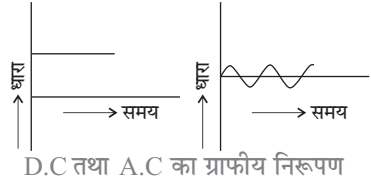
विद्युत धारा के लिए चिह्न ' I ' का प्रयोग करते हैं। विद्युत धारा का मात्रक एम्पियर होता है। विद्युत धारा को मापने के लिए अमीटर तथा गेल्वेनोमीटर जैसे उपकरणों का उपयोग किया जाता है।

एक दिशा में प्रवाहित होने वाली स्थायी विद्युत धारा को दिष्टधारा अथवा डी०सी० कहते हैं। शुष्क सैलों तथा बैटरियों में दिष्ट धारा होती है। वह विद्युत धारा जो ऊपर-नीचे चलती है तथा नियमित रूप से अपनी दिशा बदलती रहती है, उसे प्रत्यावर्ती धारा अथवा ए०सी० कहते हैं। विद्युत धारा जो हम अपने घरों में प्रयोग करते हैं, उसे ए०सी० धारा कहते हैं।

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

यदि हम समय के साथ विद्युत धारा की शक्ति का ग्राफ बनाएँ, तो यह डी०सी० तथा ए०सी० के लिए भिन्न होगा।

डी०सी आपूर्ति में चालक में ऊर्जा की हानि कहीं अधिक होगी। लंबी दूरियों तक डी०सी० की अपेक्षा ए०सी० का उत्पादन तथा संचरण कहीं अधिक सस्ता तथा आसान होता है।



D.C तथा A.C का ग्राफीय निरूपण

3. 1. कभी भी गीले हाथों से अथवा पानी में खड़े होने पर विद्युत उपकरणों का उपयोग न करें। जल विद्युत का सुचालक है। यदि आप गीले होते हैं, तो आप अनजाने में ही विद्युत के प्रवाह के लिए प्रत्यावर्ती पथ बन जाते हैं।
2. कालीन के नीचे से कभी तारों को न ले जाएँ। तारों के टूटने अथवा कटे-फटे होने को आसानी से नहीं देखा जा सकता है। ये कटेफटे तार लघुपथन (short circuit) कर सकते हैं। लघुपथन, इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह के लिए छोटे तथा आसान पथ को प्रदर्शित करता है। यह बहुत खतरनाक हो सकता है, क्योंकि कटे-फटे स्थान से प्रवाहित होने वाली विद्युत से झटका अथवा आग लग सकती है।
3. परिपथ से अनेक उपकरणों को जोड़कर उसे अतिभारित न करें। प्रत्येक विद्युत परिपथ एक निश्चित मात्रा में विद्युत धारा को सुरक्षित ले जाने के लिए बना होता है। अतिरिक्त भार डालने से लघुपथन हो सकता है तथा आग लग सकती है।
4. जब भी विद्युत धारा को किसी पदार्थ से होकर गुजारा जाता है, तो इसकी आंशिक अथवा संपूर्ण ऊर्जा ताप में बदल जाती है। अतः उसमें से गुजरने वाला पदार्थ गर्म हो जाता है। इस प्रकार निकलने वाले ताप का उपयोग विद्युत बल्ब, बिजली की प्रेस, हीटर, टोस्टर, लोहे में टाँका लगाने वाली छड़ से वेल्डिंग करने आदि कार्यों में किया जाता है। इन सभी उपकरणों में जो भाग गर्म होता है उसे तापन एलीमेंट कहते हैं।

इन तापन एलीमेंट्स का गलनांक अधिक होता है। विद्युत बल्ब का तापन एलीमेंट टंगस्टन का बना होता है। अधिकांश उपकरणों में उपयोग किया जाने वाला सबसे प्रचलित तापन एलीमेंट नाइक्रोम का होता है जो निकिल तथा क्रोमियम की मिश्र धातु है। यह अक्रिय होती है, अर्थात् यह उच्च ताप पर ऑक्सीजन तथा वायु की अन्य गैसों के साथ अभिक्रिया नहीं करती है।

तापन एलीमेंटों के विपरीत, सेफ्टी फ्यूज तारों का गलनांक बहुत कम होता है। सेफ्टी फ्यूज तारों के लिए जस्ते अथवा सीसा तथा टिन की मिश्रधातु के तारों का उपयोग किया जाता है, क्योंकि उनके गलनांक बहुत कम होते हैं। यदि परिपथ में किसी खराबी के कारण उसमें अधिक विद्युत धारा प्रवाहित होने लगती है अथवा विद्युत आपूर्ति से अचानक अधिक विद्युत धारा आ जाती है तो सेफ्टी फ्यूज तुरंत गर्म हो जाता है तथा पिघल जाता है जिससे परिपथ टूट जाता है। इस प्रकार, सेफ्टी फ्यूज उस आकस्मिक रूप से अधिक विद्युत धारा के प्रवाह से सुरक्षा करता है, जो उपकरणों को हानि पहुँचा सकती है अथवा आग भी लगा सकती है।

5. **कार्यविधि**— जब स्विच को 'ऑन' किया जाता है तो विद्युत धारा विद्युत चुंबक की बाइंडिंग में बहने लगती है जिससे चुंबक की क्रोड चुंबकित हो जाती है। इससे नर्म लोहे का आर्मेचर चुंबक की ओर आकर्षित होता है तथा हथौड़ी घंटी पर टकराती है और घंटी बजने लगती है।

जब आर्मेचर विद्युत चुंबक की ओर आकर्षित होता है तो पेंच का संपर्क पट्टी से टूट जाता है तथा विद्युत चुंबकत्व की बाइंडिंग में विद्युत धारा का प्रवाह रुक जाता है।

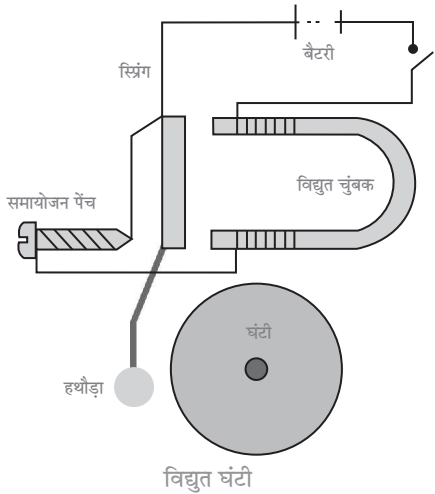
परिणामस्वरूप विद्युत चुंबकत्व समाप्त हो जाता है तथा स्प्रिंग के प्रभाव के कारण आर्मेचर अपनी सामान्य स्थिति में आकर पेंच को दोबारा छूने लगता है।

इससे परिपथ में विद्युत धारा दोबारा बहने लगती है। परिणामस्वरूप विद्युत चुंबक पुनः चुंबकत्व प्राप्त कर लेता है और आर्मेचर को अपनी ओर आकर्षित करता है जिससे हथौड़ी घंटी पर दोबारा टकराती है।

परिपथ के बनने और टूटने की प्रक्रिया स्विच के ऑन रहने तक निरंतर चलती रहती है जिससे घंटी बजती रहती है।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. विद्युत आवेश बहुत ही साधारण नियम के अनुसार कार्य/व्यवहार करते हैं। समान आवेश एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं, जबकि विपरीत आवेश एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।
2. तार में से इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह विद्युत धारा कहलाती है। अर्थात् धारा का अर्थ है - इलेक्ट्रॉनों की संख्या जो एक नियत समय में किसी दिए गए बिंदु से होकर गुजरते हैं अथवा इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह की दर को धारा कहते हैं।



विद्युत धारा को मापने के लिए अमीटर तथा गेल्वेनोमीटर जैसे उपकरणों का उपयोग किया जाता है।

3. भूसंपर्कन का अर्थ विद्युत उपकरण के धात्विक ढाँचे को पृथ्वी से जोड़ना होता है। पृथ्वी की ओर जाने वाला तार भूतार कहलाता है तथा उपकरण भूसंपर्कित कहलाता है। भूसंपर्कन से यह सुनिश्चित हो जाता है कि दुर्घटनावश यदि उपकरण के धात्विक ढाँचे से होकर विद्युत धारा प्रवाहित हो जाएगी तो वह भूतार से होकर भूमि में चली जाएगी।
4. विद्युत तथा चुंबकत्व के बीच के संबंध को विद्युत चुंबकत्व कहते हैं। विद्युत चुंबकत्व के बहुत-से अनुप्रयोग हमारे दैनिक जीवन का भाग हैं। इनका प्रयोग टेलीफोन, टेलीग्राफ, वाशिंग मशीन तथा विद्युत घंटियों में किया जाता है।
विद्युत चुंबकों का प्रयोग लोहे तथा स्टील के भारी सामानों को उठाने के लिए भी किया जाता है। विद्युत चुंबकों का एक बहुत महत्वपूर्ण उपयोग विद्युत मोटरों में होता है।
5. विद्युत फ्यूज एक सुरक्षित युक्ति या परिपथ ब्रेकर है जो घरेलू तारों में उच्च वोल्ट धारा को रोकता है। फ्यूज तार सीसा तथा टिन की मिश्र धातु से बना होता है। इसका क्वथनांक कम होता है। यदि शक्ति प्रवाह 250-300 वोल्ट को पार करती है तो फ्यूज तार में अधिक ऊष्मा प्रवाहित होती है तथा यह पिघल कर गिर जाता है। परिपथ टूट जाता है और विद्युत उपकरण खराब होने से बच जाते हैं।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. इलेक्ट्रॉन पर ऋणात्मक आवेश होता है।
2. नाभिक के अंदर प्रोटॉन और न्यूट्रॉन पाए जाते हैं।
3. वह बल जो दो कणों को एक-दूसरे की ओर खींचता अथवा आकर्षित करता है, आकर्षण बल कहलाता है।
4. वह बल जो दो कणों को एक-दूसरे से दूर धकेलता है, उसे प्रतिकर्षण बल कहते हैं।
5. विद्युत धारा की मात्रक इकाई ऐम्पियर है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

1. घनावेशित, 2. भूसंपर्कित, 3. सुचालक, 4. चुंबकीय क्षेत्र, 5. सीसा, टिन।

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (3), 2.(7), 3.(7), 4.(3), 5.(3)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (ब), 2.(स), 3.(द), 4.(अ), 5.(अ)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

7. अम्ल, क्षार तथा लवण

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न-

1. अम्ल शब्द की उत्पत्ति लैटिन शब्द 'एसिड्स' से हुई, जिसका अर्थ खट्टा होता है। ये अभिक्रियाशील होते हैं तथा प्रकृति में प्रचुर मात्रा में पाये जाते हैं। खट्टे फल तथा सब्जियों में अम्ल होता है। अम्ल दो प्रकार के होते हैं-

1. **दुर्बल अम्ल**- प्रकृति में पाया जाने वाला अम्ल दुर्बल होता है। इसकी जैविक उत्पत्ति होती है, प्रकृति में पाये जाने वाले अम्ल कार्बन के यौगिक होते हैं।

दुर्बल अम्ल

लैक्टिक अम्ल

एसीटिक अम्ल

टार्टरिक अम्ल

प्राप्ति स्रोत

खट्टा दूध

खमीर

बेर, इमली तथा अंगूर

2. **प्रबल अम्ल**- प्रबल अम्लों को अकार्बनिक अम्ल भी कहते हैं।

प्रबल अम्ल- सल्फ्यूरिक अम्ल, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, नाइट्रिक अम्ल आदि।

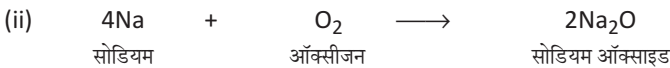
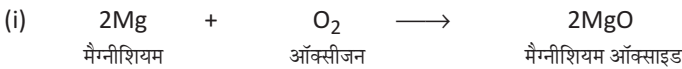
अम्लों के भौतिक गुण निम्नलिखित हैं-

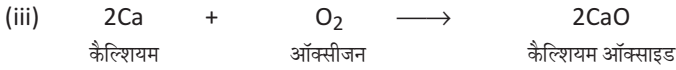
- अम्ल का स्वाद खट्टा होता है।
- अम्ल नीले लिटमस पेपर को लाल कर देता है।
- कुछ अम्ल जल में घुल जाते हैं।
- अम्ल मिथाइल ऑरेंज के घोल को गुलाबी बना देते हैं।
- अम्ल त्वचा पर गिर जाने पर जलन पैदा करते हैं।

2. अम्लों के उपयोग-

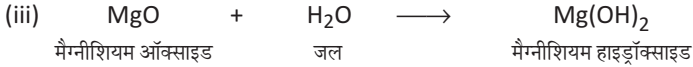
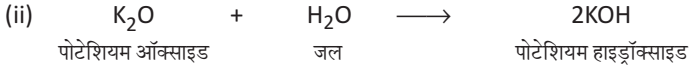
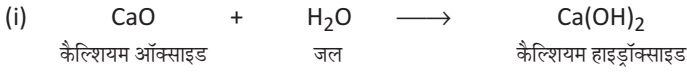
- सल्फ्यूरिक अम्ल का उपयोग उद्योगों में किया जाता है।
- हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का उपयोग पेंट, रंग-रोगन उद्योग, रंगाई, कार की बैटरियों तथा उर्वरक आदि में किया जाता है।
- एसीटिक अम्ल का उपयोग खाद्य पदार्थों के संरक्षण में किया जाता है।
- टार्टरिक अम्ल का उपयोग खाद्य पदार्थों के संरक्षण में किया जाता है।
- नाइट्रिक अम्ल का उपयोग उर्वरक, विस्फोटक जैसे- TNT व TNG आदि में किया जाता है।

3. 1. धातुओं को सीधे ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया करके क्षार बनाया जाता है। जब धातु को ऑक्सीजन के साथ गर्म करते हैं, तो धातु ऑक्साइड बनाती है; जैसे-



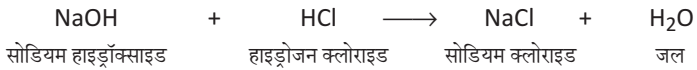


2. जल में धातु ऑक्साइडों को घोल कर क्षार बनाया जा सकता है; जैसे—

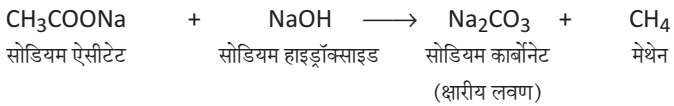


4. जलीय विलयन के आधार पर लवण अम्लीय, क्षारीय एवं उदासीन लवणों के रूप में विभाजित किए जा सकते हैं।

1. **उदासीन लवण** — इनका निर्माण किसी प्रबल अम्ल का किसी प्रबल क्षार से उदासीनीकरण के फलस्वरूप होता है।



2. **क्षारीय लवण** — इनका निर्माण किसी दुर्बल अम्ल का किसी प्रबल क्षार से उदासीनीकरण अभिक्रिया के बाद होता है। उदाहरण के लिए - सोडियम ऐसीटेट (CH_3COONa)।



3. **अम्लीय लवण**— इनका निर्माण किसी प्रबल अम्ल का किसी दुर्बल क्षार से उदासीनीकरण अभिक्रिया के बाद होता है। उदाहरण के लिए- अमोनियम क्लोराइड (NH_4Cl)।



5. सामान्य रूप से उपयोग किए जाने वाले लिटमस प्राकृतिक हैं। इसे लाइकेनों से निष्कर्षित किया जाता है। जब इसको किसी अम्लीय विलयन से मिलाया जाता है, तो यह अपना रंग परिवर्तित करता है। कागज की ये पट्टियाँ विभिन्न रंगों में होती हैं। लिटमस का उपयोग कर हम विलयन की प्रकृति ज्ञात कर सकते हैं। अम्ल नीले लिटमस को लाल कर देते हैं तथा क्षार लाल लिटमस को नीला कर देता है।

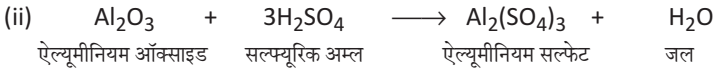
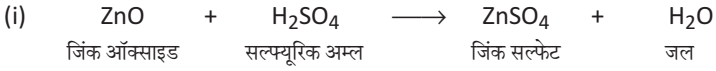
ऐसे विलयन, जो लाल अथवा नीले लिटमस पत्र के रंग को परिवर्तित नहीं करते हैं, उदासीन विलयन कहलाते हैं। इस प्रकार के पदार्थ न तो अम्लीय होते हैं और न ही क्षारीय।

कुछ वस्त्रों पर दाग-धब्बे पड़ जाते हैं। इनको साफ करने के लिए हम अम्ल का प्रयोग करते हैं, जैसे— नींबू का रस आदि। नींबू के रस से निम्न दाग-धब्बों को साफ किया जा सकता है—

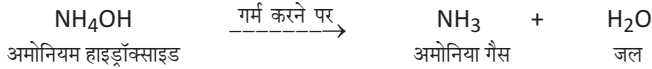
1. अचार के दाग। 2. फलों का दाग। 3. स्याही का दाग। 4. जंग का दाग।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

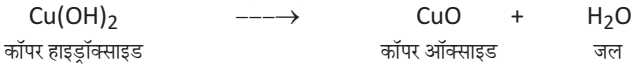
1. लैक्टिक अम्ल, एसीटिक अम्ल, ऑक्सेलिक अम्ल, टार्टरिक अम्ल, साइट्रिक अम्ल, एस्कॉर्बिक अम्ल, मेलिक अम्ल
2. अम्लों की धातुओं के ऑक्साइडों के साथ अभिक्रिया कराने पर धातु का लवण तथा जल बनता है।



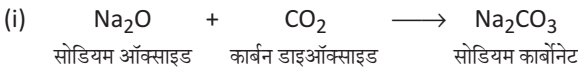
3. पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड (KOH) एवं सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH) जब गर्म किया जाता है, तो ये पिघल जाते हैं, परंतु विघटित नहीं होते हैं। जब अमोनियम हाइड्रॉक्साइड को गर्म किया जाता है, तो यह विघटित हो जाता है एवं अमोनिया गैस तथा जल बनता है।



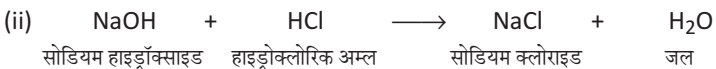
कॉपर हाइड्रॉक्साइड को गर्म करने पर यह विघटित होकर कॉपर ऑक्साइड एवं जल बनाता है; जैसे—



4. कार्बन डाइऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड तथा फॉस्फोरस पेंटा-ऑक्साइड आदि अम्लीय ऑक्साइड हैं, जो क्षारों के साथ निम्न प्रकार की अभिक्रिया करके यौगिक बनाते हैं; जैसे—



5. तनु अम्लों के साथ अभिक्रिया करके धातु हाइड्रोक्साइड लवण तथा जल बनाते हैं।



6. कुछ रासायनिक अभिक्रियाओं में कुछ विशेष प्रकार के पदार्थों का उपयोग किया जाता है, ये विशेष प्रकार के पदार्थ सूचक कहलाते हैं, जैसे- मिथाइल ऑरेंज तथा फिनॉलफ्थैलिन आदि। इनको अम्लीय अथवा क्षारीय पदार्थयुक्त विलयन में मिलाया जाता है, तब ये उनका रंग परिवर्तन कर देते हैं।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. यौगिकों को मुख्यतः तीन भागों में बाँटा जाता है- अम्ल, क्षार एवं लवण।
2. जिप्सम ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) के उपयोग से प्लास्टर ऑफ पेरिस बनता है।

- पोटाश ऐलम या फिटकरी ($K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$) का उपयोग जल शुद्धिकरण में किया जाता है।
- साधारण लवण (NaCl) या नमक हमारे भोजन के लिए अनिवार्य है। भोज्य पदार्थ- मांस, मछली को सुरक्षित रखने के लिए उपयोग में लिया जाता है। मक्खन एवं पनीर बनाने में तथा सोडियम हाइड्रॉक्साइड बनाने में भी इनका उपयोग किया जाता है।
- अम्लों तथा क्षारों की परस्पर अभिक्रिया के फलस्वरूप प्राप्त विलयन को उदासीन विलयन कहते हैं।
- खाने के सोडे का रासायनिक नाम- सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट, रासायनिक सूत्र- $NaHCO_3$
- अमोनियम हाइड्रॉक्साइड तथा कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड

वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

♦ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

1. फिनॉफथेलीन, 2. नीला, 3. ऐसीटिक, 4. लवण, जल, 5. $Cu(NO_3)_2$

♦ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए-

1. (3), 2.(7), 3.(7), 4.(3), 5.(7)

♦ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए-

1. (अ), 2.(अ), 3.(अ), 4.(स)

क्रियाकलाप-

विद्यार्थी स्वयं करें।

8. रासायनिक तत्व और अभिक्रियाएँ

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न-

1. पहले बाईं तरफ रासायनिक अभिकारकों के सूत्रों को लिखते हैं।
2. दाईं तरफ उत्पादों के रासायनिक सूत्र को लिखते हैं।
3. यदि अभिकारक और उत्पाद दो या दो से अधिक हैं तो उनके बीच में + का चिह्न लगाते हैं।
4. अभिकारकों और उत्पादों के बीच में तीर का चिह्न (\rightarrow) लगाते हैं, जो रासायनिक क्रिया की दिशा को प्रदर्शित करता है।
5. कभी-कभी अभिकारकों और उत्पादों के बीच दो दिशाओं वाला \rightleftharpoons तीर लगाया जाता है। यह सूचित करता है कि क्रिया परिवर्तनीय है और उत्पाद पुनः अभिकारकों की अवस्था में परिवर्तित हो सकते हैं।

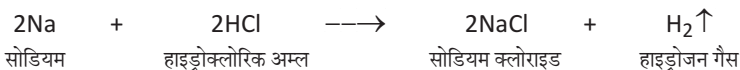
अभिकारक + अभिकारक \rightarrow उत्पाद

उत्पाद और अभिकारक के सूत्रों को सार्वजनिक रूप में लिखने के लिए सावधानी बरतते हैं।

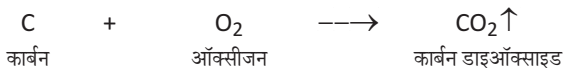
उदाहरण-

- | | | | | |
|---------------|---|----------------|-------------------|--------------------|
| 1. आयरन | + | सल्फर | \longrightarrow | आयरन सल्फाइड |
| Fe | + | S | | FeS |
| 2. मैग्नीशियम | + | ऑक्सीजन | \longrightarrow | मैग्नीशियम ऑक्साइड |
| 2Mg | + | O ₂ | | 2MgO |

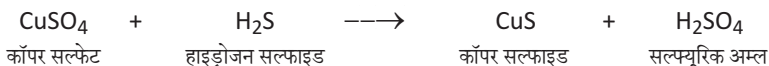
2. **गैसों की उत्पत्ति**— रासायनिक अभिक्रिया में गैस उत्पन्न हो सकती है। यदि ऐसा होता है तो इन पदों को ऊपर की तरफ तीर (↑) के निशान द्वारा प्रदर्शित करते हैं। जब सोडियम तनु HCl से अभिकृत होता है तो H₂ गैस निकलती है।



जब कार्बन ऑक्सीजन की उपस्थिति में जलता है तो कार्बन डाइऑक्साइड गैस CO₂ बनती है।



रंग में परिवर्तन— रंग में परिवर्तन हमेशा रासायनिक क्रिया के कारण होता है। अभिकारकों की क्रिया के फलस्वरूप भिन्न रंग का उत्पाद बनता है। उदाहरणार्थ, जब H₂S (हाइड्रोजन सल्फाइड) गैस को CuSO₄ (कॉपर सल्फेट) के नीले विलयन से गुजारा जाता है तो काले रंग का उत्पाद प्राप्त होता है जो CuS (कॉपर सल्फाइड) होता है।

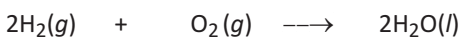


3. समुद्र में नमक सांद्रित होता है क्योंकि सूर्य की ऊष्मा जब जल पर पड़ती है तब जल वाष्पीकृत होकर वाष्प में बदल जाता है और समुद्र की सतह पर नमक नीचे रह जाता है। यह प्रक्रिया जल, पृथ्वी और वातावरण के बीच लगातार चलती रहती है। इस प्रक्रिया को जल-चक्र कहते हैं। समुद्री सतह से जल-वाष्प बनती है, जोकि हवाओं द्वारा भारी हवा से टकराती है तो यह संघनित होकर गैस से द्रव में परिवर्तित हो जाती है और पृथ्वी पर वर्षा के रूप में गिरती है। समुद्री जल का वाष्प में और वाष्प बरसात में समुद्री जल में बारी-बारी से परिवर्तित होती रहती है।

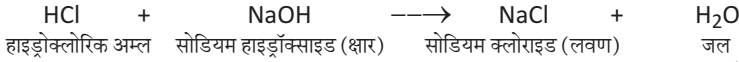
लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. 1. अणुसूत्र पदार्थ में अणुओं की संख्या प्रदर्शित करता है।
2. अणुसूत्र पदार्थ के रासायनिक नाम को प्रदर्शित करता है।
3. अणुसूत्र पदार्थ के एक अणु का द्रव्यमान प्रदर्शित करता है (जो अणु भार को ग्राम में प्रदर्शित करता है)
4. तत्वों के परमाणुओं के रूप में पदार्थ को दर्शाता है।
5. एक अणु प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या या उनका अनुपात बताता है।
2. 1. रासायनिक समीकरण बतलाते हैं कि यह अभिक्रिया परिवर्तनीय है या नहीं।
2. रासायनिक समीकरण अभिक्रिया में भाग लेने वाले अणुओं की संख्या दर्शाते हैं।
3. रासायनिक समीकरण उन पदार्थों की ओर संकेत करते हैं जो क्रियाओं में भाग लेते हैं और जो अभिक्रिया उत्पन्न करते हैं।
3. कुछ रासायनिक अभिक्रियाओं में अवस्था-परिवर्तन होता है। किसी भी अभिक्रिया से उत्पाद बनना पूर्ण रूप से एक अलग अवस्था है। कुछ अभिक्रियाओं में ठोस, द्रव और गैसीय अवस्थाएँ और उन्हीं के समान आधार पर कोष्ठक में लिखी जाती है।

जलती हुई हाइड्रोजन (गैस) ऑक्सीजन की उपस्थिति में जल उत्पन्न करती है।



4. जब हाइड्रोक्लोरिक (अम्ल) को सोडियम हाइड्रॉक्साइड के साथ अभिकृत करते हैं तब सोडियम क्लोराइड (नमक) जल के साथ अलग हो जाता है।



5. वाष्पन का प्रयोग द्रव में विलेय घुलनशील ठोसों को पृथक् करने के लिए किया जाता है। जल में विलेय साधारण नमक को इसी प्रकार पृथक् किया जाता है। जल में नमक के विलयन को एक बड़े समतल पात्र में भरकर धूप में रखा जाता है। जल वाष्प बनकर उड़ जाता है और तब साधारण नमक पात्र में रह जाता है। विलयन को गर्म करके वाष्पन की दर बढ़ाई जा सकती है।

अति लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. जल का रासायनिक सूत्र H_2O है।
2. जो पदार्थ रासायनिक क्रिया में भाग लेते हैं, वे अभिकारक कहलाते हैं।
3. रासायनिक क्रिया में नया बना पदार्थ उत्पाद कहलाता है।
4. जब दो या दो से अधिक पदार्थों के योग से नया उत्पाद बनता है, तब इस अभिक्रिया को योगात्मक अभिक्रिया कहते हैं।
5. $2\text{Fe} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{FeO}$
6. यदि किसी समीकरण के दोनों पक्षों में तत्वों के परमाणुओं की संख्या एकसमान या बराबर होती है तो ऐसे समीकरण को संतुलित समीकरण कहते हैं।

♦ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

1. दार्यी, 2. विघटन, 3. उपचन-अपचयन, 4. अपचयन, 5. अवक्षेप

♦ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (ब), 2. (अ), 3. (ब), 4. (अ), 5. (अ)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

9. ऊष्मा का संचरण

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1.	चालन	संवहन	विकिरण
1.	माध्यम की आवश्यकता होती है।	1. माध्यम की आवश्यकता होती है।	1. माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है।
2.	माध्यम के कण अपना स्थान नहीं छोड़ते हैं।	2. माध्यम के कण स्वयं ऊष्मा ले जाते हैं।	2. माध्यम के कण की कोई भूमिका नहीं होती है।
3.	ऊष्मा की गति टेढ़ी-मेढ़ी होती है।	3. ऊष्मा की गति टेढ़ी-मेढ़ी होती है।	3. सीधी रेखा में ऊष्मा स्थानांतरण होता है।
4.	ऊष्मा स्थानांतरण की गति धीमी होती है।	4. ऊष्मा स्थानांतरण की गति धीमी होती है।	4. ऊष्मा स्थानांतरण की गति तीव्र होती है।
5.	माध्यम गर्म होता है।	5. माध्यम गर्म होता है।	5. माध्यम गर्म नहीं होता है।
6.	अधिकांशतः ठोसों में होता है।	6. केवल द्रवों एवं गैसों में होता है।	6. निर्वात अथवा पारदर्शी पदार्थों द्वारा ही संभव होता है।

2. हम जिस हवा को श्वसन के द्वारा बाहर छोड़ते हैं, वह गर्म तथा हल्की होने के कारण ऊपर की ओर गति करती है। कमरे में ऊपर की तरफ बने रोशनदानों से यह हवा बाहर निकल जाती है। इस खाली स्थान को भरने के लिए ताजी ठण्डी हवा कमरों की खिड़कियों और दरवाजों से अंदर आती है। इस प्रकार कमरे का तापमान अनुकूल बना रहें, अतः कमरे में रोशनदान छत के पास लगाये जाते हैं।
3. मिट्टी और भूमि की विशिष्ट ऊष्मा जल से कम होती है। अतः दिन में जमीन/भूमि जल की अपेक्षा तेजी से गर्म होती है। अतः भूमि पर वायु गर्म होकर ऊपर उठती है। जिसका स्थान समुद्र से उठने वाली ठंडी हवाएँ ले लेती हैं, इसे समुद्री समीर कहते हैं। रात में भूमि समुद्री जल की अपेक्षा तेजी से ठंडी हो जाती है। अतः समुद्र के ऊपर की गर्म हवा उठती है और भूमि की तरफ चलने वाली ठंडी हवाएँ उसका स्थान ले लेती हैं। इसे स्थल समीर कहते हैं।
4. संवहन की विधि में ऊष्मा का स्थानांतरण संवहन-धाराओं के रूप में होता है। यह वह विधि है जिसके द्वारा किसी तरल पदार्थ के कण स्वयं उस पदार्थ के दूसरे भाग तक पहुँचते हैं।

व्याख्या— जब किसी द्रव अथवा गैस को गर्म किया जाता है, सबसे पहले उसका एक हिस्सा और कुछ अणु गर्म होकर तेज गति करते हैं और दूर चले जाते हैं। इस कारण द्रव अथवा गैस के उस भाग में घनत्व कम हो जाता है और आस-पास के अणु उस स्थान पर आ जाते हैं, जो गर्म होकर फिर ऊपर उठते हैं और दूर चले जाते हैं। पूरे द्रव अथवा गैस में गर्म करते रहने पर यही प्रक्रिया चलती रहती है और एक धारा-सी बन जाती है, जिसे संवहन धारा कहते हैं। द्रव और गैसों में इस प्रकार के ऊष्मा स्थानांतरण को संवहन कहते हैं। जब गर्म चाय में ठंडे दूध को मिलाते हैं, तो संवहन की क्रिया द्वारा ही ऊष्मा का स्थानांतरण होता है। गर्म चाय से ऊष्मा ठंडे दूध में पहुँचती है और इसके लिए गर्म चाय की ऊष्मा ही गति करती है।

5. हम थर्मस का प्रयोग चाय/काँफी को देर तक गर्म रखने अथवा ठंडे जल को देर तक ठंडा रखने के लिए करते हैं। यह दोहरी दीवार वाला काँच का एक फ्लास्क होता है। इसके अंदर धात्विक या प्लास्टिक का आवरण होता है जो कॉर्क के टुकड़ों पर टिका होता है। काँच की दो परतों के बीच की हवा निकालकर वहाँ निर्वात बना देते हैं। इसलिए इस थर्मस को वैक्यूम फ्लास्क भी कहते हैं। फ्लास्क के काँच की बाहरी और भीतरी सतहें बहुत चमकीली बनाई जाती हैं। फ्लास्क का मुँह एक वायुरोधी कॉर्क से बन्द रखा जाता है।

थर्मस तीन प्रकार से ऊष्मा स्थानांतरण रोकता है—

1. काँच की दो सतहों के बीच का निर्वात भी ऊष्मा का कुचालक होता है, क्योंकि इसमें माध्यम नहीं होता है जिससे ऊष्मा का स्थानांतरण, चालन और संवहन द्वारा नहीं हो सकता है।
2. चूँकि इसको बनाने में काँच का प्रयोग होता है जो ऊष्मा का कुचालक है, अतः यह चालन द्वारा ऊष्मा स्थानांतरण की गति धीमी रखता है। वायुरोधी कॉर्क ऊष्मा का कुचालक है। यह ऊष्मा का वाहन एवं संवहन द्वारा स्थानांतरण रोकता है।
3. काँच की दीवारों को चमकीली बनाने से ऊष्मा परिवर्तित होकर फ्लास्क में ही रहती है और विकिरण द्वारा बाहर नहीं निकल पाती है।

इस प्रकार ऊष्मा स्थानांतरण नहीं हो पाता है और थर्मस में रखी वस्तु देर तक ठंडी या गर्म (अपनी ही प्रकृति में) रहती है।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. हमें गर्मी के दिनों में सफेद या हल्के रंग के कपड़े पहनने चाहिए। ऐसा करना इसलिए उपयुक्त होता है क्योंकि हल्के रंग के कपड़े कम ऊष्मा ग्रहण करते हैं। अतः ये गर्मियों में बाहर की कम ऊष्मा लेते हैं।

2. जब आसमान बादलों से घिरा होता है, तो ऐसी रातें स्वच्छ आसमान वाली रातों से गर्म होती हैं, क्योंकि बादल पृथ्वी द्वारा विकिरित ऊष्मा को पुनः पृथ्वी पर लौटा देता है। बादल नहीं होने पर यह क्रिया नहीं होती और जो ऊष्मा पृथ्वी से जाती है, वह लौटकर नहीं आती।
3. 1. जाड़ों में हम ऊनी कपड़े पहनते हैं। उन ऊष्मा की कुचालक होती है; अतः यह हमारे शरीर की ऊष्मा बाहर नहीं जाने देती है।
 2. केतली बनाने में इसका हैंडल लकड़ी का बनाया जाता है, क्योंकि लकड़ी ऊष्मा की कुचालक होती है। इसी कारण चूल्हों पर रखी गर्म केतली को हैंडल से पकड़कर हम सरलता से उतार लेते हैं। लोहे की गर्म छड़ों को पकड़ने के लिए हैंडल के रूप में भी इस कारण लकड़ी या एबोनाइट लगाते हैं।
 3. 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।
 4. ईट और कीचड़ जैसे ऊष्मा के कुचालकों का प्रयोग हम अपने घरों और विभिन्न इमारतों को बनाने में करते हैं। इससे बाहर की अतिरिक्त ऊष्मा हमारे घरों के अन्दर नहीं आती है। घरों की छत पर पड़ने वाले शेड इसी कारण एस्बेस्टास शीट के बनाए जाते हैं।
4. जिन पदार्थों में ऊष्मा का चालन तेजी से निर्बाध होता है, वे ऊष्मा के अच्छे चालक/सुचालक कहलाते हैं। अधिकांश धातुएँ सुचालक हैं, जैसे—ताँबा, ऐल्युमीनियम, लोहा, पारा, चाँदी आदि।
5. चंद्रमा में स्वयं का प्रकाश नहीं होता है। सूर्य की रोशनी विकिरित होकर चंद्रमा पर पड़ती है। चूँकि चंद्रमा की सतह रूखी और ऊबड़-खाबड़ है। अतः यह सूर्य की ऊष्मा को अवशोषित कर लेता है। सूर्य की ऊष्मा का बहुत कम हिस्सा चंद्रमा को जगमगाता है जिससे चाँदनी टंडी होती है, जबकि सूर्य की रोशनी सीधे हम तक आती है और गर्म होती है।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. वे पदार्थ जो ऊष्मीय ऊर्जा को अपने में से नहीं गुजरने देते, ऊष्मा के कुचालक होते हैं।
2. ऊष्मा के तीन सुचालक— ताँबा, लोहा, ऐल्युमीनियम है।
3. ऊष्मा का अवरक्त किरणों के रूप में स्थानांतरण विकिरण कहलाता है।
4. मंगल तथा बृहस्पति ग्रह।
5. बुध तथा शुक्र ग्रह।
6. गर्म अक्षीय प्रदेशों का जल ठंडे ध्रुवीय प्रदेशों की तरफ बहता है जिसे गर्म जल की धाराएँ कहते हैं।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

1. लकड़ी, 2. धातुओं, 3. विकिरण, 4. चालन, 5. विकिरण।

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (3), 2.(7), 3.(3), 4.(3), 5.(7)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (स), 2.(द), 3.(ब), 4.(द), 5.(ब)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

- जल का प्रयोग मुख्य रूप से कृषि में किया जाता है। इससे अनेक प्रकार की फसलें उगाई जाती हैं। समस्त जीवमंडल जल पर ही आधारित है। जल के द्वारा ही विद्युत पैदा की जाती है और विद्युत के द्वारा विभिन्न प्रकार के कल-कारखाने चलाए जाते हैं। जल पर ही समस्त उद्योग-धंधे आधारित हैं। उद्योग-धंधे बड़े-बड़े उत्पादन करते हैं। उत्पादन किया हुआ माल देश-विदेश में निर्यात किया जाता है। मत्स्य उद्योग जल पर ही आधारित है। जल के द्वारा हमारे आस-पास के भाग हरे-भरे दिखाई देते हैं। यदि जल न हो, तो वनस्पति नहीं उग पाएगी और पशुओं को चारा भी नहीं मिल पाएगा। इसके बिना मनुष्य को ऑक्सीजन नहीं मिल पाएगी और पृथ्वी पर जीव की उत्पत्ति होना असंभव हो जाएगा, इसलिए जल जीवन की प्रथम आवश्यकता है।
- हमारे शरीर में जल के कुछ कार्य निम्नलिखित हैं-
 - यह भोजन को पाचन नली में पहुँचाता है।
 - यह शरीर में भोजन को पचाने में सहायता करता है।
 - इसके द्वारा रक्त पोषक तत्वों को ग्रहण करता है।
 - इसके द्वारा पोषक तत्व शरीर के विभिन्न भागों में सुगमतापूर्वक पहुँचते हैं।
 - यह शरीर के तापमान को सामान्य बनाए रखने में सहायता करता है।
- पौधों के लिए जल के उपयोग निम्नलिखित 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 पहुँचाता है।
 - पादपों में, सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में, भोजन संश्लेषण की क्रिया कार्बन डाइऑक्साइड तथा जल के द्वारा सम्पन्न होती है। इस क्रिया को प्रकाश-संश्लेषण कहते हैं। ('प्रकाश' का अर्थ है- 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।
- 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 जड़े धरातल के जल को सोखकर भूमिगत जल के भंडारण को बढ़ाती थीं, 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 रहा है और मिट्टी की ऊपरी परत को जो बहुत उपजाऊ होती है, बहाकर ले जा रहा है। इन सबका नतीजा है बाढ़ का आना तथा फसल की उपज में कमी। जिससे उन परिवारों का संकट बढ़ता जा रहा है जो आजीविका के लिए कृषि पर निर्भर हैं।
- जल-संरक्षण के कुछ उपाय नीचे दिए गए हैं-
 - जन-समुदाय को जल-संरक्षण के लिए प्रोत्साहित करें।

2. भूमि-क्षरण रोकने के लिए जल-प्रबंधन तकनीक अपनाएँ।
3. वर्षा-जल का संग्रह ड्रम या बाल्टी में करें।
4. हमें अपने पड़ोसी, दोस्तों अथवा फैक्ट्री में कर्मचारियों को जल संरक्षण के बारे में बताना चाहिए।
5. अपने परिवार को बताएँ कि जल के संरक्षण के लिए कौन-कौन सी विधियाँ अपनाई जा सकती हैं।
6. वास्तव में जितनी जरूरत हो, उतने ही जल का प्रयोग करना चाहिए।
7. चावल, दाल या सब्जियों को धोने में लगे जल को फेंके नहीं बल्कि इसका उपयोग फर्श को धोने या पौधों की सिंचाई में करें।
8. कार को धोते समय बाल्टी का प्रयोग करें पाइप का नहीं।
9. देखें कि आपके टॉयलेट टैंक में रिसाव तो नहीं है।
10. देखें कि आपके घर के पाइप में रिसाव तो नहीं है।
11. जब आप ब्रश कर रहे हों या चेहरा साबुन से धो रहे हों तो नल को खुला न छोड़ें।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. **खाद्य पदार्थ** **जल का प्रतिशत** **खाद्य पदार्थ** **जल का प्रतिशत**

1. टोस खाद्य पदार्थ	3-4 %	4. टमाटर	90 %
2. अंडा	73 %	5. हरी सब्जियाँ	90 %
3. दूध	88 %	6. खीरा, ककड़ी	95 %
2. बाँध का जल कृषि योग्य भूमि पर नहरें या जल-मार्ग बनाकर भेजा जाता है। इस तकनीक के द्वारा कृषि योग्य बड़े भू-भाग पर जल की आपूर्ति होती है, जिससे फसल की पैदावार अच्छी होती 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. ऐसा अनुमान है कि विश्व में 15% जल औद्योगिक इकाइयों में प्रयोग होता है। बड़े औद्योगिक क्षेत्रों में पावर प्लांट लगे हैं। इनमें जल का प्रयोग मशीनों को ठंडा करने, शक्ति के स्रोत के लिए जल द्वारा विद्युत उत्पादन में, तेल और तेल-शोधन, जो कि जल का प्रयोग रासायनिक प्रक्रिया में विलायक के रूप में और उत्पादन के उद्देश्य के लिए करते हैं, में किया जाता है।
5. भूमि में वर्षा के पानी के रिसाव को रोककर जल को संरक्षित किया जा सकता है। इस विधि को 'वर्षा-जल का संग्रहण' कहते हैं। इस विधि में एक गड्ढा खोदते हैं। इस गड्ढे को ईंटों की परतों से ढक देते हैं। ग्रेनाइट के टुकड़े और रेत डालते हैं। वर्षा होती है तो जल इसमें आता है और ग्रेनाइट के टुकड़े तथा रेत से छनकर मिट्टी में जाता है।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. विश्व जल दिवस 22 मार्च को मनाया जाता है।
2. पृथ्वी की सतह का 70 प्रतिशत भाग जल है।
3. 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 धुली हुई नहीं होती।

4. भूमि पर 2.5 प्रतिशत जल ताजा है।
5. भूमिगत जल के स्तर को 'भू-जल स्तर' (Ground Water Level) कहते हैं।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

- ◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—
 1. 70%, 2. शुद्धतम, 3. पोषक तत्वों 4. आसुत, 5. भूमिगत।
- ◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—
 1. (3), 2.(3), 3.(3), 4.(7), 5.(3)
- ◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—
 1. (स), 2.(द), 3.(ब), 4.(द), 5.(स)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

11. वन- एक महत्वपूर्ण संसाधन

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. वन एक महत्वपूर्ण प्राकृतिक स्रोत है। वृक्षों तथा अन्य वनस्पति से ढके हुए एक जैविक संप्रदाय को वन कहते हैं। इसमें पौधों, वृक्षों, जंतुओं व सूक्ष्म जीवों की जातियों के कई प्रकार सम्मिलित होते हैं। दूसरे शब्दों में, वन वृक्षों, पौधों व झाड़ियों से घिरा एक घना विस्तृत क्षेत्र है जो वन्य प्राणियों को आवास प्रदान करता है। हमारे देश के वनों में बहुतायत में उपयोगी पौधे पाये जाते हैं। हमारे देश के भौगोलिक क्षेत्र का 1/5 भाग वनों से घिरा है। इस प्रकार वन हमारे पर्यावरण के मुख्य तत्व हैं। सभी सजीवों के लिए वन बहुत महत्वपूर्ण हैं। ये हमारी राष्ट्रीय संपदा हैं इनसे हमें बहुमूल्य वस्तुएँ प्राप्त होती हैं जो इन्हें प्राकृतिक संपदा बनाती है। वनों से हमें बड़ी संख्या में वस्तुएँ तथा पदार्थ प्राप्त होते हैं। ये मानव के लिए अत्यधिक उपयोगी हैं। ये पदार्थ निम्नलिखित हैं—
 1. **उपयोगी तेल**— कई उपयोगी तेल; जैसे- चंदन, खस आदि वनों से प्राप्त किए जाते हैं। ये तेल शैंपू, औषधियों, साबुन, कॉस्मेटिक, कंफैक्शनरी तथा इत्र आदि बनाने में प्रयोग किए जाते हैं।
 2. **टिंबर (इमारती लकड़ी)**— टिंबर का उपयोग फर्नीचर बनाने तथा ट्रेनों में स्लीपर के रूप में किया जाता है। चीड़ की लकड़ी मुलायम होती है तथा माचिस की तीलियाँ, पैकिंग बॉक्स तथा साधारण फर्नीचर बनाने में उपयोग की जाती है।
 3. **ईंधन की लकड़ी**— ग्रामीण क्षेत्रों में घरेलू कार्यों के लिए यह ईंधन का प्रमुख स्रोत है। इसका मुख्य रूप से प्रयोग खाना बनाने व घरों को गर्म रखने में होता है।
 4. **बाँस**— बाँस की लकड़ी का उपयोग लट्टों का बेड़ा बनाने, छत बनाने, दीवार बनाने आदि में किया जाता है। बाँस के गूदे का उपयोग कागज व न्यूज प्रिंट बनाने में किया जाता है।
 5. **रब**— वनीय पौधों से एक उपयोगी पदार्थ रबड़ प्राप्त होता है। रबड़ का उपयोग टायर ट्यूब, बरसाती, बैल्ट तथा खेल का सामान आदि बनाने में किया जाता है।

6. **टैनिंस** – टैनिंस का प्रयोग इंक (स्याही), डार्क बनाने तथा चमड़ा उद्योग की फैक्ट्रियों में किया जाता है।
 7. **चमड़ा** – चपड़ा वृक्षों पर रहने वाले कीटों; जैसे- पलाश व कुसुम आदि द्वारा उत्पन्न किया जाता है। यह कीट के लारवा के चारों ओर बनता है, जिसका उपयोग लाख या चमड़ा तथा वार्निश बनाने में किया जाता है।
 8. **अन्य वन्य पदार्थ**— कई महत्वपूर्ण व उपयोगी औषधियाँ वनों से प्राप्त की जाती हैं। कपूर, पुदीना का सत्त, तेल और धतूरा वनों से प्राप्त किए जाते हैं तथा औषधियों में प्रयोग होते हैं।
2. वनों को तीन प्रमुख समूहों में बाँटा जाता है— शंकुधारी वन, समशीतोष्ण पतझड़ वन और उष्णकटिबंधीय वर्षा वन।

शंकुधारी वन— ये वन नुकीली पत्तियों वाले तथा सदाबहार वृक्षों वाले होते हैं। इनमें मुख्यतः चीड़, देवदार, झाऊ तथा अन्य सदाबहार वृक्ष होते हैं जिन पर सुई के जैसी नुकीली पत्तियाँ लगती हैं। ये जंगल लगातार पट्टी के रूप में उत्तरी ध्रुव क्षेत्र, यूरोप में ऊँचे पर्वतों, एशिया व उत्तरी अमेरिका के चारों ओर फैले हैं। शंकु के आकार वाले ये वृक्ष भारी हिम वर्षा को रोकते हैं। इन वृक्षों से मुलायम लकड़ी प्राप्त होती है। मुलायम लकड़ी को निर्माण कार्य के लिए सबसे उत्तम समझा जाता है। मुलायम लकड़ी को इमारती लकड़ी बनाकर घरों, इमारतों, पेटियों, खिलौनों व कई अन्य वस्तुओं के निर्माण में उपयोग किया जाता है।

3. वनों से कई जीवों को आवास प्राप्त होता है। उष्णकटिबंधीय वर्षा वन उपयुक्त प्रकाश प्राप्त नहीं कर पाते, इसलिए ये प्रचुरता में छाया पसंद करने वाले वृक्ष होते हैं। पौधे फर्न, लाइकेन तथा मॉस प्रायः इन्हीं वनों में उगते हैं। नमी वाला वातावरण होने के कारण एपिफाइट्स (ऑर्किड), क्रीपर तथा क्लिंबर यहीं उगते हैं। इन वनों में उगने वाले पौधे बाँस, महोगनी आदि भी हैं। वर्षा वनों के प्रत्येक वर्ग से विभिन्न जंतुओं को आवास प्राप्त होता है। विभिन्न प्रकार के पक्षी तथा अधिक संख्या में बंदर व लंगूर इन वृक्षों के शीर्ष पर रहते हैं। इन वनों में रेंगने वाले जीव तथा विभिन्न प्रकार के कीट बहुतायत में मिलते हैं।

समशीतोष्ण पतझड़ वन ऊँचे वृक्षों तथा छोटी घास वाली दोहरी परत से बने होते हैं। ये वन किसी क्षेत्र में कम ताप के साथ उगते हैं; तथा पूरे वर्ष वर्षा की ठीक (उचित) पूर्ति भी करते हैं। छोटे कद वाले पौधे; जैसे- मॉस तथा लाइकेन हैं और ऊँचे वृक्षों में ओक, मैपल तथा बीच हैं। जंतुओं में चहकने वाले पक्षी तथा स्तनधारी यहाँ होते हैं। इन वनों में हिरन, भालू, लोमड़ी तथा खरगोश पाए जाते हैं। प्रायः रेंगने वाले जंतु; जैसे- साँप तथा छिपकली भी पाए जाते हैं।

शंकुधारी वन टिंबर के प्रमुख स्रोत हैं। ऑर्किड, मैपल तथा बसंत ऋतु के वनीय पुष्प यहाँ साधारण रूप से पाए जाते हैं। इन वनों की भूमि पर तथा वृक्षों की नमीयुक्त छाल पर मॉस तथा लाइकेन भी पाए जाते हैं। वनों में भालू, भेड़िए तथा छलुन्दर पाए जाते हैं। भारत में निचली पहाड़ियों के वन बाघ, हाथी, साँभर, चीतल और हिरण के आवास स्थान हैं।

4. कुछ जीव भोजन के लिए अन्य जीवों पर निर्भर करते हैं। उदाहरणार्थ- शेर, चीता, लोमड़ी आदि अपने भोजन के लिए अन्य जीवों; जैसे- खरगोश, हिरन आदि को मारते हैं।

प्रकृति में पाई जाने वाली परिस्थिति खाद्य-शृंखला है। यह एक उत्पादक (पौधे) से शुरू होती है, जिन्हें प्राथमिक उपभोक्ता (जैसे- कीट) खाते हैं, जो द्वितीयक उपभोक्ताओं (जैसे- मेंढक) द्वारा खाए जाते हैं। अंत में खाद्य-शृंखला में उच्चतम उपभोक्ता रहते हैं।

जब एक से अधिक खाद्य-शृंखलाएँ उपस्थित होती हैं, तो वे एक खाद्य-जाल बनाती हैं। प्रकृति में एक अकेली खाद्य-शृंखला नहीं होती, बल्कि यह कई खाद्य-शृंखलाओं से बनी होती है। यह एक जाल बनाती हैं, जिसे खाद्य-जाल कहते हैं।

5. वनों (वन्य पौधों तथा वन्य जंतुओं) के संरक्षण के कुछ उपाय निम्न प्रकार हैं—

1. वनों के अत्यधिक कटाव पर रोक लगानी चाहिए। यदि किसी कारणवश कुछ वृक्ष काटने भी पड़ें तो उतने ही वृक्ष दूसरी जगह लगाए जाने चाहिए।
2. वन-अग्नि को नियंत्रित करना चाहिए।
3. पशुओं द्वारा अतिचरण को रोकना चाहिए।
4. देश के एक-तिहाई भाग पर वन लगाने के लिए वनारोपण कार्यक्रम चलाना चाहिए।
5. सारी बंजर भूमि पर पौधे लगाए जाने चाहिए।
6. पौधों की महत्ता संबंधी जागरूकता कार्यक्रम चलाए जाने चाहिए।
7. वन्य जीवों तथा जंतुओं के बचाव के लिए और राष्ट्रीय उद्यान बनाए जाने चाहिए।
8. खनन करते तथा बाँध बनाते समय वनों के साथ छेड़छाड़ नहीं करनी चाहिए।
9. जंतुओं के शिकार पर रोक लगनी चाहिए।
10. वनों की खाद्य-शृंखला को बचाने के प्रयास करने चाहिए।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. जल के तल को व्यवस्थित रखने में वृक्ष लगातार जल वाष्पीकरण करते हैं। यह जल वर्षा के रूप में नीचे आता है। इससे भूमि पर जल-चक्र बनता है। मिट्टी की सबसे ऊपरी परत प्रायः प्राथमिक होती है, अतः भूमि जल के तल की ओर जल की गति में सहायता करती है तथा भूमिगत जल की अत्यधिक मात्रा एकत्रित करती है। इस प्रकार, ब्रूमस अपने नीचे एकत्रित जल को गति करने में सहायता करता है।
2. वायु में नमी का अर्थ है - आर्द्रता। इससे एक दिए हुए समय व ताप में वायु में उपस्थित जल वाष्प की मात्रा निर्धारित होती है। यह ताप के बदलने पर एक स्थान से दूसरे स्थान पर प्रतिदिन बदलती रहती है। गर्म जलवायु में विभिन्न जंतुओं के जीवन-यापन के लिए वायु में नमी बहुत महत्वपूर्ण है। वनों से वाष्पीकरण की प्रक्रिया द्वारा वायु में जलवाष्प की अत्यधिक मात्रा मुक्त होती है। मिट्टी की परतों में उपस्थित जल पौधों की जड़ों द्वारा अवशोषित किया जाता है जिसमें से अतिरिक्त जल वृक्षों द्वारा वाष्पीकृत होकर वायु में जलवाष्प के रूप में उत्सर्जित हो जाता है। इस जलवाष्प से ही वर्षा होती है।
3. जंतु पौधों पर निम्न प्रकार से निर्भर करते हैं—
 - (क) **भोजन के लिए—** जीव पौधों पर भोजन के लिए प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से निर्भर करते हैं। कुछ जंतु पौधों को खाते हैं जबकि कुछ अन्य पौधे खाने वाले जंतुओं को खाते हैं। इस प्रकार सभी जंतु भोजन के लिए पौधों पर ही निर्भर करते हैं।
 - (ख) **ऑक्सीजन के लिए—** जंतुओं में श्वसन की क्रिया के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है। हमारे चारों ओर के हरे पौधे प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया में ऑक्सीजन मुक्त करते

हैं जो जंतुओं द्वारा श्वसन के लिए ग्रहण कर ली जाती है। इस प्रकार जंतु पौधों पर ऑक्सीजन के लिए निर्भर करते हैं।

(ग) वास के लिए— वृक्ष तथा पौधे जंतुओं को आवास प्रदान करते हैं। उदाहरणार्थ; पक्षी वृक्षों की शाखाओं पर रहते हैं। इसी प्रकार मधुमक्खियाँ तथा बंदर भी वृक्षों पर ही रहते हैं।

4. वनोन्मूलन के प्रभाव निम्न प्रकार हैं -

1. वायु में ऑक्सीजन-कार्बन डाइऑक्साइड चक्र असंतुलित हो जाता है।
2. मृदा के वायु तथा जल के सीधे संपर्क में आने के कारण मृदा अपरदन होता है।
3. मृदा (मिट्टी) की उर्वरता समाप्त हो जाती है।
4. जल-चक्र प्रभावित होता है तथा भौम जल-स्तर नीचे गिर जाता है।
5. अधिक बाढ़ आती है।
6. जंतुओं का वास नष्ट हो जाता है, जिससे वे विलुप्त हो जाते हैं।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. हमारे देश का 1/5 भाग भौगोलिक क्षेत्र वनों से घिरा है।
2. ईंधन की लकड़ी, बाँस तथा उपयोगी तेल।
3. प्राकृतिक कारकों; जैसे- सूर्य, जल तथा वायु के कारण ऊपरी मिट्टी के हटने को मृदा अपरदन कहते हैं।
4. हमें श्वास लेने के लिए ऑक्सीजन गैस की आवश्यकता होती है।
5. 1. वायु में ऑक्सीजन-कार्बन डाइऑक्साइड चक्र असंतुलित हो जाता है।
2. मृदा (मिट्टी) की उर्वरता समाप्त हो जाती है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

1. खैर, 2. 1/5, 3. तारपीन का तेल, 4. बड़े बाँधों का निर्माण, 5. पौधे

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (7), 2.(3), 3.(3), 4.(7), 5.(3)

◆ सुमेलित कीजिए—

1. (v), 2.(iv), 3.(i), 4.(iii), 5.(ii)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

12. पवन, तूफान और चक्रवात

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. पृथ्वी की सतह के असमान रूप से गर्म होने के कारण भूमंडलीय पवनें बहती हैं। भूमध्यरेखा के पास के क्षेत्रों में सूर्य पूरे वर्ष के अधिकांशतः समय रेखा के ठीक ऊपर रहता है। सूर्य की सीधी किरणें पृथ्वी की सतह को तेजी से गर्म करती हैं। ध्रुवीय क्षेत्रों तक सूर्य की तिरछी किरणें पहुँचती हैं। तिरछी किरणें सीधी किरणों के समान पृथ्वी को तेजी से गर्म नहीं कर सकतीं। इसलिए ध्रुवीय क्षेत्रों में ताप, भूमध्यरेखा के पास के क्षेत्रों से कम रहता है। भूमध्यरेखा की गर्म वायु ऊपर उठकर ध्रुवों की ओर गति करती है। ध्रुवीय क्षेत्रों की ठंडी वायु नीचे बैठकर भूमध्यरेखा की ओर गति करती है। इस गति से वायु की गति का भूमंडलीय पैटर्न उत्पन्न होता है।

भूमंडलीय पवनें सीधे उत्तर से दक्षिण या दक्षिण से उत्तर की ओर गति नहीं करती। क्योंकि पृथ्वी घूर्णन करती है इसलिए पवनों का पथ पृथ्वी की सतह के सापेक्ष परिवर्तित हो जाता है। उत्तरी गोलार्द्ध की सभी पवनें गति करते समय दाईं ओर मुड़ जाती हैं जबकि दक्षिणी गोलार्द्ध में पवनें बाईं ओर मुड़ जाती हैं। इस प्रभाव को कोरियोलिस प्रभाव कहते हैं।

2. तटीय क्षेत्रों में दिन के समय स्थल के ऊपर की वायु समुद्र के ऊपर की वायु से गर्म होती है। वायु इसलिए गर्म होती है क्योंकि धरती जल की अपेक्षा जल्दी गर्म होती है। जब यह गर्म वायु ऊपर उठती है तो समुद्र के ऊपर की ठंडी वायु उसका स्थान लेने के लिए गति करती है। समुद्र से स्थल (धरती) की ओर वायु की यह गति समुद्री समीर कहलाती है।

रात्रि में धरती जल की अपेक्षा जल्दी ठंडी होती है। अब समुद्र की वायु धरती के ऊपर की वायु की अपेक्षा अधिक गर्म होती है। समुद्र के ऊपर की यह वायु ऊपर उठती है। धरती के ऊपर की ठंडी वायु इस गर्म वायु का स्थान लेने के लिए समुद्र की ओर गति करती है। स्थल (धरती) से समुद्र की ओर वायु की गति स्थल समीर कहलाती है।

3. सन् 1805 में एडमिरल सर फ्रांसिस ब्यूफोर्ट ने पवन के वेग का एक पैमाना तैयार किया। इसमें पवन का वेग 0 से 12 तक की संख्याओं द्वारा दर्शाया जाता है।

संख्या 0 दर्शाती है कि पवन शांत है। इस पवन में धुँआ सीधा ऊपर उठता है। 1 पर धुँआ थोड़ा विस्थापित होता है। 4 की संख्या पर पहुँचते-पहुँचते पवन इतनी तेज हो जाती है कि उससे वृक्षों की छोटी टहनियाँ हिलने लगती हैं। 7 की संख्या पर पूरा वृक्ष हिलने लगता है तथा पवन में चलना कठिन हो जाता है। 12 की संख्या पर बल इतना अधिक होता है कि हममें से शायद ही कोई इसे देख पाएगा। यह हरिकेन होता है, जिससे समुद्रों में जहाजों तथा पृथ्वी पर घरों को भयंकर क्षति होती है।

4. **तड़ित** — तूफानी मेघों के निचले सिरे पर ऋण विद्युत आवेश उत्पन्न होने के कारण तड़ित उत्पन्न होती है। जैसे-जैसे यह आवेश बढ़ता है, एक बिन्दु ऐसा आता है जिसके पश्चात् वायु विद्युत के गमन को नहीं रोक पाती। इसके पश्चात् मेघ तथा पृथ्वी और मेघ तथा मेघ के बीच विद्युत ऊर्जा की एक चमक दिखाई देती है जिसे तड़ित कहते हैं।

गर्जना — जब विद्युत ऊर्जा वायु के किसी भाग में से गुजरती है तो यह उस भाग को गर्म कर देती है, जिसके कारण वायु की बाहर की ओर तीव्र गति होती है। यह गति इतनी तेजी से होती है कि इससे एक तीव्र ध्वनि उत्पन्न होती है, जिसे गर्जना कहते हैं।

ओले— कभी-कभी ऊपर से गिरते हुए बर्फ के क्रिस्टल गर्म वायु की धारा द्वारा ऊपर की ओर धकेल दिए जाते हैं। इस प्रक्रिया में, जल की बूँदें क्रिस्टलों के ऊपर जमकर उन्हें बड़ा कर देती हैं। क्रिस्टल बादलों में कई बार ऊपर तथा नीचे गति करते हैं। अंततः वे काफी बड़े होकर पृथ्वी पर गिर जाते हैं। वर्षा का यह रूप ओलावृष्टि कहलाता है तथा ये क्रिस्टल ओले कहलाते हैं।

5. तड़ित झंझा का एक अन्य भयंकर वक्र्रीय रूप टॉरनेडो होता है। वास्तव में कई तड़ित-झंझे टॉरनेडो को उत्पन्न करते हैं।

कारण तथा प्रभाव— कुछ विशेष परिस्थितियों में तूफानी बादलों के निचले भाग से चक्रण करती हुई वायु का एक कीप बाहर (नीचे) की ओर निकलता है। इस कीप के निचले भाग में वायुदाब बहुत कम होता है। जब यह कम दाब का बिंदु पृथ्वी को छूता है तो यह विशाल वैक्यूम क्लीनर की भाँति कार्य करता है। इसमें धूल, मिट्टी, वृक्ष, पशु, मनुष्य, कारें तथा अन्य छोटी-बड़ी वस्तुएँ ऊपर की ओर खिंचकर घूमने लगती हैं। सौभाग्यवश टॉरनेडो केवल कुछ मिनटों के लिए ही आते हैं, परंतु इन कुछ मिनटों में ही ये भयंकर क्षति पहुँचा सकते हैं।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. पवन की दिशा वह दिशा होती है जिससे वह बहती है। उदाहरण के लिए, उत्तर-पश्चिमी पवन उत्तर-पश्चिम की ओर से बहती है तथा यह पवन दक्षिण-पूर्व की ओर बहती है। पवन की दिशा नाविकों के लिए बहुत महत्वपूर्ण होती है।
2. पवनमापी धातु का बना ऐसा संयंत्र होता है जो खुले स्थान, जैसे- बिल्डिंग के ऊपर रखने पर वायु की दिशा में घूमकर उसकी दिशा को दर्शाता है। इससे चारों दिशाओं पूर्व, पश्चिम, उत्तर तथा दक्षिण के लिए सूचक होते हैं। यदि वायु पूर्व की ओर बहती है तो पवनमापी पूर्व की ओर इंगित करता है।
3.
 1. बड़े पेड़ के नीचे कभी आसरा मत लीजिए।
 2. धातु के छप्पर के नीचे कभी आसरा मत लीजिए।
 3. मैदान पर मत लेटिए।
 4. जल निकायों से दूर रहिए।
 5. आप एक कार या बस में आसरा ले सकते हैं।
 6. तड़ित-झंझा के समय विद्युत यंत्रों को मत छुड़िए।
 7. तड़ित-झंझा के समय दरवाजों तथा खिड़कियों को बंद रखिए।
4. **गर्जना** — जब विद्युत ऊर्जा वायु के किसी भाग में से गुजरती है तो यह उस भाग को गर्म कर देती है, जिसके कारण वायु की बाहर की ओर तीव्र गति होती है। यह गति इतनी तेजी से होती है कि इससे एक तीव्र ध्वनि उत्पन्न होती है, जिसे गर्जना कहते हैं।
5. हरिकेन अगस्त से अक्टूबर के मध्य कैरीबियन सागर में सक्रिय होते हैं।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. मानसूनी पवनें वर्षा करती हैं।
2. अत्यधिक नमी वाली वायु को मानसून कहते हैं।
3. पवन का वेग नापने वाले यंत्र को पवन वेगमापी कहते हैं।
4. तूफान तीन प्रकार के होते हैं— तड़ित इंज्ञा, टोरनेडो तथा चक्रवात।
5. हरिकेन वायु का वेग लगभग 117 किमी/घण्टा होता है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

1. समुद्री समीर, 2. स्थल समीर, 3. भूमंडलीय, 4. 0, 12, 5. नेत्र।

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (7), 2.(7), 3.(3), 4.(3), 5.(7)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (अ), 2.(ब), 3.(ब), 4.(द)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी-8

1. फसल उत्पादन एवं प्रबंधन

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. कृषि उत्पादन में प्रयोग किए जाने वाले विभिन्न चरण निम्नलिखित हैं—

1. मृदा तैयार करना, 2. बीजों का चयन 3. बीज बोना, 4. खाद तथा उर्वरक डालना 5. सिंचाई
6. खरपतवार नियंत्रण 7. फसलों की सुरक्षा 8. कटाई, श्रेिशिंग तथा ओसाना 9. भंडारण

मृदा तैयार करना — मिट्टी को ऐसा बनाना जिससे वह पौधों की आवश्यकता को पूरा कर सके, मृदा तैयार करना कहलाता है। मिट्टी को पहले जोता और अबद्ध किया जाता है। अबद्ध मृदा में जड़ें आसानी से गहराई तक चली जाती हैं और आसानी से साँस ले पाती हैं। अबद्ध मृदा, कृमियों तथा सूक्ष्मजीवों की वृद्धि में भी सहायक होती है, जोकि किसान के मित्र होते हैं, क्योंकि वे भी मिट्टी को जोतने तथा उसे अबद्ध करने में सहायता करते हैं। जोतने की प्रक्रिया जुताई कहलाती है। इसे लकड़ी या लोहे के बने हल से जोता जाता है। हल का फलक मिट्टी में धँसकर मिट्टी को अबद्ध कर देता है। बड़े खेतों की जुताई ट्रैक्टर की सहायता से की जाती है तथा छोटे खेतों में जुताई जानवरों द्वारा की जाती है।

शुष्क मृदा की जुताई करने पर यह मिट्टी के बड़े ढेलों में टूट जाती है, जिन्हें बाद में फलक/पाटल से तोड़ा जाता है। फलक में एक से अधिक चपटे लट्टे होते हैं, जिन्हें बैलों अथवा ट्रैक्टरों द्वारा ढेलों पर चलाया जाता है। किसान ढेलों पर वजन डालने के लिए लट्टे पर खड़े हो जाते हैं और उसे नीचे खींच लेते हैं। फिर जुती हुई भूमि को उसी फलक से एकसार किया जाता है जिससे वह हवा के साथ उड़ न जाए अथवा पानी के साथ बह न सके।

2. फसलों की विशेष रूप से कण बनने के समय पक्षियों व कीटों से सुरक्षा की आवश्यकता होती है। इसके लिए किसान को प्रतिदिन ध्यान देने की जरूरत होती है।

पक्षियों द्वारा अनाज खाने से रोकने के लिए बिजूखा/काग भगोड़ा द्वारा डराया जा सकता है। बिजूखा एक मानव-पुतला होता है जिसे खेतों में लगाया जाता है। कीट तथा कृतक (चूहे व खरगोश) ही सामान्य फसल-नाशकजीव होते हैं। चूहे दानों को खा जाते हैं तथा जड़ों को नष्ट कर देते हैं। कीट लारवा अवस्था में भी पत्तियों को खा जाते हैं। जीवाणु तथा विषाणु पादपों में रोग पैदा करते हैं; उदाहरण के लिए, गेहूँ में किट्ट व कंड तथा चावल में झुलसा रोग।

पीड़क जीवों को मारने में उपयोग किए जाने वाले रसायन पीड़कनाशी कहलाते हैं। पीड़कनाशी वे रसायन होते हैं, जो पीड़क जीवों व उनके अंडों और लारवा को मार देते हैं, लेकिन पादप को नुकसान नहीं पहुँचाते हैं। पीड़कनाशी अधिकतर कीटनाशक ही होते हैं; जैसे— बी0 एच0 सी0 (बेंजीन हैक्साक्लोराइड), डी0 डी0 टी0, मैलाथियन, पैराथियन आदि। कीटनाशकों का छिड़काव पीड़कजीवों के जीवनचक्र के एक विशेष काल के समय किया जाता है। छिड़काव के समय तथा उसकी मात्रा के बारे में बहुत सावधानी बरतनी चाहिए, अन्यथा पीड़कजीव उनके लिए प्रतिरोधी बन जाते हैं।

3. **कटाई**— पकी हुई फसल को खेत में एकत्रित करना कटाई कहलाता है। भारत में दो प्रमुख फसलें होती हैं— (i) खरीफ फसल तथा (ii) रबी फसल। खरीफ की फसल को बोने का समय दक्षिण-पश्चिम मानसून (जून से जुलाई) के आरंभ का है, क्योंकि इन फसलों को अधिक जल की

आवश्यकता होती है; जैसे- चावल। खरीफ की फसल की कटाई मानसून ऋतु के अंत में सितंबर या अक्टूबर माह में होती है। रबी की फसल जाड़े की शुरुआत (अक्टूबर से दिसंबर) में बोई जाती है तथा मार्च या अप्रैल में काटी जाती है। गेहूँ एक रबी फसल है तथा धान (चावल) खरीफ फसल है। लेकिन अच्छी सिंचाई वाले क्षेत्रों में धान को रबी फसल के रूप में भी उगाया जा सकता है।

फसलों को भूमि के पास से ही हाथ द्वारा हँसिए की सहायता से अथवा बड़े खेतों में यांत्रिक हार्वेस्टर द्वारा काटा जाता है।

श्रेिशिंग—कटे हुए अनाज में दानों के साथ भूसा या शल्कपत्र भी होता है। भूसे में से अनाज के दानों को अलग करना श्रेिशिंग कहलाता है। पहले श्रेिशिंग जानवरों द्वारा की जाती थी जबकि आजकल यह मशीनों के द्वारा होती है। जिन्हें श्रेिशर कहते हैं। एक मोटर चालित मशीन 'कंबाइन' के द्वारा कटाई तथा श्रेिशिंग दोनों ही की जाती हैं। कंबाइनों का प्रयोग बड़े-बड़े कृषि फार्मों पर किया जाता है। इनसे तने तथा भूसे को छोटे टुकड़ों में काट दिया जाता है।

4. अधिकांश जीव केवल उसी नाइट्रोजन का उपयोग कर सकते हैं जो यौगिकों में दूसरे तत्वों से संयोजित होती है, परंतु ये यौगिक किस प्रकार बने हैं? यह कार्य मुख्यतः एक कोशिकीय जीवाणुओं द्वारा किया जाता है। यह निर्णय निम्न चरणों में होता है—

प्रथम चरण— कुछ प्रकार के जीवाणु सीधे वायु तथा नाइट्रोजन यौगिकों से नाइट्रोजन को ले लेते हैं। यह प्रक्रिया नाइट्रोजन यौगिकीकरण कहलाती है। इनमें से कुछ नाइट्रोजन यौगिकीकरण जीवाणु मृदा में रहते हैं। अन्य जीवाणु फलीदार पौधों (मटर कुल के पौधों) की जड़ों में रहते हैं, जिनमें सेम, मटर तथा मूँगफली के पौधे सम्मिलित हैं। ये जीवाणु पौधों को उपयोग योग्य नाइट्रोजन प्रदान करते हैं।

जीवाणु एक अन्य महत्वपूर्ण तरीके से नाइट्रोजन यौगिक बनाते हैं। जब पादप तथा जानवर मरते और सड़ जाते हैं तो नाइट्रोजन क्षयकारी पदार्थ में हाइड्रोजन, ऑक्सीजन तथा अन्य तत्वों के साथ मिल जाती है। यह निर्माण का कार्य कुछ भिन्न जीवाणुओं के द्वारा किया जाता है। इस प्रकार बनने वाले यौगिकों में नाइट्रोजन यौगिक होते हैं, जिन्हें नाइट्रेट कहते हैं। नाइट्रेटों को पादपों द्वारा सीधे मृदा में से ग्रहण कर लिया जाता है।

द्वितीय चरण— जीवाणुओं द्वारा नाइट्रोजन यौगिकों का निर्माण नाइट्रोजन चक्र का पहला चरण है। पादप भोजन निर्मित करने के लिए नाइट्रोजन का उपयोग करते हैं। फिर जानवर उन पादपों को अथवा उन जानवरों को खा लेते हैं, जिन्होंने पादप को खाया होता है। जब पादप और जंतु मरते हैं, तो नाइट्रोजन यौगिक वापस मृदा में मिल जाते हैं। नाइट्रोजन फिर से वायुमण्डल में प्रवेश करने से पहले अनेक बार मृदा तथा पादप और जंतुओं के शरीर से होकर गुजरती है। हालाँकि, अंत में विनाइट्रीकरण जीवाणु नाइट्रेट जैसे नाइट्रोजन यौगिकों को विखंडित कर देते हैं। इस प्रक्रिया में मुक्त नाइट्रोजन वायु में निर्मुक्त हो जाती है और यह चक्र पूर्ण हो जाता है।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. बीजों का चयन कृषि का सबसे महत्वपूर्ण चरण है। बीज परिपक्व, स्वच्छ तथा स्वस्थ कीट तथा रोगों से मुक्त होने चाहिए तथा उस विशेष फसल के ही होने चाहिए जिसे बोया जाना है। इसके लिए सिर्फ प्रमाणित बीज ही बोने चाहिए।
2. कुछ फसलों; जैसे- चावल, टमाटर, बैंगन, पत्तागोभी आदि को सीधे खेत में नहीं बोया जाता है। इन्हें पहले नर्सरी में बोया जाता है तथा बहुत देखभाल के साथ नन्हें पौधों को विकसित होने दिया

जाता है, जिन्हें नवोद्भिद कहते हैं, फिर स्वस्थ सुविकसित पौधों को उखाड़कर खेत में रोप दिया जाता है। नर्सरी से मुख्य फसल के खेत में नवोद्भिदों का स्थानांतरण तथा फिर से रोपने को प्रतिरोपण कहते हैं।

- कंपोस्ट खाद बनाने के लिए सभी जंतुओं तथा पादप के व्यर्थ पदार्थों को भूमि में गड्ढा खोदकर उसे एकसार करके दबा दिया जाता है। गड्ढे को वायु तथा प्रकाश से बचाने के लिए उसे मिट्टी तथा पत्तियों से ढक दिया जाता है। सूक्ष्मजीव इन व्यर्थ पदार्थों को किण्वित तथा अपघटित कर देते हैं तथा उन्हें सरल पदार्थों में बदल देते हैं जो पादपों के लिए बेहतरीन पोषण प्रदान करते हैं।

खाद	उर्वरक
1. खाद एक प्राकृतिक कार्बनिक पदार्थ है।	1. उर्वरक एक कृत्रिम अकार्बनिक पदार्थ है।
2. खाद में कम मात्रा में आवश्यक पादप पोषक तत्व होते हैं।	2. उर्वरक में पादप पोषक तत्व भरपूर मात्रा में होते हैं।
3. खाद मिट्टी में ह्यूमस के रूप में कार्बनिक पदार्थ को जोड़ती है।	3. उर्वरक से मिट्टी को कोई भी ह्यूमस प्राप्त नहीं होता है।

- अंडे की गुणवत्ता का परीक्षण निम्नलिखित सरल तरीकों से किया जा सकता है—

- अंडे को प्रकाश के किसी स्रोत के सामने रखकर देखें। भीतर पदार्थ एक ओर हो जाता है और वह पारदर्शी दिख सकता है। यदि ऐसा है तो अंडा अनुर्वर है। दूसरी तरफ, यदि अंडे में गहरे रंग की गोल छाया बीच में मौजूद है, तो अंडा निषेचित होगा।
- अंडे को गर्म पानी में रखिए। यदि यह तैरता है तो यह खराब अंडा है, यदि यह पानी की तली में बैठ जाता है, तो यह अच्छे स्तर का अंडा है।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

- कुछ फसलों; जैसे— चावल, टमाटर, बैंगन, पत्तागोभी आदि को सीधे खेत में नहीं बोया जाता है। इन्हें पहले नर्सरी में बोया जाता है तथा बहुत देखभाल के साथ नन्हें पौधों को विकसित होने दिया जाता है, जिन्हें नवोद्भिद कहते हैं।
- ह्यूमस सूक्ष्मजीवों द्वारा आंशिक अथवा पूर्ण रूप से अपघटित पादप तथा जंतु अवशेष तथा व्यर्थ पदार्थ होते हैं।
- फसल के पौधों के साथ ही अनेक अवांछित पादप भी उग जाते हैं। ये खरपतवार कहलाते हैं।
- भूसे में से अनाज के दानों को अलग करना श्रेषिंग कहलाता है।
- दूध की गुणवत्ता उसमें उपस्थित वसा की मात्रा पर निर्भर करती है।
- एपीकल्चर शहद तथा मोम के उत्पादन के लिए मधुमक्खी का पालन तथा प्रबंधन है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

- उपजाऊ, 2. बीजों, 3. ह्यूमस, 4. मत्स्यपालन, 5. 78%

◆ सही विकल्प पर सही (3) का चिह्न बनाइए—

- (अ), 2.(ब), 3.(ब)।

◆ मिलान कीजिए—

1. (iv), 2. (i), 3. (v), 4. (ii), 5. (iii)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

2. सूक्ष्मजीव

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. कुछ जीवाणु मनुष्यों के लिए बहुत लाभदायक होते हैं। कुछ जीवाणुओं द्वारा ज्ञात क्रियाएँ जो मनुष्य अपने लाभ के लिए प्रयोग करता है, वे निम्नलिखित हैं—

दुग्ध उत्पाद का निर्माण— दुग्ध उत्पाद; जैसे— दही और पनीर का निर्माण जीवाणु क्रिया के परिणामतः होता है। दही प्राप्त करने के लिए दही की थोड़ी-सी मात्रा दूध में मिलाते हैं, जिसे प्रतिजामक (स्टार्टर) कहते हैं। इस दही पर प्रतिजामक में एक से अधिक सूक्ष्मजीव या जीवाणु होते हैं; जैसे— लैक्टोबेसिलस, स्टेफ्टोकोकस तथा कवकीय खमीर लैक्टोबेसिलस, दही के निर्माण को बढ़ावा देता है।

सिरके तथा शराब का निर्माण— जीवाणु फलों के रस पर क्रिया कर सिरका तथा शराब का निर्माण करते हैं। सिरके से शराब बनाने में वायुवीय जीवाणु (ऑक्सी जीवाणु) का प्रयोग होता है।

जीवाणु गैस का निर्माण— जंतु तथा मनुष्यों के बहिःस्त्रावी तथा वनस्पति अपशिष्ट एक बंद कंटेनर में ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में अनॉक्सी जीवाणुओं द्वारा किण्वित होते हैं तथा मिथेन गैस का निर्माण करते हैं जो ईंधन के लिए लाभदायक होती है। अपशिष्ट अनॉक्सी जीवाणुओं की क्रिया तोड़ते हैं तथा मिथेन और जैव खाद का निर्माण करते हैं।

नाइट्रोजनीकरण वाले जीवाणु— कुछ जीवाणु वायु से नाइट्रोजन का सीधे अवशोषण करते हैं तथा इसको नाइट्रोजनी यौगिक में परिवर्तित कर देते हैं। ये लेग्युमिनस पौधों की जड़ में उपस्थित होते हैं। ये नाइट्रोजनी यौगिक मृदा की उर्वरता को प्राकृतिक रूप से ग्रहण करते हैं।

अपघटन करने वाले जीवाणु— कुछ जीवाणु नष्ट जंतुओं तथा पौधों से नाइट्रोजन प्राप्त करने में सहायता करते हैं। मृत जटिल कार्बनिक पदार्थों का अपघटन साधारण रूप में करने पर ये जीवाणु मृदा तथा वायु में महत्वपूर्ण पोषक पदार्थ छोड़ते हैं।

जीवन प्रक्रिया में जीवाणु— कुछ जीवाणु मनुष्य की बड़ी आँत में रहते हैं तथा विटामिन K तथा B₂ का संश्लेषण करते हैं। जंतुओं में कुछ जीवाणु पाचन तंत्र में होते हैं, जो जंतुओं को सेलुलोज के पाचन में सहायता करते हैं।

उद्योग में जीवाणु— विभिन्न उद्योगों में भिन्न-भिन्न कार्यों के लिए भिन्न-भिन्न जीवाणुओं का प्रयोग होता है; जैसे— चमड़ा उद्योग में चमड़े को भूरा करने में, चाय उद्योग में चाय के शोधन में तथा फॉर्म उद्योग तथा रसायन उद्योग में प्रति जैविक तथा दूसरे रसायनों के निर्माण में सहायक होता है।

2. फफूँद मनुष्य के लिए विभिन्न ढंग से लाभदायक है। वह भोजन के लिए प्रयोग होता है; जैसे— भोजन, दवा तथा कृषि जीवाणु क्रिया में सम्मिलित कुछ उत्पाद निम्न हैं—

बेकरी उत्पाद—साधारणतः फफूँद, खमीर का प्रयोग बेकरी उद्योग में ब्रेड (पावरोटी) तथा केक बनाने में होता है। यह ब्रेड फफूँद कहलाता है तथा ब्रेड को मुलायम और फूला हुआ बनाने में प्रयोग

होता है। खमीर को कुछ चीनी तथा जल को आटे के साथ मिलाकर थोड़ी देर के लिए छोड़ देते हैं तो गुंथा हुआ आटा फूलने (उठने) लगता है। खमीर, शक्कर, जल तथा उष्णता की उपस्थिति में विभाजित हो जाता है। खमीर की तीव्र वृद्धि के दौरान कार्बन डाइऑक्साइड उत्पन्न होती है और सने (गुंथे) हुए आटे में भर जाती है और इसे उठा (फुला) देती है। जब इसको पकाया जाता है तो कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂) आटे में खाली स्थानों को छोड़कर बाहर निकल जाती है और ब्रेड को हल्का तथा स्पंजी बना देती है।

खाद्य उत्पाद— फफूँद की क्रिया द्वारा बहुत-से खाद्य उत्पाद बनाए जाते हैं। खमीर का प्रयोग कर फल के रस तथा जंतु का किण्वन कर शराब तथा बीयर बनाई जाती है। खमीर का प्रयोग इडली तथा डोसा जैसे भोज्य पदार्थों को बनाने में भी होता है। यदि आप दाल तथा चावल के मिश्रण को खमीर क्रिया के लिए कुछ देर तक छोड़ देते हैं। आप देखेंगे कि यह फूलकर मुलायम हो जाता है।

कुछ फफूँद का फलीकृत भाग; जैसे— मशरूम सब्जी के लिए प्रयोग होता है। सभी मशरूम खाने योग्य नहीं होते हैं। कुछ अधिक विषैले होते हैं।

औषधीय उत्पादन— एंटीबायोटिक पेनिसिलिन का निर्माण पेनिसिलिन नोटेटम नामक फफूँद से होता है। यह विभिन्न रोगों से बहुत लोगों के जीवन को बचाता है जो जीवाणु के द्वारा होता है।

अपघटक के लिए फफूँद— सप्रोफाइटिक फफूँद कार्बनिक पदार्थ के अपघटन में सहायता करता है तथा महत्वपूर्ण पोषक पदार्थों को वायु तथा मृदा में छोड़ता है जो दूसरे जीवों द्वारा प्रयोग किया जाता है।

3. जब शैवाल के वास-स्थान; जैसे— तालाब, झील, नदियों आदि में खाद डाले जाते हैं (या धोए जाते हैं) तो शैवाल बहुत तेजी से वृद्धि करते हैं, यह शैवालीय कली का निर्माण करता है जो तालाबों तथा झीलों को बादलों की तरह हरा रंग प्रदान करता है। यह शैवालीय कली जल के ऑक्सीजन का प्रयोग करता है तथा दूसरे जलीय जंतु तथा पौधे ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में मृत हो जाते हैं। यह तालाबों आदि के वातावरण संतुलन को बाधित कर देते हैं। यह प्रक्रिया तालाब तथा झीलों में यूट्रीफिकेशन कहलाता है। यह शैवालों की संख्या में वृद्धि को बढ़ावा देता है, क्योंकि इनमें खनिज तथा कार्बनिक पदार्थों का संचय होता है।

4. सूक्ष्म जीव सर्वव्यापी हैं और हमारे जीवन को प्रभावित करते हैं। इनमें से कुछ हमारे दैनिक जीवन के लिए उसी प्रकार से उपयोगी हैं, जिस प्रकार वायु, जल एवं पादप पर्यावरण के लिए हैं। कुछ सूक्ष्मजीव मनुष्यों, जंतुओं तथा पौधों में रोग उत्पन्न करते हैं। इनको रोग उत्पन्न करने वाले या रोग जनक सूक्ष्म जीव कहते हैं। इनमें से कुछ हमारी पाचन क्रिया में अवरोध उत्पन्न कर देते हैं, जिससे अतिसार नामक रोग हो जाता है। कुछ जीव विषाक्त होते हैं, जो शरीर की सामान्य क्रियाओं को असंतुलित कर देते हैं। कुछ जीवाणु; जैसे— क्षय रोग (तपेदिक) जीवाणु (बेसिलस ट्यूबरकोलाई) फेफड़ों को ही नष्ट कर देते हैं।

पैथोजन (सूक्ष्म रोगाणु) शब्द का प्रयोग, सूक्ष्मजीव जो रोग उत्पन्न करते हैं, की व्याख्या करने के लिए प्रयोग होता है। विषाणु, जीवाणु, कवक तथा प्रोटोजोआ सभी रोगाणु होते हैं। इनमें से कुछ विषाणु का निर्माण करते हैं, जो शरीर के साधारण कार्यों में व्यवधान पहुँचाते हैं।

5. 1. हमें अपने आस-पास का वातावरण स्वच्छ रखना चाहिए तथा कीटों की रोकथाम के उपाय करने चाहिए।
2. खाने-पीने की वस्तुओं को प्रतिदिन साबुन या राख से हाथ धोये बिना छूना नहीं चाहिए, अन्यथा वे संक्रमित हो सकती हैं।

3. खाना-खाने से पहले एवं बाद में हाथों को भली-भाँति साबुन से धो लेना चाहिए।
4. हमें संक्रामक रोगों के संक्रमण से दूर रहना चाहिए।
5. रोगी व्यक्ति द्वारा प्रयोग की जाने वाली वस्तुओं को अन्य व्यक्तियों द्वारा प्रयोग नहीं करना चाहिए।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. वे सजीव जो सामान्यतः सिर्फ सूक्ष्मदर्शी द्वारा ही देखे जा सकते हैं, सूक्ष्मजीवी कहलाते हैं। इन्हें नग्न आँखों से देखना असंभव है।
2. सजीवों की कोशिका के बाहर विषाणु विकास नहीं करते हैं। विषाणुओं के द्वारा उत्पन्न रोगों के निवारण के लिए दवा के आविष्कार हेतु अनुसंधान के उद्देश्य से प्रयोगशाला में वे विषाणु पौधों तथा जंतुओं के जीवित ऊतक पर निर्मित किए जाते हैं। वे मुर्गियों तथा अंडों में विकास करते हैं। पौधों तथा जंतुओं से ऊतक को लिया जाता है तथा विषाणु के निर्माण में प्रयोग होता है। यह प्रक्रिया ऊतक निर्माण कहलाती है।
3. चमड़ा उद्योग में तथा चाय उद्योग में चाय के शोधन से लिए जीवाणुओं का उपयोग किया जाता है।
4. जीवाणु के द्वारा मनुष्यों, जंतुओं तथा पौधों में होने वाले अनेक रोग मियादी बुखार, प्लेग, निमोनिया, टिटनस, टाइफाइड, कुकुरखाँसी, कालरा तथा कोढ़ आदि हैं। पौधों तथा जंतुओं में जीवाणु जनित रोग अत्यधिक हानि पहुँचाते हैं। जीवाणु कुछ भोजन; जैसे— दूध, मांस, सब्जी तथा दूसरे खाद्य पदार्थों को नष्ट कर देते हैं।
5. किसी एक सूक्ष्मजीव का उपापचयी उत्पाद जो किसी अन्य सूक्ष्मजीव को मार दे अथवा उसकी वृद्धि को रोक दे, प्रतिजैविक कहलाता है। प्रतिजैविक कुछ ऐसे रसायन होते हैं, जो प्रायः सूक्ष्मजीवों से ही प्राप्त किये जाते हैं तथा इनका प्रयोग अन्य सूक्ष्मजीवों के संक्रमण को रोकने के लिए किया जाता है।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. सूक्ष्मजीव माइक्रोस्कोप की सहायता द्वारा देखे जा सकते हैं।
2. कवक के दो समूह खमीर तथा फफूँद होते हैं।
3. सूक्ष्मजीवों को सबसे पहले 1677 ई0 में ए0 वी0 ल्यूवेनहॉक द्वारा अपने ही बनाए सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखा गया था।
4. मियादी बुखार तथा प्लेग।
5. मलेरिया प्रोटोजोआ के कारण उत्पन्न होता है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

1. सूक्ष्मजीवों, 2. फफूँद, 3. खमीर, 4. शैवाल, 5. पागल कुत्ते

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (3), 2.(7), 3.(3), 4.(7), 5.(7)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (स), 2.(अ), 3.(अ), 4.(ब), 5.(द)

◆ मिलान कीजिए—

1. (iv), 2. (i), 3. (ii), 4. (iii)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

3. जंतुओं में प्रजनन

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. जीवों द्वारा अपने वंश को बढ़ाने तथा उसका अस्तित्व बनाए रखने के लिए अपने जैसे जीवों को पैदा करना प्रजनन कहलाता है। प्रजनन जाति की निरन्तरता बनाए रखने के लिए आवश्यक है। जीवों में प्रजनन का विशेष महत्व है, क्योंकि यह एक जैसे जीवों में पीढ़ी-दर-पीढ़ी निरन्तरता को बनाए रखना सुनिश्चित करता है। प्रजनन का मुख्य उद्देश्य जीवन चक्र को बनाए रखना है। कोई भी प्रजाति पृथ्वी पर अपना अस्तित्व केवल तभी बनाए रख सकती है, यदि वे प्रजनन कर सकती हों। यह जीवों की महत्वपूर्ण विशेषता है। पृथ्वी पर विभिन्न प्रजातियों के जीवन की निरन्तरता को बनाए रखने के अलावा, अपनी कुछ महत्वपूर्ण परंपराओं को आगे पीढ़ी-दर-पीढ़ी बढ़ाने के लिए भी प्रजनन अत्यन्त महत्वपूर्ण है।

2. जीवों द्वारा अपने वंश को बढ़ाने तथा उसका अस्तित्व बनाए रखने के लिए अपने जैसे जीवों को पैदा करना प्रजनन कहलाता है।

जंतुओं में प्रजनन की दो विधियाँ होती हैं। ये हैं- लैंगिक प्रजनन और अलैंगिक प्रजनन।

लैंगिक प्रजनन— लैंगिक प्रजनन करने वाले जंतुओं में नर एवं मादा में विभिन्न भाग अथवा अंग होते हैं। जंतु नर एवं मादा युग्मक बनाते हैं। नर व मादा के युग्मक एक युग्मनज बनाते हैं। यह युग्मनज विकसित होकर एक नया जीव बनाता है। इस प्रकार प्रजनन जिसमें नर तथा मादा युग्मक का संलयन होता है, लैंगिक प्रजनन कहलाता है।

अलैंगिक प्रजनन— प्रत्येक हाइड्रा में एक या अधिक उभार दिखाई दे सकते हैं। ये उभार विकसित होते नए जीव हैं, जिन्हें मुकुल (bud) कहते हैं। खमीर में भी मुकुल दिखाई देते हैं। हाइड्रा में भी एकल जनक से निकलने वाले उद्धर्ष से नए जीव का विकास होता है। इस प्रकार के प्रजनन को जिसमें केवल एक ही जनक नए जीव को जन्म देता है, अलैंगिक प्रजनन कहते हैं।

3. मेंढक में अंडे से प्रारंभ करके वयस्क बनने की विभिन्न अवस्थाओं को देखा जा सकता है। अंडा → टैडपोल (लारवा) → वयस्क। टैडपोल वयस्क मेंढक से भिन्न दिखाई देते हैं। किसी दिन ये टैडपोल वयस्क मेंढक बन जाएँगे। उसी प्रकार रेशम कीट की इल्ली या प्यूपा वयस्क रेशम कीट से बहुत अलग दिखाई पड़ता है। वयस्क में पाए जाने वाले लक्षण नवजात में नहीं पाए जाते। टैडपोल रूपांतरित होकर वयस्क में बदल जाता है जो छलांग लगा सकता है और तैर सकता है। कुछ विशेष परिवर्तनों के साथ टैडपोल का वयस्क में रूपांतरण कार्यांतरण कहलाता है।

4. प्रजनन प्रक्रम का पहला चरण शुक्राणु और अंडाणु का संलयन है। जब शुक्राणु, अंडाणु में आते हैं तो इनमें से एक शुक्राणु के साथ संलयित हो जाता है। शुक्राणु और अंडाणु का यह संलयन निषेचन कहलाता है। निषेचन के समय शुक्राणु और अंडाणु संलयित होकर एक हो जाते हैं। निषेचन के परिणामस्वरूप युग्मनज का निर्माण होता है।

निषेचन के प्रक्रम में स्त्री (माँ) के अंडाणु और नर (पिता) के शुक्राणु का संयोजन होता है। अतः नई संतति में कुछ लक्षण अपनी माता से कुछ लक्षण अपने पिता से वंशानुगत होते हैं। यह भी संभव है

कि उसके लक्षण परिवार के दूसरे सदस्यों (चाचा, दादा, नाना आदि) से भी मिल जाँएँ। निषेचन दो प्रकार का होता है— आंतरिक निषेचन तथा बाह्य निषेचन। वह निषेचन जो मादा के शरीर के अंदर होता है, आंतरिक निषेचन कहलाता है। मनुष्य, गाय, कुत्ते तथा मुर्गी इत्यादि अनेक जंतुओं में आंतरिक निषेचन होता है।

अनेक जंतुओं में निषेचन की क्रिया मादा जंतु के शरीर के बाहर होती है। इन जंतुओं में निषेचन जल में होता है।

वर्षा अथवा बसंत ऋतु में मेंढक तथा टोड पोखर, तालाब और मंद गति से बहते झरने की ओर जाते हैं। जब नर तथा मादा एक साथ जल में आते हैं तो मादा सैकड़ों अंडे देती हैं। मुर्गी के अंडे की तरह मेंढक में अंडे कवच से ढके नहीं होते तथा ये अपेक्षाकृत बहुत कोमल होते हैं। जेली की एक परत अंडों को एक साथ बाँधे रखती है तथा इनकी सुरक्षा भी करती है।

मादा जैसे ही अंडे देती है, नर उस पर शुक्राणु छोड़ देता है। प्रत्येक शुक्राणु अपनी लंबी पूँछ की सहायता से जल में इधर-उधर तैरते रहते हैं। शुक्राणु अंडकोशिका के संपर्क में आते हैं जिसके फलस्वरूप निषेचन होता है। इस प्रकार निषेचन जिसमें नर एवं मादा युग्मक का संलयन मादा के शरीर के बाहर होता है, बाह्य निषेचन कहलाता है।

5. किसी समरूप कोशिका या किसी अन्य जीवित भाग अथवा संपूर्ण जीव को कृत्रिम रूप से उत्पन्न करने की प्रक्रिया क्लोनिंग कहलाती है। किसी जंतु की सफलतापूर्वक क्लोनिंग सर्वप्रथम इयान विलमट और उनके सहयोगियों ने एडिनबर्ग, स्कॉटलैण्ड के रोजलिन इंस्टीट्यूट में की। उन्होंने एक भेड़ को क्लोन किया, जिसका नाम डॉली रखा गया। डॉली का जन्म 5 जुलाई 1996 को हुआ था। यह क्लोन किया जाने वाला पहला स्तनधारी जंतु था।

डॉली की क्लोनिंग करते समय, फिन डॉरसेट नामक मादा भेड़ की स्तन ग्रंथि से एक कोशिका एकत्र की गई। उसी समय स्कॉटिश ब्लैकफेस ईव से एक अंडकोशिका भी एकत्र की गई। अंडकोशिका से केंद्रक को हटा दिया गया। तत्पश्चात् फिन डॉरसेट भेड़ की स्तनग्रंथि से ली गई कोशिका के केंद्र को स्कॉटिश ब्लैकफेस ईव की केंद्रक विहीन अंडकोशिका में स्थापित किया गया। इस प्रकार उत्पन्न अंडकोशिका को स्कॉटिश ब्लैकफेस ईव में रोपित किया गया। अंड कोशिका का विकास एवं परिवर्धन सामान्य रूप से हुआ तथा अंततः 'डॉली' का जन्म हुआ। यद्यपि स्कॉटिश ब्लैकफेस ईव ने डॉली को जन्म दिया था, परंतु डॉली फिन डॉरसेट भेड़ के समरूप थी जिससे केंद्रक लिया गया था क्योंकि स्कॉटिश ब्लैकफेस ईव के केंद्रक को अंडकोशिका से हटा दिया गया था, अतः डॉली में स्कॉटिश ब्लैकफेस ईव का कोई भी लक्षण परिलक्षित नहीं हुआ। डॉली एक फिन डॉरसेट भेड़ की स्वस्थ क्लोन थी जिसने प्राकृतिक लैंगिक प्रजनन द्वारा अनेक संततियों को जन्म दिया। दुर्भाग्य से फेफड़ों के रोग के कारण 14 फरवरी, 2003 को डॉली की मृत्यु हो गई। डॉली के बाद स्तनधारियों के क्लोन बनाने के अनेक प्रयास किए गए परंतु बहुत तो जन्म से पहले ही मर गए तथा कुछ की जन्म के बाद ही मृत्यु हो गई। क्लोन वाले जंतुओं में अक्सर जन्म के समय अनेक विकृतियाँ होती हैं।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. जीवों द्वारा अपने वंश को बढ़ाने तथा उसका अस्तित्व बनाए रखने के लिए अपने जैसे जीवों को पैदा करना प्रजनन कहलाता है। प्रजनन जाति की निरंतरता बनाए रखने के लिए आवश्यक है। जीवों में प्रजनन का विशेष महत्व है, क्योंकि यह एक जैसे जीवों में पीढ़ी-दर-पीढ़ी निरंतरता को बनाए रखना सुनिश्चित करता है।

2. लैंगिक प्रजनन करने वाले जंतुओं में नर एवं मादा में विभिन्न भाग अथवा अंग होते हैं। जंतु नर एवं मादा युग्मक बनाते हैं। नर व मादा के युग्मक एक युग्मनज बनाते हैं। यह युग्मनज विकसित होकर एक नया जीव बनाता है। इस प्रकार प्रजनन जिसमें नर तथा मादा युग्मक का संलयन होता है, लैंगिक प्रजनन कहलाता है।
3. प्रजनन प्रक्रम का पहला चरण शुक्राणु और अंडाणु का संलयन है। जब शुक्राणु, अंडाणु में आते हैं तो इनमें से एक शुक्राणु के साथ संलयित हो जाता है। शुक्राणु और अंडाणु का यह संलयन निषेचन कहलाता है।
4. कुछ स्त्रियों की अंडवाहिनी अवरुद्ध होती है। ऐसी स्त्रियाँ शिशु उत्पन्न करने में असमर्थ होती हैं, क्योंकि निषेचन के लिए शुक्राणु, मार्ग अवरुद्ध होने के कारण अंडाणु तक नहीं पहुँच पाते। ऐसी स्थिति में डॉक्टर (चिकित्सक) ताजा अंडाणु एवं शुक्राणु एकत्र करके उचित माध्यम में कुछ घंटों के लिए एक साथ रखते हैं जिससे IVF अथवा इनविट्रो निषेचन (शरीर से बाहर कृत्रिम निषेचन) हो सके। अगर निषेचन हो जाता है तो युग्मनज को लगभग एक सप्ताह तक विकसित किया जाता है। जिसके पश्चात् उसे माता के गर्भाशय में स्थापित किया जाता है। माता के गर्भाशय में पूर्ण विकास होता है तथा शिशु का जन्म सामान्य शिशु की तरह ही होता है। इस तकनीक द्वारा जन्मे शिशु को परखनली शिशु कहते हैं। यह एक मिथ्या नाम है क्योंकि शिशु का विकास परखनली में नहीं होता।
5. निषेचन के परिणामस्वरूप युग्मनज बनता है जो विकसित होकर भ्रूण में परिवर्तित होता है। युग्मनज लगातार विभाजित होकर कोशिकाओं के गोले में बदल जाता है। तत्पश्चात् कोशिकाएँ समूहीकृत होने लगती हैं तथा विभिन्न ऊतकों और अंगों में परिवर्धित हो जाती हैं। इस विकसित होती हुई संरचना को भ्रूण कहते हैं।
6. कुछ जंतु विकसित शिशु को जन्म देते हैं, जबकि कुछ जंतु अंडे देते हैं जो बाद में शिशु में विकसित होते हैं। वे जंतु जो सीधे ही शिशु को जन्म देते हैं, जरायुज जंतु कहलाते हैं।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. प्रजनन की दो विधियाँ हैं— लैंगिक प्रजनन और अलैंगिक प्रजनन।
2. निषेचन दो प्रकार के होते हैं— आंतरिक निषेचन और बाह्य निषेचन।
3. अण्डे देने वाले दो जीव हैं— मुर्गी तथा मेंढक।
4. हॉर्मोन्स मानव शरीर की वृद्धि एवं अनेक उपापचयी क्रियाओं को संपादित एवं नियंत्रित करते हैं।
5. स्त्री में दोनों X गुणसूत्र होते हैं।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

1. अंड प्रजक, 2. गर्भावस्था, 3. निषेचन, 4. मादा, 5. शुक्राणु।

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (3), 2.(3), 3.(3), 4.(4), 5.(4)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (ब), 2.(अ), 3.(ब), 4.(स)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

4. संघटन का कोशिकीय स्तर

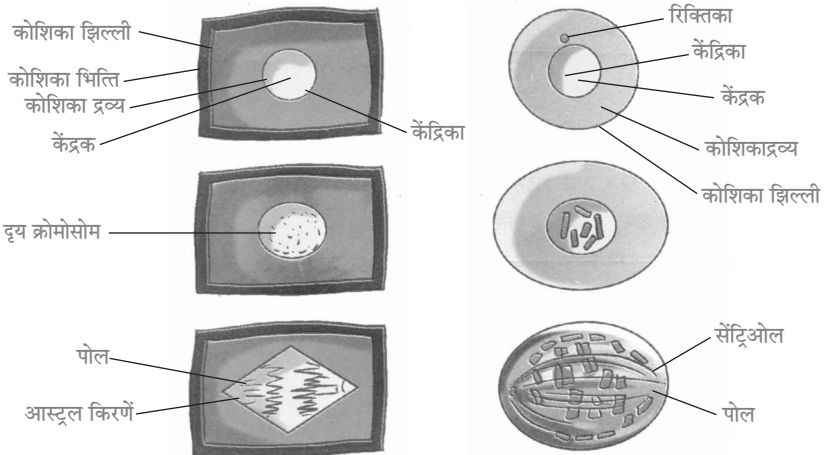
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. सभी सजीवों की संरचना तथा प्रकार्य में कोशिका आधार मात्रक है। प्रत्येक कोशिका के अंदर परिवर्तन होता है, जो शरीर को जीवित रखता है। यदि सजीव के शरीर में एक कोशिका पाई जाती है, तो वह एककोशिकीय जीव कहलाता है; जैसे— जीवाणु, खमीर, प्रोटोजोआ तथा शैवाल। सभी सजीवों की शुरुआत एक कोशिका से होती है जो शीघ्रता से बँटकर बहुत कोशिकाओं वाले बड़े शरीर का निर्माण करते हैं, जिन्हें बहुकोशिकीय जीव कहते हैं; जैसे— मनुष्य, जंतु एवं पौधे आदि। कोशिकाएँ अनेक प्रकार की होती हैं। उदाहरण के लिए, मानव के शरीर में विभिन्न प्रकार की कोशिकाएँ पाई जाती हैं; जैसे— पेशीय कोशिका, रक्त कोशिका, तंत्रिका कोशिका, हड्डी कोशिका तथा अन्य दूसरे प्रकार की कोशिका। कुछ अन्य कोशिकाएँ ऐसी होती हैं, जो विभिन्न प्रकार की क्रियाओं का संपादन करती हैं। इसी प्रकार पौधों (पादपों) में, वर्ण कोशिकाएँ, तना कोशिकाएँ तथा जड़ कोशिकाएँ पाई जाती हैं। अधिकांश कोशिकाओं में कुछ गुण समान होते हैं, चाहे वे कोशिकाएँ जानवरों की हों अथवा पादपों की।
2.
 1. **प्रोकैरियोटिक कोशिका** – प्रोकैरियोटिक शब्द की उत्पत्ति ग्रीक शब्द से हुई है। यह शब्द दो शब्दों 'प्रो' जिसका अर्थ है— प्राथमिक (मौलिक) तथा 'कारयो' जिसका अर्थ है—केंद्रक। प्रोकैरियोटिक कोशिका प्राथमिक कोशिका है। इसकी संरचना बहुत ही सरल होती है। प्रोकैरियोटिक कोशिका में केंद्रक नहीं पाया जाता है। दूसरी बहुत-सी संरचनाएँ, जिन्हें कोशिकांग कहते हैं, वे भी प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं में नहीं पाए जाते हैं। जीवाणु तथा नीले-हरे शैवाल प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं से बने होते हैं। अतः वे प्रोकैरियोट्स भी कहे जाते हैं।
 2. **यूकैरियोटिक कोशिका** – यूकैरियोटिक शब्द की उत्पत्ति एक ग्रीक शब्द से हुई है। यह शब्द दो शब्दों से बना है। 'यू' तथा 'कारयो'। यू का अर्थ है— सत्य तथा कारयों का अर्थ है—केंद्रक। यूकैरियोटिक कोशिका एक सत्य कोशिका है। इनमें केंद्रक पाया जाता है। इनकी संरचना जटिल होती है। इनमें कोशिकांग पाए जाते हैं। जंतुओं में यूकैरियोटिक कोशिकाएँ पाई जाती हैं।
3. 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 कला – एक पतली झिल्ली जो केंद्रक को कोशिका के जीवद्रव्य से पृथक् करती है, वह केंद्रक कला कहलाती है। यह झिल्ली पदार्थों को केंद्रक के भीतर तथा बाहर जाने देती है। केंद्रक कला के आसपास के सभी रंभ्र केंद्रक के अंदर और बाहर जाने के लिए रास्ते का कार्य करते हैं।
केंद्रिका— केंद्रक के भीतर एक छोटी, सघन वस्तु केंद्रिका अथवा छोटे केंद्रक होते हैं। इसका कार्य क्या है, यह एक रहस्य है। जीव वैज्ञानिक मानते हैं कि यह छोटी संरचना शायद कोशिका के लिए प्रोटीन बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।
गुणसूत्र – केंद्रक में तैरने वाले मोटे छड़ जैसे पदार्थ गुणसूत्र कहलाते हैं। गुणसूत्र कोशिका की गतिविधियों का संचालन करते हैं तथा कोशिका के गुणों/विशेषकों को नई कोशिकाओं में भेजते हैं। वे बड़े जटिल अणु जो गुणसूत्रों को बनाते हैं, उन योगिकों को न्यूक्लिक अम्ल कहते हैं। न्यूक्लिक

अम्ल उस सूचना को संगृहीत करते हैं जो कोशिका को उन प्रोटीनों को बनाने में सहायक होती है जिसकी उसे आवश्यकता होती है।

क्र. सं.	कोशिका का भाग	पादप कोशिका	जंतु कोशिका
1.	कोशिका भित्ति	अधिकांश पादप कोशिकाओं में कोशिका भित्ति होती है, जो सेलुलोज की बनी होती है।	जंतु कोशिका में कोशिका भित्ति नहीं होती है।
2.	कोशिका झिल्ली	पादप कोशिका में कोशिका झिल्ली उपस्थित होती है।	जंतु कोशिका में भी कोशिका झिल्ली उपस्थित होती है।
3.	हरित लवक	अधिकांश पादप कोशिकाओं में एक विशेष संरचना होती है, जिसे हरित लवक कहते हैं, जिसमें पर्णहरित होता है।	जंतु कोशिकाओं में यह उपस्थित नहीं होता है।
4.	रिक्तिकाएँ	पादप कोशिका में एक बड़ी रिक्तिका होती है।	जंतु कोशिकाओं में सामान्यतः कुछ छोटी रिक्तिकाएँ होती हैं।
5.	लाइसोसोम	पादप कोशिकाओं में अक्सर लाइसोसोम नहीं पाए जाते हैं।	जंतु कोशिकाओं में लाइसोसोम पाए जाते हैं।
6.	तारककेन्द्रक	पादप कोशिकाओं में तारक केन्द्रक अनुपस्थित होता है। कुछ पादपों; जैसे- कवक तथा शैवाल में तारककेन्द्रक होता है।	जंतु कोशिकाओं में तारक-केन्द्रक पाया जाता है।

5. कोशिका जब पूर्ण विकसित होती है, तो विभाजित होती है। कोशिका दो कोशिकाओं में विभाजित होती हैं तथा पुनः आगे विकसित होती हैं। यह कोशिका विभाजन की प्रक्रिया सूत्री विभाजन कहलाती है। यह कोशिका विभाजन की वह प्रक्रिया है, जिसमें परिणामतः मातृकोशिका से दो संतति कोशिकाएँ बनती हैं। संतति कोशिकाएँ एक-दूसरे के समान होती हैं तथा मातृकोशिका के सदृश होती हैं।



लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. केंद्रक कोशिका का नियंत्रण केंद्र होता है, जो कोशिका के मस्तिष्क की भाँति कार्य करता है। केंद्रक सभी कोशिका गतिविधियों को नियंत्रित करता है।
2. केंद्रक के बाहर, सतत रूप से एक साफ, मोटी जैली जैसा पदार्थ गतिशील रहता है, जिसे कोशिकाद्रव्य कहते हैं। कोशिकाद्रव्य शब्द का प्रयोग कोशिका के केंद्रक के बाहर स्थित पूरे जीवद्रव्य अथवा सजीव पदार्थ के लिए किया जाता है।
3. ये हरी, अनियमित आकार की संरचनाएँ होती हैं जो कोशिकाद्रव्य में तैरती रहती हैं। इनमें एक हरा वर्णक होता है जिसे पर्णहरित कहते हैं। पर्णहरित सूर्य की ऊर्जा को ग्रहण करके उसका उपयोग पादप कोशिका के लिए भोजन बनाने में करता है। हरित लवक केवल पादप कोशिकाओं में पाए जाते हैं।
4. लाइसोसोम जंतु कोशिकाओं में सामान्य होते हैं, लेकिन पादप कोशिका में सामान्यतः दिखाई नहीं देते हैं। लाइसोसोम छोटी, गोलाकार संरचनाएँ होती हैं जो कोशिका की पाचन गतिविधियों में सहायक होती हैं। लाइसोसोम में ऐसे एंजाइम होते हैं जो बड़े भोजन अणुओं को छोटे अणुओं में विखंडित कर देते हैं। फिर ये छोटे अणु माइटोकॉण्ड्रिया में चले जाते हैं, जहाँ ये 'जलकर' ऊर्जा प्रदान करते हैं। इसे कोशिका की आत्मघात थैली भी कहते हैं।
5. पादप कोशिका के कोशिकाद्रव्य में एक गोल पानी से भरी थैली तैरती दिखाई देती है, यह रिक्तिका कहलाती है। पादप तथा जंतु कोशिकाओं दोनों में रिक्तिकाएँ होती हैं। यद्यपि पादप कोशिकाओं में अधिकतर एक बहुत बड़ी रिक्तिका होती है, जबकि जंतु कोशिकाओं में कुछ छोटी रिक्तिकाएँ होती हैं।

रिक्तिकाएँ भंडारण का कार्य करती हैं। कोशिका के लिए आवश्यक भोजन, एंजाइम तथा अन्य पदार्थ रिक्तिकाओं में संगृहीत रहते हैं। रिक्तिकाएँ व्यर्थ उत्पादों को भी संगृहीत कर सकती हैं। पादप कोशिकाओं में रिक्तिकाएँ प्रमुख संग्रहण क्षेत्र होती हैं।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. कोशिका की खोज सन् 1665 में राबर्ट हुक ने की थी।
2. माइटोकॉण्ड्रिया कोशिका का पावरहाउस कहलाता है।
3. सूक्ष्मदर्शी।
4. एक पतली झिल्ली जो केंद्रक को कोशिका के जीवद्रव्य से पृथक् करती है, वह केंद्रक कला कहलाती है।
5. कोशिका विभाजन की प्रक्रिया सूत्री विभाजन कहलाती है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

1. राबर्ट हुक, 2. जीवद्रव्य, 3. पादप, 4. गुणसूत्र, 5. केन्द्रक।

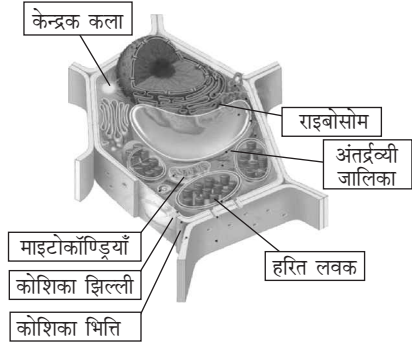
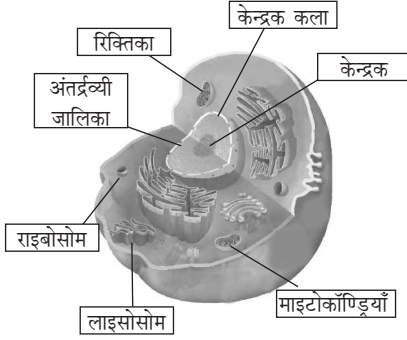
◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (7), 2.(7), 3.(7), 4.(3)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (अ), 2.(द), 3.(स), 4.(अ)

◆ निम्न चित्रों को नामांकित कीजिए—



क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

5. पदार्थ-धातु और अधातु

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

- धातुएँ वे तत्व होती हैं जिनके कुछ निश्चित गुण होते हैं। उदाहरणार्थ, धातुओं की सतह चमकदार होती है तथा वे ऊष्मा और विद्युत की सुचालक होती हैं। धातुएँ हमारे लिए बहुत ही लाभदायक होती हैं। संभवतः सबसे अधिक उपयोग में आने वाली धातु लोहा है, जिसका प्रयोग इस्पात को बनाने में किया जाता है। ताँबा, एल्युमिनियम, जस्ता, चाँदी, सोना, प्लेटिनम, क्रोमियम, सोडियम, पोटैशियम, मैग्नीशियम, निकिल, कोबाल्ट, टिन, सीसा, मैंगनीज तथा यूरेनियम आदि कुछ अन्य धातुएँ हैं।

धातुओं के प्राप्ति स्थान— धातुएँ प्रकृति में मुक्त अवस्था में साथ-साथ संयुक्त अवस्था में पाई जाती हैं। भूपर्पटी धातुओं का स्रोत है। प्राकृतिक रूप से प्राप्त होने वाली धातुएँ खनिज कहलाती हैं। प्लेटिनम, सोना, चाँदी तथा ताँबा धातुएँ मुक्त अवस्था में अपने यौगिकों के रूप में पाई जाती हैं; जैसे- ऑक्साइड, सल्फाइड, सल्फेट, कार्बोनेट, नाइट्रेट, क्लोराइड आदि। इन धातुओं के यौगिक, अयस्क कहे जाते हैं।

1. **अवस्था—** कमरे के ताप पर धातुएँ प्रायः ठोस होती हैं। इनके उच्च गलनांक व क्वथनांक होते हैं। पारा और गैलियम इसके अपवाद हैं क्योंकि ये कमरे के ताप पर द्रव होती हैं।
2. **चमक—** जब धातुओं को नया-नया काटा जाता है तो कटे हुए पृष्ठ में बहुत अधिक चमक होती है। धातुओं की इस चमक को धात्विक चमक कहते हैं। अतः धातुओं को अच्छी तरह से पॉलिश किया जा सकता है। जब प्रकाश पॉलिश किए हुए धातु के पृष्ठ से टकराता है तो संयोजकता इलेक्ट्रॉन खोने से यह पूरा परिवर्तित हो जाता है। इसी कारण परिवर्तित प्रकाश का रंग नहीं बदलता।
3. **कठोरता—** धातुएँ प्रायः कठोर होती हैं। कुछ धातुएँ; (जैसे- पोटैशियम) मुलायम होती हैं तथा इन्हें चाकू से काटा जा सकता है।
4. **घनत्व—** धातुओं का प्रायः उच्च घनत्व होता है। सोडियम व पोटैशियम इसके अपवाद हैं। इनका घनत्व 1 ग्राम/सेमी³ से कम होता है। घनत्व प्रति इकाई आयतन में पदार्थ का द्रव्यमान होता है।

5. **ध्वनिक गुण-** धातुएँ प्रायः आवाज उत्पन्न करने वाली होती हैं। इन्हें चोट मारने पर आवाज (ध्वनि) उत्पन्न करती हैं।
6. **चालकता-** धातुएँ प्रायः ऊष्मा व विद्युत की सुचालक होती हैं। चाँदी सबसे अच्छी सुचालक है, जबकि बिस्मथ तथा टंगस्टन कुचालक हैं।
7. **आघातवर्धनीयता-** वह गुण जिसके द्वारा धातुओं को पीटकर पतली चादरों में ढाला आघातवर्धनीयता जाता है, कहलाता है। कुछ धातुएँ; जैसे- जिंक, आर्सेनिक, एंटीमनी इसके अपवाद हैं।
8. **तन्यता-**वह प्रक्रिया जिसके द्वारा किसी पदार्थ को खींचकर तार में ढाला जा सकता है, तन्यता कहलाती है। धातुएँ प्रायः तन्य होती हैं, लेकिन जिंक आर्सेनिक तथा एंटीमनी तन्य नहीं होतीं।
9. **गलनांक तथा क्वथनांक-** धातुओं के प्रायः उच्च गलनांक व क्वथनांक होते हैं। सोडियम, पोटेशियम, पारा तथा गैलियम धातुओं के निम्न गलनांक व क्वथनांक होते हैं।
10. **अपारदर्शिता-** धातुएँ प्रकृति में अपारदर्शक होती हैं। हम इनके आर-पार नहीं देख सकते।
3. प्रायः धातुएँ तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) के साथ क्रिया करके सापेक्ष क्लोराइड बनाती हैं तथा हाइड्रोजन गैस निकालती हैं। उदाहरणार्थ- मैग्नीशियम, जिंक व आयरन तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से क्रिया करके अपने सापेक्ष क्लोराइड बनाते हैं तथा हाइड्रोजन गैस निकालती है, लेकिन तनु सल्फ्यूरिक अम्ल (H₂SO₄) के साथ क्रिया करने पर ये सल्फेट तथा हाइड्रोजन गैस देते हैं।
- (i) Mg + 2HCl → MgCl₂ + H₂
मैग्नीशियम हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मैग्नीशियम क्लोराइड हाइड्रोजन
- (ii) Zn + 2HCl → ZnCl₂ + H₂
जिंक हाइड्रोक्लोरिक अम्ल जिंक क्लोराइड हाइड्रोजन
- (iii) Mg + H₂SO₄ → MgSO₄ + H₂
मैग्नीशियम सल्फ्यूरिक अम्ल मैग्नीशियम सल्फेट हाइड्रोजन
- (iv) Zn + H₂SO₄ → ZnSO₄ + H₂
जिंक सल्फ्यूरिक अम्ल जिंक सल्फेट हाइड्रोजन
- (v) एल्युमिनियम धातु तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से तेजी से क्रिया करके एल्युमिनियम क्लोराइड व हाइड्रोजन गैस बनाती है।
- (vi) ताँबा तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से क्रिया नहीं करता।
4. अधातुओं की धातुओं से इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने की तथा ऋणात्मक आयन में परिवर्तित होने की प्रवृत्ति होती है। अधातुएँ अन्य अधातुओं के साथ इलेक्ट्रॉनों का साझा करके संयुक्त होती हैं।
1. **धातुओं से क्रिया-** धातुओं से क्रिया करके यह आयनिक यौगिक बनाते हैं।
- Cl₂ + 2Na → 2NaCl
क्लोरीन सोडियम सोडियम क्लोराइड
2. **ऑक्सीजन के साथ क्रिया-** अधातुएँ ऑक्सीजन के साथ क्रिया करके अपने ऑक्साइड बनाती हैं। इनमें से कुछ ऑक्साइड अम्ल बनाते हैं, जब इन्हें जल में घोला जाता है।
- C + O₂ → CO₂
कार्बन ऑक्सीजन कार्बन डाईऑक्साइड

3. **हाइड्रोजन के साथ क्रिया**— अधातुएँ हाइड्रोजन के साथ इलेक्ट्रॉनों को साझा करके हाइड्राइड बनाती हैं। अमोनिया (NH₃), हाइड्रोजन सल्फाइड (H₂S), हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) तथा मीथेन (CH₄) हाइड्राइड हैं।

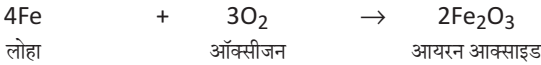
4. **क्लोरीन के साथ क्रिया**— अधातुएँ क्लोरीन के साथ क्रिया करके क्लोराइड बनाती हैं।



5. **अम्लों से क्रिया**— अधातुएँ इलेक्ट्रॉन त्यागने के बजाए ग्रहण करती हैं। वे अम्लों से हाइड्रोजन को विस्थापित नहीं करतीं।

5. धातु की सतह पर उसका यौगिक बनकर धातु की एक-एक परत के रूप में उतरने से धातु का नष्ट होना संक्षारण कहलाता है।

लोहे का संक्षारण— संक्षारण एक रासायनिक प्रक्रिया है जिसके द्वारा धातुएँ खराब हो जाती हैं तथा किसी उपयोग की नहीं रहतीं। संक्षारण से भारी हानि होती है। लोहे पर जंग लगना संक्षारण का सामान्य उदाहरण है। यह नमी वाली वायु में होता है अर्थात् वायु व नमी जंग लगने के लिए जरूरी हैं। जब लोहा ऑक्सीजन के संपर्क में आता है तो इसका पृष्ठ निम्नवत् आयरन ऑक्साइड में बदल जाता है-



जंग एक कमजोर व चूर-चूर होने वाला पदार्थ है। जब लोहे पर जंग लगता है तो इसकी शक्ति कमजोर हो जाती है तथा यह देखने में भी अच्छा नहीं लगता। जंग को रोकने के लिए कुछ प्रयोगों को करके लोहे या स्टील के सामान की सुंदरता तथा जीवन को बढ़ाया जाता है।

एल्युमिनियम व ताँबे का संक्षारण— एल्युमिनियम व ताँबे का भी लोहे की तरह संक्षारण होता है। नमी वाली वायु की उपस्थिति में एल्युमिनियम ऑक्सीजन से क्रिया करती है तथा पृष्ठ पर एल्युमिनियम ऑक्साइड की एक परत बन जाती है। एल्युमिनियम ऑक्साइड जो सापेक्ष रूप से अक्रिय होता है, दोबारा संक्षारित नहीं होता।

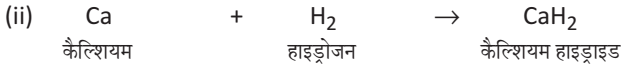
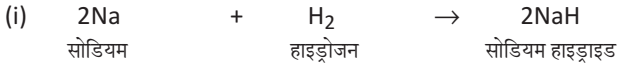
यदि ताँबे को लंबे समय तक नमी वाली वायु में रखा जाए तो इस पर जंग लग सकता है। नमी वाली वायु तथा कार्बन डाइऑक्साइड की उपस्थिति में कॉपर के पृष्ठ पर एक हरे रंग के पदार्थ (क्षारीय कॉपर कार्बोनेट) की परत बन जाती है।



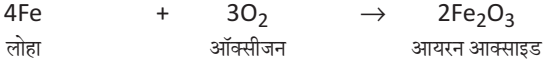
लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. इसका उपयोग विद्युत युक्तियाँ तथा विद्युत उपकरण बनाने में किया जाता है।
2. इसका उपयोग विद्युत लेपन में इलेक्ट्रोड बनाने में किया जाता है।
3. इसका उपयोग विद्युत तारों को बनाने के लिए किया जाता है।
4. इसका उपयोग कुछ मिश्र धातुएँ; जैसे- पीतल, काँसा एवं जर्मन सिल्वर आदि बनाने में किया जाता है।

2. क्रियाशील धातुएँ; जैसे- सोडियम, पोटैशियम तथा कैल्शियम हाइड्रोजन के साथ क्रिया करके अपने सापेक्ष हाइड्राक्साइड बनाती हैं।



1. अधातुएँ प्रायः कठोर, लेकिन भंगुर होती हैं, इनसे तार या पट्टियाँ नहीं बनाई जाती।
2. इनमें चमक नहीं होती तथा घिसने पर चमकाई नहीं जा सकती।
3. सामान्य ताप व दाब परिस्थितियों में ऊष्मा व विद्युत की कुचालक होती हैं। केवल ग्रेफाइट (कार्बन का एक रूप) विद्युत का सुचालक है।
4. 1. इसका उपयोग आभूषण बनाने में होता है।
2. इसका उपयोग चिकित्सीय उपकरणों व रासायनिक उपकरणों को बनाने में किया जाता है।
5. 1. यह श्वसन और दहन के लिए आवश्यक है।
2. अस्पतालों में इसका उपयोग फेफड़े एवं निमोनिया के रोगियों को ठीक करने में होता है।
6. संक्षारण एक रासायनिक प्रक्रिया है जिसके द्वारा धातुएँ खराब हो जाती हैं तथा किसी उपयोग की नहीं रहतीं। संक्षारण से भारी हानि होती है। लोहे पर जंग लगना संक्षारण का सामान्य उदाहरण है। यह नमी वाली वायु में होता है अर्थात् वायु व नमी जंग लगने के लिए जरूरी हैं। जब लोहा ऑक्सीजन के संपर्क में आता है तो इसका पृष्ठ निम्नवत् आयरन ऑक्साइड में बदल जाता है-



जंग एक कमजोर व चूर-चूर होने वाला पदार्थ है। जब लोहे पर जंग लगता है तो इसकी शक्ति कमजोर हो जाती है तथा यह देखने में भी अच्छा नहीं लगता। जंग को रोकने के लिए कुछ प्रयोगों को करके लोहे या स्टील के सामान की सुंदरता तथा जीवन को बढ़ाया जाता है।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. आयरन, एल्युमीनियम।
2. चाँदी।
3. आभूषण बनाने में।
4. मिश्र धातु दो या अधिक धातुओं या एक धातु व अधातु का एक समांगी मिश्रण है।
5. संक्षारण को रोकने का उपाय विद्युत लेपन है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

♦ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

1. सुचालक, 2. विद्युत लेपन, 3. पोटैशियम, 4. हाइड्रोजन गैस, 5. हाइड्रोजन गैस।

♦ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (7), 2.(3), 3.(3), 4.(3), 5.(3)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (ब), 2.(अ), 3.(अ), 4.(द), 5.(अ)

◆ मिलान कीजिए—

1. (ii), 2.(iv), 3.(i), 4.(iii), 5.(vi), 6.(v)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

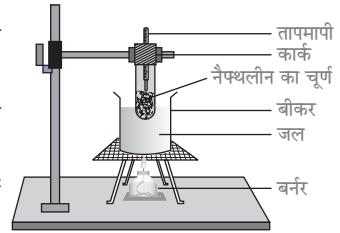
6. पदार्थों का रूपांतरण

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. नैफ्थलीन का गलनांक ज्ञात करना

विधि :

1. एक परखनली लीजिए तथा इसमें थोड़ा-सा नैफ्थलीन का चूर्ण भर दीजिए।
2. इस परखनली को किसी तापमापी के बल्ब के साथ लगा दीजिए।
3. अब परखनली को चित्रानुसार व्यवस्थित करके गर्म कीजिए।
4. उस ताप को नोट कर लीजिए, जिस पर नैफ्थलीन पिघलती है।

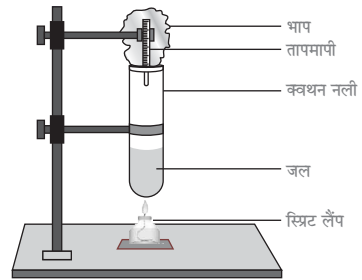


नैफ्थलीन के गलनांक का निर्धारण

2. जल का क्वथनांक ज्ञात करना

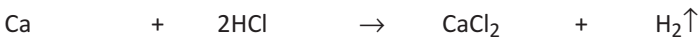
विधि :

1. एक क्वथन नली में कुछ पानी लीजिए तथा चित्र के अनुसार व्यवस्थित करके लगाइए।
2. तापमापी इस प्रकार लटकाइए, जिससे बल्ब जल स्तर से ऊपर रहे।
3. पानी को जब तक गर्म करते रहें जब तक वह जल उबलने न लगे और गर्म करते समय पानी में ताप की वृद्धि नोट करते रहिए।
4. ताप कुछ समय बाद बढ़ना बंद हो जाता है और 100°C के ताप पर स्थिर हो जाता है। यह 100°C का स्थिर ताप जल का क्वथनांक है।



जल का क्वथनांक निकालना

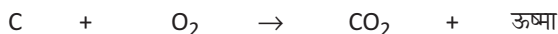
3. जब कैल्शियम, तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के साथ अभिक्रिया करता है तब हाइड्रोजन गैस मुक्त होती है।



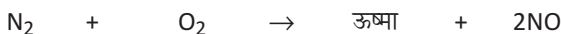
जब सोडियम नाइट्रेट को तेज गर्म किया जाता है तब ऑक्सीजन मुक्त होती है।



3. जब कार्बन ऑक्सीजन में जलता है तब कार्बन डाइऑक्साइड बनती है और बहुत-सी ऊष्मा मुक्त होती है।

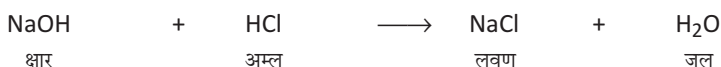


इस प्रकार की अभिक्रिया ऊष्माक्षेपी कहलाती है। जब नाइट्रोजन एवं ऑक्सीजन को बहुत ऊँचे ताप (300°C) पर गर्म किया जाता है तब वे संयोग करके नाइट्रिक ऑक्साइड बनाते हैं।



इस प्रकार की अभिक्रिया को ऊष्माशोषी कहते हैं।

4. जब अम्ल तथा क्षार को उचित अनुपात में मिश्रित किया जाता है तब एक उदासीन विलयन प्राप्त होता है। ऐसी अभिक्रियाएँ उदासीन अभिक्रियाएँ कहलाती हैं। इन अभिक्रियाओं में उत्पाद सदैव लवण तथा जल के रूप में प्राप्त होते हैं।

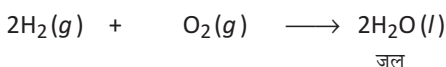


5. **ऑक्सीकरण**— किसी पदार्थ से ऑक्सीजन की प्राप्ति, अथवा किसी पदार्थ में हाइड्रोजन की कमी को ऑक्सीकरण (उपचयन) कहते हैं।

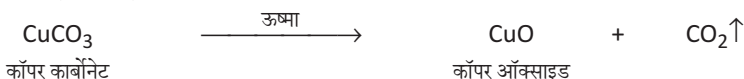
अपचयन— किसी पदार्थ में ऑक्सीजन की कमी या हाइड्रोजन की प्राप्ति को अपचयन कहते हैं।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

- बर्फ का गलनांक 0°C होता है।
- पानी का क्वथनांक 100°C होता है।
- हाइड्रोजन गैस के दो आयन, ऑक्सीजन के एक आयन के साथ अभिक्रिया करके जल बनाते हैं, जो द्रव अवस्था में होता है।



4. जब कॉपर कार्बोनेट को गर्म किया जाता है तब यह कॉपर ऑक्साइड एवं कार्बन डाइऑक्साइड में अपघटित हो जाता है।



5. ऐसे पदार्थ जो दूसरे को ऑक्सीकृत करते हैं, ऑक्सीकारक पदार्थ कहलाते हैं। जो पदार्थ अपचयन क्रिया करने के काम आते हैं तथा दूसरे पदार्थों को अपचयित करते हैं, अपचायक कहलाते हैं।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —

- गलनांक, 2. क्वथनांक, 3. नीला, 4. रेडॉक्स अभिक्रियाएँ, 5. संयोजन अभिक्रियाओं
- ◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—
- (7), 2.(7), 3.(3), 4.(3), 5.(3)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (अ), 2.(स), 3.(स), 4.(ब), 5.(द)

◆ मिलान कीजिए—

1. (iv), 2.(ii), 3.(v), 4.(i), 5.(iii)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

7. ऊर्जा के स्रोत

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. **सौर ऊर्जा**— सूर्य से आने वाली ऊर्जा को सौर ऊर्जा कहते हैं, जो प्रकाश के रूप में पृथ्वी पर प्राप्त होती है।
2. **ध्वनि ऊर्जा**— जिस ऊर्जा के कारण हमारे कान को सुनने का आभास होता है; ध्वनि ऊर्जा कहलाती है; जैसे— लाउडस्पीकर से उत्पन्न ऊर्जा ध्वनि ऊर्जा कहलाती है।
3. **नाभिकीय ऊर्जा**— किसी नाभिकीय प्रक्रिया में उत्पन्न हुई ऊर्जा को नाभिकीय ऊर्जा कहते हैं। माना जाता है कि सूर्य में भी इसी प्रकार की ऊर्जा हर क्षण उत्पन्न होती है।
4. **विद्युत ऊर्जा**— विद्युतधारा द्वारा संचारित ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा (Electric Energy) कहते हैं; जैसे— विद्युत मोटर से प्राप्त ऊर्जा।
5. **रसायनिक ऊर्जा**— किसी रासायनिक अभिक्रिया में मुक्त होने वाली अथवा ली जाने वाली ऊर्जा रसायनिक ऊर्जा कहलाती है; जैसे विभिन्न ईंधनों का जलना।
6. **प्रकाश ऊर्जा**— वह ऊर्जा जिसके कारण हमें वस्तुएँ दिखाई देती हैं; प्रकाश ऊर्जा कहलाती है; जैसे—विद्युत बल्ब एवं सूर्य आदि से प्राप्त ऊर्जा।
7. **ऊष्मीय ऊर्जा** — गर्म वस्तु द्वारा संचित वह ऊर्जा जिसके कारण हमें गर्माहट का अनुभव होता है, ऊष्मीय ऊर्जा कहलाती है।
8. **यान्त्रिक ऊर्जा**— फेंके गये पत्थर, चाबी भरी घड़ी की स्प्रिंग, खींचे हुए तार आदि की ऊर्जा यान्त्रिक ऊर्जा है। किसी वस्तु की गति के कारण इसमें संचित ऊर्जा को गतिज ऊर्जा तथा वस्तु की स्थिति के कारण दोनों प्रकार की ऊर्जाएँ ही मिलाकर यान्त्रिक ऊर्जा कहलाती हैं।

2.

नवीकरणीय स्रोत	अनवीकरणीय स्रोत
1. ऊर्जा के जो स्रोत कुछ समय के अंतराल पर नवीकृत होते हैं, वे ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोत कहलाते हैं।	1. ऊर्जा के जो स्रोत समाप्त होने पर नवीकृत नहीं किए जा सकते, वे ऊर्जा के अनवीकरणीय स्रोत कहलाते हैं।
2. ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोतों को गैर-परंपरागत स्रोत भी कहते हैं।	2. ऊर्जा के अनवीकरणीय स्रोत को परंपरागत स्रोत भी कहते हैं।

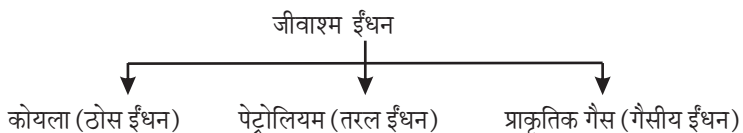
3. नवीकरणीय स्रोत लगातार उपलब्ध होते रहते हैं।	3. अनवीकरणीय स्रोत लगातार उपलब्ध नहीं रहते।
4. नवीकरणीय स्रोत अक्षय हैं।	4. अनवीकरणीय स्रोत क्षय हैं।
5. नवीकरणीय स्रोत बनने के लिए थोड़ा समय लेते हैं। उदाहरण- लकड़ी, पानी, वायु, सौर ऊर्जा	5. अनवीकरणीय स्रोत बनने के लिए करोड़ों वर्ष लेते हैं। उदाहरण- कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस।

3. कार्बनिक अपशिष्टों; जैसे- मल-मूत्र, गोबर, कृषि-क्षेत्र से प्राप्त कूड़ा-करकट आदि में रासायनिक ऊर्जा उपस्थित होती है, जिसे कुछ सूक्ष्म जीवों की क्रिया के द्वारा निकाला जा सकता है। सूक्ष्म जीवों के अपघटन की क्रिया द्वारा कई प्रकार की ज्वलनशील गैसों प्राप्त की जा सकती हैं। इस प्रकार की गैसों को जीवभार से निकलने के कारण बायोगैस कहते हैं। इस गैस का उपयोग ईंधन के रूप में किया जाता है।

गोबर से उत्पन्न होने वाली बायोगैस को गोबर गैस कहते हैं। इस गैस को जलाने से किसी प्रकार का धुआँ अथवा अन्य प्रदूषण उत्पन्न नहीं होता है। कृषि-कार्यों से उत्पन्न अपशिष्ट तथा कण्डे बनाने में गोबर आदि को सुखाकर जलाने में मुख्यतः ऊष्मा के रूप में ऊर्जा उत्पन्न होती है। इससे धुआँ भी अधिक होता है, जिसमें वायुमंडल में प्रदूषण बढ़ता है। बायोगैस एक सस्ता तथा साफ-सुथरा ईंधन है। भारत में बायोगैस संयंत्र आरम्भिक काल में मवेशियों के गोबर इत्यादि से चलाए गए थे, इसलिए इन्हें गोबर गैस संयंत्र भी कहते हैं। भारत में बायोगैस उत्पादन के लिए काफी अधिक संख्या में बायोगैस संयंत्र स्थापित किये जा चुके हैं, फिर भी इनकी काफी अधिक संख्या बढ़ाने तथा विकास की अत्यधिक संभावनाएँ व्यक्त की गई हैं।

बायोगैस के लाभ-

- बायोगैस का उपयोग घरों, सड़कों के किनारे इत्यादि स्थानों पर प्रकाश करने के लिए किया जाता है।
 - इसका प्रयोग इंजन चलाकर विद्युत-उत्पादन में किया जाता है।
 - बायोगैस वातावरण में प्रदूषण नहीं करती है। यह एक साफ ईंधन है।
 - इस ईंधन का ऊष्मीय मान अधिक है। कम मात्रा में गैस जलाने से अधिक मात्रा में ऊष्मा उत्पन्न होती है।
4. करोड़ों वर्ष पूर्व पौधों तथा जंतुओं के पृथ्वी के नीचे दब जाने तथा उन पर उच्च तापमान तथा दबाव पड़ने से जीवाश्म ईंधनों का निर्माण हुआ। ये पृथ्वी से खोदकर (कोयला) तथा छिद्र करके (पेट्रोलियम) प्राप्त किए जाते हैं। जीवाश्म ईंधनों का विवरण निम्नवत् है-



1. **कोयला** - कोयला ऊर्जा का अति महत्वपूर्ण स्रोत है। कोयला एक दहनीय तलछटी चट्टान है, जो कि कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन तथा अन्य पदार्थों के यौगिक का मिश्रण है।

कोयला रंग में काला-भरा होता है। यह देखने में कम चमकीला है।

2. **पेट्रोलियम** – लैटिन शब्द 'पेट्रा' का अर्थ है- चट्टान तथा 'ओलिमय' का अर्थ है- 'तेल'।

पेट्रोलियम एक कच्चा तेल है, जिसे पृथ्वी में छिद्र करके तलछटी चट्टानों से प्राप्त किया जाता है। यह एक गहरे रंग का गाढ़ा तथा ज्वलनशील द्रव है, जोकि पृथ्वी के तलछटी चट्टानों में पाया जाता है।

पेट्रोलियम कई हाईड्रोकार्बनों (कार्बन तथा हाइड्रोजन के यौगिक) का मिश्रण है। इसका प्रभाजी आसवन शोधन द्वारा किया जाता है।

पेट्रोलियम गैस, डीजल, केरोसिन, नेफ्था, पेट्रोल, स्नेहक तेल, मोम, भारी तेल, ऐस्फाल्ट, कच्चे तेल के प्रभाजी आसवन से प्राप्त किए जाते हैं।

भारत में पेट्रोलियम गुजरात, असम, मुंबई के समुद्री तल और गोदावरी, कावेरी के तटीय क्षेत्रों में पाया जाता है।

3. **प्राकृतिक गैस**— प्राकृतिक गैस विभिन्न गैसों का मिश्रण है, जिसका मुख्य अवयव मीथेन (CH_4) है। यह कच्चे तेल के ऊपर पाया जाता है तथा सबसे हल्का पेट्रोलियम पदार्थ है। कुछ कुएँ केवल प्राकृतिक गैस के ही होते हैं, उनमें पेट्रोलियम मिलता है। यह गैस पेट्रोलियम तथा कोयले के भंडार के ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में अपघटन से बनती है।

ब्यूटेन (C_4H_{10})— द्रव ब्यूटेन सिलेंडर में द्रवित पेट्रोलियम गैस (L.P.G.) के रूप में पाई जाती है। हमारे रसोई घर में प्रयोग किए जाने वाले सिलेंडर में खाना पकाने वाली (कुकिंग गैस) यही (L.P.G.) होती है।

5. ऊर्जा स्रोतों का बुद्धिमानी तथा मितव्ययतापूर्वक प्रयोग ऊर्जा का संरक्षण कहलाता है। ऊर्जा संरक्षण के लिए किए जाने वाले प्रयास निम्नलिखित हैं—

- ऊर्जा अपव्यय की रोकथाम और ऊर्जा बचत की उचित आदतों का पालन आवश्यक है।
- ऊर्जा संरक्षण के दृष्टिकोण से परंपरागत ऊर्जा का उपयोग यदा कदा ही करना उपयुक्त होगा।
- घर में विद्युत उपकरणों: जैसे- पंखे, बल्ब एवं हीटर आदि को अति आवश्यक होने पर ही प्रयोग में लाना चाहिए। आवश्यकता न होने पर इनका उपयोग बंद रखना चाहिए।
- जहाँ पर संभव हो भोजन पकाने में, भोज्य पदार्थों को सुखाने में, पानी को गर्म करने में सौर ऊर्जा का ही प्रयोग करना चाहिए।
- भोजन पकाने के लिए प्रेशर कुकर का प्रयोग करना चाहिए। इससे ऊर्जा की बचत होती है।
- प्रकाश उत्पन्न करने के लिए एल0ई0डी0 लैम्पों का प्रयोग घरों तथा सड़कों पर करना चाहिए।
- छोटी यात्राओं के लिए पेट्रोल/डीजल के वाहनों का प्रयोग नहीं करना चाहिए।
- ईंधन की कम खपत वाले वाहनों का प्रयोग, इंजनों की सफाई, अल्पादिक कार्य क्षमता वाले उपकरणों के प्रयोग आदि से भी ऊर्जा की बचत की जा सकती है।
- प्रयोग में आने वाले विभिन्न मशीनों के पुर्जों को ऐसी मिश्र धातु के बनाए जाने की आवश्यकता है, जिन पर घर्षण का प्रभाव न्यूनतम हो। सभी पुर्जों की सफाई एवं उनकी लुब्रीकेटिंग (ग्रीस लगाना) नियमित रूप से करनी चाहिए।

- सूर्य ऊर्जा द्वारा व्यापक रूप से बड़े स्तर पर विद्युत उत्पादन के लिए विद्युत गृहों के निर्माण हेतु वैज्ञानिकों की खोज जारी रखनी चाहिए।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

- ऊर्जा के जो स्रोत कुछ समय के अंतराल पर नवीकृत होते रहते हैं या लगातार मिलते रहते हैं, वे ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोत कहलाते हैं। ये ऊर्जा के गैर-पारंपरिक स्रोत भी कहलाते हैं।
ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोत के उदाहरण हैं— लकड़ी, जल, पवन, ज्वार, सूर्य-प्रकाश, भू-ऊष्मा आदि। उदाहरण के लिए, यदि जंगल की लकड़ी को जलाने के लिए या दूसरी आवश्यकताओं के लिए काटें तो ये कुछ वर्षों के पश्चात् दुबारा वृद्धि कर सकते हैं। अथवा ये नवीकृत हो सकते हैं।
- ऊर्जा के जो स्रोत समाप्त होने पर नवीकृत नहीं किए जा सकते, वे ऊर्जा के अनवीकरणीय स्रोत कहलाते हैं। ये ऊर्जा के पारंपरिक स्रोत भी कहलाते हैं।
अनवीकरणीय ऊर्जा के स्रोत के उदाहरण हैं— कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस, लिग्नाइट, यूरेनियम आदि।
- (i) हरे पौधे सौर ऊर्जा का उपयोग अपना भोजन बनाने में करते हैं।
(ii) सौर ऊर्जा का उपयोग बड़े पैमाने पर तापीय विधि द्वारा विद्युत-उत्पादन 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।
1. यह सस्ता तथा आसानी से उपलब्ध होना चाहिए।
2. यह आसानी से जलने वाला होना चाहिए।
3. एक अच्छे ईंधन का ऊष्मीय मान उच्च होना चाहिए।
4. यह कम प्रदूषण करने वाला होना चाहिए।
5. इसे जलाने के बाद कोई हानिकारक उत्पाद नहीं उत्पन्न होना चाहिए।
6. यह सुगमता से प्रयोग किया जा सकने वाला तथा एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने में सुविधाजनक होना चाहिए।
- प्राकृतिक गैस विभिन्न गैसों का मिश्रण है, जिसका मुख्य अवयव मीथेन (CH_4) है। यह कच्चे तेल के ऊपर पाया जाता है तथा सबसे हल्का पेट्रोलियम पदार्थ है। कुछ कुएँ केवल प्राकृतिक गैस के ही होते हैं, उनमें पेट्रोलियम मिलता है। यह गैस पेट्रोलियम तथा कोयले के भंडार के ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में अपघटन से बनती है।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

- किसी वस्तु में कार्य करने की क्षमता को उस वस्तु की ऊर्जा कहते हैं।
- सोलर सेल एक ऐसा उपकरण है, जो सौर ऊर्जा को सीधे ही विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर देता है।
- बाँध के शिखर से जल को जनित्र टरबाइन के ब्लेडों पर गिराया जाता है। चुंबकीय क्षेत्र में टरबाइन की घूर्णन गति से कुंडली घूमती है, जिससे विद्युत उत्पादन होता है। इस विद्युत को हाइडल पॉवर कहते हैं।

4. ये प्राकृतिक रूप में पाए जाने वाले पदार्थ हैं। इस पदार्थों को कच्चे रूप में ही ईंधन के रूप में प्रयोग किया जाता है; जैसे- लकड़ी एवं कोयला आदि।
5. द्रव ब्यूटेन सिलेंडर में द्रवित पेट्रोलियम गैस (L.P.G.) के रूप में पाई जाती है। हमारे रसोई घर में प्रयोग किए जाने वाले सिलेंडर में खाना पकाने वाली (कुकिंग गैस) यही L.P.G. गैस होती है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

1. 45000, 2. L.P.G., 3. औद्योगिक, 4. विद्युत, 5. हाइड्रो।

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (3), 2.(3), 3.(7), 4.(3), 5.(3)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (अ), 2.(स), 3.(अ), 4.(द)

◆ मिलान कीजिए—

1. (iii), 2.(v), 3.(ii), 4.(i), 5.(iv)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

8. बल, घर्षण तथा दाब

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. माना कि आप गाड़ी को धकेलने या खींचने का प्रयास कर रहे हैं। गाड़ी को गति प्रदान करने के लिए आपको गाड़ी पर बल लगाना होगा। यदि आपका बल पर्याप्त नहीं है तो आप अपने किसी मित्र से सहायता माँग सकते हैं। आपका मित्र आपके साथ मिलकर उसे खींच सकता है या उसे (गाड़ी को) पीछे से धकेल सकता है। प्रत्येक में ये दोनों बल एक ही दिशा में कार्य करेंगे। इस प्रकार ये दोनों बल जुड़ जाएँगे। गाड़ी पर लगने वाला कुल बल दोनों अलग-अलग बलों का योग होगा। यदि आपका मित्र गाड़ी को विपरीत दिशा में धकेलता है तो बलों का संयोजन भिन्न प्रकार से होगा। यदि बल समान होंगे तो वे एक-दूसरे को निरस्त कर देंगे तथा गाड़ी नहीं हिलेगी। यदि एक बल दूसरे से अधिक हो तो गाड़ी अधिक बल की दिशा में गति करेगी तथा गाड़ी पर लगने वाला कुल बल दोनों बलों का अंतर होगा।
2. द्रव्यमान युक्त वस्तुओं (पिंडों) द्वारा परस्पर आरोपित आकर्षण बल, गुरुत्वाकर्षण बल कहलाता है। चंद्रमा द्वारा पृथ्वी की परिक्रमा करना भी गुरुत्वाकर्षण बल के कारण ही संभव है। ग्रह भी सूर्य के गुरुत्वाकर्षण बल का अनुभव करते हैं। जो उन्हें उनकी कक्षाओं में ही बनाए रखता है। गुरुत्वाकर्षण बल तथा गुरुत्व बल के बीच पर्याप्त अंतर होता है। गुरुत्वाकर्षण बल सार्वभौमिक होता है, परंतु गुरुत्व बल वह बल है जिससे पृथ्वी किसी वस्तु को अपने केंद्र की ओर खींचती है। पृथ्वी सभी वस्तुओं पर गुरुत्व बल आरोपित करती है। गुरुत्व बल के कारण फल वृक्ष से टूटकर

पृथ्वी पर गिरता है। जब एक गोताखोर तरणताल में गोता लगाता है तो वह गुरुत्व बल के फलस्वरूप ही नीचे जाता है। पृथ्वी पर किसी भी वस्तु का भार उस बल के बराबर है जिससे पृथ्वी उस वस्तु को अपनी ओर खींचती है। भिन्न-भिन्न वस्तुओं का भार भिन्न-भिन्न होता है। किसी वस्तु पर पृथ्वी पर खिंचाव जितना अधिक होगा, उसका भार भी उतना ही अधिक होगा। किसी वस्तु का भार स्प्रिंग तुला से मापा जाता है।

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

1. लकड़ी तथा आरे के मध्य घर्षण न हो तो लकड़ी को काटना असंभव होगा।
2. ब्रेक-शू तथा पहियों की रिमों के बीच घर्षण न हो तो ब्रेक नहीं लगेंगे।
3. घर्षण के बिना पट्टे (बेल्ट) मशीनों को नहीं चला सकते।
4. कागज तथा कलम अथवा पेंसिल के बीच उपस्थित घर्षण के कारण ही लिखना तथा चित्रकला संभव हो पाती है।
5. माचिस की तीली तथा माचिस की खुरदरी सतह के बीच घर्षण के कारण ही तीली का जलना संभव होता है।
6. हमारा चलना भी घर्षण के कारण ही संभव है, क्योंकि घर्षण हमें फिसलने से बचाता है।
7. घर्षण के अभाव में कार के पहिए सड़क को जकड़ कर नहीं पकड़ेंगे। वे केवल अपने अक्ष पर ही घूमते रहेंगे अथवा बर्फीली सड़क की भाँति उस पर फिसलेंगे, क्योंकि चिकनी सतह घर्षण प्रतिरोध को कम कर देती है।

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

1. वाहनों के टायरों तथा सड़क के मध्य उपस्थित घर्षण के कारण वाहनों के टायर घिसते हैं।
 2. घर्षण के कारण हमारे जूतों की तली घिस जाती है।
 3. मशीनों के विभिन्न पुर्जों के बीच घर्षण के कारण ऊर्जा की क्षति होती है जिसके फलस्वरूप मशीनों की क्षमता कम हो जाती है।
 4. मशीन के रगड़ खाने वाले भागों (पुर्जों) में घर्षण बल के कारण टूट-फूट होती है।
- 4. वायुमंडलीय दाब अथवा वायुदाब** पृथ्वी की सतह के प्रति वर्ग सेंटीमीटर क्षेत्र में वायु के भार के कारण नीचे की ओर लगाए गए बल की माप होता है। वायुदाब को मापने के लिए वैज्ञानिक एक विशेष उपकरण का उपयोग करते हैं। इस उपकरण को वायुदाबमापी या बैरोमीटर कहते हैं, जिसका आविष्कार 1643 ई0 में इटली के एक वैज्ञानिक इवानगेलिस्ता टोरीसेली ने किया था। तरल पदार्थ में किसी गहराई पर पड़ने वाले दाब के समान ही वायु का दाब भी सभी दिशाओं में समान रूप से पड़ता है। उदाहरण के लिए, हमें कोई खाली तेल का डिब्बा वायुमंडल के अति दाब के कारण पिचका नहीं दिखाई पड़ता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि उसके अंदर की वायु डिब्बे को बाहर की ओर धकेलती है और बाहर की वायु उसे अंदर की तरफ धकेलती है। ये दाब समान तथा विपरीत दिशा में होते हैं, इसलिए ये एक-दूसरे को संतुलित कर लेते हैं और डिब्बा अप्रभावित रहता है।
- 5. 1.** वायुदाब का उपयोग टायरों तथा गुब्बारों को फुलाने के लिए किया जाता है।
 - 2.** इसका उपयोग रेलगाड़ियों में दाब ब्रेकों में किया जाता है।

3. इसका उपयोग निर्वात वाले सफाई के उपकरणों में किया जाता है।
4. इसका उपयोग विभिन्न प्रकार में पंपों में किया जाता है।
5. इसका उपयोग स्ट्रॉ पाइप से शीतल पेय पीने में किया जाता है।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. कोई गतिमान वस्तु अपने आप विराम अवस्था में नहीं आती हैं। उस अदृश्य बल को, जिसके कारण एक गतिमान वस्तु विराम अवस्था में आ जाती है, घर्षण बल (frictional force) कहते हैं। घर्षण वह बल है जो किसी वस्तु की गति का विरोध करता है जिसके फलस्वरूप गतिमान वस्तु धीरे-धीरे धीमी होकर अंततः रुक जाती है।
2. मांसपेशियों द्वारा आरोपित बल को ही पेशीय बल कहते हैं। प्रायः मनुष्य एवं पशुओं के द्वारा कार्य करने में पेशीय बल आरोपित किया जाता है।
3.
 1. घर्षण से ऊष्मा उत्पन्न होती है। उदाहरणार्थ हथेलियों को परस्पर रगड़ने से घर्षण के कारण ऊष्मा उत्पन्न होती है। मशीनों के पुर्जे घर्षण के कारण गर्म हो जाते हैं।
 2. घर्षण से वस्तुएँ घिस तथा फट जाती है। उदाहरणार्थ— मशीनों के पुर्जे घर्षण से घिस जाते हैं।
 3. घर्षण गति का विरोध करता है।
4. वह बल जो द्रव में डूबी वस्तु को ऊपर उठाता है, उत्प्लावन बल कहलाता है। यह उत्प्लावन बल वस्तु के भार के विपरीत दिशा में कार्य करता है।
5.
 1. दाबमापी का उपयोग प्रयोगशाला में वायुमंडलीय दाब का पता करने के लिए किया जाता है।
 2. इसका उपयोग ऊँचाई मापने के लिए तुंगतामापी/आल्टीमीटर के रूप में किया जाता है।
 3. इसका उपयोग मौसम की भविष्यवाणी के लिए किया जाता है।

अति लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. किसी वस्तु पर लगने वाले धक्के (अपकर्षण) या खिंचाव (अभिकर्षण) बल (force) को कहते हैं।
2. बल का एस0आई0 मात्रक न्यूटन होता है।
3. आरोपित बल को क्षेत्रफल से विभाजित करके दाब की गणना कर सकते हैं। अतः

$$\text{दाब} = \frac{\text{बल का परिमाण}}{\text{क्षेत्रफल}}$$

4. दाब का मात्रक पास्कल या न्यूटन/मीटर² है।
5. निर्वात में हमारे भीतर के अंग तरल पदार्थ के दाब के कारण फट जाएँगे। इसलिए अंतरिक्ष यात्री विशेष सूट पहनते हैं जो सूट तथा शरीर के बीच उतने दाब को बनाए रखता है जितना उनके शरीर के भीतर होता है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

1. दिशा, 2. 1 किग्रा, 3. आकर्षण, 4. कम, 5. पास्कल।

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (3), 2.(3), 3.(7), 4.(7), 5.(3)

◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (अ), 2. (ब), 3. (स), 4. (ब), 5. (ब)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

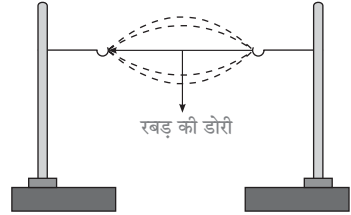
9. ध्वनि

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

1. ध्वनि कंपन करती हुई वस्तु द्वारा उत्पन्न होती है। यह तब उत्पन्न होती है, जब कोई वस्तु तेजी से इधर-उधर गति करती है। इस प्रकार की गति को कंपन कहते हैं। जब आप किसी कंपन करती वस्तु को छूते हैं तो कंपन तथा ध्वनि रुक जाती है, आप एक धातु प्लेट को बजाकर ध्वनि उत्पन्न कर सकते हैं। आपकी हथेली कंपन महसूस करती है। यदि आप अपनी हथेली को एक ट्रांजिस्टर के सामने रखें, तो आप कंपन महसूस कर सकते हैं।

ध्वनि कैसे उत्पन्न होती है।

एक रबड़ की डोरी लीजिए तथा इसके दोनों सिरे खूँटी से बाँध दीजिए। अपने हाथ की अंगुली से डोरी को खींचकर थोड़ा फैलाकर छोड़िए। जैसे-जैसे डोरी कंपन करती है, एक प्रिय ध्वनि सुनाई पड़ती है। रबड़ की डोरी को फैलाकर इसे छोड़ने पर कंपन



रबड़ की डोरी को खींचकर छोड़ने पर यह कंपन करने लगती है जिससे ध्वनि उत्पन्न होती है।

उत्पन्न होते हैं। रबड़ की डोरी जब कंपन करना बंद कर देती है तो कोई ध्वनि सुनाई नहीं पड़ती।

2. समान प्रबलता वाली विभिन्न ध्वनियों में उनकी आवृत्तियों में अंतर के द्वारा भेद किया जा सकता है। उच्च आवृत्ति से कंपन करती हुई किसी वस्तु द्वारा उत्पन्न ध्वनि को उच्च तारत्व की ध्वनि या तीक्ष्ण ध्वनि कहा जाता है। यदि तारत्व निम्न है तो ध्वनि फ्लैट या ग्रेव होती है। तथा इसकी आवृत्ति भी बहुत निम्न होती है। महिला की आवाज में प्रायः पुरुष की आवाज की अपेक्षा तीक्ष्णता होती है। तारत्व को इस प्रकार से परिभाषित किया जा सकता है ध्वनि का वह गुण जिसके द्वारा एक एकजुट या तीक्ष्ण नोट में ग्रेव या फ्लैट नोट से अंतर किया जा सकता है। ध्वनि का तारत्व कंपन करती वस्तु की आवृत्ति पर निर्भर करता है। आवृत्ति उच्च होने पर तारत्व उच्च होता है तथा ध्वनि तीक्ष्ण होती है। आवृत्ति निम्न होने पर तारत्व निम्न होता है तथा ध्वनि ग्रेव या फ्लैट होती है। गिटार के पतले तारों से मोटे तारों की अपेक्षा उच्च तारत्व की ध्वनि निकलती है।

3. **वाद्ययंत्र** — वाद्ययंत्र कई प्रकार के होते हैं; जैसे— तार वाले यंत्र, चोट मारने पर बजने वाले यंत्र तथा वायु पर आधारित यंत्र। इनमें प्रत्येक से विभिन्न प्रकार की ध्वनि उत्पन्न होती है।

वायलिन, गिटार, सितार, पिआनो तथा सारंगी तार वाले वाद्ययंत्र हैं। ये यंत्र दो भागों से बने होते हैं— तार तथा अन्य भाग जो तारों के कंपन के समय ध्वनि निकालता है।

ड्रम तथा तबला आदि में आघात करके ध्वनि उत्पन्न की जाती है। इन वाद्ययंत्रों में चमड़े का खिंचा हुआ डायफ्राम होता है, जिसे आघात करने पर इसमें कंपन होते हैं। चमड़े की झिल्ली के छोटा तथा

कसा हुआ होने पर उच्च तारत्व के स्वर निकलते हैं तथा कसी हुई झिल्ली उसी प्रकार अत्यधिक कंपन करती है।

फूँक मारकर ध्वनि उत्पन्न करने वाले वाद्ययंत्रों में नलियाँ होती हैं। जब इनमें फूँक मारकर वायु का स्तंभ अन्दर भेजते हैं तो यह कंपन करने लगता है, इस प्रकार स्वर उत्पन्न होता है। बाँसुरी, शहनाई, बिगुल ट्रंपेट तथा सेक्सोफोन आदि फूँक द्वारा ध्वनि उत्पन्न करने वाले वाद्ययंत्र हैं।

मानव स्वर — जब आप अपनी अंगुलियों को गले पर रखकर अपना मनपसंद गाना गाते हैं तो कंपन उत्पन्न होते हैं। जब वायु वोकल कोर्ड्स पर बहती है तो कंपन उत्पन्न होते हैं। हमारे गले में लिंरिक्स होता है, जिसमें ध्वनि उत्पन्न होती है।

अधिकतर वयस्क पुरुषों की आवाज वयस्क नारियों की अपेक्षा भारी होती है। ऐसा इसलिए होता है, क्योंकि पुरुष का लिंरिक्स नारी के लिंरिक्स की अपेक्षा बड़ा होता है तथा इसमें लंबे कोर्ड्स होते हैं। एडम्स एप्पल, थायरॉयड ग्रंथि की एक संरचना प्रायः पुरुषों में दिखाई देती है, लेकिन महिलाओं में मुश्किल से दिखाई पड़ती है।

4. 1. इन तरंगों का प्रयोग धातु से बनी वस्तुओं का पता लगाने में किया जाता है। इनका प्रयोग धात्विक यौगिकों के कई भागों की मोटाई का पता लगाने में किया जाता है।
2. ये तरंगें डिश-वाशिंग मशीनों में प्रयुक्त होती हैं। इन मशीनों में, जल तथा डिटर्जेंट पराश्रव्य वायब्रेटर्स के साथ कंपित होते हैं। ये कंपित डिटर्जेंट कण गंदे बर्तनों पर रगड़कर उन्हें साफ कर देते हैं।
3. इनका प्रयोग मानव शरीर के आंतरिक अंगों की छाया बनाने में किया जाता है। इनका प्रयोग महिला के गर्भ में भ्रूण की वृद्धि का पता लगाने में भी किया जाता है।
4. इन तरंगों का प्रयोग दूध को समांग करने में होता है अर्थात् पराश्रव्य तरंगों से दूध में हलचल होती है। ये दूध में उपस्थित वसा के बड़े कणों को छोटे कणों में तोड़ देते हैं।
5. इन तरंगों का उपयोग जोड़ों व मांसपेशियों में दर्द के इलाज में किया जाता है।
6. पराश्रव्य ध्वनि तरंगों का उपयोग चूहों तथा कॉकरोच आदि भगाने में किया जाता है।

5.

शोर	संगीत ध्वनि
1. शोर में ध्वनि की प्रबलता अचानक बदलती रहती है।	संगीत ध्वनि में प्रबलता अचानक नहीं बदलती।
2. शोर के समय कई प्रकार के स्वर अलग-अलग सुने जा सकते हैं।	संगीत में स्वर एक-दूसरे के बाद तेजी से आते हैं, जिसके कारण ये अलग-अलग सुनाई नहीं देते।
3. शोर में आवृत्ति प्रायः निम्न होती है।	संगीत ध्वनि में आवृत्ति प्रायः उच्च होती है।
4. शोर में कर्णप्रिय ध्वनि उत्पन्न नहीं होती।	संगीत से कर्णप्रिय ध्वनि निकलती है।
5. शोर में, तरंगों में सततता नहीं होती।	संगीत ध्वनि में तरंगें एक नियमित अंतराल पर व्यवस्थित होती हैं।

6. ध्वनि प्रदूषण से होने वाली हानियाँ निम्नलिखित हैं—

1. ध्वनि-प्रदूषण के लंबे समय तक रहने से सुनने की क्षमता नष्ट हो जाती है।

2. ध्वनि प्रदूषण से सिरदर्द, चिड़चिड़ापन तथा मानसिक तनाव आदि परेशानियाँ हो जाती हैं।
3. ध्वनि प्रदूषण से क्रोध, तनाव तथा सोने में परेशानी आदि परेशानियाँ होती हैं।
4. ध्वनि-प्रदूषण से एकाग्रता कम होने पर कार्य क्षमता भी घट जाती है।
5. आस-पास के शोर के कारण किसी अन्य व्यक्ति से बातचीत करने में परेशानी होती है।

ध्वनि प्रदूषण को नियंत्रण में रखने के कुछ उपाय निम्नलिखित हैं—

1. हवाई अड्डे तथा शोर करने वाली फैक्ट्रियों को शहर के आवासीय क्षेत्रों से दूर स्थापित किया जाना चाहिए।
2. मोटर वाहनों के हॉर्न बिना किसी कारण नहीं बजाने चाहिए।
3. विभिन्न सामाजिक व धार्मिक अवसरों पर अत्यधिक शोर करने वाले लाउडस्पीकों का प्रयोग प्रतिबंधित होना चाहिए।
4. फैक्ट्रियों में कर्मचारियों तथा मैकेनिकों द्वारा ईयर प्लग लगाए जाने चाहिए।
5. वाहनों में साइलेंसर तथा सॉफ्ट हॉर्न लगाए जाने चाहिए।
6. रेडियो, टेलीविजन तथा स्टीरियो-सिस्टम बहुत तेज नहीं बजाने चाहिए।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

1. इस गुण के द्वारा समान तारत्व वाली दो ध्वनियों में अंतर किया जा सकता है। इसे एक विशेष पैमाने पर मापा जाता है जिसे डेसीबल पैमाना कहते हैं। इस पैमाने को बाद में एलेक्जेंडर ग्राहम बैल द्वारा नाम दिया गया। आयाम अधिक होने पर ध्वनि अधिक प्रबल होती है।
2. जिस प्रकार प्रकाश की तरंगें किसी तल से टकराकर परावर्तित हो जाती हैं तथा उसी माध्यम में लौट आती हैं, उसी प्रकार ध्वनि तरंगों का भी परावर्तन होता है। परावर्तन के कारण सुनाई देने वाली ध्वनि को प्रतिध्वनि कहते हैं।
ऑडिओरियम तथा सिनेमा हॉल की दीवारें, फर्श तथा सीलिंग अवशोषक पदार्थ से ढकी होती हैं, अतः यहाँ ध्वनि तरंगों का बहुत सूक्ष्म परावर्तन होता है तथा दर्शक एक-दूसरे से परावर्तित ध्वनि के बजाय इसके स्रोत से आने वाली ध्वनि को सुनते हैं।
3. कोई भी ध्वनि जो मनुष्य को अप्रिय लगती है, शोर कहलाती है। किसी व्यक्ति के लिए शोर किसी अन्य व्यक्ति के लिए प्रिय ध्वनि हो सकती है। वैज्ञानिक रूप से शोर ध्वनि तरंगों के अनियमित कंपनों से उत्पन्न ध्वनि को कहते हैं। यह रुक-रुककर होने वाली ध्वनि है, जो असतत अवरोधों के कारण उत्पन्न होती है।
4. विभिन्न स्रोतों से अनिच्छित, शोर तथा तेज ध्वनि द्वारा पर्यावरण में उत्पन्न अवरोध ध्वनि प्रदूषण कहलाता है। ध्वनि प्रदूषण 20वीं शताब्दी की नई घटना है। मनुष्य के घरों, कार्यस्थलों या फैक्ट्रियों में विभिन्न प्रकार की निर्भरता बढ़ने से अत्यधिक ध्वनि प्रदूषण होता है। 120 db से ऊपर ध्वनि से ध्वनि प्रदूषण होता है।
5. (i) शादियों तथा धार्मिक अवसरों पर प्रयोग होने वाले लाउडस्पीकर।
(ii) भवनों, इमारतों आदि के निर्माण से उत्पन्न शोर द्वारा।
(iii) गली में सामान बेचने वालों के शोर द्वारा।

- (iv) विभिन्न अवसरों पर पटाखों को छुड़ाना।
 (v) ट्रेडिंग कंपनियों द्वारा सार्वजनिक विज्ञापन करना।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

- जब कोई वस्तु तेजी से इधर-उधर गति करती है। इस प्रकार की गति को कंपन कहते हैं।
- पराश्रव्य ध्वनि तरंगों की आवृत्ति 20,000Hz से ऊपर होती है।
- वायु में ध्वनि की चाल 330 मी/से० होती है।
- ध्वनि की प्रबलता मापने की इकाई डेसीबल है।
- सोनार एक ऐसी युक्ति है जिसमें जल में स्थित पिण्डों की दूरी, दिशा तथा चाल मापने के लिए पराध्वनि तरंगों का उपयोग किया जाता है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

- ◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—
 1. निर्वात, 2. कुत्ते, 3. आवृत्ति, 4. 330 मी/से०, 5. शोर।
- ◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—
 1. (7), 2.(3), 3.(3), 4.(7), 5.(7)
- ◆ मिलान कीजिए—
 1. (i), 2.(iv), 3.(v), 4.(ii), 5.(iii)
- ◆ सही विकल्प पर (3) का चिह्न लगाइए—
 1. (अ), 2.(द), 3.(स), 4.(स), 5.(ब)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।

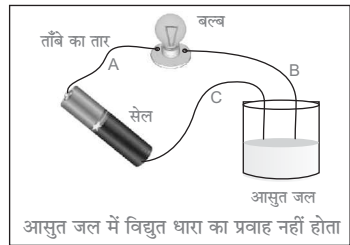
10. वैद्युत धारा तथा परिपथ

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न—

- आसुत जल विद्युत का चालन नहीं करता।

एक शुष्क सेल, सिरों पर छिले हुए ताँबे के तार A, B तथा C, बल्ब, एक बीकर, सेलोटैप तथा आसुत जल लीजिए।

बीकर को आसुत जल से आधा भर लीजिए तथा बल्ब का सेलोटैप द्वारा तारों A, B तथा C से संयोजन कीजिए। तारों के नंगे सिरों को परस्पर जोड़ दीजिए। आप देखते हैं कि बल्ब चमकने लगता है जिससे पता चलता है कि परिपथ के सभी भागों में विद्युत धारा का चालन हो रहा है। तारों B व C के नंगे सिरों को आसुत जल में डुबोइए। अब बल्ब नहीं जलता। यह प्रयोग सिद्ध करता है कि आसुत जल में विद्युत धारा का चालन नहीं होता।

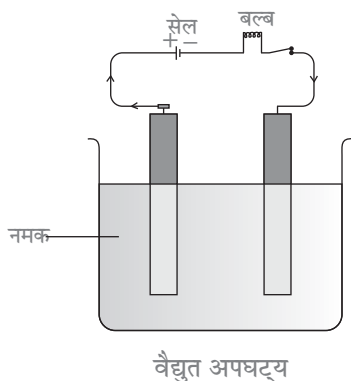


2. एक रासायनिक यौगिक का विलयन, जो वैद्युत धारा का चालन करता है तथा उसी समय एक रासायनिक परिवर्तन होता है, जिसे वैद्युत अपघट्य कहते हैं। वैद्युत अपघट्यों के कुछ उदाहरण निम्नवत् हैं—

(i) सभी अम्लों; जैसे— हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl), नाइट्रिक अम्ल (HNO₃) तथा सल्फ्यूरिक अम्ल (H₂SO₄) आदि का अम्लीय विलयन।

(ii) लवणों; जैसे— साधारण नमक (NaCl), कॉपर सल्फेट (CuSO₄), सोडियम नाइट्रेट (NaNO₃) तथा जिंक क्लोराइड (ZnCl₂) आदि का लवणीय विलयन।

(iii) सभी एल्कली या क्षार; जैसे— सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH), पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड (KOH) आदि के सभी क्षारीय विलयन।



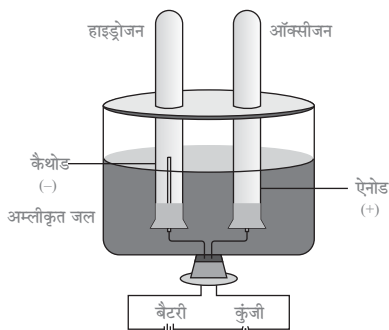
दिए गए चित्र में एक विद्युत परिपथ को दर्शाया गया है। बर्तन में पिघला पदार्थ, नमक होता है। छड़ों पर एकत्रीकरण से, पिघले पदार्थ में या छड़ों के पास गैसों के उत्सर्जन से, विद्युत प्रवाहित होने के दौरान या बिना विद्युत प्रवाह के आप एक रासायनिक परिवर्तन देखते हैं। यदि ऐसा होता है तो पिघला पदार्थ वैद्युत अपघट्य होता है।

सल्फ्यूरिक अम्ल (H₂SO₄) के जलीय विलयन के साथ यही विद्युत परिपथ बनाइए। बल्ब द्वारा पदार्थ की चालकता का पुनः परीक्षण कीजिए। अतः जलीय विलयन जिनसे विद्युत धारा का प्रवाह होता है, वैद्युत अपघट्य कहलाते हैं।

वैद्युत अपघट्य आयनिक यौगिक हैं अर्थात् वे जल में घुलने पर आयन बनाते हैं। आयन पूरे विलयन में मुक्त रूप से गति करते हैं।

वैद्युत अपघट्य अपनी पिघली हुई अवस्था में जलीय विलयन में विद्युत का चालन करते हैं।

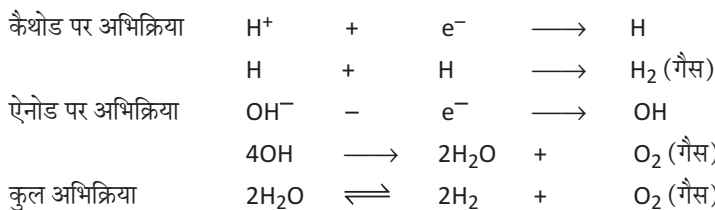
3. चूँकि शुद्ध जल विद्युत का कुचालक होता है; अतः इसे वैद्युत अपघट्य बनाने हेतु सल्फ्यूरिक अम्ल की कुछ मात्रा मिलाते हैं। प्राप्त विलयन अम्लीय विलयन या अम्लीय जल कहलाता है। प्लैटिनम के इलेक्ट्रोड लगे वोल्टमीटर में अम्लीय जल लीजिए। प्रत्येक इलेक्ट्रोड पर अम्लीय जल से भरी परखनली को उल्टा करके रखिए, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। वैद्युत अपघटन इलेक्ट्रोडों में विद्युत धारा प्रवाहित करके किया जाता है।



अम्लीकृत जल का वैद्युत अपघटन

हाइड्रॉक्सिल आयन (OH⁻) एनोड की तरफ जाते हैं तथा एक इलेक्ट्रॉन त्यागकर OH परमाणु बनाते हैं। ये OH परमाणु परस्पर संयुक्त होकर जल बनाते हैं तथा ऑक्सीजन गैस मुक्त करते हैं।

वैद्युत अपघटन के दौरान, ऑक्सीजन, प्रत्येक आयन के लिए एनोड पर मुक्त होती है। हाइड्रोजन गैस के दो आयन कैथोड पर मुक्त होते हैं। अम्लीय जल के वैद्युत अपघटन के दौरान पूर्ण अभिक्रिया निम्नलिखित हैं—



4. विद्युत धारा के रासायनिक प्रभाव का एक उपयोग वैद्युत लेपन है। वैद्युत लेपन के दौरान दी हुई वस्तु की धातु पर विद्युत धारा की सहायता से अन्य धातु की परत चढ़ाई जाती है।

वैद्युत लेपन की प्रक्रिया एक बर्तन में होती है, जिसमें धातु के यौगिक का विलयन होता है, जो एक परत बनाता है। प्लेटिंग मेटल की छड़ तथा लेपन की जाने वाली वस्तु को विलयन में डुबोया जाता है। वैद्युत लेपन की जाने वाली वस्तु को बैटरी (एनोड) के धनात्मक ध्रुव से जोड़ा जाता है। वस्तु कैथोड की भाँति तथा छड़ एनोड की तरह कार्य करती है। इलेक्ट्रोडों में विद्युत धारा प्रवाहित होने पर वैद्युत लेपन होता है तथा धनात्मक आयन वस्तु पर जमा होकर एक आवरण बनाते हैं।

वैद्युत लेपन के उपयोग —

- संक्षारण से बचाव अधिक क्रियाशील धातुओं; जैसे— लोहे से बनी वस्तुएँ आसानी से संक्षारित हो जाती हैं। अतः इन्हें बचाने के लिए इन्हें कम क्रियाशील धातुओं से वैद्युत लेपन किया जाता है। उदाहरणार्थ, साइकिल तथा वाहनों के कुछ भागों में लोहे पर क्रोमियम की परत चढ़ाई जाती है। लोहे को निकिल से वैद्युत लेपित करके भी संक्षारण से बचाया जा सकता है। पीतल की वस्तुओं को संक्षारण से बचाने के लिए क्रोमियम से वैद्युत लेपन किया जाता है।
- सजावट के उद्देश्य से सजावटी वस्तुओं को आकर्षक बनाने के लिए उन पर सोने तथा चाँदी की पतली परत चढ़ाई जाती है। उदाहरणार्थ, सस्ती धातुओं से बनी ज्वैलरी पर सोने का लेपन किया जाता है तथा क्रॉकरी पर चाँदी का लेपन किया जाता है।

लघु उत्तरीय प्रश्न—

- वैद्युत-शोधन—** धातुओं; जैसे— सोना, चाँदी, ताँबा, लेड आदि का शोधन या शुद्धिकरण विद्युत अपघटन विधि द्वारा किया जाता है। इसे वैद्युत-शोधन कहते हैं।

निष्कर्षण— कुछ धातुओं; जैसे— ऐल्यूमीनियम, सोडियम को उनके अयस्कों से विद्युत धारा की सहायता से निष्कर्षित किया जाता है। वैद्युत अपघटन द्वारा धातुओं को उनके पिघले अयस्कों से निष्कर्षित करना धातुकर्म कहलाता है।

- किसी यौगिक में विद्युत धारा प्रवाहित करके इसके अवयवों में अपघटित होने की प्रक्रिया वैद्युत अपघटन कहलाती है। यह प्रक्रिया केवल उन पदार्थों पर कार्य करती है, जो घोले या पिघलाए जा सकते हैं।
- जो पदार्थ अपने जलीय विलयन या पिघली अवस्था में विद्युत धारा का चालन नहीं करते, वैद्युत अनअपघट्य कहलाते हैं। ये जलीय विलयन में आयन नहीं बनाते। चीनी का विलयन, यूरिया, ग्लूकोज, बेंजीन, शुद्ध जल तथा पेट्रोल वैद्युत अनअपघट्य के उदाहरण हैं।

4. चूँकि शुद्ध जल विद्युत का कुचालक होता है; अतः इसे वैद्युत अपघट्य बनाने हेतु सल्फ्यूरिक अम्ल की कुछ मात्रा मिलाते हैं। प्राप्त विलयन अम्लीय विलयन या अम्लीय जल कहलाता है।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न—

1. किसी चालक में इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह को 'विद्युत धारा' कहते हैं।
2. वैद्युत अपघटन क्रिया के दौरान कैथोड पर एकत्रित होने वाले आयन धनायन तथा एनोड पर एकत्रित होने वाले आयन ऋणायन कहलाते हैं।
3. क्रोमियम, निकिल।
4. कॉपर सल्फेट विलयन।
5. हाइड्रोजन गैस तथा ऑक्सीजन गैस।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

◆ रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

1. आसुत, 2. वैद्युत शोधन, 3. उदासीन पदार्थ, 4. वैद्युत अपघट्य, 5. पिघली हुई।

◆ सही कथन के सामने (3) तथा गलत कथन के सामने (7) का चिह्न बनाइए—

1. (7), 2.(3), 3.(3), 4.(7), 5.(7)

◆ मिलान कीजिए—

1. (iii), 2. (i), 3. (vi), 4. (v), 5. (ii), 6. (iv)

◆ सही विकल्प के पर (3) का चिह्न लगाइए—

1. (अ), 2.(द), 3.(स), 4.(ब)

क्रियाकलाप—

विद्यार्थी स्वयं करें।