1. रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण

पाठ्यपुस्तक के प्रश्न एवं उत्तर

✏ पृष्ठ 6 के प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1. वायु में जलाने से पहले मैग्नीशियम रिबन को साफ क्यों किया जाता है ?

उत्तर–वायु में जलाने से पहले मैग्नीशियम रिबन को इसलिए साफ किया जाता है कि इसकी ऊपरी सतह हट जाए, साथ ही धूलकण आदि भी साफ हो जाएँ ताकि मैग्नीशियम की सतह हवा में प्रत्यक्ष संपर्क में आ सके ।

प्रश्न 2. निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रियाओं के लिए संतुलित समीकरण लिखिए :

(i)हाइड्रोजन + क्लोरीन → हाइड्रोजन क्लोराइड

(ii) बेरियम क्लोराइड + ऐलुमिनियम सल्फेट → बेरियम सल्फेट + एलुमिनियम क्लोराइड

(iii) सोडियम+जल → सोडियम हाइड्रोक्साइड + हाइड्रोजन

उत्तर–(*i*) $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

(*ii*) $3BaCl_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 3BaSO_4 + 2AlCl_3$

(*iii*) $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

प्रश्न 3. निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिए उनकी अवस्था के संकेतों के साथ संतुलित रासायनिक समीकरण लिखें :

(*i*) जल में बेरियम क्लोराइड तथा सोडियम सल्फेट के विलयन अभिक्रिया करके सोडियम क्लोराइड का विलयन तथा अघुलनशील बेरियम सल्फेट का अवक्षेप बनाते हैं ।

(*ii*) सोडियम हाइड्रोक्साइड का विलयन (जल में) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के विलयन (जल में) से अभिक्रिया करके सोडियम क्लोराइड का विलयन तथा जल बनाते हैं ।

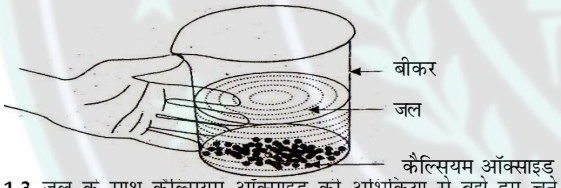
उत्तर–(*i*) $BaCl_2(l) + Na_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(l)$

(*ii*) $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(l) + H_2O(l)$

क्रियाकलाप 1.4 (पृष्ठ-7)

- एक बीकर में थोड़ा कैल्सियम ऑक्साइड लीजिए ।
- इसमें धीरे-धीरे जल मिलाइए ।
- अब बीकर को स्पर्श कीजिए जैसे चित्र 1.3 में दिखाया गया है ।

प्रश्न-क्या इसके ताप में कोई परिवर्तन हुआ ?



चित्र 1.3 जल के साथ कैल्सियम ऑक्साइड की अभिक्रिया से बुझे हुए चूने के निर्माण

उत्तर–हाँ, इसका तापमान बहुत अधिक बढ़ गया है । निम्नलिखित अभिक्रिया बीकर में घटित होती है : $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ + ऊष्मा

क्रियाकलाप 1.5 (पृष्ठ-8)

- एक शुष्क क्वथन नली में 2 ग्राम फ़ेरस सल्फ़ेट के क्रिस्टल लीजिए ।
- फ़ेरस सल्फ़ेट के क्रिस्टल के रंग पर ध्यान दीजिए ।
- क्वथन नलीं को बर्नर या स्पिरिट लैंप की ज्वाला पर गर्म कीजिए, जैसा कि चित्र 1.4 में दिखाया **गया है ।**
- गर्म करने के पश्चात् क्रिस्टल के रंग को देखिए ।

चित्र 1.4. फ़ेरस सल्फ़ेट क्रिस्टल वाली परखनली को गर्म करने तथा गंध सूँघने की सही विधि

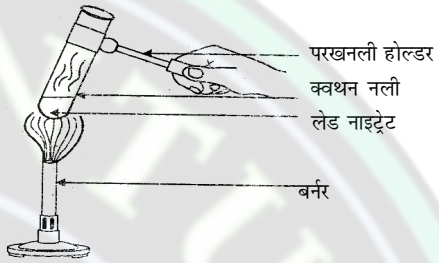
प्रश्न 1. गर्म करने से पहले फ़ेरस सल्फ़ेट के क्रिस्टल के रंग पर ध्यान दीजिए। गर्म करने के बाद फ़ेरस सल्फ़ेट के क्रिस्टल के रंग का निरीक्षण कीजिए ।

उत्तर–गर्म करने से पहले फ़ेरस सल्फ़ेट के क्रिस्टल का रंग हरा होता है । जबकि गर्म करने पर इसका रंग गायब हो जाता है ।

$$2FeSO_4 \xrightarrow{\text{गर्म करने पर}} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

क्रियाकलाप 1.6 (पृष्ठ-9)

- एक क्वथन नली में 2 g लेड नाइट्रेट का चूर्ण लीजिए ।
- चिमटे से क्वथन नली को पकड़कर ज्वाला के ऊपर रखकर इसे गर्म कीजिए जैसा चित्र 1.5 में दिखाया गया है ।



चित्र 1.5. लेड नाइट्रेट का तापन तथा नाइट्रोजन डाइऑक्साइड का उत्सर्जन

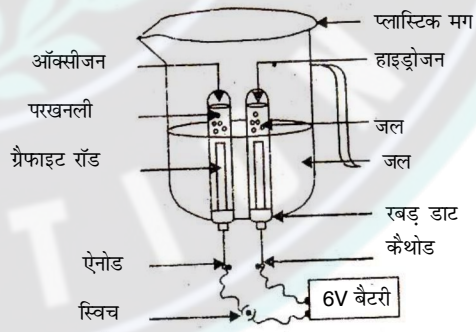
प्रश्न 1. आपने क्या देखा ? यदि कोई परिवर्तन है तो उसे नोट कर लीजिए ।

उत्तर–हम भूरे रंग का धुआँ उत्सर्जित होता देखते हैं । यह धुआँ नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO_2) का है । निम्नलिखित अभिक्रिया घटित होती है :

$$2Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{\text{गर्म करने पर}} 2PbO + NO_2 + O_2$$

क्रियाकलाप 1.7 (पृष्ठ-10)

- एक प्लास्टिक का मग लीजिए । इसकी तली में दो छिद्र करके उनमें रबड़ का डॉट लगा दीजिए । इन छिद्रों में कार्बन इलेक्ट्रोड डाल दीजिए । जैसा चित्र 1.6 में दिखाया गया है ।
- इन इलेक्ट्रोडों को 6 वोल्ट की बैटरी से जोड़ दीजिए ।
- मग में इतना जल डालिए कि इलेक्ट्रोड उसमें डूब जाए । जल में तनु सल्फ़्यूरिक अम्ल की कुछ बूँदें डाल दीजिए ।
- जल से भरी दो अंशांकित परखनलियों को दोनों कार्बन इलेक्ट्रोडों के ऊपर उल्टा करके रख दीजिए ।
- अब विद्युत धारा प्रवाहित करके इस उपकरण को थोड़ी देर के लिए छोड़ दीजिए ।
- दोनों इलेक्ट्रोडों पर आप बुलबुले बनते हुए देखेंगे । ये बुलबुले अंशांकित नली से जल को विस्थापित कर देते हैं ।



चित्र 1.6. जल का वैद्युतअपघटन

प्रश्न 1. क्या दोनों परखनलियों में एकत्रित गैस का आयतन समान है ?

उत्तर–नहीं, दोनों परखनलियों में एकत्रित गैस का आयतन समान नहीं है ।

- जब दोनों परखनलियाँ गैस से भर जाएँ तब उन्हें सावधानीपूर्वक हटा लीजिए ।
- एक जलती हुए मोमबत्ती को दोनों परखनलियों के मुँह के ऊपर लाकर इन गैसों की जाँच कीजिए ।
- **सावधानी :** इस चरण को शिक्षक द्वारा सावधानीपूर्वक किया जाना चाहिए ।

प्रश्न 2. दोनों स्थितियों में क्या होता है ?

उत्तर–एक परखनली में गैस का आयतन, दूसरी परखनली में गैस के आयतन का दोगुना है।

प्रश्न 3. दोनों परखनलियों में कौन-सी गैस उपस्थित है ?

उत्तर–एक परखनली में हाइड्रोजन गैस उपस्थित है, जबकि दूसरी परखनली में ऑक्सीजन गैस उपस्थित है ।

पाठ्यपुस्तक के प्रश्न एवं उत्तर

✏ पृष्ठ 11 के प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1. किसी पदार्थ 'X' के विलयन का उपयोग सफेदी करने के लिए होता है ।

(i) पदार्थ 'X' का नाम तथा इसका सूत्र लिखिए ।

(ii) ऊपर *(i)* में लिखे पदार्थ 'X' की जल के साथ अभिक्रिया लिखिए ।

उत्तर–*(i)* पदार्थ 'X' चूना है जिसका उपयोग सफेदी करने के लिए होता है । इसका रासायनिक सूत्र CaO है ।

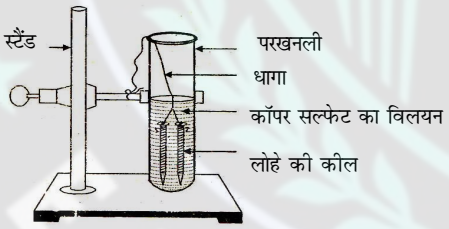
(ii) $CaO+H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

प्रश्न 2. क्रियाकलाप 1.7 में एक परखनली में एकत्रित गैस की मात्रा दूसरी से दोगुनी क्यों है ? उस गैस का नाम बताइए ।

उत्तर–परखनली में एकत्रित गैस की मात्रा दोगुनी इसलिए है क्योंकि इसमें हाइड्रोजन गैस है । जबकि दूसरी परखनली में ऑक्सीजन है । ये दोनों गैसें जल के विद्युत अपघटन के कारण निर्मित होती हैं । जल में हाइड्रोजन की मात्रा ऑक्सीजन से दूनी होती है ।

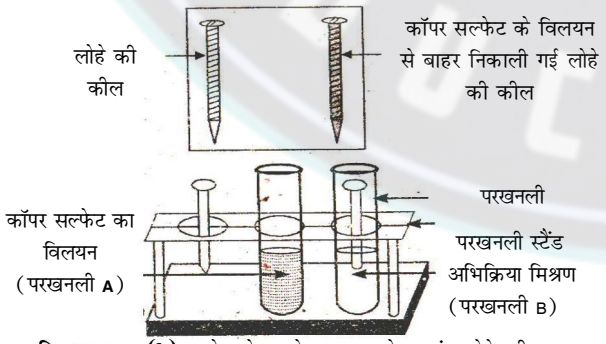
क्रियाकलाप 1.9 (पृष्ठ 11-12)

- लोहे की तीन कील लीजिए और उन्हें रेगमाल से रगड़कर साफ़ कीजिए।
- (A) तथा (B) से चिह्नित की हुई दो परखनलियाँ लीजिए । प्रत्येक परखनली में 10 mL कॉपर सल्फ़ेट का विलयन लीजिए ।
- दो कीलों को धागे से बाँधकर सावधानीपूर्वक परखनली (B) के कॉपर सल्फ़ेट विलयन में लगभग 20 मिनट तक डुबो कर रखिए [चित्र 1.8 (a)] । तुलना करने के लिए एक कील को अलग रखिए ।
- 20 मिनट पश्चात् दोनों कीलों को कॉपर सल्फ़ेट के विलयन से बाहर निकाल लीजिए ।
- परखनली (A) तथा (B) में कॉपर सल्फेट के विलयन के नीले रंग की तीव्रता की तुलना कीजिए [चित्र 1.8 (b)] ।
- कॉपर सल्फ़ेट के विलयन में डूबी कीलों के रंग की तुलना बाहर रखी कील से कीजिए [चित्र 1.8 (b)] ।



(a)

चित्र 1.8. (a) कॉपर सल्फ़ेट के विलयन में डूबी हुई लोहे की कीलें



चित्र 1.8. (b) प्रयोग से पहले तथा उसके उपरांत लोहे की कील तथा कॉपर सल्फ़ेट के विलयन की तुलना

प्रश्न 1. परखनली (A) में रखे कॉपर सल्फ़ेट विलयन का रंग क्या है ?

उत्तर–नीला रंग ।

प्रश्न 2. परखनली (B) में रखे कॉपर सल्फ़ेट विलयन का रंग क्या है ?

उत्तर–परखनली (B) में रखे कॉपर सल्फ़ेट विलयन का नीला रंग बहुत हल्का है ।

प्रश्न 3. कॉपर सल्फ़ेट विलयन का रंग क्यों बहुत हल्का है ?

उत्तर–विलयन से कॉपर के विस्थापन के कारण कॉपर सल्फ़ेट विलयन का रंग बहुत हल्का है।

प्रश्न 4. परखनली (B) में रखी लोहे के कील का रंग क्या है ?

उत्तर–इसका रंग भूरा है ।

प्रश्न 5. लोहे की कील का रंग भूरा क्यों हो जाता है ?

उत्तर–लोहे की कील का रंग लोहे के ऊपर कॉपर के जमा होने के कारण भूरा हो जाता है ।

$$CuSO_4+Fe \rightarrow FeSO_4+Cu$$

क्रियाकलाप 1.10 (पृष्ठ-12)

- एक परखनली में 3 mL सोडियम सल्फ़ेट का विलयन लीजिए ।
- एक अन्य परखनली में 3 mL बेरियम क्लोराइड लीजिए ।
- दोनों विलयनों को मिला लीजिए (चित्र 1.9) ।

चित्र 1.9. बेरियम सल्फ़ेट तथा सोडियम क्लोराइड का निर्माण

प्रश्न-आपने क्या देखा ?

उत्तर–हम देखते हैं कि उजले रंग का एक पदार्थ($BaSO_4$) बनता है जो जल में घुलनशील है।

$$Na_4SO_4+BaCl_2 \rightarrow 2NaCl+BaSO_4$$

अभ्यास के प्रश्न एवं उत्तर

प्रश्न 1. नीचे दी गयी अभिक्रिया के संबंध में कौन-सा कथन असत्य है?

$2PbO(s)+C(s) \rightarrow 2Pb(s)+CO_2(g)$

(*a*) सीसा अपचयित हो रहा है ।

(*b*) कार्बन डाइऑक्साइड उपचयित हो रहा है ।

(*c*) कार्बन उपचयित हो रहा है ।

(*d*) लेड ऑक्साइड अपचयित हो रहा है ।

(*i*) (*a*) एवं (*b*) **(*ii*) (*a*) एवं (*c*)**

(*iii*) (*a*), (*b*) एवं (*c*) **(*iv*) सभी**

उत्तर– (*i*) (*a*) एवं (*b*)

प्रश्न 2. $Fe_2O_3+2Al \rightarrow Al_2O_3+2Fe$

ऊपर दी गयी अभिक्रिया किस प्रकार की है :

(*a*) संयोजन अभिक्रिया **(*b*) द्विविस्थापन अभिक्रिया**

(*c*) वियोजन अभिक्रिया **(*d*) विस्थापन अभिक्रिया**

उत्तर–(*d*) विस्थापन अभिक्रिया

प्रश्न 3. लौह-चूर्ण पर तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालने से क्या होता है? सही उत्तर पर निशान लगाइए ।

(*a*) हाइड्रोजन गैस एवं आयरन क्लोराइड बनता है ।

(*b*) क्लोरीन गैस एवं आयरन हाइड्रॉक्साइड बनता है ।

(*c*) कोई अभिक्रिया नहीं होती है ।

(*d*) आयरन लवण एवं जल बनता है ।

उत्तर–(*a*) हाइड्रोजन गैस एवं आयरन क्लोराइड बनता है ।

प्रश्न 4. संतुलित रासायनिक समीकरण क्या है ? रासायनिक समीकरण को संतुलित करना क्यों आवश्यक है ?

उत्तर–जब किसी रासायनिक समीकरण में विभिन्न तत्वों के परमाणुओं की संख्या दोनों तरफ बराबर होती है, तो उसे संतुलित रासायनिक समीकरण कहते हैं । रासायनिक समीकरण को संतुलित करना इसलिए आवश्यक है क्योंकि इसके द्वारा हम न केवल समीकरण की वास्तविक जानकारी प्राप्त कर सकते हैं बल्कि अभिकारकों एवं उत्पादों की वास्तविक संख्या की जानकारी भी प्राप्त कर सकते हैं।

प्रश्न 5. निम्न कथनों को रासायनिक समीकरण के रूप में परिवर्तित कर उन्हें संतुलित कीजिए ।

(*a*) नाइट्रोजन हाइड्रोजन गैस से संयोग करके अमोनिया बनाती है ।

(*b*) हाइड्रोजन सल्फ़ाइड गैस का वायु में दहन होने पर जल एवं सल्फर डाइऑक्साइड बनता है ।

(*c*) ऐलुमिनियम सल्फ़ेट के साथ अभिक्रिया करके बेरियम क्लोराइड, ऐलुमिनियम क्लोराइड एवं बेरियम सल्फ़ेट का अवक्षेप देता है ।

(*d*) पोटैशियम धातु जल के साथ अभिक्रिया करके पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड एवं हाइड्रोजन गैस देती है ।

उत्तर– (*a*) $N_2(g)+3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
(*b*) $2H_2S(g)+3O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)+2SO_2(g)$
(*c*) $3BaCl_2+Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 3BaSO_4+2AlCl_3$
(*d*) $2K+H_2O \rightarrow 2KOH+H_2(g)$

प्रश्न 6. निम्न रासायनिक समीकरणों को संतुलित कीजिए :
(*a*) $HNO_3+Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2+H_2O$
(*b*) $NaOH+H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4+H_2O$
(*c*) $NaCl+AgNO_3 \rightarrow AgCl+NaNO_3$
(*d*) $BaCl_2+H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4+HCl$

उत्तर–(*a*) $2HNO_3+Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2+H_2O$
(*b*) $2NaOH+H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4+2H_2O$
(*c*) $NaCl+AgNO_3 \rightarrow AgCl+NaNO_3$
(*d*) $BaCl_2+H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4+2HCl$

प्रश्न 7. निम्न अभिक्रियाओं के लिए संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए :
(*a*) कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड + कार्बन डाइऑक्साइड → कैल्सियम कार्बोनेट + जल
(*b*) जिंक + सिल्वर नाइट्रेट → जिंक नाइट्रेट + सिल्वर
(*c*) ऐलुमिनियम + कॉपर क्लोराइड → एलुमिनियम क्लोराइड + कॉपर
(*d*) बेरियम क्लोराइड + पोटैशियम सल्फ़ेट → बेरियम सल्फ़ेट+ पोटैशियम क्लोराइड

उत्तर–(*a*) $Ca(OH)_2+CO_2 \rightarrow CaCO_3+H_2O$
(*b*) $Zn+2AgNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2+2Ag$
(*c*) $2Al+3CuCl_2 \rightarrow 2AlCl_3 + 3Cu$
(*d*) $BaCl_2+K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4+2KCl$

प्रश्न 8. निम्न अभिक्रियाओं के लिए संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए एवं प्रत्येक अभिक्रिया का प्रकार बताइए ।
(*a*) पोटैशियम ब्रोमाइड (aq)+ बेरियम आयोडाइड (aq)
→ पोटैशियम आयोडाइड (aq)+ बेरियम ब्रोमाइड (s)
(*b*) जिंक कोर्बोनेट (s) → जिंक ऑक्साइड (s) + कार्बन डाइऑक्साइड (g)
(*c*) हाइड्रोजन (g)+ क्लोरीन (g) → हाइड्रोजन क्लोराइड (g)
(*d*) मैग्नीशियम (s)+ हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (aq)
→ मैग्नीशियम क्लोराइड (aq) + हाइड्रोजन (g)

उत्तर–(*a*) $2KBr(aq)+BaI_2(aq) \rightarrow 2KI(aq)+BaBr_2(aq)$
(*b*) $ZnCO_3(s) \rightarrow ZnO(s)+CO_2(g)$
(*c*) $H_2(g)+Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$
(*d*) $Mg(s)+2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2+H_2(g)$

अभिक्रिया का प्रकार–
(*a*) द्विविघटन (*b*) विघटन (*c*) संयोजन (*d*) विस्थापन

प्रश्न 9. ऊष्माक्षेपी एवं ऊष्माशोषी अभिक्रिया का क्या अर्थ है ? उदाहरण दीजिए ।

उत्तर–ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया–वे अभिक्रियाएँ जिनमें ऊर्जा मुक्त होती है, उन्हें ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया कहते हैं ।

उदाहरण–
(i) सभी संयोजन अभिक्रियाएँ
$CH_4+2O_2 \rightarrow CO_2+2H_2O+$ऊष्मा
(ii) थर्माइट अभिक्रिया
$2Al+Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe+Al_2O_3+$ऊष्मा

ऊष्माशोषी अभिक्रिया–वे अभिक्रियाएँ जिनमें ऊर्जा अवशोषित होती है, उन्हें ऊष्माशोषी अभिक्रिया कहते हैं ।

$$CaCO_3 \xrightarrow{\text{गर्म करने पर}} CaO+CO_2$$

प्रश्न 10. श्वसन को ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया क्यों कहते हैं ? वर्णन कीजिए ।

उत्तर–श्वसन के दौरान अंदर लिए गए ऑक्सीजन द्वारा भोजन विघटित होता है अर्थात् वह उपचयित होता है । इस प्रक्रिया में ऊर्जा मुक्त होती है । अत: श्वसन को ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया कहते हैं ।

$C_6H_{12}O_6+6O_2 \rightarrow 6CO_2+6H_2O+$ऊर्जा

प्रश्न 11. वियोजन अभिक्रिया को संयोजन अभिक्रिया के विपरीत क्यों कहा जाता है ? इन अभिक्रियाओं के लिए समीकरण लिखिए ।

उत्तर–वियोजन अभिक्रियाएँ वे अभिक्रियाएँ हैं जिनमे कोई यौगिक दो या अधिक नये यौगिकों में विघटित हो जाता है ।

$$CaCO_3 \xrightarrow{\text{गर्म करने पर}} CaO+CO_2$$

संयोजन अभिक्रियाएँ वे अभिक्रियाएँ हैं जिनमें दो पदार्थ आपस में संयोग करके एक नए पदार्थ का निर्माण करते हैं ।

$$CaO+CO_2 \rightarrow CaCO_3$$

उपर्युक्त उदाहरणों में दोनों अभिक्रियाएँ समान हैं किन्तु विपरीत स्थिति दिखा रही हैं । अत: वियोजन अभिक्रियाओं को संयोजन अभिक्रियाओं के विपरीत कहा जाता है ।

प्रश्न 12. उन वियोजन अभिक्रियाओं के एक-एक समीकरण लिखिए जिनमें ऊष्मा, प्रकाश एवं विद्युत के रूप में ऊर्जा प्रदान की जाती है ।

उत्तर–ऊर्जा का ऊष्मा के रूप में प्रयोग हो रहा है ।

$$CaCO_3 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} CaO+CO_2$$

ऊर्जा का प्रकाश के रूप में उपयोग हो रहा है ।

$$2AgCl(s) \xrightarrow{\text{प्रकाश ऊर्जा}} 2Ag(s)+Cl_2(g)$$

ऊर्जा का विद्युत के रूप में उपयोग हो रहा है ।

$$2H_2O \quad 2H_2+O_2$$
(जल का विद्युत अपघटन)

प्रश्न 13. विस्थापन एवं द्विविस्थापन अभिक्रियाओं में क्या अन्तर है ? इन अभिक्रियाओं के समीकरण लिखिए ।

उत्तर–विस्थापन अभिक्रिया में किसी लवण से उसका एक तत्व किसी अपेक्षाकृत अधिक क्रियाशील तत्व द्वारा विस्थापित हो जाता है । उदाहरण के लिए निम्नलिखित अभिक्रिया में $CuSO_4$ से Cu, Zn द्वारा विस्थापित हो जाता है, क्योंकि Zn अपेक्षाकृत अधिक क्रियाशील है ।

$$CuSO_4+Zn \rightarrow ZnSO_4+Cu$$

द्विविस्थापन अभिक्रिया में एक नए उत्पादों के निर्माण के लिए दो अभिकारकों के बीच आयनों का आदान-प्रदान होता है ।

$$Na_2SO_4(aq)+BaCl_2(aq) \rightarrow BaSO_4(s)+2NaCl(aq)$$

प्रश्न 14. सिल्वर के शोधन में, सिल्वर नाइट्रेट के विलयन से सिल्वर प्राप्त करने के लिए कॉपर धातु द्वारा विस्थापन किया जाता है । इस प्रक्रिया के लिए अभिक्रिया लिखिए ।

उत्तर–जब सिल्वर नाइट्रेट के विलयन में कॉपर मिलाया जाता है तो वह सिल्वर को विस्थापित कर देता है, क्योंकि कॉपर सिल्वर से अधिक अभिक्रियाशील होता है।

$$2AgNO_3+Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2+Ag$$

प्रश्न 15. अवक्षेपण अभिक्रिया से आप क्या समझते हैं ? उदाहरण देकर समझाइए ।

उत्तर–वह अभिक्रिया जिसमें किसी अवक्षेप का निर्माण होता है, उसे अवक्षेपण अभिक्रया कहते हैं ।

उदाहरण :
(i) $Na_2SO_4(aq)+BaCl_2(aq) \rightarrow \underset{\text{अवक्षेप}}{BaSO_4(s)}+2NaCl(aq)$
(ii) $Pb(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow 2KNO_3+PbI_2$

प्रश्न 16. ऑक्सीजन के योग या ह्रास के आधार पर निम्न पदों की व्याख्या कीजिए। प्रत्येक के लिए दो उदाहरण दीजिए ।
(*a*) उपचयन (*b*) अपचयन

उत्तर–(*a*) उपचयन–वे अभिक्रियाएँ जिनमें ऑक्सीजन का योग होता है उन्हें उपचयन कहते हैं ।

उदाहरण :
(*i*) $2Cu+O_2 \rightarrow 2CuO$ (*ii*) $2H_2+O_2 \rightarrow 2H_2O$

(*b*) अपचयन–वे अभिक्रियाएँ जिनमें ऑक्सीजन का ह्रास होता है, उन्हें अपचयन कहते हैं।

उदाहरण :
(*i*) $ZnO+C \rightarrow Zn+CO$ (*ii*) $CuO+H_2 \rightarrow Cu+H_2O$

प्रश्न 17. एक भूरे रंग का चमकदार तत्व 'X' को वायु की उपस्थिति में गर्म करने पर वह काले रंग का हो जाता है । इस तत्व 'X' एवं उस काले रंग

के यौगिक के नाम बताइए ।

उत्तर–चमकदार भूरे रंग का तत्व 'X' कॉपर है । जब इसे हवा में गर्म किया जाता है या कॉपर ऑक्साइड के जमा होने के कारण काला पड़ जाता है ।

$$2Cu + O_2 \longrightarrow 2CuO$$

भूरा रंग काला

प्रश्न 18. लोहे की वस्तुओं को हम पेन्ट क्यों करते हैं ?

उत्तर–लोहे की वस्तुओं को संक्षारण से बचाने के लिए हम पेन्ट करते हैं । पेन्ट, वस्तु की सतह तथा हवा या नमी के बीच प्रत्यक्ष संपर्क को समाप्त कर देता है।

प्रश्न 19. तेल एवं वसायुक्त खाद्य पदार्थ को नाइट्रोजन से प्रभावित क्यों किया जाता है ?

उत्तर–तेल एवं वसायुक्त खाद्य पदार्थ को क्षतिग्रस्त होने से बचाने के लिए उन्हें नाइट्रोजन से प्रभावित किया जाता है । जब ऐसे पदार्थ हवा के संपर्क में आते हैं तो उपचयित होकर विकृत गंधित हो जाते हैं । उनके गंध तथा स्वाद बदल जाते हैं ।

प्रश्न 20. निम्न पदों का वर्णन कीजिए तथा प्रत्येक का एक-एक उदारण दीजिए :

(*a*) संक्षारण **(*b*) विकृतगंधिता**

उत्तर–**(*a*) संक्षारण**–जब कोई धातु अपने आसपास अम्ल, नमी आदि के संपर्क में आती है तब यह संक्षारित होती है और इस प्रक्रिया को संक्षारण कहते हैं।

संक्षारण के लिए परिस्थितियाँ :

(*i*) नमी (जल) की उपस्थिति (*ii*) वायु की उपस्थिति ।

उदाहरण : लोहे में जंग लगना संक्षारण का एक सामान्य उदाहरण है ।

(*b*) विकृतगंधिता–उपचयित होने पर तेल एवं वसा विकृतगंधी हो जाते हैं तथा उनके स्वाद तथा गंध बदल जाते हैं । इस प्रक्रिया को विकृतगंधिता कहते हैं।

उदाहरण : वसा एवं तेल से युक्त पदार्थ लंबी अवधि तक रखने पर क्षतिग्रस्त हो जाते हैं तथा उनके स्वाद एवं गंध बदल जाते हैं ।

2. अम्ल, क्षारक एवं लवण

पाठ्यपुस्तक के प्रश्न एवं उत्तर

✏ पृष्ठ 20 के प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1. आपको तीन परखनलियाँ दी गई हैं । इनमें से एक में आसवित जल एवं शेष दो में से एक में अम्लीय विलयन तथा दूसरे में क्षारीय विलयन है । यदि आपको केवल लाल लिटमस पत्र दिया जाता है तो आप प्रत्येक परखनली में रखे गए पदार्थों की पहचान कैसे करेंगे ?

उत्तर–सबसे पहले प्रत्येक परखनली में हम लाल लिटमस पत्र की पट्टी को डालते हैं । किसी एक परखनली में लिटमस पत्र का रंग नीला हो जाएगा । इससे यह सिद्ध होता है कि उस परखनली में क्षारकीय विलयन है । शेष दोनों बची हुई परखनलियों में एक में आसवित जल है तथा एक में अम्लीय विलयन है । इन दोनों ही परखनलियों के लिटमस पत्र का रंग लाल ही रहता है ।

अब हम पहचानी गई परखनली से क्षारीय विलयन को बाहर निकालते हैं ताकि इसमें विलयन की थोड़ी-सी मात्रा ही बची रह जाए । अब इस परखनली में शेष बची हुई परखनलियों में से किसी एक के विलयन को डालते हैं । दो बातें हो सकती हैं–

***(i)* लिटमस पुनः लाल हो जाता है**–इससे यह साबित होता है कि इस परखनली में अम्लीय विलयन था तथा अंतिम परखनली में आसवित जल है ।

***(ii)* लिटमस नीला ही रह सकता है**–इससे यह साबित होता है कि डाला गया विलयन आसवित जल था तथा अंतिम परखनली में अम्लीय विलयन है ।

क्रियाकलाप 2.2 (पृष्ठ-20)

क्रियाकलाप पर आधारित प्रश्न एवं उत्तर

प्रश्न 1. तनु HCl एवं तनु NaOH के साथ लौंग के तेल तथा वैनिला की गंध में आए परिवर्तनों की जाँच कीजिए ।

उत्तर–(**निर्देश :** छात्र शिक्षक की देख-रेख में आए परिवर्तनों की ज़ाँच करें तथा अपने प्रेक्षणों को दी गई सारणी में दर्ज़ करें ।)

पदार्थ का नमूना	लौंग का तेल	वैनिला
तनु HCl		
तनु NaOH		

क्रियाकलाप 2.3 (पृष्ठ-21)

- चित्र 2.1 के अनुसार उपकरण व्यवस्थित कीजिए ।
- एक परखनली में लगभग 5 mL तनु सल्फ़्यूरिक अम्ल लीजिए एवं इसमें दानेदार जिंक के टुकड़े डालिए ।

प्रश्न 1. दानेदार जिंक के टुकड़ों की सतह पर आप क्या देखते हैं ?

उत्तर–गैस के बुलबुले ।

- उत्सर्जित गैस को साबुन के विलयन से प्रवाहित कीजिए ।

प्रश्न 2. साबुन के विलयन में बुलबुले क्यों बनते हैं ?

उत्तर–जिंक सल्फ़्यूरिक अम्ल के बीच अभिक्रिया के दौरान निर्मित गैस प्रवाह नली से होकर साबुन के विलयन में पहुँचती है । इस कारण से बुलबुले बनते हैं ।

- जलती हुई मोमबत्ती को गैस वाले बुलबुले के पास ले जाइए ।

प्रश्न 3. आप क्या प्रेक्षण करते हैं ?

उत्तर–बुलबुलों के फूटने पर उनके अंदर की गैस फट-फट की ध्वनि के साथ जलने लगती है ।

- कुछ अन्य अम्ल जैसे HCl, HNO_3 एवं CH_3COOH के साथ यह क्रियाकलाप दोहराइए ।

प्रश्न 4. प्रत्येक स्थिति में प्रेक्षण समान है या भिन्न ?

उत्तर–समान ।

क्रियाकलाप 2.4 (पृष्ठ-22)

- एक परखनली में जिंक के कुछ दानेदार टुकड़े रखिए ।
- उसमें 2 mL सोडियम हाइड्रॉक्साइड का घोल मिला कर उसे गर्म कीजिए।
- तत्पश्चात्, क्रियाकलाप 2.3 के अनुसार क्रियाओं को दोहराइए एवं अपने प्रेक्षण को लिखिए ।

उत्तर–*(i)* दानेदार जिंक के टुकड़ों की सतह पर गैस के बुलबुलों का निर्माण होता है ।

(ii) बुलबुले फटते हैं ताकि उनके नज़दीक जलती हुई मोमबत्ती लाने पर उनके अंदर की गैस फट-फट की ध्वनि के साथ जलने लगती है ।

क्रियाकलाप 2.5 (पृष्ठ-22)

- दो परखनलियाँ लीजिए । उन्हें 'A' एवं 'B' से नामांकित कीजिए ।
- परखनली 'A' में लगभग 0.5 g सोडियम कार्बोनेट (Na_2CO_3) लीजिए एवं परखनली 'B' में 0.5 g सोडियम हाइड्रोजनकार्बोनेट (Na_2CO_3) लीजिए।
- दोनों परखनलियों में लगभग 2 mL तनु HCl मिलाइए ।

प्रश्न–आपने क्या निरीक्षण किया ?

उत्तर–एक गैस का निर्माण होता है ।

- पाठ्यपुस्तक में दिए गए चित्र के अनुसार प्रत्येक स्थिति में उत्पादित गैस को चूने के पानी (कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड का विलयन) से प्रवाहित कीजिए एवं अपने निरीक्षणों को अभिलिखित कीजिए ।

उत्तर–चूने का पानी दूधिया हो जाता है ।

क्रियाकलाप 2.6 (पृष्ठ-23)

- परखनली में लगभग 2 mL NaOH का घोल लीजिए एवं उसमें दो बूँदें फीनॉल्फ़्थैलिन विलयन डालिए ।

प्रश्न 1. विलियन का रंग क्या है ?

उत्तर–गुलाबी ।

- इस विलयन में एक-एक बूँद तनु HCl विलयन मिलाइए ।

प्रश्न 2. क्या अभिक्रिया मिश्रण के रंग में कोई परिवर्तन आया ?

उत्तर–हाँ । यह धीरे-धीरे रंगहीन हो जाता है ।

प्रश्न 3. अम्ल मिलाने के बाद फीनॉल्फ़्थैलिन का रंग क्यों बदल गया?

उत्तर–अम्ल, क्षारक के प्रभाव को खत्म कर देता है ।

- अब उपरोक्त मिश्रण में NaOH की कुछ बूँदें मिलाइए ।

प्रश्न 4. क्या फीनॉल्फ़्थैलिन पुनः गुलाबी रंग का हो गया ?

उत्तर–हाँ ।

प्रश्न 5. आपके विचार से ऐसा क्यों होता है ?

उत्तर–NaOH मिलाने के बाद विलयन पुनः क्षारीय हो जाता है ।

क्रियाकलाप 2.7 (पृष्ठ-23)

- बीकर में कॉपर ऑक्साइड की अल्प मात्रा लीजिए एवं हिलाते हुए उसमें धीरे- धीरे तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मिलाइए ।

प्रश्न-विलियन के रंग पर ध्यान दीजिए । कॉपर ऑक्साइड का क्या हुआ?

उत्तर–कॉपर ऑक्साइड HCl के साथ अभिक्रिया करके $CuCl_2$ बनाता है ।

पाठ्यपुस्तक के प्रश्न एवं उत्तर

✏ पृष्ठ 24 के प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1. पीतल एवं ताँबे के बर्तनों में दही एवं खट्टे पदार्थ क्यों नहीं

रखने चाहिए ?

उत्तर–दही एवं खट्टे पदार्थों में अम्ल होता है । अम्ल धातुओं के साथ अभिक्रिया करके लवण एवं हाइड्रोजन गैस बनाते हैं । अत: यदि ऐसे पदार्थों को ताँबे के बर्तनों में रखा जाता है तो अम्ल की अभिक्रिया के कारण बर्तन संक्षारित हो जाएगा ।

क्रियाकलाप 2.8 (पृष्ठ 24-25)

- ग्लूकोज़, ऐल्कोहॉल, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, सल्फ़्यूरिक अम्ल आदि का विलयन लीजिए ।
- एक कॉर्क पर दो कीलें लगाकर कॉर्क को 10 mL के बीकर में रख दीजिए।
- चित्र 2.3 के अनुसार कीलों को 6 वोल्ट की एक बैटरी के दोनों टर्मिनलों के साथ एक बल्ब तथा स्विच के माध्यम से जोड़ दीजिए ।
- अब बीकर में थोड़ा तनु HCl डालकर विद्युत धारा प्रवाहित कीजिए ।
- इसी क्रिया को तनु सल्फ़्यूरिक अम्ल के साथ दोहराइए ।

प्रश्न 1. आपने क्या प्रेक्षण किया ?

उत्तर–तनु नाइट्रिक अम्ल तथा तनु सल्फ़्यूरिक अम्ल विद्युत चालन करते हैं ।

प्रश्न 2. इन परीक्षणों को ग्लूकोज़ एवं ऐल्कोहॉल के विलयनों के साथ अलग-अलग दोहराइए । अब आपने क्या प्रेक्षण किया?

उत्तर–ग्लूकोज़ विद्युत चालन नहीं करता है । ऐल्कोहॉल भी विद्युत चालन नहीं करता है ।

प्रश्न 3. बल्ब क्या प्रत्येक स्थिति में जलता है ?

उत्तर–नहीं ।

क्रियाकलाप 2.9 (पृष्ठ-25)

- एक स्वच्छ एवं शुष्क परखनली में 1 g ठोस NaCl लीजिए तथा पाठ्यपुस्तक में चित्र के अनुसार उपकरण व्यवस्थित कीजिए ।
- परखनली में कुछ मात्रा में सांद्र सल्फ़्यूरिक अम्ल डालिए ।

प्रश्न 1. आपने क्या प्रेक्षण किया ? क्या निकास नली से कोई गैस बाहर आ रही है ?

उत्तर–जब सल्फ़्यूरिक अम्ल मिलाया जाता है तो बुलबुलों का निर्माण होता है। हाँ, एक गैस निकास नली से बाहर आ रही है ।

- इस प्रकार उत्सर्जित गैस की सूखे तथा नम नीले लिटमस पत्र द्वारा ज़ाँच कीजिए ।

प्रश्न 2. किस स्थिति में लिटमस पत्र का रंग परिवर्तित होता है ?

उत्तर–आर्द्र लिटमस अपना रंग बदल लेता है (नीला से लाल) ।

प्रश्न 3. उपरोक्त क्रियाकलाप के आधार पर आप निम्न के अम्लीय गुण के बारे में क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं ?

***(i)* शुष्क HCl गैस** ***(ii)* HCl विलयन ?**

उत्तर–*(i)* शुष्क HCl गैस अम्लीय गुण प्रदर्शित नहीं करती है ।

(ii) HCl विलयन अम्लीय गुण प्रदर्शित करता है ।

क्रियाकलाप 2.10 (पृष्ठ-26)

- एक बीकर में 10 mL जल लीजिए ।
- इसमें कुछ बूँदें सांद्र सल्फ़्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) की डालकर बीकर धीरे-धीरे घुमाइए ।
- बीकर के आधार को स्पर्श कीजिए ।

प्रश्न 1. क्या तापमान में कोई परिवर्तन आया ?

उत्तर–हाँ ।

प्रश्न 2. यह प्रक्रिया क्या ऊष्माक्षेपी अथवा ऊष्माशोषी है ?

उत्तर–यह प्रक्रिया ऊष्माक्षेपी है ।

- उपर्युक्त क्रियाकलाप को सोडियम हाइड्रॉक्साइड के साथ दोहराइए एवं अपने प्रेक्षण को लिखिए ।

पाठ्यपुस्तक के प्रश्न एवं उत्तर

✏ पृष्ठ 27 के प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1. HCl, HNO_3 आदि जलीय विलयन में अम्लीय अभिलक्षण क्यों प्रदर्शित करते हैं, जबकि ऐल्कोहॉल एवं ग्लूकोज़ जैसे यौगिकों के विलयनों में अम्लीयता के अभिलक्षण नहीं प्रदर्शित होते हैं ?

उत्तर–HCl, HNO_3 आदि में उत्सर्जन योग्य H^+ होते हैं । जब इन्हें जल में घुलाया जाता है तो H^+ आयन अलग हो जाते हैं तथा अम्लीय अभिलक्षण प्रदर्शित करते हैं । ऐल्कोहॉल तथा ग्लूकोज़ में ऐसा कोई उत्सर्जन योग्य H^+ आयन नहीं होता।

प्रश्न 2. अम्ल का जलीय विलयन क्यों विद्युत का चालन करता है ?

उत्तर–जल में घुलने पर अम्ल वियोजित होकर आयनों का निर्माण करता है । उदाहरण के लिए,

$$HCl + H_2O \rightarrow Cl + H_3O^+$$

ये आयन विद्युत के चालन के लिए उत्तरदायी होते हैं ।

प्रश्न 3. शुष्क हाइड्रोक्लोरिक गैस शुष्क लिटमस पत्र के रंग को क्यों नहीं बदलती है ?

उत्तर–शुष्क हाइड्रोक्लोरिक अम्ल वियोजित होकर H^+ आयन नहीं देता है । अत: यह अम्लीय अभिलक्षण प्रदर्शित नहीं करता है ।

प्रश्न 4. अम्ल को तनुकृत करते समय यह क्यों अनुशंसित करते हैं कि अम्ल को जल में मिलाना चाहिए, न कि जल को अम्ल में ?

उत्तर–जल में अम्ल या क्षारक के घुलने की प्रक्रिया अत्यधिक ऊष्माक्षेपी होती है । जल में सांद्र नाइट्रिक अम्ल या सल्फ़्यूरिक अम्ल को मिलाते समय अत्यधिक सावधानी रखनी चाहिए । अम्ल को हमेशा धीरे-धीरे तथा जल को लगातार हिलाते हुए जल में मिलाना चाहिए । सांद्र अम्ल में जल मिलाने पर उत्पन्न हुई ऊष्मा के कारण मिश्रण छलककर बाहर आ सकता है तथा व्यक्ति जल सकता है । साथ ही अत्यधिक स्थानीय ताप के कारण काँच का पात्र भी टूट सकता है ।

प्रश्न 5. अम्ल के विलयन को तनुकृत करते समय हाइड्रोनियम आयन (H_3O^+) की सांद्रता कैसे प्रभावित हो जाती है ?

उत्तर–हाइड्रोनियम (H_3O^+) आयन की सांद्रता कम हो जाती है ।

प्रश्न 6. जब सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन में आधिक्य क्षारक मिलाते हैं तो हाइड्रॉक्साइड आयन (OH^-) की सांद्रता कैसे प्रभावित होती है ?

उत्तर–हाइड्रॉक्सिल (OH^-) समूह की सांद्रता बढ़ जाती है ।

क्रियाकलाप 2.12 (पृष्ठ-29)

- एक परखनली में लगभग 2 g मिट्टी रखिए एवं उसमें 5 mL जल मिलाइए।
- परखनली की सामग्री को हिलाइए ।
- सामग्रियों को छानिए एवं परखनली में निस्यंद एकत्र कीजिए ।
- सार्वत्रिक सूचक पत्र की सहायता से इस निस्यंद के pH की जाँच कीजिए।

प्रश्न 1. अपने क्षेत्र में पौधों के उपयुक्त विकास के लिए आदर्श मिट्टी के pH के संबंध में आपने क्या निष्कर्ष निकाला ?

उत्तर–आदर्श मिट्टी के लिए आदर्श pH परास 7 से 7.6 है ।

पाठ्यपुस्तक के प्रश्न एवं उत्तर

✏ पृष्ठ 31 के प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1. आपके पास दो विलयन 'A' एवं 'B' हैं । विलयन 'A' के pH का मान 6 है एवं विलयन 'B' के pH का मान 8 है । किस विलयन में हाइड्रोजन आयन की सांद्रता अधिक है ? इनमें से कौन अम्लीय है तथा कौन क्षारीय ?

उत्तर–विलयन 'A' में 'H^+' आयन का अधिक सांद्रण है । अत:, विलयन 'A' अम्लीय है तथा विलयन 'B' क्षारकीय है ।

प्रश्न 2. $H^+(aq)$ आयन की सांद्रता का विलयन की प्रकृति पर क्या प्रभाव पड़ता है ?

उत्तर–जैसे-जैसे H^+ आयन का सांद्रण बढ़ता जाता है विलयन और अधिक अम्लीय होता जाता है ।

प्रश्न 3. क्या क्षारकीय विलयन $H^+(aq)$ आयन होते हैं? अगर हाँ, तो यह क्षारकीय क्यों होते हैं ?

उत्तर–ये H^+ आयन जल से आते हैं ।

क्रियाकलाप 2.13 (पृष्ठ-31)

प्रश्न 1. नीचे दिए गए लवणों के सूत्र लिखिए : पोटैशियम सल्फेट, सोडियम सल्फेट, कैल्सियम सल्फ़ेट, मैग्नीशियम सल्फ़ेट, कॉपर सल्फ़ेट, सोडियम क्लोराइड, सोडियम नाइट्रेट, सोडियम कार्बोनेट एवं अमोनियम क्लोराइड ।

उत्तर–

लवण	सूत्र
पोटैशियम सल्फ़ेट	K_2SO_4
सोडियम सल्फ़ेट	Na_2SO_4
कैल्सियम सल्फ़ेट	$CaSO_4$
मैग्नीशियम सल्फ़ेट	$MgSO_4$
कॉपर सल्फ़ेट	$CuSO_4$
सोडियम क्लोराइड	NaCl
सोडियम नाइट्रेट	$NaNO_3$
सोडियम कार्बोनेट	Na_2CO_3

अमोनियम क्लोराइड NH_4Cl

प्रश्न 2. उन अम्ल एवं क्षारकों की पहचान कीजिए जिससे उपरोक्त लवण प्राप्त किये जा सकते हैं ।

उत्तर–

लवण	सूत्र	क्षार
पोटैशियम सल्फ़ेट	H_2SO_4	KOH
सोडियम सल्फ़ेट	H_2SO_4	NaOH
कैल्सियम सल्फ़ेट	H_2SO_4	$Ca(OH)_2$
मैग्नीशियम सल्फ़ेट	H_2SO_4	$Mg(OH)_2$
कॉपर सल्फ़ेट	H_2SO_4	$Cu(OH)_2$
सोडियम क्लोराइड	HCl	NaOH
सोडियम नाइट्रेट	HNO_3	NaOH
सोडियम कार्बोनेट	H_2CO_3	NaOH
अमोनियम क्लोराइड	HCl	NH_4OH

प्रश्न 3. समान धन या ऋण मूलक वाले लवणों को एक ही परिवार का कहा जाता है । जैसे, NaCl एवं Na_2SO_4 सोडियम लवण के परिवार का है । इसी प्रकार NaCl एवं KCl क्लोराइड लवण के परिवार के हैं । इस क्रियाकलाप में दिए गए लवणों में आप कितने परिवारों की पहचान कर सकते हैं ?

उत्तर–सल्फ़ेट लवण : K_2SO_4, Na_2SO_4, $CaSO_4$, $MgSO_4$, $CuSO_4$

क्लोराइड लवण : NaCl, NH_4Cl

सोडियम लवण : Na_2SO_4, NaCl, Na_2CO_3, $NaNO_3$

क्रियाकलाप 2.14 (पृष्ठ-32)

- निम्नलिखित लवणों के नमूने एकत्र कीजिए–
  सोडियम क्लोराइड, पोटैशियम नाइट्रेट, ऐलुमिनियम क्लोराइड, जिंक सल्फ़ेट, कॉपर सल्फ़ेट, सोडियम ऐसीटेट, सोडियम कार्बोनेट एवं सोडियम हाइड्रोजन-कार्बोनेट (कुछ अन्य लवण जो उपलब्ध हों) ।
- जल में इनकी विलेयता की जाँच कीजिए । (केवल आसवित जल का उपयोग कीजिए) ।
- लिटमस पर इन विलयनों की क्रिया की जाँच कीजिए एवं pH पेपर का उपयोग कर इनके pH के मान का पता लगाइए ।

प्रश्न 1. कौन से लवण अम्लीय, क्षारकीय या उदासीन हैं ?

उत्तर–सारणी 2.4 देखें ।

- लवण बनाने के लिए उपयोग होने वाले अम्ल या क्षारक की पहचान कीजिए ।

प्रश्न-अपने प्रेक्षणों को सारणी 2.4 में लिखिए ।

उत्तर–सारणी 2.4 देखें ।

सारणी 2.4

नमक	pH	प्रयुक्त अम्ल	प्रयुक्त क्षारक
NaCl	7	HCl	NaOH
$NaNO_3$	6.5	HNO_3	NaOH
NH_4Cl	4.7	HCl	NH_4OH
KCN	11.4	HCN	KOH
KBr	7	HBr	KOH

क्रियाकलाप 2.15 (पृष्ठ-35)

- कॉपर सल्फ़ेट के कुछ क्रिस्टल को शुष्क क्वथन नली में गर्म कीजिए ।

प्रश्न 1. गर्म करने के बाद कॉपर सल्फ़ेट का रंग क्या है ?

उत्तर–श्वेत ।

प्रश्न 2. क्वथन नली में क्या जल की बूँदें नज़र आती हैं ? ये कहाँ से आईं ?

उत्तर–हाँ, ये कॉपर सल्फ़ेट क्रिस्टल से आईं ।

- गर्म करने के बाद प्राप्त कॉपर सल्फ़ेट के नमूने में जल की 2-3 बूँदें डालिए ।

प्रश्न 3. आप क्या प्रेक्षण करते हैं ? क्या कॉपर सल्फ़ेट का नीला रंग वापस आ जाता है ?

उत्तर–जल मिलाने पर, कॉपर सल्फ़ेट का नीला रंग वापस आ जाता है ।

पाठ्यपुस्तक के प्रश्न एवं उत्तर

✏ पृष्ठ 36 के प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1. $CaOCl_2$ यौगिक का प्रचलित नाम क्या है ?

उत्तर–विरंजक चूर्ण ।

प्रश्न 2. उस पदार्थ का नाम बताइए जो क्लोरीन से क्रिया करके विरंजक चूर्ण बनाता है ?

उत्तर–शुष्क बुझा हुआ चूना $[Ca(OH)_2]$ ।

प्रश्न 3. कठोर जल को मृदु करने के लिए किस सोडियम यौगिक का उपयोग किया जाता है ?

उत्तर–धोने का सोडा, अर्थात् सोडियम कार्बोनेट (Na_2CO_3) ।

प्रश्न 4. सोडियम हाइड्रोजनकार्बोनेट के विलयन को गर्म करने पर क्या होगा ? इस अभिक्रिया के लिए समीकरण लिखिए ।

उत्तर–सोडियम हाइड्रोजनकार्बोनेट को गर्म करने पर निम्नलिखित अभिक्रिया होती है :

$$\underset{\text{(सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट)}}{2NaHCO_3} \xrightarrow{\text{गर्म करने पर}} \underset{\text{(सोडियम कार्बोनेट)}}{Na_2CO_3} + H_2O + CO_2$$

प्रश्न 5. प्लास्टर ऑफ पेरिस की जल के साथ अभिक्रिया के लिए समीकरण लिखिए ।

उत्तर–$CaSO_4 \cdot \frac{1}{2} H_2O + \frac{1}{2} H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$

अभ्यास के प्रश्न एवं उत्तर

प्रश्न 1. कोई विलयन लाल लिटमस को नीला कर देता है, इसका pH संभवतः क्या होगा ?

(*a*) 1 (*b*) 4 (*c*) 5 (*d*) 10

उत्तर–(*b*) 10

प्रश्न 2. कोई विलयन अंडे के पिसे हुए कवच से अभिक्रिया कर एक गैस उत्पन्न करता है जो चूने के पानी को दूधिया कर देता है । इस विलयन में होगा ?

(*a*) NaCl (*b*) HCl (*c*) LiCl (*d*) KCl

उत्तर–(*b*) HCl

प्रश्न 3. NaOH का 10 mL विलयन, HCl के 8 mL विलयन पूर्णतः उदासीन हो जाता है । यदि हम NaOH के उसी विलयन का 20 mL लें तो इसे उदासीन करने के लिए HCl के उसी विलयन की कितनी मात्रा की आवश्यकता होगी ?

(*a*) 4 mL (*b*) 8 mL (*c*) 12 mL (*d*) 16 mL

उत्तर–(*d*) 16 mL

प्रश्न 4. अपच का उपचार करने के लिए निम्न में से किस औषधि का उपयोग होता है ?

(*a*) एंटीबायोटिक (प्रतिजैविक) (*b*) एनालजेसिक (पीड़ाहारी)
(*c*) एन्टैसिड (*d*) एंटीसेप्टिक (प्रतिरोधी)

उत्तर–(*c*) एन्टैसिड

प्रश्न 5. निम्न अभिक्रिया के लिए पहले शब्द-समीकरण लिखिए तथा उसके बाद संतुलित समीकरण लिखिए :

(*a*) तनु सल्फ़्यूरिक अम्ल दानेदार जिंक के साथ अभिक्रिया करता है ।
(*b*) तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मैग्नीशियम पट्टी के साथ अभिक्रिया करता है ।
(*c*) तनु सल्फ़्यूरिक अम्ल एलुमिनियम चूर्ण के साथ अभिक्रिया करता है।
(*d*) तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल लौह के रेतन के साथ अभिक्रिया करता है।

उत्तर–(*a*) तनु सल्फ़्यूरिक अम्ल + जिंक $\rightarrow$ जिंक सल्फ़ेट + हाइड्रोजन गैस

$$H_2SO_4(aq) + Zn \rightarrow ZnSO_4(aq) + H_2(g)$$

(*b*) तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल + मैग्नीशियम $\rightarrow$ मैग्नीशियम क्लोराइड + हाइड्रोजन गैस

$$2HCl(aq) + Mg \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$$

(*c*) तनु सल्फ़्यूरिक अम्ल + एलुमिनियम $\rightarrow$ एलुमिनियम + एलुमिनियम सल्फ़ेट + हाइड्रोजन गैस

$$3H_2SO_4(aq) + 2Al(s) \rightarrow Al_2(SO_4)(aq) + 3H_2(g)$$

(*d*) तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल + लोहा $\rightarrow$ फेरस क्लोराइड + हाइड्रोजन गैस

$$6HCl(aq) + 3Fe(s) \rightarrow 3FeCl_3(aq) + 3H_2(g)$$

प्रश्न 7. आसवित जल विद्युत का चालक क्यों नहीं होता जबकि वर्षा जल होता है?

उत्तर–आसवित जल आयनों में विघटित नहीं होता है । अतः यह विद्युत का चालन नहीं करता है । वर्षा जल में कार्बन डाइऑक्साइड घुली हुई होती है जो कार्बोनिक अम्ल बनाती है ।

$$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$$

यह कार्बोनिक अम्ल अम्लों में विघटित हो जाता है ।

$$H_2CO_3+2H_2O \rightarrow (H_3O^+)_2+CO_3^{-2}$$

ये आयन वर्षा जल द्वारा विद्युत का चालन कर पाने के लिए उत्तरदायी हैं ।

प्रश्न 8. जल की अनुपस्थिति में अम्ल का व्यवहार अम्लीय क्यों नहीं होता है?

उत्तर–जल की अनुपस्थिति में अम्ल विघटित नहीं होता है । अत: यह अम्लीय व्यवहार नहीं प्रदर्शित करता है ।

प्रश्न 9. पाँच विलयनों A, B, C, D व E की जब सार्वत्रिक सूचक से जाँच की जाती है तो pH के मान क्रमश: 4, 1, 11, 7 एवं 9 प्राप्त होते हैं । कौन-सा विलयन :

(*a*) उदासीन है ? (*b*) प्रबल क्षारीय है ? (*c*) प्रबल अम्लीय है ?

(*d*) दुर्बल अम्लीय है ? (*e*) दुर्बल क्षारीय है ?

pH के मानों को हाइड्रोजन आयन की सांद्रता के आरोही क्रम में व्यवस्थित कीजिए ।

उत्तर–(*a*) D, (*b*) C, (*c*) B, (*d*) A, (*e*) E

H^+ आयन की सांद्रता का बढ़ता क्रम :

C (11) < E (9) < D (7) < A (4) < B (1)

प्रश्न 10. परखनली 'A' एवं 'B' में समान लंबाई की मैग्नीशियम की पट्टी लीजिए । परखनली 'A' में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) तथा परखनली 'B' में ऐसीटिक अम्ल (CH_3COOH) डालिए । किस परखनली में अधिक तेजी से बुदबुदाहट होगी तथा क्यों ?

उत्तर–परखनली 'A' में बुदबुदाहट अधिक तेज़ी से होती है, क्योंकि HCl एक शक्तिशाली अम्ल है तथा अधिक विघटित होता है ।

प्रश्न 11. ताज़े दूध के pH का मान 6 होता है । दही बन जाने पर इसके pH के मान में क्या परिवर्तन होगा ? अपना उत्तर समझाइए ।

उत्तर–दही खट्टा होता है, इसका अर्थ है कि इसका pH 6 से कम हो जाएगा।

प्रश्न 12. एक ग्वाला ताज़े दूध में थोड़ा बेकिंग सोडा मिलाता है ।

(*a*) ताज़े दूध के pH के मान को 6 से बदलकर थोड़ा क्षारीय क्यों बना देता है ?

(*b*) इस दूध को दही बनने में अधिक समय क्यों लगता है ?

उत्तर–(*a*) बेकिंग सोडा की प्रकृति क्षारीय होती है, अत: इसे मिलाने पर दूध क्षारीय हो जाता है ।

(*b*) क्योंकि दही बनने के लिए अम्लीय परिस्थितियों की आवश्यकता होती है ।

प्रश्न 13. प्लास्टर ऑफ पेरिस को आर्द्र-रोधी बर्तन में क्यों रखा जाना चाहिए ? इसकी व्याख्या कीजिए ।

उत्तर–प्लास्टर ऑफ पेरिस आसानी से जल को अवशोषित कर लेता है तथा कठोर जिप्सम का निर्माण करता है, अत: यदि प्लास्टर ऑफ पेरिस को आर्द्र-रोधी बर्तन में नहीं रखा जाता है तो इसकी पूरी मात्रा जिप्सम में बदल जाएगी ।

प्रश्न 14. उदासीनीकरण अभिक्रिया क्या है ? दो उदाहरण दीजिए ।

उत्तर–किसी अम्ल तथा क्षार की अभिक्रिया, जिसमें लवण तथा जल प्राप्त होते हैं, उसे उदासीनीकरण अभिक्रिया कहते हैं ।

$$NaOH(aq)+HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq)+H_2O(l)$$

$$Ca(OH)_2(aq)+H_2SO_4(aq) \rightarrow CaSO_4+2H_2O$$

प्रश्न 15. धोने का सोडा एवं बेकिंग सोडा के दो-दो प्रमुख उपयोग बताइए ।

उत्तर–धोने के सोडे का उपयोग :

(*i*) सोडियम कार्बोनेट (धोने का सोडा) का उपयोग काँच, साबुन तथा कागज़ उद्योग में किया जाता है ।

(*ii*) इसका उपयोग सोडियम यौगिकों, जैसे बोरेक्स, के निर्माण में किया जाता है।

बेकिंग सोडे के उपयोग :

(*i*) सोडियम हाइड्रोजननकार्बोनेट का उपयोग ऐन्टैसिड के संघटक के रूप में किया जाता है । क्षारीय होने के कारण यह उदर में अम्ल की आधिक्य मात्रा को उदासीन बनाकर राहत पहुँचाता है ।

(*ii*) इसका उपयोग सोडा-अम्ल अग्निशामक में भी किया जाता है ।

3. धातु एवं अधातु

क्रियाकलाप 3.1 (पृष्ठ-41)

प्रश्न 1. आयरन, कॉपर, ऐलुमिनियम और मैग्नीशियम के नमूने लीजिए। प्रत्येक नमूना कैसा दिखाई देता है । उस पर ध्यान दीजिए ।

उत्तर–सभी नमूने हलके चमकदार हैं ।

प्रश्न 2. रेगमाल से रगड़कर प्रत्येक नमूने की सतह को साफ़ करके उसके स्वरूप पर फिर से ध्यान दीजिए ।

उत्तर–अब इन नमूनों की चमक बढ़ गई है ।

क्रियाकलाप 3.2 (पृष्ठ-42)

प्रश्न 1. आयरन, कॉपर, ऐलुमिनियम तथा मैग्नीशियम धातुओं को तेज धार वाले चाकू से काटने का प्रयास करें तथा अपने प्रेक्षणों को दर्ज़ करें ।

उत्तर–ये धातुएँ काटने में बहुत कठोर हैं ।

प्रश्न 2. सोडियम को चाकू से काटिए । आपने क्या देखा ?

उत्तर–सोडियम को चाकू की सहायता से आसानी से काटा जा सकता है ।

क्रियाकलाप 3.3 (पृष्ठ-42)

प्रश्न 1. आयरन, जिंक, लेड तथा कॉपर के टुकड़ों पर हथौड़े से प्रहार कीजिए। इन धातुओं के आकार में हुए परिवर्तन को दर्ज़ करें ।

उत्तर–ये धातुएँ पीटने पर चादर का रूप ले लेती हैं ।

क्रियाकलाप 3.4 (पृष्ठ-42)

प्रश्न 1. आयरन, कॉपर, ऐलुमिनियम, लेड आदि जैसी कुछ धातुओं पर ध्यान दीजिए ।

इनमें से कौन-सी धातुएँ तार के रूप में भी उपलब्ध हैं ?

उत्तर–आयरन, कॉपर, ऐलुमिनियम ।

क्रियाकलाप 3.5 (पृष्ठ-43)

प्रश्न 1. थोड़ी देर बाद आप क्या देखते हैं ?

उत्तर–मोम पिघल जाता है तथा सारे पिन नीचे गिर जाते हैं

प्रश्न 2. क्या धातु का तार द्रवित होता है ?

उत्तर–नहीं ।

क्रियाकलाप 3.8 (पृष्ठ 44-45)

- मैग्नीशियम की एक पट्टी तथा थोड़ा सल्फ़र चूर्ण लीजिए ।
- मैग्नीशियम की पट्टी का दहन कीजिए । उसकी राख को इकट्ठा करके उसी पानी में घोल दीजिए ।
- लाल तथा नीले लिटमस पेपर से प्राप्त विलयन की जाँच कीजिए ।

प्रश्न 1. मैग्नीशियम के दहन से जो उत्पाद मिला है वह अम्लीय है या क्षारकीय ?

उत्तर–क्षारकीय ।

- अब सल्फ़र के चूर्ण का दहन कीजिए । दहन से उत्पन्न धुएँ को एकत्र करने के लिए उसके ऊपर एक परखनली रख दीजिए ।
- इस परखनली में जल डालकर उसे अच्छी तरह मिला दीजिए ।
- नीले तथा लाल लिटमस पेपर से इस विलयन की जाँच कीजिए ।

प्रश्न 2. सल्फ़र के दहन से उत्पन्न पदार्थ अम्लीय है या क्षारकीय ।

उत्तर–अम्लीय ।

प्रश्न 3. क्या आप इन अभिक्रियाओं के समीकरण लिख सकते हैं ?

उत्तर– $2Mg+O_2 \rightarrow 2MgO$

$MgO+H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$

$S+O_2 \rightarrow SO_2$

$SO_2+H_2O \rightarrow H_2SO_4$

पाठ्यपुस्तक के प्रश्न एवं उत्तर

✏ पृष्ठ 45 के प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1. ऐसी धातु का उदाहरण दीजिए जो

(i) कमरे के ताप पर द्रव होती है ।

(ii) चाकू से आसानी से काटा जा सकता है ।

(iii) ऊष्मा की सबसे अच्छी चालक होती है ।

(iv) ऊष्मा की कुचालक होती है ।

उत्तर–*(i)* पारा, *(ii)* सोडियम, *(iii)* चाँदी, *(iv)* धातुओं में एस्टेटिन ऊष्मा की सर्वाधिक कुचालक है। इसकी कुचालकता कुछ अधातुओं जैसे ग्रेफाइट से भी कम है ।

प्रश्न 2. आघातवर्ध्य तथा तन्य का अर्थ बताइए ।

उत्तर–आघातवर्ध्य–कुछ धातुओं को पीट कर पतली चादरें बनाई जा सकती हैं । ऐसी धातुओं को आघातवर्ध्य कहते हैं ।

तन्य–धातुओं का वह गुण जिसके कारण उनके तार खींचे जा सकते हैं, तन्यता कहलाती है । ऐसी धातु को तन्य कहते हैं ।

क्रियाकलाप 3.9 (पृष्ठ-45)

सावधानी : निम्न क्रियाकलाप में शिक्षक का सहयोग आवश्यक है । आँखों की सुरक्षा के लिए छात्र चश्मा लगा लें तो बेहतर होगा ।

- एकत्र की गई किसी धातु को चिमटे से पकड़कर ज्वाला पर उसका दहन कीजिए ।
- अन्य धातुओं के साथ भी यही क्रिया दोहराइए ।
- इससे उत्पन्न पदार्थ को एकत्र कीजिए ।
- उत्पाद तथा धातु की सतह को ठंडा होने दीजिए ।

प्रश्न 1. किस धातु का दहन आसानी से होता है ?

उत्तर–मैग्नीशियम ।

प्रश्न 2. जब धातु का दहन हो रहा था तो ज्वाला का रंग क्या था ?

उत्तर–नीला ।

प्रश्न 3. दहन के पश्चात् धातु की सतह कैसी प्रतीत होती है ?

उत्तर–चाँदी की तरह श्वेत ।

- धातुओं को ऑक्सीजन के साथ अभिक्रियाशीलता के आधार पर घटते क्रम में व्यवस्थित कीजिए ।

प्रश्न 4. क्या इनके उत्पाद जल में घुलनशील हैं ?

उत्तर–Na>Mg>Al>Zn>Fe>Pb>Cu

Mg, Al, Cu, Fe, Pb और Zn के उत्पाद घुलनशील नहीं हैं, जबकि सोडियम के उत्पाद घुलनशील हैं ।

क्रियाकलाप 3.10 (पृष्ठ-47)

सावधानी : इस क्रियाकलाप में शिक्षक के सहयोग की आवश्यकता है ।

- क्रियाकलाप 3.9 की तरह समान धातुओं के नमूने एकत्र कीजिए ।
- ठंडे जल से आधे भरे बीकर में नमूने के छोटे-छोटे टुकड़ों को अलग-अलग डालिए ।

प्रश्न 1. कौन-सी धातु ठंडे जल से अभिक्रिया करती है ? ठंडे पानी के साथ अभिक्रियाशीलता के आधार पर उन्हें आरोही क्रम में व्यवस्थित कीजिए।

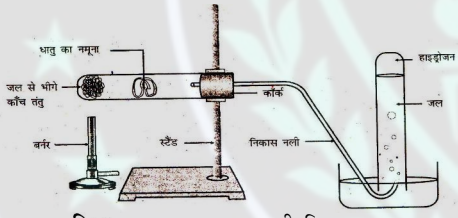
उत्तर–सोडियम, पोटैशिम तथा कैल्सियम जल के साथ अभिक्रिया करते हैं । उनकी अभिक्रियाशीलता का आरोही क्रम है–कैल्सियम < पोटैशियम < सोडियम ।

प्रश्न 2. क्या कोई धातु जल में आग उत्पन्न करती है ?

उत्तर–हाँ, सोडियम एवं पोटैशियम ।

प्रश्न 3. थोड़ी देर बाद क्या कोई धातु जल में तैरने लगती है ?

उत्तर–हाँ, कैल्सियम ।



चित्र 3.1: धातु पर भाप की क्रिया

- जो धातुएँ ठंडे जल के साथ अभिक्रिया नहीं करती हैं उन्हें ऐसे बीकरों में डालिए जो गर्म जल से आधे भरे हुए हों ।
- जो धातुएँ गर्म जल के साथ अभिक्रिया नहीं करती हैं उसके लिए चित्र 3.1 की तरह उपकरण व्यवस्थित कीजिए तथा भाप के साथ उसकी अभिक्रिया को प्रेक्षित कीजिए ।

प्रश्न 4. कौन-सी धातुएँ भाप के साथ भी अभिक्रिया नहीं करती हैं ?

उत्तर–सीसा, कॉपर, चाँदी तथा सोना ।

प्रश्न 5. जल के साथ अभिक्रियाशीलता के आधार पर धातुओं को अवरोही क्रम में व्यवस्थित कीजिए ।

उत्तर–सोडियम > पोटैशियम > कैल्सियम > मैग्नीशियम > ऐलुमिनियम > लोहा > सीसा > कॉपर > चाँदी > पारा ।

क्रियाकलाप 3.11 (पृष्ठ 48-49)

- सोडियम तथा पोटैशियम के अतिरिक्त बाकी सभी धातुओं के नमूने एकत्र कीजिए । यदि नमूने मलीन हैं तो रेगमाल से रगड़कर उन्हें साफ कर लीजिए ।

सावधानी : सोडियम तथा पोटैशियम को नहीं लीजिए क्योंकि वे ठंडे जल के साथ भी तेजी से अभिक्रिया करते हैं ।

- नमूनों को अलग-अलग तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल युक्त परखनलियों में डालिए ।
- थर्मामीटर को परखनलियों में इस प्रकार लटका दें कि उसका बल्ब अम्ल में डूब जाए ।
- बुलबुले बनने की दर का सावधानीपूर्वक प्रेक्षण कीजिए ।

प्रश्न 1. कौन-सी धातुएँ तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के साथ तेज़ी से अभिक्रिया करती हैं ?

उत्तर–मैग्नीशियम ।

प्रश्न 2. आपने किस धातु के साथ सबसे अधिक ताप रिकार्ड किया ?

उत्तर–मैग्नीशियम

प्रश्न 3. तनु अम्ल के साथ अभिक्रियाशीलता के आधार पर धातुओं को अवरोही क्रम में व्यवस्थित कीजिए ।

उत्तर–Mg>Al>Zn>Fe

क्रियाकलाप 3.12 (पृष्ठ-49)

- कॉपर का एक स्वच्छ तार एवं आयरन की एक कील लीजिए ।
- कॉपर के तार को परखनली में रखे आयरन सल्फ़ेट के विलयन तथा आयरन की कील को दूसरी परखनली में रखे कॉपर सल्फ़ेट के विलयन में डाल दीजिए । (चित्र 3.2)
- 20 मिनट के बाद अपने प्रेक्षणों को रिकार्ड कीजिए ।
- आपको किस परखनली में कोई अभिक्रिया हुई, इसका पता चलता है ?

प्रश्न 1. किस परखनली में कोई अभिक्रिया हुई है ?

उत्तर–उस परखनली में जिसमें लोहे की कील को $CuSO_4$ विलयन में डुबाया गया है ।

प्रश्न 2. किस आधार पर आप कह सकते हैं कि वास्तव में कोई अभिक्रिया हुई है ?

उत्तर–विलयन के रंग में परिवर्तन तथा कॉपर के जमा होने के आधारों पर हम कह सकते हैं कि कोई अभिक्रिया हुई है ।

प्रश्न 3. क्या आप अपने प्रेक्षणों को क्रियाकलाप 3.9, 3.10 तथा 3.11 से कोई संबंध स्थापित कर सकते हैं ?

उत्तर–हाँ । लोहा कॉपर से अधिक अभिक्रियाशील है ।

प्रश्न 4. इस अभिक्रिया के लिए संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए।

उत्तर–$Fe+CuSO_4 \quad FeSO_4+Cu$

प्रश्न 5. यह किस प्रकार की अभिक्रिया है ?

उत्तर–विस्थापन अभिक्रिया ।

पाठ्यपुस्तक के प्रश्न एवं उत्तर

✏ पृष्ठ 51 के प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1. सोडियम को किरोसिन तेल में डुबो कर क्यों रखा जाता है ?

उत्तर–सोडियम सामान्य ताप पर भी नमी तथा ऑक्सीजन के साथ तेज़ी से अभिक्रिया करती है । किंतु यह किरोसिन के साथ न तो कोई अभिक्रिया करती है और न ही इसमें घुलती है । अत: सोडियम को किरोसिन तेल में डुबो कर रखा जाता है।

प्रश्न 2. इन अभिक्रियाओं के लिए समीकरण लिखिए :

(i) भाप के साथ आयरन (ii) जल के साथ कैल्सियम तथा पोटैशियम

उत्तर–*(i)* $2F+3H_2O \rightarrow Fe_2O_3+3H_2$

(ii) $Ca+2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2+H_2$

$2K+2H_2O \rightarrow 2KOH+H_2+$ऊष्मा

क्रियाकलाप 3.13 (पृष्ठ 53)

- विज्ञान की प्रयोगशाला से सोडियम क्लोराइड, पोटैशियम आयोडाइड, बेरियम क्लोराइड या किसी अन्य लवण का नमूना लीजिए ।

प्रश्न 1. इन लवणों की भौतिक अवस्था क्या है ?

उत्तर–ठोस ।

- धातु के स्पैचुला पर छोटी मात्रा में नमूने को लीजिए तथा इसे ज्वाला पर गर्म कीजिए । अन्य नमूनों के साथ भी यही क्रिया दोहराइए ।
- आप क्या देखते हैं ? क्या ये नमूने ज्वाला को रंग प्रदान करते हैं ? क्या यौगिक पिघलते हैं ?
- नमूने को जल, पेट्रोल एवं किरोसिन में घोलने का प्रयास कीजिए । क्या ये घुलनशील हैं ?

प्रश्न 2. इन यौगिकों की प्रकृति के संबंध में आप क्या निष्कर्ष निकालते हैं ?

उत्तर–*(i)*आयनिक यौगिक ठोस एवं कठोर होते हैं ।

(ii) आयनिक यौगिकों के द्रवणांक एवं क्वथनांक उच्च होते हैं ।

(iii) ये जल में विलयशील हैं किन्तु किरोसिन एवं पेट्रोल जैसे विलायकों में अविलयशील हैं।

(iv) ठोस अवस्था में आयनिक यौगिक विद्युत के सुचालक नहीं होते, क्योंकि दृढ़ संरचना के कारण आयन गति नहीं कर पाते किन्तु पिघली अवस्था में आयनिक यौगिक विद्युत के सुचालक होते हैं ।

अभ्यास के प्रश्न एवं उत्तर

प्रश्न 1. निम्न में कौन-सा युगल विस्थापन अभिक्रिया करता है :

(*a*) NaCl विलयन एवं कॉपर धातु

(*b*) $MgCl_2$ विलयन एवं एलुमिनियम धातु

(*c*) $FeSO_4$ विलयन एवं सिल्वर धातु

(*d*) $AgNO_3$ विलयन एवं कॉपर धातु

उत्तर–(*d*) $AgNO_3$ विलयन एवं कॉपर धातु

प्रश्न 2. लोहे के फ्राइंग पैन (frying pan) को जंग से बचाने के लिए निम्न में से कौन-सी विधि उपयुक्त है ?

(*a*) ग्रीज़ लगाकर **(*b*) पेंट लगाकर**

(*c*) जिंक की परत चढ़ाकर **(*d*) ऊपर के सभी**

उत्तर–(*d*) ऊपर के सभी

प्रश्न 3. कोई धातु ऑक्सीजन के साथ अभिक्रया कर उच्च गलनांक वाला यौगिक निर्मित करती है । यह यौगिक जल में विलेय है । यह तत्व क्या हो सकता है ?

(*a*) कैल्सियम **(*b*) कार्बन** **(*c*) सिलिकन** **(*d*) लोहा**

उत्तर–(*a*) कैल्सियम

प्रश्न 4. खाद्य पदार्थ के डिब्बों पर जिंक की बजाय टिन का लेप होता है क्योंकि

(*a*) टिन की अपेक्षा जिंक महँगा है

(*b*) टिन की अपेक्षा जिंक का गलनांक अधिक है

(*c*) टिन की अपेक्षा जिंक अधिक अभिक्रियाशील है

(*d*) टिन की अपेक्षा जिंक कम अभिक्रियाशील है

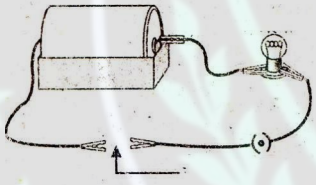
उत्तर–(*c*) टिन की अपेक्षा जिंक अधिक अभिक्रियाशील है ।

प्रश्न 5. आपको एक हथौड़ा, बैटरी, बल्ब, तार एवं स्विच दिया गया है:

(*a*) इसका उपयोग कर धातुओं एवं अधातुओं के नमूनों को कैसे अलग कर सकते हैं ?

(*b*) धातुओं एवं अधातुओं में विभेदन के लिए इन परीक्षणों की उपयोगिताओं का आकलन कीजिए ।

उत्तर–(*a*) नीचे दिए गए चित्र के अनुरूप हम एक परिपथ बनाएँगे ।



चित्र : धातु विद्युत के सुचालक होते हैं

यदि नमूने को विद्युत परिपथ में लगाने पर स्विच ऑन करने पर बल्ब जलता है तो दिया गया नमूना एक धातु है ।

(*b*) यह विधि धातु एवं अधातु की जाँच के लिए बहुत ही उपयोगी है, किंतु ग्रेफाइट एक अपवाद है क्योंकि यह अधातु होते हुए भी विद्युत का चालक है ।

प्रश्न 6. उभयधर्मी ऑक्साइड क्या होते हैं ? दो उभयधर्मी ऑक्साइडों का उदाहरण दीजिए ।

उत्तर–वे ऑक्साइड जो अम्ल तथा क्षार दोनों से अभिक्रिया कर लवण प्रदान करते हैं, उभयधर्मी ऑक्साइड कहलाते हैं ।

उदाहरण के लिए ऐलुमिनियम ऑक्साइड निम्नलिखित तरीके से अम्लों तथा क्षारों के साथ अभिक्रिया करता है :

$$Al_2O_3+6HCl \rightarrow 2AlCl_2+3H_2O$$

$$Al_2O_3+2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2+H_2O$$

(सोडियम एलुमिनेट)

जिंक ऑक्साइड एक अन्य उभयधर्मी ऑक्साइड है ।

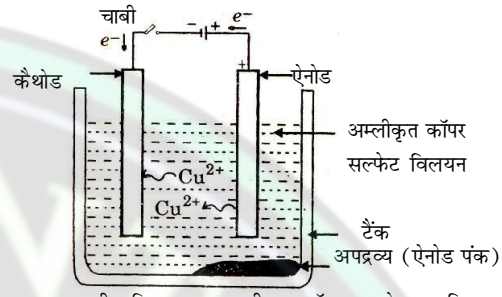
प्रश्न 7. दो धातुओं के नाम बताइए जो तनु अम्ल से हाइड्रोजन को विस्थापित कर देंगे तथा दो धातुएँ जो ऐसा नहीं कर सकती हैं ।

उत्तर–हाइड्रोजन को विस्थापित करने वाली धातुएँ–मैग्नीशियम, जिंक ।

हाइड्रोजन को विस्थापित नहीं कर सकने वाले धातुएँ–कॉपर, सोना ।

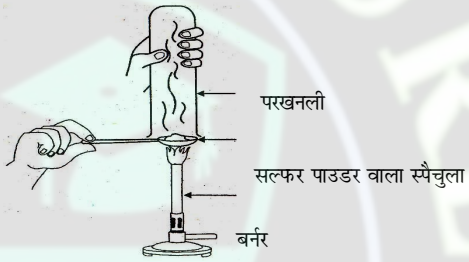
प्रश्न 8. किसी धातु M के विद्युत-अपघटनी परिष्करण में आप ऐनोड कैथोड एवं विद्युत अपघट्य किसे बनायेंगे ?

उत्तर–इस प्रक्रिया में अशुद्ध धातु को ऐनोड बनाया जाता है तथा शुद्ध धातु की एक पतली पट्टी को कैथोड बनाया जाता है। धात्विक लवण का उपयोग विद्युत अपघट्य के रूप में लिया जाता है। उपकरणों को दिए गए चित्र के अनुसार व्यवस्थित किया जाता है । विद्युत अपघट्य से विद्युत प्रवाहित करने पर ऐनोड पर स्थित शुद्ध धातु विद्युत अपघट्य में घुल जाता है । शुद्ध धातु की इतनी ही मात्रा कैथोड पर जमा हो जाती है । विलयशील अशुद्धियाँ विलयन में पहुँच जाती हैं जबकि अविलयशील अशुद्धियाँ ऐनोड के नीचे जम जाती है, जिन्हें ऐनोड पंक कहा जाता है ।



चित्र : ताँबे का विद्युत अपघटनी परिष्करण । अम्लीकृत कॉपर सल्फेट का विलयन विद्युत अपघट्य है । अशुद्ध ताँबा ऐनोड है जबकि शुद्ध ताँबे की पट्टी कैथोड का कार्य करती है । विद्युत धारा प्रवाहित करने पर शुद्ध ताँबा कैथोड पर निक्षेपित हो जाता है ।

प्रश्न 9. प्रत्युष ने सल्फर चूर्ण को स्पैचुला में लेकर उसे गर्म किया । चित्र के अनुसार एक परखनली को उल्टा करके उसने उत्सर्जित गैस को एकत्र किया।



गैस एकत्र करना

(*a*) गैस की क्रिया क्या होगी

(*i*) सूखे लिटमस पत्र पर ? **(*ii*) आर्द्र लिटमस पत्र पर ?**

(*b*) ऊपर की अभिक्रियाओं के लिए संतुलित रासायनिक अभिक्रिया लिखिए ।

उत्तर–(*a*) (*i*) सूखे लिटमस पत्र पर कोई क्रिया नहीं होती ।

(*ii*) यह गैस आर्द्र नीले लिटमस पत्र को लाल कर देती है ।

(*b*) $S+O_2 \rightarrow SO_2$

प्रश्न 10. लोहे को जंग से बचाने के लिए दो तरीके बताइए ।

उत्तर–**(*i*) यशदलेपन**–इस प्रक्रिया में लोहे की वस्तुओं के ऊपर जिंक की एक परत चढ़ाई जाती है ।

(*ii*) पेंटिंग–इस प्रक्रिया में लोहे की वस्तुओं पर पेंट किया जाता है ।

प्रश्न 11. ऑक्सीजन के साथ संयुक्त होकर अधातुएँ कैसा ऑक्साइड बनाती हैं ?

उत्तर–क्षारीय तथा उभयधर्मी ऑक्साइड ।

प्रश्न 12. कारण बताइए ।

(*a*) प्लैटिनम, सोना एवं चाँदी का उपयोग आभूषण बनाने में किया जाता है।

(*b*) सोडियम, पोटैशियम एवं लिथियम को तेल के अन्दर संग्रहीत किया जाता है ।

(*c*) ऐलुमिनियम अत्यधिक अभिक्रियाशील धातु है फिर भी इसका उपयोग खाना बनाने वाले बर्तन बनाने के लिए किया जाता है ।

(*d*) निष्कर्षण प्रक्रम में कार्बोनेट एवं सल्फाइड अयस्क को ऑक्साइड में परिवर्तित किया जाता है ।

उत्तर–(*a*) प्लैटिनम, सोना एवं चाँदी बहुत अभिक्रियाशील हैं तथा संक्षारित भी नहीं होते । उनकी चमक भी तेज होती है । इन्हीं कारणों से इनका उपयोग आभूषण बनाने में किया जाता है ।

(*b*) सोडियम, पोटैशियम जैसी धातुएँ इतनी अभिक्रियाशील हैं कि खुले में रखने पर तत्काल आग पकड़ लेती है । अथात् उन्हें बचाने तथा आग लगने से रोकने के लिए उन्हें किरोसीन तेल के अन्दर संग्रहीत किया जाता है ।

(*c*) ऐलुमिनियम संक्षारित नहीं होता, साथ ही यह ऊष्मा का सुचालक है ।

(*d*) किसी धातु को उसके सल्फाइड और कार्बोनेट की अपेक्षा उसके

ऑक्साइड से प्राप्त करना अधिक आसान है । इसलिए अपचयन से पहले धातु सल्फाइड एवं कार्बोनेट को धातु ऑक्साइड में बदल लेना चाहिए ।

प्रश्न 13. आपने ताँबा के मलीन बर्तन को नींबू या इमली के रस से साफ़ करते अवश्य देखा होगा । ये खट्टे पदार्थ बर्तन को साफ़ करने में क्यों प्रभावी हैं ?

उत्तर–ताँबा ऑक्साइड अम्लों से अभिक्रिया करता है, किंतु ताँबा स्वयं अभिक्रिया नहीं करता । अत: ताँबे को अम्लीय पदार्थों द्वारा साफ़ किया जा सकता है । ये ताँबे के संक्षारित हिस्सों (कॉपर ऑक्साइड) को अलग कर देता है तथा शुद्ध ताँबा बचा रह जाता है ।

प्रश्न 14. रासायनिक गुणधर्मों के आधार पर धातुओं एवं धातुओं में विभेद कीजिए ।

उत्तर–***(i)* आयन का निर्माण**–धातुएँ धनायन बनाती हैं जबकि अधातुएँ अम्लीय ऑक्साइड का निर्माण करती हैं ।

***(ii)* अम्लीय प्रकृति**–धातुएँ क्षारीय ऑक्साइड बनाती है जबकि अधातुएँ अम्लीय ऑक्साइड का निर्माण करती हैं ।

(iii) **जल के साथ अभिक्रिया**–धातुएँ जल के साथ अभिक्रिया करती है किंतु अधातुएँ जल के साथ अभिक्रिया नहीं करतीं ।

प्रश्न 15. एक व्यक्ति प्रत्येक घर में सुनार बनकर जाता है । उसने पुराने एवं मलीन सोने के आभूषणों में पहले जैसी चमक पैदा करने का ढोंग रचाया । कोई संदेह किये बिना ही एक महिला अपने सोने के कंगन उसे देती है जिसे वह एक विशेष विलयन में डाल देता है । कंगन नए की तरह चमकने लगते हैं लेकिन उसका वजन बहुत कम हो जाता है । वह महिला बहुत दुखी होती है तथा काफी तर्क-वितर्क के पश्चात् उस व्यक्ति को झुकना पड़ता है । एक जासूस की तरह क्या आप उस विलयन की प्रकृति के बारे में बता सकते हैं ?

उत्तर–उस सुनार द्वारा ऐक्वा रेजिया विलयन का उपयोग किया गया ।

प्रश्न 16. गर्म जल का टैंक बनाने में ताँबे का उपयोग होता है परंतु इस्पात (लोहे की मिश्रातु) का नहीं । इसका कारण बताइए ।

उत्तर–गर्म लोहा उबलते पानी से उत्पन्न भाप के साथ अभिक्रिया नहीं करता, किंतु ताँबा जल के साथ अभिक्रिया नहीं करता ।

4. कार्बन एवं उसके यौगिक

अभ्यास के प्रश्न एवं उत्तर

प्रश्न 1. एथेन का आणविक सूत्र C_2H_6 है । इसमें :

(*a*) 6 सहसंयोजक आबंध हैं (*b*) 7 सहसंयोजक आबंध हैं
(*c*) 8 सहसंयोजक आबंध हैं (*d*) 9 सहसंयोजक आबंध हैं

उत्तर–(*b*) 7 सहसंयोजक आबंध हैं

प्रश्न 2. ब्यूटैनॉन चर्तुकार्बन यौगिक है जिसका प्रकार्यात्मक समूह

(*a*) कार्बोक्सिलिक अम्ल (*b*) ऐल्हिाइड (*c*) कीटोन (*d*) ऐल्कोहॉल

उत्तर–(*c*) कीटोन

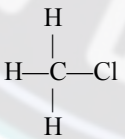
प्रश्न 3. खाना बनाते समय, यदि बर्तन की तली बाहर से काली हो रही हो तो इसका मतलब है कि

(*a*) भोजन पूरी तरह नहीं पका है। (*b*) ईंधन पूरी तरह से जल नहीं रहा है।
(*c*) ईंधन आर्द्र है । (*d*) ईंधन पूरी तरह से जल रहा है ।

उत्तर–(*b*) ईंधन पूरी तरह से नहीं जल रहा है ।

प्रश्न 4. CH_3Cl में आबंध संरचना का उपयोग कर सहसंयोजक आबंध की प्रकृति समझाइए ।

उत्तर–CH_3Cl की आबंध संरचना निम्न प्रकार है–



उपर्युक्त संरचना में तीन हाइड्रोजन परमाणु कार्बन से सहसंयोजक आबंध द्वारा जुड़े हैं। कार्बन और क्लोरीन के बीच भी सहसंयोजक आबंध हैं परन्तु क्लोरीन कार्बन की अपेक्षा अधिक इलेक्ट्रॉन ऋणात्मक है इसलिए यह एक ध्रुवीय सहसंयोजक आबंध बनाती है ।

$$CH_3Cl \quad CH_3 + Cl^-$$

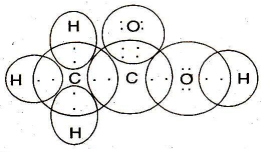
(ध्रुवीय सहसंयोजक आबंध)

प्रश्न 5. इलेक्ट्रॉन बिंदु संरचना बनाइए :

(*a*) एथेनॉइक अम्ल (*b*) H_2S (*c*) प्रोपेनोन (*d*) F_2

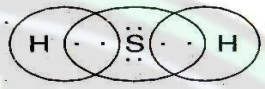
उत्तर–

(*a*)



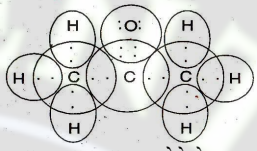
CH_3CH_2OH एथेनॉइक अम्ल

(*b*)



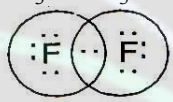
H_2S हाइड्रोजन सल्फाइड

(*c*)



CH_3COCH_3 प्रोपेनोन

(*d*)



F_2 फ्लोरीन

प्रश्न 6. समजातीय श्रेणी क्या है ? उदाहरण के साथ समझाइए ।

उत्तर–कार्बनिक यौगिकों का वह समूह जिनका सामान्य सूत्र एवं क्रियात्मक समूह एक जैसा होता है उसे समजात श्रेणी कहते हैं तथा उसके सदस्यों को समजात गण कहते हैं ।

जैसे– मेथनॉल CH_3OH
एथनॉल CH_3CH_2OH
प्रोपेनॉल $CH_3CH_2CH_2OH$

समजातीय श्रेणी के सदस्यों के निम्नलिखित लक्षण हैं–

(*a*) सभी सदस्यों को एक सामान्य सूत्र द्वारा प्रदर्शित कर सकते हैं ।
(*b*) सभी सदस्यों को एक ही क्रियात्मक समूह होता है ।
(*c*) प्रत्येक क्रमागत सदस्य के अणुसूत्र में —CH_2 का अंतर होता है ।
(*d*) प्रत्येक क्रमागत सदस्य के अणुभार में 14 U का अंतर होता है ।
(*e*) किसी एक सदस्य का गुण धर्म के आधार पर सभी सदस्यों का सामान्य गुण धर्म ज्ञात का सकते हैं ।

प्रश्न 8. जब साबुन को जल में डाला जाता है तो मिसेल का निर्माण क्यों होता है ? क्या एथनॉल जैसे दूसरे विलायकों में भी मिसेल का निर्माण होगा?

उत्तर–साबुन के अणु के दो मुख्य भाग होते हैं–एक जलरागी और दूसरा जल विरागी भाग। कार्बन शृंखला वाला भाग जलविरागी होता है और आयनिक भाग जिसमें सोडियम या पोटैशियम परमाणु होता है वह जलरागी होता है । यह जब पानी, जैसे ध्रुवीय विलायक में डाले जाते हैं तब अपने आवेशित भाग के कारण जलरागी भाग बाहर (जल की ओर) होता है । इस प्रकार मिसेल बनते हैं । एथनॉल एक अध्रुवीय विलायक है अत: इसमें जलरागी भाग के लिए आकर्षण भी नहीं होता है । अत: एथनॉल में साबुन घोलने पर मिसेल नहीं बनेंगे ।

प्रश्न 9. कार्बन एवं उसके यौगिकों का उपयोग अधिकतर अनुप्रयोगों में ईंधन के रूप में क्यों किया जाता है ?

उत्तर–कार्बन और इसके यौगिक दहन के परिणामस्वरूप अधिक मात्रा में ऊष्मा देते हैं। कार्बन और हाइड्रोजन की प्रतिशत मात्रा अधिक होने के कारण इनका सामान्य ज्वलन ताप होता है । इनका रखरखाव आसान होता है तथा दहन नियन्त्रित किया जा सकता है । इसलिए कार्बन और उसके यौगिकों का उपयोग ईंधन के रूप में होता है।

प्रश्न 10. कठोर जल को साबुन से उपचारित करने पर झाग के निर्माण को समझाइए ।

उत्तर–कठोर जल में कैल्सियम और मैग्नीशियम के घुलनशील लवण होते हैं। जब साबुन से ये लवण क्रिया करते हैं तब अघुलनशील लवण बनाते हैं, जिसे स्कम या झाग कहते हैं ।

$$Ca^{++} + 2R\text{-}COONa \quad (R\text{-}COO)_2Ca + 2Na^+$$

कैल्सियम लवण (घुलनशील) साबुन स्कम या झाग

Mg^{++} + $2R\text{-}COONa \rightarrow (RCOO)_2Mg + 2Na^+$

मैग्नीशियम लवण (घुलनशील) — स्कम या झाग

प्रश्न 11. यदि आप लिटमस पत्र (लाल एवं नीला) से साबुन की जाँच करें तो आपका प्रेक्षण क्या होगा ?

उत्तर–साबुन की प्रकृति क्षारीय होती है । अत: यह लाल लिटमस को नीला कर देता है ।

प्रश्न 12. हाइड्रोजनीकरण क्या है ? इसका औद्योगिक अनुप्रयोग क्या है?

उत्तर–असंतृप्त हाइड्रोकार्बन श्रृंखला में हाइड्रोजन के योग को हाइड्रोजनीकरण कहते हैं । यह क्रिया उत्प्रेरक की उपस्थिति में कराई जाती है ।

$$H-C\equiv C-H + 2H_2 \xrightarrow[473\ K]{Ni/H_2} CH_3CH_3$$

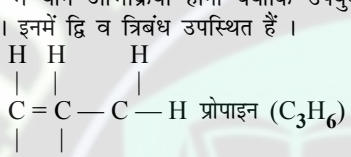
इथाइन — इथीन

हाइड्रोजीनीकरण का उपयोग असंतृप्त वसा (तेल) को संतृप्त वसा (वनस्पति घी) बनाने वाले उद्योगों में होता है ।

खाद्य तेल + $H_2 \xrightarrow{Ni/\Delta}$ वनस्पति घी

प्रश्न 13. दिए गए हाइड्रोकार्बन : C_2H_6, C_3H_8, C_3H_6 C_2H_2 एवं CH_4 में किसमें संकलन अभिक्रिया होती है ?

उत्तर–C_2H_2 और C_3H_6 में योग अभिक्रिया होगी क्योंकि उपर्युक्त दोनों यौगिक असंतृप्त हाइड्रोकार्बन हैं । इनमें द्वि व त्रिबंध उपस्थित हैं ।



प्रश्न 14. मक्खन एवं खाना बनाने वाले तेल के बीच रासायनिक अन्तर समझने के लिए एक परीक्षण बताइए ।

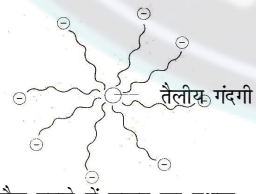
उत्तर–मक्खन संतृप्त हाइड्रोकार्बन है जबकि खाद्य तेल असंतृप्त हाइड्रोकार्बन है । इस अंतर को निम्न प्रकार से प्रदर्शित किया जा सकता है :

(i) थोड़े से मक्खन को गर्म करके उसमें कुछ बूँदें ब्रोमीन जल डालते हैं । ब्रोमीन जल का रंग नहीं उड़ता है । इससे यह पता चलता है कि मक्खन संतृप्त कार्बनिक यौगिक है ।

(ii) खाद्य तेल में कुछ बूँदें ब्रोमीन जल की डालकर हिलाते हैं । कुछ समय बाद ब्रोमीन जल का रंग उड़ जाता है । इससे यह पता चलता है कि खाद्य तेल असंतृप्त कार्बनिक यौगिक हैं ।

प्रश्न 15. साबुन की सफ़ाई प्रक्रिया की क्रियाविधि समझाइए ।

उत्तर–साबुन के अणु ऐसे होते हैं जिनके दोनों सिरों के विभिन्न गुणधर्म होते हैं । जल में विलेय एक सिरे को **जलरागी** कहते हैं तथा हाइड्रोकार्बन में विलेय दूसरे सिरे को **जलविरागी** कहते हैं । जब साबुन जल की सतह पर होता है तब इसके अणु अपने को इस प्रकार व्यवस्थित कर लेते हैं कि इसका आयनिक सिरा जल के अंदर होता है जबकि हाइड्रोकार्बन पूँछ (दूसरा छोर) जल के बाहर होती है । जल के अन्दर इन अणुओं की एक विशेष व्यवस्था होती है जिससे इसका हाइड्रोकार्बन सिरा जल के बाहर बना होता है । ऐसा अणुओं का बड़ा गुच्छा बनने के कारण होता है जिससे जलविरागी पूँछ गुच्छे के आंतरिक हिस्से में होती है, जबकि उसका आयनिक सिरा गुच्छे की सतह पर होता है । इस संरचना को मिसेल कहते हैं । मिसेल के रूप में साबुन स्वच्छ करने में सक्षम होता है क्योंकि तैलीय मैल मिसेल के केंद्र में एकत्र हो जाते हैं । मिसेल विलयन में कोलॉइड के रूप में बने रहते हैं तथा आयन-आयन विकर्षण के कारण वे अवक्षेपित नहीं होते ।



चित्र : मैल हटाने में साबुन का प्रभाव

इस प्रकार साबुन का मिसेल मैल को पानी में घुलाने में मदद करता है और हमारे कपड़े साफ़ हो जाते हैं । (चित्र देखिए) ।

5. तत्वों का आवर्त वर्गीकरण

क्रियाकलाप 5.3 (पृष्ठ 95)

प्रश्न 1. आधुनिक आवर्त सारणी में कोबाल्ट एवं निकल के स्थान कैसे निर्धारित किए गए हैं ?

उत्तर–कोबाल्ट का परमाणु संख्या-27 एवं निकल का 28 होता है । अत: आधुनिक आवर्त सारणी में कोबाल्ट को निकल से पहले रखा गया है ।

प्रश्न 2. आधुनिक आवर्त सारणी में विभिन्न तत्वों के समस्थानिकों का स्थान कैसे सुनिश्चित किया गया है ?

उत्तर–सभी समस्थानिकों की परमाणु संख्या एक समान होती है । अत: सभी समस्थानिकों को उस तत्व के साथ आधुनिक आवर्त सारणी में एक ही जगह (स्थान) प्राप्त है ।

प्रश्न 3. क्या 1.5 परमाणु संख्या वाले किसी तत्व को हाइड्रोजन एवं हीलियम के मध्य रखा जा सकता है ?

उत्तर–नहीं । यह संभव नहीं है क्योंकि परमाणु संख्या सदैव पूर्ण संख्या होती है।

अभ्यास के प्रश्न एवं उत्तर

प्रश्न 1. आवर्त सारणी में बाईं से दाईं ओर जाने पर, प्रवृत्तियों के बारे कौन-सा कथन असत्य है ?

(*a*) तत्वों की धात्विक प्रकृति घटती है ।
(*b*) संयोजकता इलेक्ट्रॉनों की संख्या बढ़ जाती है ।
(*c*) परमाणु आसानी से इलेक्ट्रॉन का त्याग करते हैं ।
(*d*) इनके ऑक्साइड अधिक अम्लीय हो जाते हैं ।

उत्तर–निम्नलिखित कथन असत्य हैं–
(*c*) परमाणु आसानी से इलेक्ट्रॉन का त्याग करते हैं ।

प्रश्न 2. तत्व X, XCl_2 सूत्र वाला एक क्लोराइड बनाता है, जो एक ठोस है तथा जिसका गलनांक अधिक है । आवर्त सारणी में यह तत्व संभवत: किस समूह के अंतर्गत होगा ?

(*a*) Na (*b*) Mg (*c*) Al (*d*) Si

उत्तर–(*b*) Mg क्योंकि इस समूह के क्लोराइड का अणु सूत्र XCl_2 है ।

प्रश्न 3. किस तत्व में
(*a*) दो कोश हैं तथा दोनों इलेक्ट्रॉनों से पूरित हैं ?
(*b*) इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 2 है ?
(*c*) कुल तीन कोश हैं तथा संयोजकता कोश में चार इलेक्ट्रॉन हैं ?
(*d*) कुल दो कोश हैं तथा संयोजकता कोश में तीन इलेक्ट्रॉन हैं ?
(*e*) दूसरे कोश में पहले कोश से दोगुने इलेक्ट्रॉन हैं ?

उत्तर–(*a*) नियॉन (10) (2, 8) (*b*) मैग्नीशियम (Mg)
(*c*) सिलिकॉन (Si) (2, 8, 4) (*d*) बोरॉन (B) (2, 3)
(*e*) कार्बन (C) (2, 4)

प्रश्न 4. (*a*) आवर्त सारणी में बोरॉन के स्तंभ के सभी तत्वों कौन-से गुणधर्म समान हैं ?

(*b*) आवर्त सारणी में फ्लुओरीन के स्तंभ के सभी तत्वों के कौन-से गुणधर्म समान हैं ?

उत्तर–(*a*) सभी तत्व धातुएँ हैं और उनके गुणधर्म हैं–
(*i*) सभी विद्युत के सुचालक होते हैं । (*ii*) दोनों आघातवर्ध्य होते हैं ।
(*b*) ये सभी अधातुएँ हैं और उनके गुणधर्म हैं–
(*i*) सभी विद्युत के अचालक होते हैं । (*ii*) ये सभी भंगुर होते हैं ।

प्रश्न 5. एक परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 7 है–
(*a*) इस तत्व की परमाणु-संख्या क्या है ?
(*b*) निम्न में से किस तत्व के साथ इसकी रासायनिक समानता होगी ? (परमाणु-संख्या कोष्ठक में दी गई है ।)

N (7) F (9) P (15) Ar (18)

उत्तर–(*a*) परमाणु-संख्या = 17
(*b*) F(9) के साथ इसकी रासायनिक समानता होगी ।

प्रश्न 6. आवर्त सारणी में तीन तत्व A, B तथा C की स्थिति निम्न प्रकार है :

समूह 16	समूह 17
.....	.....
.....	A
.....	.....
B	C

अब बताइए कि :

(*a*) A धातु है या अधातु
(*b*) A की अपेक्षा C अधिक अभिक्रियाशील है या कम ?
(*c*) C का साइज़ B से बड़ा होगा या छोटा ?
(*d*) तत्व A किस प्रकार के आयन, धनायन या ऋणायन बनाएगा ?
उत्तर–(*a*) अधातु (*b*) C कम क्रियाशील है ।
(*c*) C का आकर B से छोटा होगा । (*d*) A ऋणायन बनाएगा ।

प्रश्न 7. नाइट्रोजन (परमाणु-संख्या 7) तथा फ़ॉस्फ़ोरस (परमाणु-संख्या 15) आवर्त सारणी के समूह 15 के तत्व हैं । इन दोनों तत्वों का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए । इसमें से कौन-सा तत्व अधिक ऋण विद्युत होगा एवं क्यों?

उत्तर–नाइट्रोजन अधिक विद्युत-ऋणात्मक तत्व होगा, क्योंकि फ़ास्फ़ोरस एवं नाइट्रोजन दोनों अधातुएँ हैं । फ़ॉस्फ़ोरस समूह में नाइट्रोजन से नीचे आता है । अत: नाइट्रोजन की विद्युत ऋणात्मकता फ़ॉस्फ़ोरस से ज्यादा होगी । समूह में ऊपर से नीचे आने पर तत्व की विद्युत ऋणात्मकता घटती है । इनके इलेक्ट्रॉनिक विन्यास निम्नलिखित हैं–

नाइट्रोजन–2, 5 फ़ॉस्फ़ोरस–2, 8, 5

प्रश्न 8. तत्वों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास का आधुनिक आवर्त सारणी में तत्व की स्थिति से क्या संबंध है ?

उत्तर–इलेक्ट्रॉनिक विन्यास तत्वों की आवर्त सारणी में स्थिति से संबंधित होता है । बाह्यतम कोश में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों की संख्या उस तत्व की समूह संख्या को सूचित करती है तथा बाह्यतम कोश संख्या उस तत्व की आवर्त सारणी को सूचित करता है ।

प्रश्न 9. आधुनिक आवर्त सारणी में कैल्सियम (परमाणु-संख्या 20) के चारों ओर 12, 19, 21 तथा 38 परमाणु-संख्या वाले तत्व स्थित हैं । इनमें से किन तत्वों के भौतिक एवं रासायनिक गुणधर्म कैल्सियम के समान हैं ?

उत्तर–परमाणु संख्या 12 वाले तत्व का भौतिक एवं रासायनिक गुणधर्म एक समान है, क्योंकि Ca(20) एवं परमाणु-संख्या 12 एवं 38 वाले तत्वों के अंतिम कोश में केवल 2 इलेक्ट्रॉन हैं । किंतु अन्य परमाणु-संख्याओं की स्थिति में ऐसा नहीं है–

परमाणु संख्या		इलेक्ट्रॉनिक विन्यास
Ca(20)	—	2, 8, 8, 2
12	—	2, 8, 2
19	—	2, 8, 8, 1
21	—	2, 8, 9, 2 (संक्रमण धातु)
38	—	2, 8, 18, 8, 2

प्रश्न 10. आधुनिक आवर्त सारणी एवं मेन्डेलीफ की आवर्त सारणी में तत्वों की व्यवस्था की तुलना कीजिए ।

उत्तर–(i) मेन्डेलीफ की आवर्त सारणी तत्वों के परमाणु द्रव्यमान पर आधारित हैं एवं आधुनिक आवर्त सारणी परमाणु-संख्या पर आधारित है ।

(ii) मेन्डेलीफ के आवर्त सारणी में अक्रिय गैसों का कोई स्थान नहीं था किंतु आधुनिक आवर्त सारणी में अक्रिय गैसों को 18वें समूह में रखा गया है ।

(iii) आधुनिक आवर्त सारणी में मेन्डेलीफ की आवर्त सारणी के सारे दोषों को हटा दिया गया है ।

(iv) मेन्डेलीफ की आवर्त सारणी में 8 समूह हैं, जबकि आधुनिक आवर्त सारणी में 18 समूह हैं ।

6. जैव प्रक्रम

अभ्यास के प्रश्न एवं उत्तर

प्रश्न 1. मनुष्य में वृक्क एक तंत्र का भाग है जो संबंधित है
(*a*) पोषण (*b*) श्वसन (*c*) उत्सर्जन (*d*) परिवहन
उत्तर–(*c*) उत्सर्जन

प्रश्न 2. पादप में ज़ाइलम उत्तरदायी है
(*a*) जल का वहन (*b*) भोजन का वहन
(*c*) अमीनो अम्ल का वहन (*d*) ऑक्सीजन का वहन
उत्तर–(*a*) जल का वहन

प्रश्न 3. स्वपोषी पोषण के लिए आवश्यक है
(*a*) कार्बन डाइऑक्साइड तथा जल (*b*) क्लोरोफिल
(*c*) सूर्य का प्रकाश (*d*) उपरोक्त सभी
उत्तर–(*d*) उपरोक्त सभी

प्रश्न 4. पायरुवेट के विखंडन से यह कार्बन डाइऑक्साइड, जल तथा ऊर्जा देता है और यह क्रिया होती है
(*a*) कोशिकाद्रव्य (*b*) माइटोकॉन्ड्रिया
(*c*) हरित लवक (*d*) केंद्रक
उत्तर–(*b*) माइटोकॉन्ड्रिया ।

प्रश्न 5. हमारे शरीर में वसा का पाचन कैसे होता है ? यह प्रक्रम कहाँ होता है ?

उत्तर–(*i*) वसा का पाचन क्षुदांत्र में होता है ।

(*ii*) वसा का पाचन–वसा बड़े ग्लोब्यूल के रूप में क्षुदांत्र में उपस्थित होते हैं । इतने बड़े ग्लोब्यूलों के ऊपर वसा पाचित करने वाले एंज़ाइम प्रभावी रूप से क्रिया नहीं कर पाते हैं ।

यकृत द्वारा स्रावित बाइल रस अग्नाशय के रस के साथ क्षुदांत्र में आता है । बाइल रस के बाइल लवण वसा के बड़े-बड़े ग्लोब्यूलों का इमल्सीकरण करते हैं । इस इमल्सीकरण के कारण वसा के बड़े-बड़े ग्लोब्यूल छोटे-छोटे ग्लोब्यूलों में टूट जाते हैं और इस तरह एक बड़ा सतही क्षेत्र प्रदान करते हैं जिस पर एंज़ाइम क्रिया कर सके ।

लाइपेज़ नामक एंज़ाइम, जो अग्नाशय रस में होता है, इमल्सीकरण हुए वसा का विखण्डन करता है । क्षुदांत्र का भित्ती पर स्थापित ग्रन्थियाँ क्षुदांत्र रस स्रावित करती हैं जिसमें लाइपेज़ एंज़ाइम होता है जो वसा को वसा अम्ल तथा ग्लिसरोल में परिवर्तित कर देता है ।

प्रश्न 6. भोजन के पाचन में लार की क्या भूमिका है ?

उत्तर–(*i*) लार में लार (सेलाइवरी) एमायलेज़ एंज़ाइम होता है जो स्टार्च को शर्करा जैसे मालटोज़ में परिवर्तित कर देता है ।

स्टार्च + सेलाइवरी एमायलेज → शर्करा
(जटिल अणु) (सरल अणु)

(*ii*) लार भोजन को नम करती है जो भोजन के बड़े टुकड़ों को छोटे टुकड़ों में चबाने तथा तोड़ने में मदद करती है, जिससे कि सेलाइवरी एमायलेज़ स्टार्च को प्रभावशाली तरीके से पाचित कर सके ।

प्रश्न 7. स्वपोशी पोषण के लिए आवश्यक परिस्थितियाँ कौन-सी हैं और उसके उपोत्पाद क्या हैं ?

उत्तर–स्वपोषी पोषण के लिए आवश्यक शर्तें हैं :

(*a*) जैव कोशिकाओं में क्लोरोफिल की उपस्थिति ।

(*b*) पादप की कोशिकाओं या हरे हिस्सों में पानी की आपूर्ति का प्रबन्ध या तो जड़ों के द्वारा या आसपास के वातावरण के द्वारा ।

(*c*) पर्याप्त सूर्य प्रकाश उपलब्ध हों, क्योंकि प्रकाश संश्लेषण के लिए प्रकाश ऊर्जा आवश्यक है ।

(*d*) पर्याप्त CO_2, जो प्रकाशसंश्लेषण के दौरान शर्करा के निर्माण के लिए महत्त्वपूर्ण अवयव है ।

(*e*) स्वपोषी पोषण के सह उत्पाद हैं–स्टार्च (शर्करा), जल तथा O_2 ।

प्रश्न 9. गैसों के अधिकतम विनिमय के लिए कूपिकाएँ किस प्रकार अभिकल्पित हैं ?

उत्तर–(*i*) कूपिका की भित्ति पतली होती है तथा रुधिर वाहिकाओं के जाल से ढकी हुई है, जिससे गैसों का आदान-प्रदान, रुधिर तथा कूपिका के अन्दर भरी हवा के बीच अधिकाधिक हो सके ।

(*ii*) कूपिका की गुब्बारे समान संरचना है, जो गैसों के आदान-प्रदान के लिए सतही क्षेत्र बढ़ा देती है ।

प्रश्न 10. हमारे शरीर में हीमोग्लोबिन की कमी से क्या परिणाम हो सकते हैं ?

उत्तर–रुधिर की औसत हीमोग्लोबिन मात्रा किसी भी लिंग में 14.5 g प्रति 100 ml रुधिर है। यदि हीमोग्लोबन की मात्रा रुधिर में कम होती है, इसकी O_2 की वहन क्षमता भी घट जाती है । अत: वह मानव O_2 की कमी के लक्षण दर्शाता है, जैसे साँस फूलना जो कि अक्सर लोहे की कमी से हुए एनीमिया का पहला लक्षण है।

7. नियंत्रक एवं समन्वय

अभ्यास के प्रश्न एवं उत्तर

प्रश्न 1. निम्नलिखित में से कौन-सा पादप हॉर्मोन है ?
(*a*) इंसुलिन (*b*) थायरॉक्सिन (*c*) एस्ट्रोजन (*d*) साइटोकाइनिन
उत्तर–(*d*) साइटोकाइनिन

प्रश्न 2. दो तंत्रिका कोशिका के मध्य खाली स्थान को कहते हैं–
(*a*) द्रुमिका (*b*) सिनेप्स (*c*) एक्सॉन (*d*) आवेग
उत्तर–(*b*) सिनेप्स

प्रश्न 3. मस्तिष्क उत्तरदायी है
(*a*) सोचने के लिए (*b*) हृदय स्पंदन के लिए
(*c*) शरीर का संतुलन बनाने के लिए (*d*) उपरोक्त सभी

उत्तर–(*d*) उपरोक्त सभी

प्रश्न 4. हमारे शरीर में ग्राही का क्या कार्य है ? ऐसी स्थिति पर विचार कीजिए जहाँ ग्राही उचित प्रकार से कार्य नहीं कर रहे हों । क्या समस्याएँ उत्पन्न हो सकती हैं ?

उत्तर–वातावरण से सूचनाएँ प्राप्त करना ग्राही अंगों का मुख्य कार्य होता है । ये ग्राही हमारे संवेदी अंगों में स्थित होते हैं । कुछ ऐसी अवस्थाएँ जहाँ ग्राही उचित प्रकार से कार्य न करें जैसे भूखे व्यक्ति में मुँह में पानी का आना, घुटने की प्रतिक्षेप आदि जो कि तुरन्त मेरुरज्जु द्वारा होती है, तब मस्तिष्क द्वारा संपादित होने में काफी समय लग जाएगा जिससे कुछ दुर्घटनाएँ हो सकती हैं ।

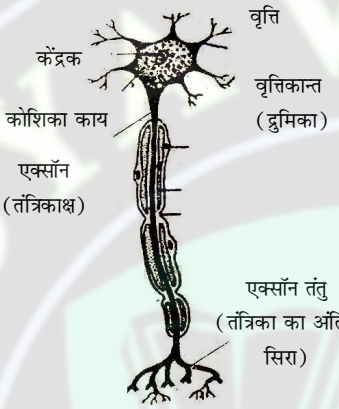
प्रश्न 5. एक तंत्रिका कोशिका (न्यूरॉन) की संरचना बनाइए तथा इसके कार्यों का वर्णन कीजिए ।

उत्तर–

तंत्रिका कोशिका के कार्य– न्यूरॉन या तंत्रिका कोशिका तंत्रिका तंत्र की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है । इसके मुख्य तीन भाग होते हैं–

(*i*) द्रुमिका, (*ii*) कोशिकाय, (*iii*) एक्सॉन ।

सूचनाओं का आवेग द्रुमिका से कोशिकाय की ओर चलता है तथा फिर एक्सॉन में से होता हुए सिनेप्स तक पहुँचता है । फिर इसे पार करता हुआ एक न्यूरॉन से दूसरे में गुज़रता हुआ मेरुरज्जु तक पहुँचता है। इसी प्रकार सूचनाएँ मस्तिष्क से कार्यकारी अंग (पेशी, ग्रंथि) तक पहुँचती है ।



चित्र : तंत्रिकोशिका की संरचना

प्रश्न 6. पादप में प्रकाशानुवर्तन किस प्रकार होता है ?

उत्तर–दिशिक या अनुवर्तन गति जो प्रकाश उद्दीपन के प्रभाव में, प्रकाश की ओर अथवा उसके विपरीत होती है, उसे प्रकाशानुर्वन कहते हैं । तने प्रकाश की ओर मुड़ते हैं, जब जड़ें प्रकाश के विपरीत मुड़कर अनुक्रिया करती हैं ।

चित्र : गुरुत्वानुवर्तन दिखाता पादप

प्रश्न 7. मेरुरज्जु आघात में किन संकेतों के आने में व्यवधान होगा ?

उत्तर–(*i*) सभी संकेत जो मस्तिष्क से दूर या मस्तिष्क की ओर मेरुरज्जु से होकर चलते हैं, उनके आने में व्यवधान उत्पन्न होगा ।

(*ii*) प्रतिवर्ती क्रिया नहीं संपादित होगी ।

प्रश्न 8. पादप में रासायनिक समन्वय किस प्रकार होता है ?

उत्तर–पौधों की विशेष कोशिकाओं द्वारा कुछ रासायनिक पदार्थ स्रावित होते हैं जिन्हें पादप हॉर्मोन कहते हैं । विभिन्न प्रकार के पादप हॉर्मोन वृद्धि व विकास तथा बाह्य वातावरण के साथ समन्वय स्थापित करते हैं । ये पादप हॉर्मोन क्रिया स्थान से दूर कहीं स्रावित होकर विसरण द्वारा उस स्थान तक पहुँचकर कार्य करते हैं ।

प्रश्न 9. एक जीव में नियंत्रण एवं समन्वय के तंत्र की क्या आवश्यकता है?

उत्तर–प्रत्येक प्रकार के वातावरणीय परिवर्तन का अनुक्रिया पर प्रभाव पड़ता है । जैसे कक्षा में हम धीरे-धीरे फुसफुसाकर बात करते हैं चिल्लाकर बात नहीं करते । इस प्रकार हम वह क्रिया करते हैं जिससे यह कार्य पूरा हो सके । इसलिए वातावरण की विभिन्न क्रियाओं को पहचानने के लिए इस प्रकार की नियंत्रित क्रियाविधि की आवश्यकता होती है । यह क्रियाविधि उस क्रिया के प्रति ठीक-ठीक अनुक्रिया है । दूसरे शब्दों में जीवों को नियंत्रण वो समन्वय के लिए अंगों का प्रयोग करना आवश्यक है । बहुकोशिकीय जीवों में विशिष्ट ऊतक उपस्थित होते हैं जो नियंत्रण एवं समन्वय क्रियाओं के संपादन में प्रयुक्त होते हैं ।

प्रश्न 11. जतुंओं में नियंत्रण एवं समन्वय के लिए तंत्रिका तथा हॉर्मोन की क्रियाविधि की तुलना तथा व्यतिरेक (contrast) कीजिए ।

उत्तर–मनुष्य में विभिन्न क्रियाओं का नियंत्रण तंत्रिका तंत्र की तंत्रिकाओं द्वारा होता है । संवेदी तंत्रिकाएँ सूचनएँ प्राप्त करती हैं तथा प्रत्येक तंत्रिकाओं द्वारा भेजती हैं।

इनके अतिरिक्त कुछ महत्त्वपूर्ण कार्य जैसे रक्त शर्करा स्तर, उपापचय वृद्धि एवं विकास आदि अंत:स्रावी ग्रंथियों द्वारा स्रावित हॉर्मोन द्वारा नियंत्रित होती है । इस प्रकार मानव में नियंत्रण एवं समन्वय, तंत्रिका तंत्र एवं हॉर्मोन तंत्र एक साथ मिलकर करते हैं ।

प्रश्न–छुई-मुई पादप में गति तथा हमारी टाँग में होने वाले गति के तरीके में क्या अंतर है ?

उत्तर–छुई-मुई पौधे में गति–छुई-मुई में स्पर्श उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया के फलस्वरूप गति होती है । जब पत्ती को छूते हैं तब उद्दीपन पत्ती के आधार तक संचरित हो जाता है और पत्तियाँ नीचे झुक जाती हैं । यह आधार कोशिकाओं में परासरणीय दाब कम होने के कारण होता है । जब उद्दीपन समय समाप्त हो जाता है तब परासरणीय दाब पुन: स्थापित हो जाता है तथा पत्तियाँ सामान्य अवस्था में आ जाती हैं । यह वृद्धि अनाश्रित गति है ।

छुई-मुई में स्पर्श बिंदु (उद्दीपन) से अलग भाग में गति होती है । इसमें सूचना विशिष्ट ऊतकों से होकर नहीं बल्कि विद्युत रासायनिक संकेंतो के रूप में एक कोशिका से दूसरी कोशिका तक संचरित होती है । पादप कोशिकाओं की रचना (आकार) उनमें पानी की मात्रा के परिवर्तन से परिवर्तित होती हैं जिसके परिणामस्वरूप गति होती है ।

चित्र: छुई-मुई का पौधा

हमारे पैर की गति–हमारे पैर की पेशियाँ तंत्रिकाओं से सम्बद्ध होती हैं जिनमें गति करने हेतु आवश्यक सूचनाएँ मस्तिष्क द्वारा भेजी जाती हैं ।

सूचनाएँ विद्युत रासायनिक संकेतों के रूप में संचरित होती हैं । ये पेशियों तक पहुँचकर रासायनिक संकेतों में बदल जाती हैं जिसके परिणामस्वरूप पैर में गति होती है । अत: पैर में गति पेशियों के सिकुड़ने एवं फैलने से होती है जो मस्तिष्क द्वारा नियंत्रित होती है ।

8. जीव जनन कैसे करते हैं

अभ्यास के प्रश्न एवं उत्तर

प्रश्न 1. अलैंगिक जनन मुकुलन द्वारा होता है ।

(*a*) अमीबा (*b*) यीस्ट (*c*) प्लैज्मोडियम (*d*) लेस्मानिया

उत्तर–(*b*) यीस्ट

प्रश्न 2. निम्न में से कौन मानव में मादा जनन तंत्र का भाग नहीं है ?

(*a*) अंडाशय (*b*) गर्भाशय (*c*) शुक्रवाहिका (*d*) डिंबवाहिनी

उत्तर–(*c*) शुक्रवाहिका

प्रश्न 3. परागकोश में होते हैं–

(*a*) बाह्यदल (*b*) अंडाशय (*c*) अंडप (*d*) पराग कण

उत्तर–(*d*) पराग कण

प्रश्न 4. अलैंगिक जनन की अपेक्षा लैंगिक जनन के क्या लाभ हैं ?

उत्तर–लैंगिक जनन का महत्त्व–

(*i*) लैंगिक जनन से जनन संतति में विविधता आती है ।

(*ii*) जीन के नए युग्मक बनते हैं जिसके कारण आनुवांशिक विविधता का विकास होता है ।

(*iii*) नए जीवों के विकास में इसकी महत्त्वपूर्ण भूमिका होती है ।

प्रश्न 5. मानव में वृषण के क्या कार्य हैं ?

उत्तर–नर में प्राथमिक जनन अंग अंडाकार आकृति का वृषण होता है । नर जनन हॉर्मोन एक जोड़ी वृषण उदर गुहा के बाहर छोटे अंडानुमा मांसल संरचना में रहते हैं जिसे वृषण कोष कहते हैं । वृषण में शुक्राणु तथा टेस्टोस्टेरान की उत्पत्ति होती है । वृषण शुक्राणु बनने के लिए उचित ताप प्रदान करता है ।

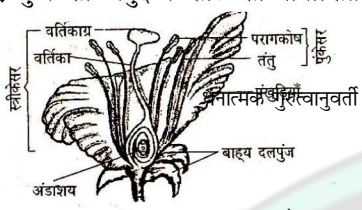
प्रश्न 6. ऋतुस्राव क्यों होता है ?

उत्तर–यदि अंडाणु का निषेचन नहीं होता है तो वह एक दिन बाद नष्ट हो जाता है। गर्भाशय भी निषेचित अंडाणु को प्राप्त करने की तैयारी करता है । गर्भाशय की दीवार मोटी तथा स्पंजी हो जाती है । लेकिन निषेचन न होने पर ये धीरे-धीरे टूटती है और रुधिर व म्यूकस के रूप में योनि मार्ग से बाहर निकलती है । इस

प्रक्रिया को रजोधर्म या ऋतुस्राव कहते हैं । अत: ऋतुस्राव निषेचन न होने की अवस्था में होता है ।

प्रश्न 7. पुष्प की अनुदैर्ध्य काट का नामांकित चित्र बनाइए ।

उत्तर–



चित्र : पुष्प की अनुदैर्ध्य काट

प्रश्न 8. गर्भनिरोधन की विभिन्न विधियाँ कौन-कौन सी हैं ?

उत्तर–गर्भनिरोधन के लिए बहुत-सी विधियों का विकास किया गया है जो निम्न हैं–

***(i)* अवरोधिका विधियाँ–**इन विधियों में कंडोम, मध्यपट और गर्भाशय ग्रीवा आच्छद का उपयोग किया जाता है । ये मैथुन के दौरान मादा जननांग में शुक्राणुओं के प्रवेश को रोकती हैं ।

***(ii)* रासायनिक विधियाँ–**इस प्रकार की विधि में स्त्री दो प्रकार–मुखीय गोलियाँ तथा योनि गोलियाँ प्रयोग करती हैं ।

ये गोलियाँ मुख्यत: हार्मोन्स से बनी होती हैं जो अंडाणु को डिम्बवाहिनी नलिका में उत्सर्जन से रोकती हैं ।

***(iii)* शल्य विधियाँ–**इस विधि में पुरुष शुक्रवाहक तथा स्त्री की डिम्बवाहिनी नली के छोटे से भाग को शल्यक्रिया द्वारा काट या बाँध दिया जाता है । इसे नर नसबंदी तथा स्त्री नसबंदी कहते हैं ।

प्रश्न 9. एक-कोशिक एवं बहुकोशिक जीवों की जनन पद्धति में क्या अंतर है ?

उत्तर–एक कोशिक जीवों में केवल एक ही कोशिका होती है । उनमें जनन के लिए अलग से कोई ऊतक या अंग नहीं होता है । अत: उनमें जनन केवल द्विविखंडन या बहुविखण्डन द्वारा ही हो सकता है । कुछ जीवों जैसे यीस्ट में मुकुलन द्वारा भी जनन होता है ।

बहुकोशिक जीवों का शरीर बहुत-सी कोशिकाओं से बना होता है । इनमें जनन के लिए अलग से ऊतक या जनन तंत्र होते हैं । अत: इनमें जनन लैंगिक व अलैंगिक दोनों प्रकार से होता है ।

प्रश्न 10. जनन किसी स्पीशीज़ की समष्टि के स्थायित्व में किस प्रकार सहायक है ?

उत्तर–अपनी जनन क्षमता का उपयोग कर जीवों की समष्टि पारितंत्र में स्थान अथवा निकेत ग्रहण करते हैं । जनन के दौरान DNA प्रतिकृति का बनना जीव की शारीरिक संरचना एवं डिजाइन के लिए अत्यंत महत्त्वपूर्ण है जो उसे विशिष्ट निकेत के योग्य बनाती है । अत: किसी प्रजाति (स्पीशीज़) की समष्टि के स्थायित्व का संबंध जनन से है ।

प्रश्न 11. गर्भनिरोधक युक्तियाँ अपनाने के क्या कारण हो सकते हैं ?

उत्तर–जनन एक ऐसा प्रक्रम है जिसके द्वारा जीव अपनी समष्टि की वृद्धि करते हैं । एक समष्टि में जन्मदर एवं मृत्युदर उसके आकार का निर्धारण करते हैं। जनसंख्या का विशाल आकार बहुत लोगों के लिए चिंता का विषय है । इसका मुख्य कारण यह है कि बढ़ती हुई जनसंख्या के कारण प्रत्येक व्यक्ति के जीवन स्तर में सुधार लाना आसान कार्य नहीं है । अत: जनसंख्या में बढ़ती हुई संख्या पर नियंत्रण रखना जरूरी है । इसीलिए गर्भनिरोधक युक्तियाँ अपनानी चाहिए ।

9. आनुवंशिकता एवं जैव विकास

अभ्यास के प्रश्न एवं उत्तर

प्रश्न 1. मेंडल के एक प्रयोग में लंबे मटर के पौधे जिनके बैंगनी पुष्प थे, का संकरण बौने पौधों जिनके सफेद पुष्प थे, से कराया गया। इनकी संतति के सभी पौधे में पुष्प बैंगनी रंग के थे । परन्तु उनमें से लगभग आधे-आधे बौने थे। इससे कहा जा सकता है कि लंबे जनक पौधों की आनुवंशिक रचना निम्न थी।

(*a*) TTWW (*b*) TTww (*c*) TtWW (*d*) TtWw

उत्तर–*(c)* TtWW

प्रश्न 2. समजात अंगों का उदाहरण है–

(*a*) हमारा हाथ तथा कुत्ते के अग्रपाद (*b*) हमारे दाँत तथा हाथी के दाँत

(*c*) आलू एवं घास के उपरिभूस्तारी (*d*) उपर्युक्त सभी

उत्तर–(*d*) उपर्युक्त सभी

प्रश्न 3. विकासीय दृष्टिकोण से हमारी किससे अधिक समानता है–

(*a*) चीन के विद्यार्थी (*b*) चिम्पैंजी (*c*) मकड़ी (*d*) जीवाणु

उत्तर–*(a)* चीन के विद्यार्थी

प्रश्न 4. एक अध्ययन से पता चला कि हल्के रंग की आँखों वाले बच्चों के जनक (माता-पिता) की आँखें भी हल्के रंग की होती हैं । इसके आधार पर क्या हम कह सकते हैं कि आँखों के हल्के रंग का लक्षण प्रभावी है अथवा अप्रभावी ? अपने उत्तर की व्याख्या कीजिए ।

उत्तर–इस विवरण के आधार पर यह नहीं कहा जा सकता कि आँखों के हल्के रंग का लक्षण प्रभावी है अथवा अप्रभावी । क्योंकि जनक (माता-पिता) दोनों में ही आँखें हल्के रंग की हैं । यह हो सकता है कि माता तथा पिता में जीन के दोनों विकल्प अप्रभावी हों । इसलिए आँखों के रंग का दूसरा विकल्प है ही नहीं । अत: संतान में हल्के रंग की आँखें पाई गईं ।

अगर दूसरी संधारणा पर विचार करें कि आँखों का हल्के रंग का लक्षण प्रभावी है तो इस अवस्था में कुछ बच्चों की आँखें गहरे रंग की होनी चाहिए । क्योंकि अप्रभावी लक्षण 4 में से 1 बच्चे (3:1 अनुपात में) में व्यक्त होना चाहिए।

प्रश्न 5. जैव-विकास तथा वर्गीकरण का अध्ययन क्षेत्र किस प्रकार परस्पर संबंधित है ?

उत्तर–जैव विकास के अध्ययन से पता चलता है कि पहले उत्पन्न जीवों का शरीर बाद में उत्पन्न जीवों के शरीर सरलतम हैं । अर्थात् जीवों के शरीर में सरलता से जटिलता की तरफ विकास हुआ है । यही आधार वर्गीकरण का भी है । जीवों को शरीर के डिजाइन के आधार पर ही उनको विभिन्न वर्गों में रखा गया है । अत: जैव-विकास तथ वर्गीकरण का अध्ययन परस्पर संबंधित हैं ।

प्रश्न 6. समजात अंग एवं समरूप अंगों को उदाहरण देकर समझाइए ।

उत्तर–समजात अंग–उन अंगों को जो अलग-अलग स्पीशीज़ के जीवों में अलग-अलग कार्य करते हैं परन्तु आधारभूत संरचना में एक समान हैं, समजात अंग कहते हैं। उदाहरण के लिए, पक्षी पंख तथा मनुष्य का हाथ दोनों ही रूपांतरित अग्रपाद हैं।

समरूप अंग–ऐसे अंग जो अलग-अलग जीवों में एक समान कार्य करते हैं परन्तु उनकी आधारभूत संरचना समान नहीं होती है, उन्हें समरूप अंग कहते हैं । उदाहरण के लिए, तितली के पंख और कबूतर के पंख दोनों ही उड़ने का कार्य करते हैं । परन्तु कबूतर के पंख में हड्डियाँ होती हैं, तितली के पंख में नहीं होतीं ।

प्रश्न 7. कुत्ते की खाल का प्रभावी रंग ज्ञात करने के उद्देश्य से एक प्रोजेक्ट बनाइए ।

उत्तर–इसके लिए एक शुद्ध काली खाल वाले कुत्ते (BB) तथा एक शुद्ध सफेद खाल वाली कुत्तिया (bb) का चयन किया जाता है । उनका समय पर संकरण कराएँ । यदि उनसे उत्पन्न सभी पिल्ले (कुत्ते के बच्चे) काली खाल वाले हैं, तो काली खाल का लक्षण प्रभावी है ।

कुत्ता — कुत्तिया

काली खाल (BB) **X** (bb) सफेद खाल

↓

F_1 संतान — पिल्ले

(Bb) सभी काली खाल वाले

प्रश्न 8. विकासीय संबंध स्थापित करने में जीवाश्म का क्या महत्त्व है ?

उत्तर–जीवाश्म पुराने जीवों के अवशेष अथवा चिह्न या साँचे होते हैं । जीवाश्मों के अध्ययन से पता चलता है कि अमुक जीव कब पाया जाता था, कब लुप्त हो गया, जीवों के विकास क्रम के पहले जीवों की संरचना कैसी थी और बाद में उसमें क्या-क्या परिवर्तन होते गए ।

प्रश्न 9. किन प्रमाणों के आधार पर हम कह सकते हैं कि जीवन की उत्पत्ति अजैविक पदार्थों से हुई है ?

उत्तर–वैज्ञानिक जे॰ बी॰ एस॰ हाल्डेन ने 1929 में सुझाव दिया कि जीवों की सर्वप्रथम उत्पत्ति उन सरल अकार्बनिक अणुओं से ही हुई होगी जो पृथ्वी की उत्पत्ति के समय बने थे ।

स्टेनल एल॰ मिलर तथा हेराल्ड सी॰ उरे ने 1953 में प्रयोग किए और प्रमाण दिए कि सरल अकार्बनिक अणुओं से कार्बनिक अणु उत्पन्न हो सकते हैं । उन्होंने ऐसे वातावरण का निर्माण किया जो संभवत: प्राथमिक वातावरण के समान था, जिसमें अमोनिया, मीथेन तथा हाइड्रोजन सल्फाइड (H_2S) गैसें तो थीं परन्तु स्वतंत्र ऑक्सीजन नहीं थी । पात्र में जल भी था । इस सम्मिश्रण को 100^oC से कुछ कम ताप पर रखा गया । गैसों के इस मिश्रण में कृत्रिम रूप से समय-समय पर चिंगारियाँ उत्पन्न की गईं जैसे कि आकाश में तड़ित बिजली उत्पन्न होती है ।

इस प्रयोग में देखा गया कि 15% मीथेन का कार्बन उपयोग हुआ और सरल

कार्बनिक यौगिकों में परिवर्तित हो गए । इन कार्बनिक यौगिकों में विभिन्न एमीनो अम्ल भी संश्लेषित हुए जो कि प्रोटीन के अणुओं के निर्माण के लिए आवश्यक हैं।

उपर्युक्त प्रमाण के आधार पर हम परिकल्पना कर सकते हैं कि शायद जीवन की उत्पत्ति अजैविक पदार्थों से हुई है ।

प्रश्न 10. अलैंगिक जनन की अपेक्षा लैंगिक जनन द्वारा उत्पन्न विभिन्नताएँ अधिक स्थायी होती हैं, व्याख्या कीजए । यह लैंगिक प्रजनन करने वाले जीवों के विकास को किस प्रकार प्रभावित करता है ?

उत्तर–अलैंगिक जनन में जनक एक ही होता है और उसी का डी॰ एन॰ ए॰ संतति में जाता है । अत: संतति में विभिन्नता तभी आती जब डी॰ एन॰ ए॰ प्रतिकृति में त्रुटियाँ हों जो कि न्यून होती हैं ।

लैंगिक जनन में दो जनक होते हैं जो कि डी॰ एन॰ ए॰ का एक-एक सेट संतति को प्रदान करते हैं । इससे संतति में भिन्न-भिन्न लक्षणों का समावेश होता है और अलैंगिक जनन से लैंगिक जनन में विविधता अपेक्षाकृत अधिक होती है ।

लैंगिक जनन से उत्पन्न विभिन्नताओं में जीन (डी॰ एन॰ ए॰) में परिवर्तन के कारण होती है । अत: ये स्थिर होती हैं और एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में स्थानांतरित होती है । प्राकृतिक चयन के कारण वही विभिन्नताएँ प्रगति करती हैं जोकि पर्यावरण के अनुकल हों । अत: समय काल में मौजूदा पीढ़ी अपने पूर्वजों से इतनी भिन्न हो सकती हैं कि वे उनसे लैंगिक जनन न कर पाए और एक अन्य स्पीशीज़ के रूप में उभर कर आ जाए तथा जीवों के विकास में सहायक हों ।

प्रश्न 12. केवल वे विभिन्नताएँ जो किसी एकल जीव (व्यष्टि) के लिए उपयोगी होती है, समष्टि में अपना अस्तित्व बनाए रखती हैं । क्या आप इस कथन से सहमत हैं ? क्यों एवं क्यों नहीं ?

उत्तर–इस कथन से हम सहमत हैं क्योंकि जो विभिन्नताएँ एकल जीव (व्यष्टि) के लिए उपयोगी हैं, वे वर्तमान पर्यावरण के अनुकूल हैं और प्राकृतिक चयन प्रक्रम में वे अपना अस्तित्व बनाए रखती हैं । इसका अर्थ है कि समय के साथ-साथ इस भिन्नताओं वाले जीव समष्टि में प्रमुख हो जाएँगे । क्योंकि इनकी विभिन्नताएँ (लक्षण) परिवर्तित पर्यावरण में जीवित रह सकते हैं, प्राकृतिक में सफल रहेंगे तथा अपनी संतति को सतत बनाए रख सकते हैं ।

10. प्रकाश-परावर्तन तथा अपवर्तन

अभ्यास के प्रश्न एवं उत्तर

प्रश्न 1. निम्न में से कौन-सा पदार्थ लेंस बनाने के लिए प्रयुक्त नहीं किया जा सकता ?

(*a*) जल (*b*) काँच (*c*) प्लास्टिक (*d*) मिट्टी

उत्तर–(*d*) मिट्टी

प्रश्न 2. किसी बिंब का अवतल दर्पण द्वारा बना प्रतिबिंब आभासी, सीधा तथा बिंब से बड़ा पाया गया । वस्तु की स्थिति कहाँ होनी चाहिए ?

(*a*) मुख्य फोकस तथा वक्रता केंद्र के बीच

(*b*) वक्रता केंद्र पर (*c*) वक्रता केद्र से परे

(*d*) दर्पण के ध्रुव तथा मुख्य फोकस के बीच

उत्तर–(*d*) दर्पण के ध्रुव तथा मुख्य फोकस के बीच

प्रश्न 3. किसी बिंब का वास्तविक तथा समान साइज़ का प्रतिबिंब प्राप्त करने के लिए, बिंब को उत्तल लेंस के सामने कहाँ रखें ?

(*a*) लेंस के मुख्य फोकस पर (*b*) फोकस दूरी की दोगुनी दूरी पर

(*c*) अनन्त पर

(*d*) लेंस के प्रकाशिक केंद्र तथा मुख्य फोकस के बीच

उत्तर–(*c*) अनन्त पर

प्रश्न 4. किसी गोलीय दर्पण तथा किसी पतले गोलीय लेंस दोनों की फोकस दूरियाँ -15 सेमी॰ है । दर्पण तथ लेंस संभवत: हैं–

(*a*) दोनों अवतल (*b*) दोनों उत्तल

(*c*) दर्पण अवतल तथा लेंस उत्तल (*d*) दर्पण उत्तल तथा लेंस अवतल

उत्तर–(*a*) दोनों अवतल

प्रश्न 5. किसी दर्पण से आप चाहे कितनी ही दूरी पर खड़े हों, आपका प्रतिबिंब सदैव सीधा प्रतीत होता है । संभवत: दर्पण है–

(*a*) केवल समतल (*b*) केवल अवतल

(*c*) केवल उत्तल (*d*) या तो समतल अथवा उत्तल

उत्तर–(*d*) या तो समतल अथवा उत्तल

प्रश्न 6. किसी शब्दकोश (dictionary) में पाए गए छोटे अक्षरों को पढ़ते समय आप निम्न में से कौन-सा लेंस पसंद करेंगे ?

(*a*) 50 सेमी॰ फोकस दूरी का एक उत्तल लेंस

(*b*) 50 सेमी॰ फोकस दूरी का एक अवतल लेंस

(*c*) 5 सेमी॰ फोकस दूरी का एक उत्तल लेंस

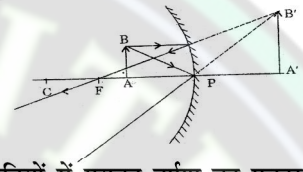
(*d*) 5 सेमी॰ फोकस दूरी का एक अवत्तल लेंस

उत्तर–(*c*) 5 सेमी॰ फोकस दूरी का एक उत्तल लेंस

प्रश्न 7. 15 सेमी॰ फोकस दूरी के एक अवतल दर्पण का उपयोग करके हम किसी बिंब का सीधा प्रतिबिंब बनाना चाहते हैं । बिंब का दर्पण से दूरी का परिसर (range) क्या होना चाहिए ? प्रतिबिंब की प्रकृति कैसी है ? प्रतिबिंब बिंब से बड़ा है अथवा छोटा ? इस स्थिति में प्रतिबिंब बनने का एक किरण आरेख बनाइए ।

उत्तर–बिंब का दर्पण से दूरी दर्पण के ध्रुव से 0 से 15 सेमी॰ के बीच है (अर्थात् 15 सेमी॰ से कम है) ।

(*i*) प्रतिबिंब की प्रकृति आभासी तथा सीधा (*ii*) प्रतिबिंब, बिंब से बड़ा है।



प्रश्न 8. निम्न स्थितियों में प्रयुक्त दर्पण का प्रकार बताइए :

(*a*) किसी कार का अग्र-दीप (हैड-लाइट)

(*b*) किसी वाहन का पार्श्व/पश्च-दृश्य दर्पण (*c*) सौर भट्टी

अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए ।

उत्तर–(*a*) अवतल दर्पण (*b*) उत्तल दर्पण (*c*) अवतल दर्पण

प्रश्न 9. किसी उत्तल लेंस का आधा भाग काले कागज़ से ढक दिया गया है । क्या यह लेंस किसी बिंब का पूरा प्रतिबिंब पाएगा ? अपने उत्तर की प्रयोग द्वारा जाँच कीजिए । अपने प्रेक्षणों की व्याख्या कीजिए ।

उत्तर–हाँ, यह लेंस बिंब का पूरा प्रतिबिंब बना पाएगा ।

सत्यापन–एक उत्तल लेंस जिसका आधा भाग काले कागज़ से ढका है, लिया जाता है। एक बिंब को इसके सामने रखा जाता है तथा इसे व्यवस्थित कर इसका प्रतिबिंब परदे पर प्राप्त किया जाता है। यह पाया जाता है कि बिंब का पूरा प्रतिबिंब बना रहा है।

प्रश्न 10. 5 सेमी॰ लंबा कोई बिंब 10 सेमी॰ फोकस दूरी के किसी अभिसारी लेंस से 25 सेमी॰ दूरी पर रखा जाता है । प्रकाश किरण-आरेख खींचकर बनने वाले प्रतिबिंब की स्थिति, साइज़ तथा प्रकृति ज्ञात कीजिए ।

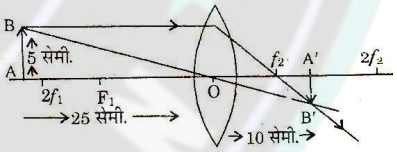
उत्तर–यहाँ, बिंब की ऊँचाई $h_1 = 5$ सेमी॰, बिंब दूरी $u = -25$ सेमी॰, फोकस दूरी $f = +10$ सेमी॰

तो प्रतिबिंब की दूरी $v = ?$, प्रतिबिंब की ऊँचाई $h_2 = ?$

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{v} - \frac{1}{-25} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{10} - \frac{1}{25}$$

$$= \frac{5-2}{50} = \frac{3}{50}$$



$$v = \frac{50}{3}, \quad v = 16.66 \text{ सेमी॰}$$

v का धनात्मक चिह्न यह दर्शाता है कि प्रतिबिंब लेंस के दाईं ओर (अर्थात् लेंस के पीछे), 16.66 सेमी॰ पर बनता है । प्रतिबिंब वास्तविक तथा उलटा है ।

पुन: $$m = \frac{v}{u} \Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = \frac{\frac{50}{3}}{-25}$$

$$\frac{h_2}{5} = \frac{50}{-3 \times 25}, \quad h_2 = \frac{-10}{3}$$

$$h_2 = 3.33 \text{ सेमी॰}$$

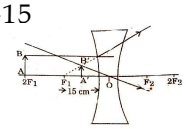
अर्थात् प्रतिबिंब की ऊँचाई 3.33 सेमी॰ है ।

प्रश्न 11. 15 सेमी॰ फोकस दूरी का कोई अवतल लेंस किसी बिंब का प्रतिबिंब लेंस से 10 सेमी॰ दूरी पर बनाता है । बिंब लेंस से कितनी दूरी पर स्थित है ? किरण-आरेख खींचिए ।

उत्तर–फोकस दूरी $f = -15$ सेमी॰, प्रतिबिंब की दूरी $v = -10$ सेमी॰, बिंब दूरी $u = ?$

$$\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{-10}-\frac{1}{u}=\frac{1}{-15}$$

$$\frac{-1}{10}+\frac{1}{15}=\frac{1}{u}, \quad \frac{1}{u}=\frac{-3+2}{30}$$



$u = 30$ सेमी॰

अर्थात् बिंब अवतल लेंस से 30 सेमी॰ की दूरी पर है ।

प्रश्न 12. 15 सेमी॰ फोकस दूरी के किसी उत्तल दर्पण से कोई बिंब 10 सेमी॰ दूरी पर रखा है । प्रतिबिंब की स्थिति तथा प्रकृति ज्ञात कीजिए ।

उत्तर– फोकस दूरी $f = 15$ सेमी॰

बिंब दूरी $u = -10$ सेमी॰,

प्रतिबिंब की दूरी $v_2 = ?$

हम जानते हैं कि

$$\frac{1}{u}+\frac{1}{v}=\frac{1}{f} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{-10}+\frac{1}{v}=\frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{1}{15}+\frac{1}{10}, \quad \frac{1}{v}=\frac{2+3}{30}, \quad \frac{1}{v}=\frac{5}{30} \quad v = 6 \text{ सेमी॰}$$

अर्थात् प्रतिबिंब दर्पण के पीछे 6 सेमी॰ की दूरी पर बनता है । प्रतिबिंब वास्तविक तथा उलटा है ।

प्रश्न 13. एक समतल दर्पण द्वारा उत्पन आवर्धन +1 है। इसका क्या अर्थ है ?

उत्तर–धनात्मक चिह्न यह दर्शाता है कि प्रतिबिंब आभासी, सीधा तथा समान आकार का बना है।

प्रश्न 14. 5.0 सेमी॰ लंबाई का कोई बिंब 30 सेमी॰ वक्रता त्रिज्या के किसी उत्तल दर्पण के सामने 20 सेमी॰ दूरी पर रखा गया है । प्रतिबिंब की स्थिति, प्रकृति तथा साइज़ ज्ञात कीजिए ।

उत्तर–यहाँ, बिंब की ऊँचाई $h_1 = 5$ सेमी॰

वक्रता त्रिज्या $R = 30$ सेमी॰,

$$\frac{R}{2}=f$$

या, फोकस दूरी $f=\frac{30}{2}=+15$ सेमी॰

बिंब की दूरी $u = -20$ सेमी॰

तो प्रतिबिंब की दूरी $v = ?$

तो प्रतिबिंब की ऊँचाई $h_2 = ?$

हम जानते हैं कि

$$\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f} \quad \Rightarrow \frac{1}{v}+\frac{1}{-20}=\frac{1}{+15}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{1}{15}+\frac{1}{20}=\frac{4+3}{60}, \quad v=\frac{60}{7} \text{ सेमी॰} = 8.57 \text{ सेमी॰}$$

प्रतिबिंब दर्पण के पीछे 8.6 सेमी॰ की दूरी पर बना है ।

पुनः $m=\frac{h_2}{h_1}=\frac{-v}{u}, \quad \frac{h_2}{5}=\frac{8.57}{20}$ या, $h_2=\frac{8.57\times 5}{20}$

अर्थात् प्रतिबिंब का आकार = 2.175 (या 2.2 सेमी॰) है ।

प्रतिबिंब आभासी, सीधा तथा छोटी है ।

प्रश्न 15. 7.0 cm साइज़ का कोई बिंब 18 सेमी॰ फोकस दूरी के किसी अवतल दर्पण के सामने 27 सेमी॰ दूरी पर रखा गया है । दर्पण से कितनी दूरी पर किसी परदे को रखें कि उस पर वस्तु का स्पष्ट फोकसित प्रतिबिंब प्राप्त किया जा सके। प्रतिबिंब का साइज़ तथा प्रकृति ज्ञात कीजिए ।

उत्तर–यहाँ, बिंब की ऊँचाई $h_1 = 5$ सेमी॰

बिंब दूरी $u = -27$ सेमी॰

फोकस दूरी $f = -18$ सेमी॰,

तो, प्रतिबिंब की दूरी $v = ?$

प्रतिबिंब की ऊँचाई $= h_2 = ?$

हम जानते हैं कि $\frac{1}{u}+\frac{1}{v}=\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{-27}+\frac{1}{v}=\frac{1}{-18}, \frac{1}{v}=\frac{-1}{18}+\frac{1}{27}$

$$=\frac{-3+2}{54}, \quad \frac{1}{v}=-\frac{1}{54}, \quad v = -54 \text{ सेमी॰}$$

अर्थात्, परदे को दर्पण से 54 सेमी॰ की दूरी पर रखी जानी चाहिए ।

$$m=\frac{h_2}{h_1}=\frac{-v}{u}, \quad \frac{h_2}{7}=\frac{(-54)}{(-27)}, \quad \frac{h_2}{7}=2, \quad h_2=2\times 7, \quad h_2=14 \text{ सेमी॰},$$

अर्थात्, प्रतिबिंब की ऊँचाई 14 सेमी॰ है तथा यह वास्तविक और उलटा है ।

प्रश्न 16. उस लेंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए जिसकी क्षमता – 2.0 D है । यह किस प्रकार का लेंस है ?

उत्तर– $P=\frac{1}{f} \quad -20=\frac{1}{f}, \quad f=\frac{-1}{2}$ मी॰

$$f=\frac{1}{2}\times 100 \text{ मी॰}, \quad f = -50 \text{ मी॰}, = -0.50 \text{ सेमी॰}$$

अर्थात् लेंस की फोकस दूरी 0.50 मी॰ है तथा यह अवतल लेंस है ।

प्रश्न 17. कोई डॉक्टर +1.5 D क्षमता का संशोधक लेंस निर्धारित करता है । लेंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए । क्या निर्धारित लेंस अभिसारी है अथवा अपसारी ?

उत्तर– $P=\frac{1}{f}, \quad 15=\frac{1}{f}$

$$f=\frac{1}{15} \text{ मी॰} \quad \frac{10}{15} \text{ मी॰}, \quad =\frac{2}{3} \text{ मी॰} = +0.67 \text{ मी॰}$$

अतः लेंस की फोकस दूरी +0.67 मी॰ है । निर्धारित लेंस अभिसारी है ।

11. मानव नेत्र तथा रंगबिरंगा संसार

अभ्यास के प्रश्न एवं उत्तर

प्रश्न 1. मानव नेत्र अभिनेत्र लेंस की फोकस दूरी को समायोजित करके विभिन्न दूरियों पर रखी वस्तुओं को फोकसित कर सकता है । ऐसा हो पाने का कारण है :

***(a)* जरा-दूरदृष्टिता *(b)* समंजन *(c)* निकट-दृष्टि *(d)* दीर्घ-दृष्टि**

उत्तर–*(b)* समंजन

प्रश्न 2. मानव नेत्र जिस भाग पर किसी वस्तु का प्रतिबिंब बनाते हैं, वह है

(*a*) कॉर्निया (*b*) परितारिका (*c*) पुतली (*d*) दृष्टिपटल

उत्तर–*(d)* दृष्टिपटल

प्रश्न 3. समान्य दृष्टि के वयस्क के लिए सुस्पष्ट दर्शन की अल्पतम दूरी होती है, लगभग–

(*a*) 25 m (*b*) 2.5 cm (*c*) 25 cm (*d*) 2.5 m

उत्तर–*(c)* 25 cm

प्रश्न 4. अभिनेत्र लेंस की फोकस दूरी में परिवर्तन किया जाता है–

(*a*) पुतली द्वारा (*b*) दृष्टिपटल द्वारा

(*c*) पक्ष्माभी द्वारा (*d*) परितारिका द्वारा

उत्तर–(*c*) पक्ष्माभी द्वारा

प्रश्न 5. किसी व्यक्ति को अपनी दूर की दृष्टि को संशोधित करने के लिए -5.5 डाइऑप्टर क्षमता के लेंस की आवश्यकता है । अपनी निकट की दृष्टि को संशोधित करने के लिए उसे +1.5 डाइऑप्टर क्षमता के लेंस की आवश्यकता है। संशोधित करने के लिए आवश्यक लेंस की फोकस दूरी क्या होगी ?

(*i*) दूर की दृष्टि के लिए (*ii*) निकट की दृष्टि के लिए ।

उत्तर–(i) दूर की दृष्टि के लिए–

$$P=\frac{-1}{f}, \quad f=\frac{1}{P}, \quad f=\frac{-1}{5.5}\times 100, \quad f = -18.2 \text{ cm}$$

***(ii)* निकट की दृष्टि के लिए–**

$$f=\frac{1}{P}=\frac{1}{1.5}, \quad f=\frac{1}{1.5}\times 100, \quad f = 66.67 \text{ cm}$$

प्रश्न 6. किसी निकट-दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति का दूर बिंदु नेत्र के सामने 80 cm दूरी पर है । इस दोष को संशोधित करने के लिए आवश्यक लेंस की प्रकृति तथा क्षमता क्या होगी ?

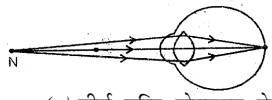
उत्तर–इस लेंस की प्रकृति अपसारी अर्थात् अवतल लेंस की होगी ।

लेंस की क्षमता,

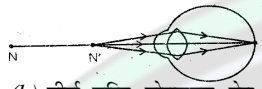
$$P=-\frac{1}{\text{दूर बिंदु}}, \quad =-\frac{1}{\frac{80}{100}}, \quad P = -1.25 \text{ D}$$

प्रश्न 7. चित्र बनाकर दर्शाइए कि दीर्घ-दृष्टि दोष कैसे संशोधित किया जाता है ? एक दीर्घ-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र का निकट बिंदु 1 m है । इस दोष को संशोधित करने के लिए आवश्यक लेंस की क्षमता क्या होगी ? यह मान लीजिए कि सामान्य नेत्र का निकट बिंदु 25 cm है ।

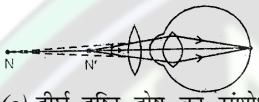
उत्तर–*(i)*



(a) दीर्घ-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र का निकट बिंदु



(b) दीर्घ-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र



(c) दीर्घ-दृष्टि दोष का संशोधन

चित्र : *(a), (b)* दीर्घ-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र तथा *(c)* दीर्घ-दृष्टि दोष का संशोधन

(ii) संशोधन के लिए उत्तल लेंस उपयुक्त होता है तथा प्रश्नानुसार,

$u = -25$ cm, $v = -1$ m $= -100$ cm

लेंस सूत्र से,

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{1}{-100} - \frac{1}{-25} = \frac{1}{f} \text{ ए } f = \frac{100}{3} \text{ cm}, \; f = \frac{1}{3} \text{ m}$$

लेंस क्षमता $P = \frac{1}{f}$, $P = \frac{1}{\frac{1}{3}}$, P = + 3 डाइऑप्टर

प्रश्न 8. सामान्य नेत्र 25 cm से निकट रखी वस्तुओं को सुस्पष्ट क्यों नहीं देख पाते ?

उत्तर–25 cm से कम दूरी पर रखी वस्तु से आने वाली प्रकाश की किरणों को दृष्टिपटल पर फोकस करने के लिए मानव नेत्र की क्षमता में जितनी वृद्धि होनी चाहिए उतना नहीं हो पाता है, क्योंकि मानव नेत्र की फोकस दूरी 25 cm से कम नहीं हो सकती है । इसलिए उस वस्तु का प्रतिबिंब दिखाई नहीं देता है ।

प्रश्न 9. जब हम नेत्र से किसी वस्तु की दूरी को बढ़ा देते हैं तो नेत्र में प्रतिबिंब-दूरी का क्या होता है ?

उत्तर–प्रतिबिंब दूरी स्थिर रहती है क्योंकि मानव नेत्र के लेंस की फोकस दूरी इस प्रकार से समायोजित होती है कि प्रतिबिंब हमेशा दृष्टिपटल पर ही बने ।

प्रश्न 10. तारे क्यों टिमटिमाते हैं ?

उत्तर–गर्म और ठंडी हवाओं के कारण पृथ्वी के वायुमंडल का अपवर्तनांक लगातार परिवर्तित होता रहता है । तारों से आने वाली प्रकाश किरणों का इस प्रकार लगातार अपवर्तन होता है, तो प्रकाश किरणें निरीक्षक की आँखों तक अनियमित रूप से आती हैं। इसके कारण तारों की आभासी स्थिति बदलती रहती है और तारे टिमटिमाते नजर आते हैं।

प्रश्न 11. व्याख्या कीजिए कि ग्रह क्यों नहीं टिमटिमाते हैं ?

उत्तर–ग्रह पृथ्वी के बहुत नजदीक हैं । ग्रह प्रकाश की वृहद स्रोत माने जाते हैं । अत: ग्रहों से आने वाली प्रकाश किरणों में औसत परिवर्तन न के बराबर होता है । इसलिए ग्रहों की आभासी स्थिति स्थिर होती है एवं ग्रह नहीं टिमटिमाते ।

प्रश्न 12. सूर्योदय के समय सूर्य रक्ताभ क्यों प्रतीत होता है ?

उत्तर–दृश्य प्रकाश किरणों के तरंगदैर्ध्य से भी छोटे धूलकणों या जल कणों की वायुमंडल में उपस्थिति के कारण प्रकाश किरणों का प्रकीर्णन होता है ।

सूर्योदय या सूर्यास्त के समय सूर्य क्षितिज पर होता है । इस समय सूर्य से आने वाला प्रकाश हमारे नेत्रों तक पहुँचने से पहले पृथ्वी के वायुमंडल में वायु की मोटी परतों से गुज़रता है । अत: कम तरंगदैर्ध्य वाले रंग यथा नीला, बैंगनी आदि का प्रकीर्णन हो जाता है तथा केवल लंबी प्रकाश तरंगें जैसे–लाल हमारे नेत्रों तक पहुँचती है अत: सूर्योदय या सूर्यास्त के समय सूर्य रक्ताभ प्रतीत होता है ?

प्रश्न 13. किसी अंतरिक्षयात्री को आकाश नीले की अपेक्षा काला क्यों प्रतीत होता है ?

उत्तर–अंतरिक्षयात्री के लिए ऊँचाई पर कोई भी वायुमंडल नहीं होता है । इसलिए प्रकाश किरणों का प्रकीर्णन नहीं होता है और अंतरिक्षयात्रियों को आकाश काला नज़र आता है ।

12. विद्युत

अभ्यास के प्रश्न एवं उत्तर

प्रश्न 1. प्रतिरोध R के किसी तार के टुकड़े को पाँच बराबर भागों में काटा जाता है । इन टुकड़ों को फिर पार्श्वक्रम में संयोजित कर देते हैं । यदि संयोजन का तुल्य प्रतिरोध R' है तो R/R' अनुपात का मान क्या है ?

(*a*) 1/25 (*b*) 1/5 (*c*) 5 (*d*) 25 उत्तर–(*d*) 25

प्रश्न 2. निम्नलिखित में से कौन-सा पद विद्युत परिपथ में विद्युत शक्ति को निरूपित नहीं करता ?

(*a*) I^2R (*b*) IR^2 (*c*) VI (*d*) V^2/R उत्तर–(*b*) IR^2

प्रश्न 3. किसी विद्युत बल्ब का अनुमतांक 220 V; 100 W है । जब इसे 110 V पर प्रचालित करते हैं तब इसके द्वारा उपभुक्त शक्ति कितनी होती है?

(*a*) 100 W (*b*) 75 W (*c*) 50 W (*d*) 25 W उत्तर–(*d*) 25 W

प्रश्न 4. दो चालक तार जिनके पदार्थ, लंबाई तथा व्यास समान हैं । किसी विद्युत परिपथ में पहले श्रेणीक्रम में और फिर पार्श्वक्रम में संयोजित किए जाते हैं। श्रेणीक्रम तथा पार्श्वक्रम संयोजन में उत्पन्न ऊष्माओं का अनुपात क्या होगा ?

(*a*) 1 : 2 (*b*) 2 : 1 (*c*) 1 : 4 (*d*) 4 : 1 उत्तर–(*c*) 4:1

प्रश्न 5. किसी विद्युत परिपथ में दो बिंदुओं के बीच विभवांतर मापने के लिए वोल्टमीटर को किस प्रकार संयोजित किया जाता है ?

उत्तर–परिपथ में वोल्टमीटर को पार्श्वक्रम में संयोजित किया जाता है ।

प्रश्न 6. किसी ताँबे के तार का व्यास 0.5 mm तथा प्रतिरोधकता $1.6\times10^{-8}\Omega$m है । 10 Ω प्रतिरोधक बनाने के लिए कितने ताँबे तार की आवश्यकता होगी ? यदि इससे दोगुने व्यास का तार लें तो प्रतिरोध में क्या अन्तर आएगा ?

उत्तर–व्यास = 0.5 mm

$$r = \frac{0.5 \text{ mm}}{2} = \frac{0.5\times10^{3}}{2} m, \quad p = 1.6\times10^{-8}\Omega \text{ m}$$

$$R = 10\ \Omega$$

हम जानते हैं : $R = \rho\frac{I}{A}$ या $l = \frac{RA}{\rho}$

$$l = \frac{10\Omega\times3.14\times(0.5\times10^{-3})^2}{1.6\times10^{-8}\times2}, \; l = \frac{10\times3.14\times625\times10^{-10}m^2}{1.6\times10^{-8}}$$

$$= \frac{9.625\times10^{-8}}{1.6\times10^{-8}} = \frac{0.9625}{1.6} m, \; = \frac{96.25}{1.6} cm = 60.156\, cm$$

अत: तार की लंबाई = 60.156 cm

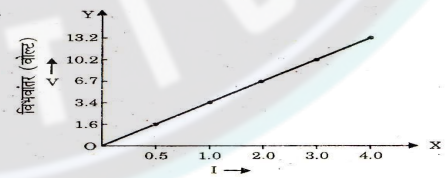
यदि व्यास दोगुना हो जाता है तो प्रतिरोध आधा रह जाता है ।

प्रश्न 7. किसी प्रतिरोधक के सिरों के बीच विभवांतर V के विभिन्न मानों के लिए उससे प्रवाहित विद्युत धाराओं I के संगत मान आगे दिए गए हैं

I (ऐम्पियर)	**0.5**	**1.0**	**2.0**	**3.0**	**4.0**
V (वोल्ट)	**1.6**	**3.4**	**6.7**	**10.2**	**13.2**

V तथा I के बीच ग्राफ खींचकर इस प्रतिरोधक का प्रतिरोध ज्ञात कीजिए ।

उत्तर–



$$\text{प्रतिरोध} = \frac{V_2 - V_1}{I_2 - I_1}$$

$$R_1 = \frac{3.4-1.6}{1.0-0.5} = \frac{1.8}{0.5} = 3.6\,\Omega, \quad R_2 = \frac{6.7-3.4}{2.0-1.0} = 3.3\,\Omega$$

$$R_3 = \frac{10.2-3.4}{3.0-2.0} = 6.8\,\Omega, \quad R_4 = \frac{13.2-10.2}{4.0-3.0} = 3.0\,\Omega$$

$$R=\frac{R_1+R_2+R_3+R_4+}{4}=\frac{3.6+3.3+6.8+3.0}{4},=\frac{16.7}{4}=4.2\,\Omega \text{ लगभग}$$

अत: प्रतिरोध $=4.2\ \Omega$

प्रश्न 8. किसी अज्ञात प्रतिरोध के प्रतिरोधक के सिरों से 12*V* की बैटरी को संयोजित करने पर परिपथ में 2.5 mA विद्युत धारा प्रवाहित होती है । प्रतिरोधक का प्रतिरोध परिकलित कीजिए ।

उत्तर–दिया है :

$$V=12\text{ V},\ I=2.5\text{ mA}=2.5\times10^{-3}\text{ A}$$

हम जानते हैं :

$$R=\frac{V}{I}\ \text{(ओम के नियम से)}$$

$$R=\frac{12}{2.5\times10^{-3}}\Omega,\ =\frac{12\times10^3}{25}\Omega,\ R=4.8\times10^3\Omega$$

अत: अज्ञात प्रतिरोधक का प्रतिरोध $=4.8\times10^3\,\Omega$

प्रश्न 9. 9 V की किसी बैटरी को तथा 12 Ω के प्रतिरोधकों के साथ श्रेणीक्रम में संयोजित किया गया है । 12 Ω के प्रतिरोधक से कितनी विद्युत धारा प्रवाहित होगी ?

उत्तर–श्रेणीक्रम में कुल प्रतिरोध

$$R=R_1+R_2+R_3+R_4+R_5$$

$$=0.2+0.3+0.4+0.5+12\,\Omega,\quad =R=13.4\,\Omega$$

ओम के नियम से,

$$I=\frac{V}{R},\ =\frac{9V}{13.4\Omega}=\frac{90}{134}A=0.67A$$

अत: विद्युत धारा $=0.67$ A

प्रश्न 10. 176 Ω प्रतिरोध के कितने प्रतिरोधकों को पार्श्वक्रम में संयोजित करें कि 220 V के विद्युत स्रोत से संयोजन से 5 A विद्युत धारा प्रवाहित हो ?

उत्तर–माना प्रतिरोधकों की संख्या $=n$

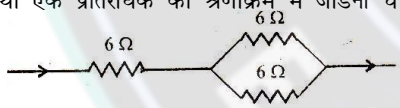
अत: $\frac{1}{R}=\frac{1}{176}+\frac{1}{176}+....+n,\quad R=\frac{176}{n}$

अब $I=\frac{V}{R},\ 5=\frac{220}{\frac{176}{n}}=n\frac{5\times176}{220}=\frac{880}{220}=4$

अत: प्रतिरोधकों की संख्या $=4$

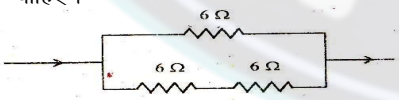
प्रश्न 11. यह दर्शाइए कि आप 6 Ω प्रतिरोध के तीन प्रतिरोधकों को किस प्रकार संयोजित करेंगे कि प्राप्त संयोजन का प्रतिरोध (*i*) 9 ओम (*ii*) 4 Ω हो ?

उत्तर–(*i*) 9 Ω प्रतिरोध प्राप्त करने के लिए दो प्रतिरोधकों को पार्श्वक्रम में तथा एक प्रतिरोधक को श्रेणीक्रम में जोडना चाहिए ।



कुल प्रतिरोध $R=6\,\Omega+\left[\frac{1}{6}+\frac{1}{6}\right]=6\,\Omega+\left[\frac{2}{6}\right]=6\,\Omega+\frac{6}{2}=9\,\Omega$

(*ii*) 4 Ω प्रतिरोध प्राप्त करने के लिए पहले दो प्रतिरोधकों को श्रेणीक्रम में जोड़ें जिनका तुल्य प्रतिरोध $=6+6=12\,\Omega$ फिर इसे तीसरे प्रतिरोध के साथ पार्श्वक्रम में जोड़ना चाहिए ।



$$\frac{1}{R}=\frac{1}{6}+\frac{1}{12},\ \frac{1}{R}=\frac{2+1}{12}$$

$$\frac{1}{R}=\frac{3}{12},\ R=12/3$$

प्रश्न 12. 220 V की विद्युत लाइन पर उपयोग किए जाने वाले बहुत से बल्बों का अनुमतांक 10 W है । यदि 220 V लाइन से अनुमत अधिकतम विद्युत धारा 5 A है, तो इस लाइन के दो तारों के बीच कितने बल्ब पार्श्वक्रम में संयोजित किए जा सकते हैं ?

उत्तर–प्रत्येक बल्ब का प्रतिरोध $=R$

$V=220$ V, $I=5$ A, $P=10$ W

हम जानते हैं :

$$R=\frac{V^2}{P}=\frac{(220)^2}{10},\ R=\frac{220\times220}{10}=4840\ \Omega$$

माना ऐसे n बल्ब जोड़े गए हैं ।

अत: $\frac{1}{R}=\frac{1}{4840}+\frac{1}{4840}+n\Omega,\ R=\frac{4840}{n}\Omega$

अब $R=\frac{V}{I}$ या $I=\frac{V}{R}\ \Rightarrow\ 5\le\frac{V}{R}\left(\frac{A}{9}\right)$

$$=\ 5\le\frac{220}{\frac{4840}{n}},\ 5\le\frac{220\times n}{4840}=110,\ n\ge110$$

अत: बल्बों की संख्या $=110$

प्रश्न 13. किसी विद्युत भट्टी की तप्त प्लेट दो प्रतिरोधक कुंडलियों A तथा B की बनी हैं जिनमें प्रत्येक का प्रतिरोध 24 Ω है तथा इन्हें पृथक्-पृथक्, श्रेणीक्रम में अथवा पार्श्वक्रम में संयोजित करके उपयोग किया जा सकता है । यदि यह भट्टी 220 V विद्युत लाइन से संयोजित की जाती है तो तीनों प्रकरणों में प्रवाहित विद्युत धाराएँ क्या हैं ?

उत्तर–दो प्लेटों का प्रतिरोध $=24\ \Omega$ प्रत्येक

$$V=220\text{ V},\ R=24+24=48\ \Omega$$

ओम के नियम से, $I=\frac{V}{R}=\frac{220}{48}=4.6$ A लगभग

अत: श्रेणीक्रम में धारा का मान $=4.6$ A

अब, जब ये पार्श्वक्रम जोड़े जाते हैं :

$$\frac{1}{R}=\frac{1}{24}+\frac{1}{24},\ \frac{1}{R}=\frac{2}{24}$$

$$R=\frac{24}{2}=12\ \Omega,\ I=\frac{V}{R}=\frac{220}{12\ \Omega}=18.33 \text{ लगभग}$$

तीसरी बार जब केवल एक प्रतिरोधक जोड़ा जाता है :

$$I=\frac{V}{R}=\frac{220}{24}=9.16\text{ A}$$

अत: धारा का मान $=9.16$ A

प्रश्न 14. निम्नलिखित परिपथों में प्रत्येक में 2 Ω प्रतिरोधक द्वारा उपभुक्त शक्तियों की तुलना कीजिए :

(*i*) 6 V की बैटरी से संयोजित 1 Ω तथा 2 Ω श्रेणीक्रम संयोजन ।

(*ii*) 4 V की बैटरी से संयोजित 12 Ω तथा 2 Ω पार्श्वक्रम संयोजन ।

उत्तर–(*i*) 1 Ω तथा 2 Ω के प्रतिरोधक 6 V की बैटरी के साथ जोड़ा जाता है :

$$R=R_1+R_2=1+2=3\ \Omega,\ I=\frac{V}{R}=\frac{6}{3}=2A$$

अत: धारा का मान $=2$ A

$$P_1=VI=6\times2\text{ A}=12\text{ W}$$

(*ii*) 12 व 2 Ω के प्रतिरोधक 4 V की बैटरी के साथ पार्श्वक्रम में जोड़ा जाता है :

$$\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2},\ \frac{1}{R}=\frac{1}{2}+\frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{R}=\frac{6+1}{12}=\frac{7}{12}\Omega,\ R=\frac{12}{7}=1.7\,\Omega \text{ लगभग}$$

$$I=\frac{V}{R}=\frac{4}{\frac{12}{7}}=\frac{4\times7}{12}=\frac{7}{3},\ I=\frac{7}{3}\text{ A}$$

$$P_2=VI,\ =\frac{4\times7}{3}=\frac{28}{3}=9.3\text{ W}$$

$P_1 : P_2 = 12 : 9.3$

प्रश्न 15. दो विद्युत लैंप जिनमें से एक का अनुमतांक 100 W; 200 V तथा दूसरे का 60 W; 220 V है, विद्युत मेंस के साथ पार्श्वक्रम में संयोजित है । यदि विद्युत आपूर्ति की वोल्टता 220 V है तो विद्युत मेंस से कितनी धारा ली जाती है ?

उत्तर–माना पहले लैंप के लिए प्रतिरोध $=R_1$

दूसरे लैम्प के लिए प्रतिरोध $=R_2$

$P_1=100$ W, $P_2=60$ W, $V=220$ V

हम जानते हैं $R_1 = \frac{V^2}{P_1} = \frac{(220)^2}{100} = \frac{220 \times 220}{100} = 484\ \Omega$

$$R_2 = \frac{V^2}{P_2} = \frac{(220)^2}{60} = \frac{220 \times 220}{60} = \frac{2420}{3}\Omega$$

जब R_1 व R_2 पार्श्वक्रम में जोड़े जाते हैं तो

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}, \quad R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{484 \times \frac{2420}{3}}{484 \times \frac{2420}{3}}$$

$$= \frac{484 \times \frac{2420}{3}}{484\left(1 + \frac{5}{3}\right)}, \quad R = \frac{\frac{2420}{3}}{\frac{8}{3}} = \frac{2420}{8} = \frac{605}{2}\Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220}{\frac{605}{2}} = \frac{220 \times 2}{605} = \frac{8}{11}$$

$$I = 0.727\ A$$

प्रश्न 16. किसमें अधिक विद्युत ऊर्जा उपभुक्त होती है : 250 W का टी॰ वी॰ सेट जो एक घंटे तक चलाया जाता है अथवा 120 W का विद्युत हीटर जो 10 मिनट के लिए चलाया जाता है ?

उत्तर–टी॰ वी॰ सेट के लिए,

$P = 250\ W,\ t = 1$ घं॰ $= 3600\ s$

$E_1 = P \times t = 250\ W \times 3600\ s = 900000\ J = 9 \times 10^5\ J$

हीटर के लिए,

$P = 120\ W,\ t = 10$ मिनट $= 600\ s$

$E_2 = P \times t = 1200 \times 600 = 72000\ J = 7.2 \times 10^4\ J$

हम देखते हैं कि $E_1 > E_2$

अत: टी॰ वी॰ सेट अधिक ऊर्जा का उपयोग करेगा ।

प्रश्न 17. 8 Ω प्रतिरोध का कोई विद्युत हीटर विद्युत मेंस से 2 घंटे तक 15 A विद्युत धारा लेता है । हीटर में उत्पन्न ऊष्मा की दर परिकलित कीजिए।

उत्तर–ऊष्मा की दर = विद्युत शक्ति

$$P = \frac{E}{t}, \quad = \frac{I^2 Rt}{t} = I^2 R$$

$$= 15^2 \times 8, = 225 \times 8, \quad = 1800\ W$$

अत: ऊष्मा की दर = 1800 J/sec.

प्रश्न 18. निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए :

(*a*) विद्युत लैम्पों के तंतुओं के निर्माण में प्राय: एकमात्र टंगस्टन का ही उपयोग क्यों किया जाता है ?

(*b*) विद्युत तापन युक्तियों जैसे ब्रेड-टोस्टर तथा विद्युत इस्तरी के चालक शुद्ध धातुओं के स्थान पर मिश्रधातुओं के क्यों बनाये जाते हैं ?

(*c*) घरेलू विद्युत परिपथों में श्रेणीक्रम संयोजन का उपयोग क्यों नहीं किया जाता है ?

(*d*) किसी तार का प्रतिरोध उसकी अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल में परिवर्तन के साथ किस प्रकार परिवर्तित होता है ?

(*e*) विद्युत संचारण के लिए प्राय: कॉपर तथा ऐलुमिनियम के तारों का उपयोग क्यों किया जाता है ?

उत्तर–(*a*) टंगस्टन का गलनांक तथा प्रतिरोध बहुत अधिक होता है । अत: यह विद्युत लैम्पों के तंतुओं के निर्माण में उपयोग किया जाता है । अधिक प्रतिरोध के कारण इसमें अत्यधिक मात्रा में ऊष्मा का उत्पादन होता है जिसके कारण तंतु चमकने लगते हैं और प्रकाशित हो जाते हैं ।

(*b*) मिश्र धातुओं की प्रतिरोधकता तथा गलनांक शुद्ध धातुओं से अधिक होते हैं । इसी कारण ये अधिक मात्रा में ऊष्मा का उत्पादन करती हैं और ये विद्युत तापन युक्तियों जैसे टोस्टर व इस्तरी में उपयोग की जाती हैं ।

(*c*) घरेलू विद्युत परिपथों में श्रेणीक्रम संयोजन का उपयोग नहीं किया जाता है क्योंकि श्रेणीक्रम में प्रतिरोध बहुत अधिक $(R_1+R_2+R_3+....)$ हो जाता है । अधिक प्रतिरोध के कारण परिपथ में प्रवाहित विद्युत धारा की मात्रा बहुत कम हो जाती है पार्श्वक्रम में जोड़ने पर प्रतिरोध का मान बहुत कम हो जाता है जिसके कारण धारा का मान बहुत बढ़ जाता है । अत: घरेलू परिपथों में पार्श्वक्रम का उपयोग किया जाता है ।

(*d*) किसी तार का प्रतिरोध अनेक कारकों पर निर्भर करता है । इनमें से एक है अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल । तार का प्रतिरोध अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है ।

$$R \propto \frac{1}{A}$$

(*e*) सिल्वर, कॉपर व ऐलुमिनियम विद्युत के सर्वश्रेष्ठ चालक होते हैं । अत: कॉपर व ऐलुमिनियम का उपयोग विद्युत संचारण में किया जाता है ।

13. विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव

अभ्यास के प्रश्न एवं उत्तर

प्रश्न 1. निम्नलिखित में से कौन किसी लंबे विद्युत धारावाही तार के निकट चुंबकीय क्षेत्र का सही वर्णन करता है ?

(*a*) चुंबकीय क्षेत्र की क्षेत्र रेखाएँ तार के लंबवत् होती हैं ।

(*b*) चुंबकीय क्षेत्र की क्षेत्र रेखाएँ तार के समान्तर होती हैं ।

(*c*) चुंबकीय क्षेत्र की क्षेत्र रेखाएँ अरीय होती हैं जिनका उद्भव तार से होता है।

(*d*) चुंबकीय क्षेत्र की संकेन्द्री क्षेत्र रेखाओं का केंद्र तार होता है ।

उत्तर–(*d*) चुंबकीय क्षेत्र की संकेन्द्री क्षेत्र रेखाओं का केंद्र तार होता है ।

प्रश्न 2. वैद्युतचुंबकीय प्रेरण की परिघटना–

(*a*) किसी वस्तु को आवेशित करने की प्रक्रिया है ।

(*b*) किसी कुंडली में विद्युतधारा प्रवाहित होने के कारण चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करने की प्रक्रिया है ।

(*c*) कुंडली तथा चुंबक के बीच आपेक्षिक गति के कारण कुंडली में प्रेरित विद्युतधारा उत्पन्न करना है ।

(*d*) किसी विद्युत मोटर की कुंडली को घूर्णन कराने की प्रक्रिया है ।

उत्तर–(*c*) कुंडली तथा चुंबक के बीच आपेक्षिक गति के कारण कुंडली में प्रेरित विद्युत धारा उत्पन्न करता है ।

प्रश्न 3. विद्युतधारा उत्पन्न करने की युक्ति को कहते हैं :

(*a*) जनित्र (*b*) गैल्वेनोमीटर (*c*) ऐमीटर (*d*) मोटर उत्तर–(*a*) जनित्र

प्रश्न 4. किसी ac जनित्र तथा dc जनित्र में एक मूलभूत अंतर यह है कि

(*a*) ac जनित्र में विद्युतचुंबक होता है जबकि dc मोटर में स्थायी चुंबक होता है ।

(*b*) dc जनित्र उच्च वोल्टता का जनन करता है ।

(*c*) ac जनित्र उच्च वोल्टता का जनन करता है ।

(d) ac जनित्र में सर्पी वलय होते हैं जबकि dc जनित्र में दिक्परिवर्तन होता है ।

उत्तर–(*d*) ac जनित्र में सर्पी वलय होते हैं जबकि dc जनित्र में दिक्परिवर्तन होता है ।

प्रश्न 5. लघुपथन के समय परिपथ में विद्युतधारा का मान–

(*a*) बहुत कम हो जाता है । (*b*) परिवर्तित नहीं होता ।

(*c*) बहुत अधिक बढ़ जाता है । (*d*) निरंतर परिवर्तित होता है ।

उत्तर–(*c*) बहुत अधिक बढ़ जाता है ।

प्रश्न 6. निम्नलिखित प्रकथनों में कौन-सा सही है तथा कौन-सा गलत है ? इसे प्रकथन के सामने अंकित कीजिए :

(*a*) विद्युत मोटर यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित करता है ।

(*b*) विद्युत जनित्र विद्युतचुंबकीय प्रेरण के सिद्धांत पर कार्य करता है ।

(*c*) किसी लंबी वृत्ताकार विद्युतधारावाही कुंडली के केंद्र पर चुंबकीय क्षेत्र समांतर सीधी क्षेत्र रेखाएँ होता है ।

(*d*) हरे विद्युतरोधन वाला तार प्राय: विद्युन्मय तार होता है ।

उत्तर–(*a*) गलत, (*b*) सत्य, (*c*) सत्य, (*d*) गलत ।

प्रश्न 7. चुंबकीय क्षेत्र के तीन स्रोतों की सूची बनाइए ।

उत्तर–(i) एक प्राकृतिक चुंबक के चारों तरफ चुंबकीय क्षेत्र होता है ।

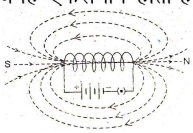
(ii) एक धारावाही सीधा चालक के चारों तरफ चुंबकीय क्षेत्र होता है ।

(iii) एक धारावाही परिनलिका के चारों तरफ चुंबकीय क्षेत्र होता है ।

प्रश्न 8. परिनालिका चुंबक की भाँति कैसे व्यवहार करती है ? क्या आप किसी छड़ चुंबक की सहायता से किसी विद्युतधारावाही परिनालिका के उत्तर ध्रुव तथा दक्षिण ध्रुव का निर्धारण कर सकते हैं ?

उत्तर–पास-पास लिपटे विद्युतरोधी ताँबे के तार की बेलन की आकृति की अनेक फेरों वाली कुण्डली को परिनालिका कहते हैं। धारावाही परिनालिका का एक सिरा दक्षिणी ध्रुव एवं दूसरा सिरा उत्तरी ध्रुव की तरह कार्य करता है। परिनालिका के अन्दर

चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ परस्पर समानान्तर होती हैं। इसका मतलब है कि परिनालिका के केन्द्र पर विद्युत क्षेत्र सबसे अधिक होता है तथा सभी जगह एकसमान होता है।



हाँ, परिनालिका के उत्तरी ध्रुव एवं दक्षिणी ध्रुव की पहचान दिक्सूचक से कर सकते हैं। यदि दिक्सूचक की सुई का उत्तरी ध्रुव परिनालिका की ओर आकर्षित होता है तो यह सिरा दक्षिणी ध्रुव होता है। इसी प्रकार उत्तरी ध्रुव की भी पहचान की जा सकती है।

प्रश्न 9. किसी चुंबकीय क्षेत्र में स्थित विद्युत धारावाही चालक पर आरोपित बल कब अधिकतम होता है ?

उत्तर–जब किसी धारावाही चालक को चुंबकीय क्षेत्र में रखा जाता है तो उस पर कार्यरत बल के लिए व्यंजक

$F = BIL \sin\theta$ B = चुंबकीय क्षेत्र, I = धारा की शक्ति

L = चालक की लम्बाई

θ = धारावाही चालक एवं चुंबकीय क्षेत्र की दिशा के बीच का कोण।

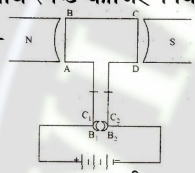
अत : F का मान जब $\theta = 90^\circ$ होगा तो अधिकतम होगा अर्थात् चालक एवं चुंबकीय क्षेत्र दोनों एक-दूसरे के लम्बवत् हैं।

प्रश्न 10. मान लीजिए आप किसी चैम्बर में अपनी पीठ को किसी दीवार से लगाकर बैठे हैं। कोई इलेक्ट्रॉन पुँज आपके पीछे की दीवार से सामने आने वाली दीवार की ओर क्षैतिजतः गमन करते हुए किसी प्रबल चुंबकीय क्षेत्र द्वारा आपके दायीं ओर विक्षेपित हो जाता है। चुंबकीय क्षेत्र की दिशा क्या है?

उत्तर–चुंबकीय क्षेत्र उस समतल के लम्बवत् दिशा में होगा जिस समतल में इलेक्ट्रॉन का प्रवाह एवं बल एक-दूसरे के लम्बवत् हो।

प्रश्न 11. विद्युत मोटर का नामांकित आरेख खींचिए। इसका सिद्धांत तथा कार्यविधि स्पष्ट कीजिए। विद्युत मोटर में विभक्त वलय का क्या महत्त्व है?

उत्तर–



सिद्धांत–जब धारावाही चालक को चुंबकीय क्षेत्र में रखा जाता है तो उस पर एक बल आरोपित होता है। इस बल की मदद से विद्युत ऊर्जा यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है।

कार्यविधि–*(i)* जब आर्मेचर से विद्युत धारा प्रवाहित होती है तो आर्मेचर पर चुंबकीय क्षेत्र में बल आरोपित होता है।

(ii) चूँकि आर्मेचर के दोनों सिरों AB एवं CD में धारा की दिशा विपरीत होती है। अतः दोनों ही भुजाओं पर आरोपित बल बराबर किंतु विपरीत दिशा में कार्यरत रहेंगे। इस प्रकार बलयुग्म का निर्माण होता है।

(iii) यह बलयुग्म आर्मेचर में एक निश्चित दिशा में घूर्णन उत्पन्न करता है।

(iv) C_1 एवं C_2 विभक्त वलय आर्मेचर के साथ गति करते हैं तथा प्रत्येक अर्द्ध घूर्णन के पश्चात् इनका सम्पर्क B_1 एवं B_2 से क्रमशः होता रहता है जिसके कारण AB एवं CD भुजाओं में धारा की दिशा ज्यों की त्यों बनी रहती है। B_1 एवं B_2 को कॉमुटेटर या सम्पर्क ब्रुश कहते हैं। इसकी मदद से C_1 एवं C_2 द्वारा विद्युत धारा आर्मेचर में प्रवाहित होती रहती है।

प्रश्न 12. ऐसी कुछ युक्तियों के नाम लिखिए जिनमें विद्युत मोटर उपयोग किए जाते हैं।

उत्तर–(क) कूलर, (ख) पंखा, (ग) एअरकंडीशनर, (घ) पंप में मोटर का उपयोग किया जाता है।

प्रश्न 13. कोई विद्युतरोधी ताँबे के तार की कुंडली किसी गैल्वेनोमीटर से संयोजित है। क्या होगा यदि कोई छड़ चुंबक–

(i) कुंडली में धकेला जाता है। (ii) कुंडली के भीतर से बाहर खींचा जाता है। (iii) कुंडली के भीतर स्थिर रखा जाता है।

उत्तर–*(i)* इस स्थिति में कुंडली में प्रेरित धारा उत्पन्न होती है।

(a) यदि उत्तरी ध्रुव कुंडली में धकेलते हैं तो कुंडली में धारा की दिशा घड़ी की सुई की विपरीत दिशा में होती है।

(b) यदि कुंडली में दक्षिणी ध्रुव धकेलते हैं तो कुण्डली में धारा की दिशा घड़ी की सुई की दिशा में होता है।

(ii) यदि कुण्डली से दक्षिणी ध्रुव चुम्बक को बाहर निकालेंगे तो कुण्डली में धारा वामवर्ती दिशा में तथा यदि उत्तरी ध्रुव बाहर निकालेंगे तो कुण्डली में धारा दक्षिणावर्ती दिशा में उत्पन्न होती है।

(iii) इस स्थिति में कुण्डली में धारा उत्पन्न नहीं होती है।

प्रश्न 14. दो वृत्ताकार कुंडली A तथा B एक-दूसरे के निकट स्थित हैं। यदि कुंडली A में विद्युतधारा में कोई परिवर्तन करें, तो क्या कुंडली B में कोई विद्युत धारा प्रेरित होगी ? कारण लिखिए।

उत्तर–हाँ, प्रेरित धारा उत्पन्न होगी।

कुण्डली A में धारा परिवर्तन के कारण A से होकर गुजरने में चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं की संख्या में परिवर्तन होने के कारण B में धारा प्रेरित होती है।

प्रश्न 15. निम्नलिखित की दिशा को निर्धारित करने वाला नियम लिखिए :

(i) किसी विद्युतधारावाही सीधे चालक के चारों ओर उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र,

(ii) किसी चुंबकीय क्षेत्र में, क्षेत्र के लंबवत् स्थित, विद्युतधारावाही चालक पर आरोपित बल, तथा

(iii) किसी चुंबकीय क्षेत्र में किसी कुंडली के घूर्णन करने पर उस कुण्डली में उत्पन्न प्रेरित विद्युतधारा।

उत्तर–*(i)* किसी धारावाही चालक के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा मैक्सवेल का दक्षिण-हस्त नियम से ज्ञात किया जाता है।

मैक्सवेल का दक्षिण-हस्त नियम–यदि धारावाही चालक को दाहिने हाथ से इस प्रकार पकड़े कि अंगूठा चालक में प्रवाहित धारा की दिशा को निर्देशित करे तो चालक को पकड़ने वाली अंगुलियों की दिशा चुंबकीय क्षेत्र की दिशा होती है।

(ii) चुंबकीय क्षेत्र में धारावाही चालक पर बल की दिशा फ्लेमिंग के वाम-हस्त नियम से ज्ञात की जाती है।

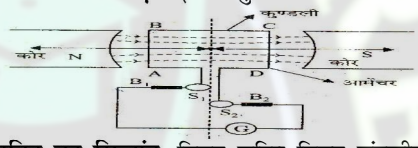
इस नियम के अनुसार बाएँ हाथ की प्रथम तीन अंगुलियों को एक-दूसरे के लम्बवत् इस प्रकार रखा जाए कि तर्जनी चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा में एवं मध्यमा धारा की दिशा में हो तो अंगूठे की दिशा चालक पर आरोपित बल की दिशा को दर्शाता है।

(iii) चुंबकीय क्षेत्र में गतिशील चालक में उत्पन्न प्रेरित धारा की दिशा ज्ञात करने के लिए फ्लेमिंग के दाहिने हस्त के नियम को उपयोग किया जाता है।

इस नियम के अनुसार यदि दाएँ हस्त के प्रथम तीन अंगुलियों को एक-दूसरे के लम्बवत् इस प्रकार रखें कि तर्जनी चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा एवं अंगूठा चालक में गति की दिशा को दर्शाता है तो चालक में प्रेरित धारा की दिशा मध्यमा द्वारा सूचित होती है।

प्रश्न 16. नामांकित आरेख खींचकर किसी विद्युत जनित्र का मूल सिद्धांत तथा कार्यविधि स्पष्ट कीजिए। इसमें ब्रुशों का क्या कार्य है ?

उत्तर–



विद्युत जनित्र का सिद्धांत–विद्युत जनित्र विद्युत चुंबकीय प्रेरण के सिद्धांत पर कार्य करता है। अर्थात् परिवर्तनशील चुंबकीय क्षेत्र के कारण चालक में विद्युत धारा प्रेरित होती है। फ्लेमिंग के दाएँ हस्त के नियम से प्रेरित धारा की दिशा ज्ञात करते हैं। विद्युत जनित्र में आर्मेचर को शक्तिशाली चुंबकों के ध्रुवों के बीच घुमाया जाता है जिसके कारण आर्मेचर से गुज़रने वाली चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं की संख्या में परिवर्तन होता है तथा प्रेरित धारा उत्पन्न होती है।

बनावट–*(i)* ABCD आर्मेचर अपने अक्ष के चारों तरफ घूर्णनशील होता है।

(ii) आर्मेचर पर अवरोधी ताँबे की तार की लपेटें होती हैं।

(iii) ताँबे की तारों की दो सिरे धातु के बने दो वलय S_1 एवं S_2 से जुड़े होते हैं। ये दोनों वलय स्थिर दो कार्बन ब्रुशों B_1 एवं B_2 से सम्पर्क में रहते हैं।

(iv) दोनो ब्रुशों का सम्पर्क गैल्वेनोमीटर (G) से होता है।

कार्यविधि–*(i)* आर्मेचर को यांत्रिक रूप से दो शक्तिशाली चुंबकों के ध्रुव के बीच घुमाया जाता है।

(ii) दो वलय भी घूमते हैं किन्तु दोनों वलय अलग-अलग दोनों कार्बन ब्रुशों के सम्पर्क में रहते हैं।

(iii) गति के समय जब AB भुजा ऊपर एवं CD नीचे की तरफ रहती है, आर्मेचर में धारा की दशा A से B एवं C से D होती है।

(iv) यदि आर्मेचर की भुजा CD ऊपर एवं AB नीचे हों तो फ्लेमिंग के दाएँ हस्त के नियम से धारा की दिशा D से C एवं B से A की तरफ हो जाती है।

इस प्रकार आर्मेचर के एक घूर्णन में धारा की दिशा दो बार परिवर्तित होती है। अतः इस यंत्र द्वारा प्रत्यावर्ती धारा उत्पन्न होती है।

प्रश्न 17. किसी विद्युत परिपथ में लघुपथन कब होता है ?

उत्तर–जब घरेलू विद्युत परिपथ में विद्युतन्मय तार एवं उदासीन तार एक-दूसरे के सम्पर्क में आ जाते हैं तो परिपथ में धारा का मान बहुत अधिक हो जाता है। इस घटना को लघुपथन कहते हैं।

प्रश्न 18. भूसंपर्क तार का क्या कार्य है ? धातु के आवरण वाले विद्युत साधित्रों को भूसंपर्कित करना क्यों आवश्यक है ?

उत्तर–किसी विद्युत उपकरण के धात्विक भाग को तार की मदद से पृथ्वी के सम्पर्क करने वाले तार को भूसम्पर्क तार कहते हैं। यह तार सुरक्षा यंत्र के रूप में विद्युत परिपथ में उपयोग में लाया जाता है। यदि किसी भी प्रकार से उपकरण में विद्युत धारा आ जाती है तो यह पृथ्वी को स्थानांतरित हो जाती है जिसके फलस्वरूप कोई दुर्घटना होने से बच जाती है।

14. ऊर्जा के स्रोत

अभ्यास के प्रश्न एवं उत्तर

प्रश्न 1. गर्म जल प्राप्त करने के लिए हम सौर जल तापक का उपयोग किस दिन नहीं कर सकते ?

(*a*) धूप वाले दिन **(*b*) बादलों वाले दिन**
(*c*) गरम दिन **(*d*) पवनों वायु वाले दिन**

उत्तर–(*b*) बादलों वाले दिन ।

प्रश्न 2. निम्नलिखित में से कौन जैवमात्रा ऊर्जा स्रोत का उदाहरण नहीं है ?

(*a*) लकड़ी **(*b*) गोबर गैस** **(*c*) परमाणु ऊर्जा** **(*d*) कोयला**

उत्तर–(*c*) परमाणु ऊर्जा ।

प्रश्न 3. जितने ऊर्जा स्रोत हम उपयोग में लाते हैं उनमें से अधिकांश सौर ऊर्जा को निरूपित करते हैं । निम्नलिखित में से कौन-सा ऊर्जा-स्रोत अंततः सौर ऊर्जा स्रोत से व्युत्पन्न नहीं है ?

(*a*) भूतापीय ऊर्जा **(*b*) पवन ऊर्जा** **(*c*) जीवाश्म ईंधन** **(*d*) जैव मात्रा**

उत्तर–(*a*) भूतापीय ऊर्जा ।

प्रश्न 4. ऊर्जा स्रोत के रूप में जीवाश्म ईंधनों तथा सूर्य की तुलना कीजिए और उनमें अंतर लिखिए ।

उत्तर–ऊर्जा स्रोत के रूप में सौर ऊर्जा और जीवाश्म ईंधन में अंतर–

जीवाश्म ईंधन	सूर्य
i. यह परंपरागत ऊर्जा स्रोत है।	i. यह गैर-परंपरागत ऊर्जा स्रोत है ।
ii. सभी जीवाश्म ईंधनों का एकमात्र स्रोत सूर्य है ।	ii. सूर्य पृथ्वी का एकमात्र मुख्य ऊर्जा स्रोत है ।
iii. जीवाश्म ईंधन के भण्डार सीमित हैं । इनका बड़े पैमाने पर लम्बे समय तक उपयोग नहीं किया जा सकता है ।	iii. सूर्य सबसे बड़ा ऊर्जा का स्रोत है जिसका बड़े पैमाने पर लम्बे समय तक उपयोग किया जा सकता है ।
iv. जीवाश्म ईंधन का उपयोग कभी भी ऊर्जा स्रोत के रूप में कियाजा सकता है ।	iv. सौर ऊर्जा समान्यतः दिन में ही उपलब्ध होती है ।
v. जीवाश्म ईंधन के जलने से हानिकारक गैसें निकलती हैं, जिनसे वातावरण प्रदूषित होता है ।	v. सौर ऊर्जा एक स्वच्छ ऊर्जा स्रोत है । इसके उपयोग से वायु प्रदूषण नहीं होता है ।
vi. जीवाश्म ईंधन को खरीदना पड़ता है ।	vi. सौर ऊर्जा का मूल्य नहीं चुकाना पड़ता है ।

प्रश्न 5. जैव मात्रा तथा ऊर्जा स्रोत के रूप में जल वैद्युत की तुलना कीजिए और उनमें अंतर लिखिए ।

उत्तर–

जैव मात्रा	जल विद्युत
i. जैव मात्रा नवीकरणीय एवं परंपरागत ऊर्जा स्रोत है ।	i. जल विद्युत भी नवीकरणीय एवं परंपरागत ऊर्जा स्रोत है ।
ii. जैव मात्रा में रासायनिक ऊर्जा निहित होती है ।	ii. बहते जल में उपस्थित गतिज ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदला जाता है ।
iii. जैव मात्रा के उपयोग से वातावरण प्रदूषित होता है ।	iii. जल विद्युत, ऊर्जा का प्रदूषण मुक्त ऊर्जा स्रोत है ।
iv. जैव मात्रा का प्रयोग पारिस्थितिकीय असंतुलन उत्पन्न नहीं करता है ।	iv. जल विद्युत के लिए बाँध बनाने पर पारिस्थितिकीय असंतुलन उत्पन्न होता है ।
v. जल विद्युत की अपेक्षा जैव मात्रा सस्ता ऊर्जा स्रोत है ।	v. जल विद्युत अपेक्षाकृत महंगा ऊर्जा स्रोत है ।

प्रश्न 6. निम्नलिखित से ऊर्जा निष्कर्षित करने की सीमाएँ लिखिए :

(*a*) पवनें **(*b*) तरंगें** **(*c*) ज्वार-भाटा**

उत्तर–

ऊर्जा स्रोत	सीमाएँ
i. पवन ऊर्जा	(*i*) कहीं भी, किसी भी समय पवन ऊर्जा का उपयोग नहीं किया जा सकता है । (*ii*) पवन द्वारा विद्युत उत्पन्न करने के लिए पवन का वेग कम-से-कम 15 किमी०/घंटा होना चाहिए ।
ii. तरंग ऊर्जा	(*i*) तरंग हर समय विद्युत उत्पादन के लिए उपलब्ध नहीं होती है । (*ii*) तरंग ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा में बदलने के हेतु उपकरण स्थापित करना महंगा होता है ।
iii. ज्वार ऊर्जा	(*i*) ज्वार ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलने के लिए बाँध बनाना अधिक खर्चीला होता है । (*ii*) बाँध बनाने के लिए उपयुक्त स्थान बहुत सीमित हैं ।

प्रश्न 7. स्रोतों का वर्गीकरण निम्नलिखित वर्गों में किस आधार पर ऊर्जा करेंगे ।

(*a*) नवीकरणीय तथा अनवीकरणीय (*b*) समाप्य तथा अक्षय

क्या (*a*) तथा (*b*) के विकल्प समान हैं ?

उत्तर–**(*a*) नवीकरणीय तथा अनवीकरणीय ऊर्जा स्रोत**–जल ऊर्जा, पवन ऊर्जा, सौर ऊर्जा आदि ऊर्जा के वे स्रोत जो बार-बार उपयोग किए जा सकते हैं, उन्हें नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत कहते हैं । परन्तु वे ऊर्जा स्रोत जिनके भंडार सीमित हैं और जिनके पुनर्स्थापन में लाखों वर्ष लगते हैं । उन्हें अनवीकरणीय ऊर्जा स्रोत कहते हैं। जैसे-कोयला, पेट्रोलियम ।

(*b*) समाप्य तथा अक्षय ऊर्जा स्रोत–ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोत जैसे पवन, जल और सौर ऊर्जा का उपयोग बार-बार और लम्बे समय तक किया जा सकता है। अतः ये अक्षय ऊर्जा स्रोत हैं।

अनवीकरणीय स्रोत की पुनर्स्थापना में लाखों वर्ष लगते हैं । अतः इसे समाप्य ऊर्जा स्रोत कहा जा सकता है ।

उपर्युक्त तथ्य के आधार पर हम कह सकते हैं कि (*a*) और (*b*) के विकल्प समान हैं ।

प्रश्न 7. ऊर्जा के आदर्श स्रोत में क्या गुण होते हैं ?

उत्तर–ऊर्जा के आदर्श स्रोत के निम्नलिखित गुण होते हैं–

(*i*) इकाई द्रव्यमान ऊर्जा स्रोत से अधिक मात्रा में कार्य होना चाहिए ।
(*ii*) यह आसानी से प्राप्त होने वाला होना चाहिए ।
(*iii*) इसका भण्डारण और परिवहन भी आसान होना चाहिए ।
(*iv*) यह सस्ता होना चाहिए ।

प्रश्न 8. सौर कुकर का उपयोग करने से क्या लाभ तथा हानियाँ हैं ? क्या ऐसे भी क्षेत्र हैं जहाँ सौर कुकरों की सीमित उपयोगिता है ?

उत्तर–सौर कुकर के उपयोग के लाभ–

(*i*) यह बिना प्रदूषण किए भोजन पकाने में सहायक है ।
(*ii*) सौर कुकर का उपयोग सस्ता भी है क्योंकि सौर ऊर्जा के उपयोग मूल्य नहीं चुकाना पड़ता है ।
(*iii*) सौर कुकर का रख-रखाव आसान होता है । इसमें किसी प्रकार के खतरे की संभावना नहीं होती है ।

हानियाँ–(*i*) रात में और बादल वाले दिनों में सौर कुकर का उपयोग नहीं किया जा सकता है।
(*ii*) यह भोजन पकाने में अधिक समय लेता है ।
(*iii*) सौर कुकर के परावर्तक की दिशा लगातार बदलते रहना पड़ता है जिससे सूर्य की रोशनी सौर कुकर में प्रवेश कर सके ।
(*iv*) सभी स्थानों पर हर समय सूर्य की रोशनी उपलब्ध नहीं होती है ।
(*v*) इसका उपयोग शीघ्रता से खाना बनाने में नहीं किया जा सकता है ।

सौर कुकर के सीमित उपयोगिता वाले क्षेत्र–

हाँ, कुछ ऐसे भी क्षेत्र हैं जहाँ सौर कुकर की सीमित उपयोगिता है। ध्रुवों पर जहाँ सूर्य आधे वर्ष तक नहीं दिखाई देता है वहाँ सौर कुकर का उपयोग सीमित है। पहाड़ी क्षेत्रों में जहाँ सूर्य की किरणें कुछ समय के लिए और काफी तिरछी पड़ती हैं वहाँ पर कुकर का उपयोग बहुत कठिन है ।

प्रश्न 9. ऊर्जा की बढ़ती माँग के पर्यावरणीय परिणाम क्या हैं ? ऊर्जा की खपत को कम करने के उपाय लिखिए ।

उत्तर–आधुनिकीकरण तथा बढ़ती जनसंख्या की जरूरतों को पूरा करने में जुटे उद्योगों में ऊर्जा की अधिक आवश्यकता है । ऊर्जा की बढ़ती माँग के निम्नलिखित परिणाम हो सकते हैं–

(*i*) ऊर्जा की बढ़ती माँग ऊर्जा स्रोत को समाप्त कर सकती है जो पर्यावरणीय असंतुलन उत्पन्न कर सकती है ।
(*ii*) ऊर्जा की बढ़ती माँग से परंपरागत ऊर्जा स्रोतों का अधिक दोहन होगा । इनके प्राकृतिक भण्डार सीमित हैं । अतः भविष्य में ऊर्जा ह्रास की समस्या उत्पन्न हो सकती है ।

ऊर्जा के उपयोग को सीमित करने के लिए निम्नलिखित सुझाव हैं–

(*i*) ऊर्जा के दुरुपयोग को रोककर एवं न्यायसंगत उपयोग से ऊर्जा का उपयोग घटाया जा सकता है ।
(*ii*) ऊर्जा के अनवीकरणीय स्रोतों पर भार को कम करने के लिए गैर-परंपरागत और नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों जैसे–पवन ऊर्जा, जल ऊर्जा, महासागरीय ऊर्जा के उपयोग को प्रोत्साहित करना चाहिए ।

15. हमारा पर्यावरण

अभ्यास के प्रश्न एवं उत्तर

प्रश्न 1. निम्न में से कौन-से समूहों में केवल जैव निम्नीकरणीय पदार्थ हैं–

(*a*) घास, पुष्प तथा चमड़ा **(*b*) घास, लकड़ी तथा प्लास्टिक**
(*c*) फलों के छिलके, केक, एवं नींबू का रस
(*d*) केक, लकड़ी एवं घास

उत्तर–(*a*) घास, पुष्प तथा चमड़ा ।

प्रश्न 2. निम्नु में से कौन-सा आहार शृंखला का निर्माण करते हैं–

(*a*) घास, गेहूँ तथा आम **(*b*) घास, बकरी तथा मानव**
(*c*) बकरी, गाय तथा हाथी **(*d*) घास, मछली तथा बकरी**

उत्तर–(*b*) घास, बकरी तथा मानव

प्रश्न 3. निम्न में से कौन पर्यावरण-मित्र व्यवहार कहलाते हैं–

(*a*) बाजार जाते समय सामान के लिए कपड़े का थैला ले जाना
(*b*) कार्य समाप्त हो जाने पर लाइट (बल्ब) तथा पंखे का स्विच बन्द करना
(*c*) माँ द्वारा स्कूटर से विद्यालय छोड़ने के बजाय तुम्हारा विद्यालय तक पैदल जाना
(*d*) उपरोक्त सभी

उत्तर–(*d*) उपरोक्त सभी ।

प्रश्न 4. क्या होगा यदि हम एक पोषी स्तर के सभी जीवों को समाप्त कर दें (मार डालें) ?

उत्तर–खाद्य शृंखला के सभी पोषी स्तरों के जीव भोजन के लिए एक-दूसरे पर निर्भर करते हैं । यदि किसी एक पोषी स्तर के सभी जीव को मार दिए जाएँ तो पूरी खाद्य शृंखला नष्ट हो जाएगी । ऐसा इसलिए होता है क्योंकि इससे खाद्य शृंखला में ऊर्जा का प्रवाह रुक जाता है ।

प्रश्न 5. क्या किसी पोषी स्तर के सभी सदस्यों को हटाने का प्रभाव भिन्न-भिन्न पोषी स्तरों के लिए अलग-अलग होगा ? क्या किसी पोषी स्तर के जीवों को पारितंत्र को प्रभावित किए बिना हटाना संभव है ?

उत्तर–नहीं, सभी पोषी स्तरों के लिए प्रभाव अलग-अलग नहीं होते । यह सभी पर समान प्रभाव डालता है । किसी पोषी स्तर के जीवों को पारितंत्र को प्रभावित किए बिना हटाना संभव नहीं है । इनका हटाना पारितंत्र में विभिन्न प्रकार के प्रभाव डालता है तथा असंतुलन पैदा करता है।

प्रश्न 6. जैविक आवर्धन (Biological magnification) क्या है ? क्या पारितंत्र के विभिन्न स्तरों पर जैविक आवर्धन का प्रभाव भी भिन्न-भिन्न होगा?

उत्तर–जब कोई हानिकारक रसायन जैसे डी॰ डी॰ टी॰ किसी खाद्य शृंखला में प्रवेश करता है तो इसका सान्द्रण धीरे-धीरे प्रत्येक पोषी स्तर में बढ़ता चला जाता है । इस परिघटना को जैविक आवर्धन कहते हैं । इस आवर्धन का स्तर अलग-अलग पोषी स्तरों पर भिन्न-भिन्न होगा । जैसे–

डी॰ टी॰ टी॰ जल	– शैवाल	– मछली	– पक्षी
0.02 ppm	5ppm	240ppm	1600 या 1700 ppm

प्रश्न 7. हमारे द्वारा उत्पादित अजैव निम्नीकरणीय कचरे से कौन-सी समस्याएँ उत्पन्न होती हैं ?

उत्तर–अजैव निम्नीकरणीय कचरे के ढेर पर्यावरण में बहुत लम्बे समय तक रहते हैं और नष्ट नहीं होते । अत: वे बहुत सी समस्याएँ उत्पन्न करते हैं :

(*i*) ये जल प्रदूषण करते हैं जिससे जल पीने योग्य नहीं रहता ।
(*ii*) ये भूमि प्रदूषण करते हैं जिससे भूमि की सुन्दरता नष्ट होती है ।
(*iii*) ये नालियों में पानी के प्रवाह को रोकते हैं ।
(*iv*) ये वायुमंडल को भी विषैला बनाते हैं ।

प्रश्न 8. यदि हमारे द्वारा उत्पादित कचरा जैव निम्नीकरणीय हो तो क्या इनका हमारे पर्यावरण पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा ?

उत्तर–जैव निम्नीकरणीय अपशिष्ट लम्बे समय तक नहीं रहते हैं । अत: उनका हानिकारक प्रभाव वातावरण पर पड़ता तो है पर केवल कुछ समय के लिए ही रहता है । ये पदार्थ लाभदायक पदार्थों में बदले जा सकते हैं तथा सरल पदार्थों में तोड़े जा सकते हैं । अत: हमारे वातावरण पर इनका भी प्रभाव पड़ता है लेकिन केवल कुछ समय तक ही रहता है ।

प्रश्न 9. ओज़ोन परत की क्षति हमारे लिए चिंता का विषय क्यों है ? इस क्षति को सीमित करने के लिए क्या कदम उठाये गए हैं ?

उत्तर–ओज़ोन परत की क्षति हमारे लिए अत्यंत चिंता का विषय है क्योंकि यदि क्षति अधिक होती है तो अधिक से अधिक पराबैंगनी विकिरणें पृथ्वी पर आएँगी जो हमारे लिए निम्न प्रकार से हानिकारक प्रभाव डालती हैं :

(*i*) इनका प्रभाव त्वचा पर पड़ता है जिससे त्वचा के कैंसर की संभावना बढ़ जाती है । (*ii*) पौधों में वृद्धि दर कम हो जाती है । (*iii*) ये सूक्ष्म जीवों तथा अपघटकों को मारती हैं इससे पारितंत्र में असंतुलन उत्पन्न हो जाता है । (*iv*) ये पौधों में पिगमेंट को नष्ट करती हैं ।

ओज़ोन परत की क्षति कम करने के उपाय–

(*i*) एरोसोल तथा क्लोरोफ्लोराकार्बन यौगिक का कम से कम उपयोग करना ।
(*ii*) सुपर सोनिक विमानों का कम से कम उपयोग करना ।
(*iii*) संसार में नाभिकीय विस्फोटों पर नियंत्रण करना ।

16. प्राकृतिक संसाधनों का प्रबंधन

अभ्यास के प्रश्न एवं उत्तर

प्रश्न 1. अपने घर को पर्यावरण-मित्र बनाने के लिए आप उसमें कौन-कौन से परिवर्तन सुझा सकते हैं ?

उत्तर–तीन 'R' अर्थात् कम करना, पुन: चक्रण तथा पुन: उपयोग, को लागू करके हम पर्यावरण को प्रभावी ढंग से सुरक्षित रख सकते हैं ।

कम करने का अर्थ है कम-से-कम वस्तुओं का प्रयोग करना । हम बिजली के पंखे एवं बल्ब का स्विच बंद करके विद्युत का अपव्यय रोक सकते हैं । हम टपकने वाले नल की मरम्मत कराकर जल की बचत कर सकते हैं । हमें अपने भोजन को फेंकना नहीं चाहिए ।

पुन: चक्रण का अर्थ है प्लास्टिक, काँच, धातु की वस्तुएँ तथा ऐसे ही पदार्थों के पुन: चक्रण द्वारा दूसरी उपयोगी वस्तुओं के निर्माण में प्रयोग जब तक आवश्यक न हो हमें इनका नया उत्पाद/संश्लेषण नहीं करना चाहिए ।

पुन: उपयोग का अर्थ है किसी वस्तु का बार-बार उपयोग करना । उदाहरण के लिए प्रयुक्त लिफाफों को फेंकने की जगह इसका हम फिर से उपयोग कर सकते हैं।

प्रश्न 2. क्या आप अपने विद्यालय में कुछ परिवर्तन सुझा सकते हैं जिनसे इसे पर्यानुकूलिक बनाया जा सके ।

उत्तर–जैसा कि पहले प्रश्न के उत्तर में चर्चा की गई है कि हम तीन 'R' को लागू कर अपने विद्यालय को भी पर्यानुकूलित बना सकते हैं ।

प्रश्न 3. इस अध्याय में हमने देखा कि जब हम वन एवं वन्य जंतुओं की बात करते हैं तो चार मुख्य दावेदार सामने आते हैं । इनमें से किसे वन उत्पाद प्रबंधन हेतु निर्णय लेने के अधिकार दिए जा सकते हैं ? आप ऐसा क्यों सोचते हैं ?

उत्तर–इन चार दावेदारों जैसे, वन के अंदर एवं इसके निकट रहने वाले लोगों, सरकार का वन विभाग, उद्योगपति तथा वन्य जीवन एवं प्रकृति प्रेमी में मेरे विचार में उत्पादों के प्रबंधन हेतु निर्णय लेने के अधिकार दिये जाने के लिए स्थानीय लोग सर्वाधिक उपयुक्त हैं । क्योंकि स्थानीय लोग वन का संपोषित तरीके से उपयोग करते हैं । सदियों से ये स्थानीय लोग इन वनों का उपयोग करते आ रहे हैं साथ ही इन्होंने पद्धतियों का भी विकास किया है जिससे संपोषण होता आ रहा है तथा आने वाली पीढ़ियों के लिए उत्पाद बचे रहेंगे । इसके अतिरिक्त गड़रियों द्वारा वनों के पारंपरिक उपयोग ने वन के पर्यावरण संतुलन को भी सुनिश्चित किया है ।

दूसरी तरफ वनों के प्रबंधन से स्थानीय लोगों को दूर रखने का हानिकारक प्रभाव वन की क्षति के रूप में सामने आ सकता है । वास्तव में वन संसाधनों का उपयोग इस प्रकार करना होगा कि यह पर्यावरण एवं विकास दोनों के हित में हो तथा नियंत्रित दोहन का फायदा स्थानीय लोगों को प्राप्त हो ।

प्रश्न 4. अकेले व्यक्ति के रूप में आप निम्न के प्रबंधन में क्या योगदान दे सकते हैं–

(*a*) वन एवं वन्य जंतु (*b*) जल संसाधन (*c*) कोयला एवं पेट्रोलियम ?

उत्तर–(*a*) **वन एवं वन्य जंतु**–स्थानीय लोगों की भागीदारी के बिना वनों का प्रबंधन संभव नहीं है । इसका एक सुंदर उदाहरण अरावारी वन क्षेत्र है जहाँ एक बड़े क्षेत्र में वनों का पुनर्भरण संभव हो सका । अत:, मैं लोगों की सक्रिय भागीदारी को सुनिश्चित करना चाहूँगा । मैं संपोषित तरीके से संसाधन के समान वितरण पर जोर देना चाहूँगा ताकि इसका फायदा सिर्फ मुट्ठी भर अमीर एवं शक्तिशाली लोगों को ही प्राप्त न हो ।

(*b*) **जल संसाधन**–अपने दैनिक जीवन में हम जाने अनजाने पानी की एक बहुत मात्रा का अपव्यय करते हैं जिसे निश्चित रूप से रोका जाना चाहिए । मैं यह सुनिश्चित करना चाहूँगा कि मुझमें ऐसी आदतों का विकास हो जिसके द्वारा पानी बचाना संभव हो सके । इसके अतिरिक्त किसी जल संभर तकनीकी की सहायता से भी जल को संरक्षित किया जा सकता है ।

(*c*) **कोयला एवं पेट्रोलियम**–वर्तमान में ये ऊर्जा के मुख्य स्रोत हैं । इन्हें हमें कई तरीकों से बचा सकते हैं । उदाहरण के लिए–

(*i*) ट्यूबलाइट का उपयोग करके ।
(*ii*) अनावश्यक बल्ब तथा पंखों का स्विच बंद करके ।
(*iii*) सौर उपकरणों का उपयोग करके ।
(*iv*) वाहनों की जगह पैदल अथवा साइकिल द्वारा छोटी दूरियाँ तय करके ।
(*v*) यदि हम वाहन का प्रयोग करते हैं, तो जब हम रेड लाइट पर रुकते हैं तो हमें अपने वाहन के इंजन को बंद कर देना चाहिए ।
(*vi*) लिफ्ट की जगह सीढ़ियों का इस्तेमाल करके ।
(*vii*) वाहनों के टायरों में हवा का उपयुक्त दबाव रखकर ।

प्रश्न 5. अकेले व्यक्ति के रूप में आप विभिन्न प्राकृतिक उत्पादों की खपत कम करने के लिए क्या कर सकते हैं ?

उत्तर–विभिन्न प्राकृतिक उत्पादों की खपत निम्नलिखित तरीकों से कम की जा सकती है–

(*i*) अनावश्यक बल्ब तथा पंखें बंद करके हम बिजली का बचत कर सकते हैं।
(*ii*) बल्ब की जगह हम ट्यूबलाईट का उपयोग कर सकते हैं ।
(*iii*) लिफ्ट की जगह सीढ़ी का इस्तेमाल करके हम बिजली का बचत कर सकते हैं ।
(*iv*) छोटी दूरियाँ तय करने के लिए हम वाहनों की जगह पैदल अथवा साइकिल का उपयोग करके पेट्रोल की बचत कर सकते हैं ।
(*v*) जब गाड़ियाँ रेड लाइट पर खड़ी होती हैं । उनका इंजन बंद करके हम पेट्रोल की बचत कर सकते हैं ।
(*vi*) टपकने वाले नलों की मरम्मत कराकर हम पानी की बचत कर सकते हैं।
(*vii*) हम खाने को व्यर्थ न फेंककर, भोजन की बचत कर सकते हैं ।

प्रश्न 6. निम्न से संबंधित ऐसे पाँच कार्य लिखिए जो आपने पिछले एक सप्ताह में किए हैं–

(*a*) अपने प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण ।
(*b*) अपने प्राकृतिक संसाधनों पर दबाव को और बढ़ाया है ।

उत्तर–(*a*) अपने प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण–

(*i*) अनावश्यक बल्ब तथा पंखें बंद करके हमने बिजली बचाई ।
(*ii*) वाहन की जगह पैदल चलकर हमने पेट्रोल बचाया ।
(*iii*) हमने टपकने वाले नल को मरम्मत कराकर पानी बचाया ।
(*iv*) हमने लिफ्ट की जगह सीढ़ियों का इस्तेमाल कर बिजली बचाई ।
(*v*) हमने चटनियों के खाली बोतल का उपयोग मसाले रखने के लिए किया।

(*b*) अपने प्राकृतिक संसाधनों पर दबाव को और बढ़ाया है–

(*i*) दाढ़ी बनाते समय पानी का अपव्यय किया है ।
(*ii*) मैं सो गया किंतु टेलीविजन चलता रहा ।
(*iii*) कमरे को गर्म रखने के लिए बिजली उपकरणों का उपयोग किया ।
(*iv*) ट्यूबलाईट की जगह बल्ब का उपयोग किया ।
(*v*) अपना भोजन फेंका ।

प्रश्न 7. इस अध्याय में उठाई गई समस्याओं के आधार पर आप अपनी जीवन-शैली में क्या परिवर्तन लाना चाहेंगे जिससे हमारे संसाधन के संपोषण को प्रोत्साहन मिल सके ?

उत्तर–हम अपनी जीवन शैली में तीन 'R' की संकल्पना को लागू करना चाहेंगे । ये तीन 'Rs' है-कम करना, पुन: चक्रण, पुन: उपयोग । ये हमें संसाधनों के संपोषित उपयोग में हमारी मदद करते हैं ।

❖