

एनसीईआरटी कक्षा 10 विज्ञान

संपूर्ण अध्ययन मार्गदर्शिका

हिंदी माध्यम • BSEB / CBSE

अध्यायवार महत्त्वपूर्ण बिंदु एवं नोट्स • वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQ) • विषयनिष्ठ प्रश्न (अति लघु, लघु एवं दीर्घ) उत्तर सहित

प्रकाशक

learnbseb.in

सहायता के लिए संपर्क करें: support@learnbseb.in

विषय-सूची

अध्याय 1	रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण
अध्याय 2	अम्ल, क्षारक एवं लवण
अध्याय 3	धातु एवं अधातु
अध्याय 4	कार्बन एवं उसके यौगिक
अध्याय 5	तत्वों का आवर्त वर्गीकरण
अध्याय 6	जैव प्रक्रम
अध्याय 7	नियंत्रण एवं समन्वय
अध्याय 8	जीव जनन कैसे करते हैं?
अध्याय 9	आनुवंशिकता एवं जैव विकास
अध्याय 10	प्रकाश – परावर्तन तथा अपवर्तन
अध्याय 11	मानव नेत्र तथा रंगबिरंगा संसार
अध्याय 12	विद्युत
अध्याय 13	विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव
अध्याय 14	ऊर्जा के स्रोत
अध्याय 15	हमारा पर्यावरण
अध्याय 16	प्राकृतिक संसाधनों का प्रबंधन

परीक्षा सुझाव: उत्तर बिंदुवार लिखें, साफ़ चित्र बनाएँ और मुख्य शब्दों को रेखांकित करें – पूरे अंक मिलेंगे।

अध्याय 1

रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण

महत्त्वपूर्ण बिंदु एवं नोट्स

1. **रासायनिक अभिक्रिया:** ऐसा परिवर्तन जिसमें अभिकारक नए उत्पादों में बदल जाते हैं। पहचान: अवस्था में परिवर्तन, रंग में परिवर्तन, गैस का निकलना, ताप में परिवर्तन, अवक्षेप का बनना।
2. **संतुलित समीकरण:** समीकरण के दोनों ओर प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या बराबर होती है (द्रव्यमान संरक्षण का नियम)। चरण: कंकाल समीकरण लिखें → परमाणु गिनें → गुणांक लगाकर संतुलित करें (अधोलेख कभी न बदलें) → अवस्था-संकेत (s), (l), (g), (aq) लिखें।
3. **संयोजन अभिक्रिया:** दो या अधिक पदार्थ मिलकर एक उत्पाद बनाते हैं। $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ + ऊष्मा (चूने का बुझना); $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$।
4. **अपघटन अभिक्रिया:** एक पदार्थ टूटकर दो या अधिक पदार्थ बनाता है। ऊष्मीय: $2FeSO_4 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$; $2Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2PbO + 4NO_2 + O_2$। वैद्युत: $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$। प्रकाशीय: $2AgCl \rightarrow 2Ag + Cl_2$ (सूर्य के प्रकाश में)।
5. **विस्थापन अभिक्रिया:** अधिक अभिक्रियाशील तत्व, कम अभिक्रियाशील तत्व को उसके यौगिक से विस्थापित कर देता है। $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$ (नीला रंग फीका पड़ता है, भूरा कॉपर जमता है)।
6. **द्विविस्थापन अभिक्रिया:** दो यौगिकों के बीच आयनों का आदान-प्रदान। $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$ (श्वेत अवक्षेप)। अविलेय ठोस बनाने वाली अभिक्रिया **अवक्षेपण अभिक्रिया** कहलाती है।
7. **ऊष्माक्षेपी** अभिक्रियाओं में ऊष्मा निकलती है (दहन, श्वसन, $CaO + H_2O$); **ऊष्माशोषी** अभिक्रियाओं में ऊष्मा अवशोषित होती है (प्रकाश संश्लेषण, $CaCO_3$ का अपघटन)।
8. **ऑक्सीकरण** = ऑक्सीजन का जुड़ना / हाइड्रोजन का निकलना; **अपचयन** = ऑक्सीजन का निकलना / हाइड्रोजन का जुड़ना। दोनों साथ-साथ होते हैं → **अपचयोपचय (रेडॉक्स) अभिक्रिया**। $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ में CuO का अपचयन तथा H_2 का ऑक्सीकरण होता है।

9. **संक्षारण** वायु, नमी या अम्ल द्वारा धातुओं का धीरे-धीरे नष्ट होना है (लोहे में जंग लगने के लिए वायु और जल दोनों चाहिए)। रोकथाम: पेंट करना, तेल लगाना, यशदलेपन (जस्ते की परत), मिश्रधातु बनाना। **विकृतगंधिता** वसा व तेलों का ऑक्सीकरण है जिससे दुर्गंध आती है; रोकथाम: प्रति-ऑक्सीकारक, वायुरोधी बर्तन, प्रशीतन, चिप्स के पैकेट में नाइट्रोजन भरना।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQ)

प्र.1. अभिक्रिया $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ है

(a) अपघटन अभिक्रिया
(b) संयोजन एवं ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया
(c) विस्थापन अभिक्रिया
(d) ऊष्माशोषी अभिक्रिया

उत्तर: (b) संयोजन एवं ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया

प्र.2. $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$ किसका उदाहरण है?

(a) संयोजन अभिक्रिया
(b) अपघटन अभिक्रिया
(c) विस्थापन अभिक्रिया
(d) द्विविस्थापन अभिक्रिया

उत्तर: (c) विस्थापन अभिक्रिया

प्र.3. लेड नाइट्रेट को गर्म करने पर निकलने वाले भूरे धुएँ में कौन-सी गैस होती है?

(a) O_2
(b) NO_2
(c) PbO
(d) N_2

उत्तर: (b) NO_2

प्र.4. $Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$ का संतुलित समीकरण है

(a) $Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$
(b) $3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$
(c) $3Fe + 2H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 2H_2$
(d) $2Fe + 3H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 3H_2$

उत्तर: (b) $3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$

प्र.5. $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ में ऑक्सीकृत होने वाला पदार्थ है

(a) CuO
(b) H_2
(c) Cu
(d) H_2O

उत्तर: (b) H_2

प्र.6. सूर्य के प्रकाश में सिल्वर क्लोराइड धूसर हो जाता है क्योंकि

(a) सिल्वर का ऑक्सीकरण होता है
(b) अपघटन से सिल्वर धातु बनती है
(c) सिल्वर ऑक्साइड बनता है
(d) नमी से अभिक्रिया होती है

उत्तर: (b) अपघटन से सिल्वर धातु बनती है

प्र.7. यशदलेपन में लोहे पर किस धातु की परत चढ़ाई जाती है?

(a) जस्ता (b) ताँबा
(c) टिन (d) ऐलुमिनियम

उत्तर: (a) जस्ता

प्र.8. खाद्य पदार्थों की विकृतगंधिता को धीमा किया जा सकता है

(a) उन्हें खुला रखकर (b) प्रति-ऑक्सीकारक मिलाकर
(c) बार-बार गर्म करके (d) धूप में रखकर

उत्तर: (b) प्रति-ऑक्सीकारक मिलाकर

विषयनिष्ठ प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1–2 अंक)

प्र.1. मैग्नीशियम रिबन को जलाने से पहले साफ क्यों किया जाता है?

उत्तर: उसकी सतह पर जमी मैग्नीशियम ऑक्साइड की सुरक्षात्मक परत हटाने के लिए, ताकि वह आसानी से जल सके।

प्र.2. संतुलित रासायनिक समीकरण क्या है?

उत्तर: वह समीकरण जिसमें अभिकारकों तथा उत्पादों की ओर प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या समान होती है।

प्र.3. फेरस सल्फेट के क्रिस्टलों को गर्म करने पर कौन-सी अभिक्रिया होती है?

उत्तर: ऊष्मीय अपघटन अभिक्रिया।

प्र.4. चिप्स के पैकेट में नाइट्रोजन गैस क्यों भरी जाती है?

उत्तर: चिप्स के तेल/वसा के ऑक्सीकरण (विकृतगंधिता) को रोकने के लिए।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2–3 अंक)

प्र.1. रासायनिक समीकरण को संतुलित करना क्यों आवश्यक है?

उत्तर: रासायनिक समीकरण को **द्रव्यमान संरक्षण के नियम** के पालन हेतु संतुलित करना आवश्यक है, जिसके अनुसार रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान न तो उत्पन्न होता है और न नष्ट। इसलिए दोनों ओर प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या बराबर होनी चाहिए।

प्र.2. विस्थापन तथा द्विविस्थापन अभिक्रियाओं में अंतर उदाहरण सहित लिखिए।

उत्तर: विस्थापन: अधिक अभिक्रियाशील तत्व कम अभिक्रियाशील तत्व को उसके यौगिक से हटा देता है, जैसे $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$। **द्विविस्थापन:** दो यौगिक आपस में आयनों का आदान-प्रदान कर दो नए यौगिक बनाते हैं, जैसे $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$।

प्र.3. संक्षारण क्या है? इसकी रोकथाम के दो उपाय लिखिए।

उत्तर: वायु, नमी या रसायनों की क्रिया से धातु की सतह का धीरे-धीरे नष्ट होना संक्षारण है, जैसे लोहे में जंग ($Fe_2O_3 \cdot xH_2O$) लगना। रोकथाम: (i) पेंट करना या तेल लगाना, (ii) यशदलेपन – लोहे पर जस्ते की परत चढ़ाना।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्र.1. विभिन्न प्रकार की रासायनिक अभिक्रियाओं को एक-एक संतुलित समीकरण के साथ समझाइए।

उत्तर: 1. संयोजन: $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$। **2. अपघटन:** $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ (गर्म करने पर)। **3. विस्थापन:** $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$। **4. द्विविस्थापन:** $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$। **5. रेडॉक्स:** $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$, जिसमें एक अभिकारक ऑक्सीकृत तथा दूसरा अपचयित होता है। संयोजन में पदार्थ जुड़ते हैं, अपघटन में टूटते हैं, विस्थापन में अभिक्रियाशीलता काम करती है और द्विविस्थापन में आयनों का आदान-प्रदान होता है जिससे प्रायः अवक्षेप बनता है।

प्र.2. विकृतगंधिता क्या है? इसके प्रभाव तथा रोकथाम के कोई तीन उपाय लिखिए।

उत्तर: लंबे समय तक रखे वसा व तेल युक्त खाद्य पदार्थों के ऑक्सीकरण से उनकी गंध व स्वाद बदल जाना विकृतगंधिता है। **प्रभाव:** दुर्गंध व खराब स्वाद; भोजन खाने योग्य नहीं रहता। **रोकथाम:** (i) प्रति-ऑक्सीकारक (BHA/BHT) मिलाना, (ii) वायुरोधी डिब्बों में रखना, (iii) रेफ्रिजरेटर में रखना, (iv) पैकेट में नाइट्रोजन गैस भरना, (v) प्रकाश व गर्मी से बचाना।

अध्याय 2

अम्ल, क्षारक एवं लवण

महत्त्वपूर्ण बिंदु एवं नोट्स

1. **सूचक:** लिटमस (अम्ल नीले लिटमस को लाल करता है; क्षारक लाल लिटमस को नीला करता है), फेनॉलफ्थेलीन (अम्ल में रंगहीन, क्षारक में गुलाबी), मेथिल ऑरेंज (अम्ल में लाल, क्षारक में पीला)। हल्दी व गुड़हल प्राकृतिक सूचक हैं; **गंधीय सूचक** (प्याज, वनीला, लौंग) गंध बदलते हैं।
2. **अम्ल + धातु → लवण + H_2** ($Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$; हाइड्रोजन 'पॉप' ध्वनि के साथ जलती है)। **क्षारक + धातु** (NaOH + Zn) से भी H_2 बनती है।
3. **अम्ल + धातु कार्बोनेट/हाइड्रोजनकार्बोनेट → लवण + CO_2 + H_2O।** CO_2 चूने के पानी को दूधिया कर देती है ($Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$)।
4. **उदासीनीकरण:** अम्ल + क्षारक → लवण + जल ($HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$)। धात्विक ऑक्साइड + अम्ल तथा अधात्विक ऑक्साइड + क्षारक से भी लवण व जल बनते हैं।
5. अम्ल जल में H^+ (H_3O^+) आयन देते हैं; जल में घुलनशील क्षारक **क्षार** कहलाते हैं। अम्ल/क्षारक का तनुकरण ऊष्माक्षेपी है – सदैव अम्ल को जल में मिलाएँ, जल को अम्ल में कभी नहीं।
6. **pH पैमाना (0–14):** pH < 7 अम्लीय, pH = 7 उदासीन, pH > 7 क्षारीय। नींबू रस ≈ 2.2, रक्त ≈ 7.4, मिल्क ऑफ मैग्नीशिया ≈ 10। प्रबल अम्ल/क्षारक पूर्णतः आयनित होते हैं (HCl, NaOH); दुर्बल आंशिक (CH_3COOH, NH_4OH)।
7. **दैनिक जीवन में pH:** pH 5.5 से कम होने पर दाँतों का क्षय शुरू होता है (क्षारीय टूथपेस्ट प्रयोग करें); अम्लीय वर्षा का pH 5.6 से कम; पेट की अम्लता में प्रति-अम्ल ($Mg(OH)_2$); मधुमक्खी के डंक (मेथेनॉइक अम्ल) पर बेकिंग सोडा; बिच्छू बूटी के डंक पर डॉक की पत्तियाँ।
8. **सोडियम क्लोराइड (NaCl):** नमकीन जल से क्लोर-क्षार प्रक्रम द्वारा NaOH, Cl_2, H_2 मिलते हैं। **विरंजक चूर्ण** $CaOCl_2$ ($Ca(OH)_2 + Cl_2$)। **बेकिंग सोडा** $NaHCO_3$। **धावन सोडा** $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$। **प्लास्टर ऑफ पेरिस** $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$; जिप्सम $CaSO_4 \cdot 2H_2O$।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQ)

प्र.1. कोई विलयन लाल लिटमस को नीला कर देता है। उसका pH संभवतः होगा

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

उत्तर: (d) 10

प्र.2. तनु HCl की जिंक के साथ अभिक्रिया से कौन-सी गैस निकलती है?

(a) ऑक्सीजन (b) हाइड्रोजन
(c) कार्बन डाइऑक्साइड (d) क्लोरीन

उत्तर: (b) हाइड्रोजन

प्र.3. बेकिंग सोडा का रासायनिक सूत्र है

(a) Na_2CO_3 (b) $NaHCO_3$
(c) NaOH (d) $CaCO_3$

उत्तर: (b) $NaHCO_3$

प्र.4. प्लास्टर ऑफ पेरिस है

(a) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (b) $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$
(c) $CaCO_3$ (d) $CaOCl_2$

उत्तर: (b) $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$

प्र.5. निम्नलिखित में प्रबल अम्ल कौन-सा है?

(a) ऐसीटिक अम्ल (b) सिट्रिक अम्ल
(c) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (d) कार्बोनिक अम्ल

उत्तर: (c) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल

प्र.6. मुँह का pH कितने से कम होने पर दाँतों का क्षय शुरू होता है?

(a) 7 (b) 6.5
(c) 5.5 (d) 4

उत्तर: (c) 5.5

प्र.7. विरंजक चूर्ण क्लोरीन की किस पर क्रिया से बनता है?

(a) शुष्क बुझा चूना (b) बिना बुझा चूना
(c) चूना पत्थर (d) NaOH

उत्तर: (a) शुष्क बुझा चूना

प्र.8. मिल्क ऑफ मैग्नीशिया का pH लगभग होता है

(a) 2 (b) 7

(c) 10 (d) 14

उत्तर: (c) 10

विषयनिष्ठ प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1–2 अंक)

प्र.1. क्षारीय विलयन में फेनॉलफ्थेलीन का रंग क्या हो जाता है?

उत्तर: गुलाबी।

प्र.2. शुष्क HCl गैस शुष्क लिटमस पत्र का रंग क्यों नहीं बदलती?

उत्तर: क्योंकि HCl जल की उपस्थिति में ही H^+ आयन देता है।

प्र.3. जल की स्थायी कठोरता दूर करने के लिए प्रयुक्त यौगिक का नाम लिखिए।

उत्तर: धावन सोडा ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$)।

प्र.4. प्लास्टर ऑफ पेरिस को नमीरोधी बर्तन में क्यों रखते हैं?

उत्तर: यह नमी सोखकर कठोर जिप्सम में बदल जाता है और अपना जमने का गुण खो देता है।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2–3 अंक)

प्र.1. तनुकरण करते समय अम्ल को जल में मिलाने की सलाह क्यों दी जाती है, जल को अम्ल में क्यों नहीं?

उत्तर: अम्ल या क्षारक को जल में घोलना अत्यधिक ऊष्माक्षेपी है। सांद्र अम्ल में जल डालने पर निकली ऊष्मा से मिश्रण छिटककर जलन पैदा कर सकता है। अम्ल को धीरे-धीरे जल में मिलाने से ऊष्मा सुरक्षित रूप से फैल जाती है।

प्र.2. उदासीनीकरण क्या है? दैनिक जीवन में इसके दो उपयोग लिखिए।

उत्तर: अम्ल और क्षारक की अभिक्रिया से लवण व जल बनना उदासीनीकरण है ($HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$)। उपयोग: प्रति-अम्ल ($Mg(OH)_2$) से पेट की अम्लता दूर करना; मधुमक्खी के डंक पर बेकिंग सोडा लगाना; अम्लीय मिट्टी में चूना डालना।

प्र.3. बेकिंग सोडा कैसे बनाया जाता है? इसके दो उपयोग लिखिए।

उत्तर: $NaCl + H_2O + CO_2 + NH_3 \rightarrow NH_4Cl + NaHCO_3$। उपयोग: (i) बेकिंग पाउडर में, गर्म करने पर CO_2 निकलने से केक फूले और मुलायम बनते हैं; (ii) प्रति-अम्ल के रूप में; (iii) सोडा-अम्ल अग्निशामक में।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्र.1. pH पैमाने को समझाइए तथा दैनिक जीवन में इसका महत्त्व बताइए।

उत्तर: pH पैमाना (0–14) विलयन में हाइड्रोजन आयनों की सांद्रता मापता है। pH 7 उदासीन (शुद्ध जल), 7 से कम अम्लीय और 7 से अधिक क्षारीय होता है। सार्वत्रिक सूचक भिन्न pH पर भिन्न रंग देता है। **महत्त्व:** (1) हमारा शरीर pH 7.0–7.8 के बीच कार्य करता है; (2) अम्लीय वर्षा (pH < 5.6) जलीय जीवन को हानि पहुँचाती है; (3) मुँह में pH 5.5 से कम होने पर दाँत क्षय होते हैं, इसलिए क्षारीय टूथपेस्ट प्रयोग होता है; (4) मिट्टी का pH फसल की वृद्धि तय करता है; (5) पेट में HCl पाचन करता है और अधिक अम्ल को प्रति-अम्ल उदासीन करते हैं; (6) मधुमक्खी व चींटी के डंक में मेथेनॉइक अम्ल होता है जिसे हल्के क्षारक से उदासीन करते हैं।

प्र.2. विरंजक चूर्ण तथा प्लास्टर ऑफ पेरिस का निर्माण, गुण एवं उपयोग लिखिए।

उत्तर: विरंजक चूर्ण: $Ca(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow CaOCl_2 + H_2O$। उपयोग: सूती/लिनन कपड़ों के विरंजन में, पेयजल के कीटाणुशोधन में, उद्योगों में ऑक्सीकारक के रूप में। **प्लास्टर ऑफ पेरिस:** जिप्सम को 373 K पर गर्म करने से: $CaSO_4 \cdot 2H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O + 1\frac{1}{2}H_2O$। जल मिलाने पर यह कठोर जिप्सम में जम जाता है: $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O + 1\frac{1}{2}H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$। उपयोग: टूटी हड्डी पर प्लास्टर, खिलौने, सजावटी सामान, सतह चिकनी करना।

learnbseb.in

अध्याय 3

धातु एवं अधातु

महत्त्वपूर्ण बिंदु एवं नोट्स

1. **धातुओं के भौतिक गुण:** चमकीली, आघातवर्ध्य, तन्य, ऊष्मा व विद्युत की सुचालक, उच्च गलनांक, ध्वानिक, प्रायः कठोर व ठोस (अपवाद: Na व K मुलायम; Hg द्रव; Ga व Cs हथेली पर पिघल जाते हैं)। **अधातुएँ:** चमकहीन, भंगुर, कुचालक (अपवाद: ग्रेफाइट सुचालक; हीरे का अपवर्तनांक सबसे अधिक; आयोडीन चमकीला)।
2. **धातुओं के रासायनिक गुण:** ऑक्सीजन से → धात्विक ऑक्साइड (क्षारीय); Al_2O_3 व ZnO **उभयधर्मी ऑक्साइड** हैं (अम्ल तथा क्षारक दोनों से अभिक्रिया)। जल से: Na, K तीव्रता से; Mg गर्म जल से; Al, Fe, Zn भाप से ऑक्साइड + H_2 देते हैं। तनु अम्ल से H_2 निकलती है (Cu, Ag, Au से नहीं)।
3. **अभिक्रियाशीलता श्रेणी (घटते क्रम में):** K > Na > Ca > Mg > Al > Zn > Fe > Pb > [H] > Cu > Hg > Ag > Au। अधिक अभिक्रियाशील धातु कम अभिक्रियाशील धातु को उसके लवण विलयन से विस्थापित कर देती है।
4. **आयनिक यौगिक** धातु व अधातु के बीच इलेक्ट्रॉनों के स्थानांतरण से बनते हैं (जैसे NaCl)। गुण: ठोस व कठोर, उच्च गलनांक/क्वथनांक, जल में विलेय, गलित या जलीय अवस्था में विद्युत चालक, ठोस अवस्था में नहीं।
5. **प्राप्ति:** खनिज प्राकृतिक यौगिक हैं; जिनसे धातु लाभप्रद रूप से निकाली जा सके वे **अयस्क** कहलाते हैं। मृदीय अशुद्धियाँ = गैंग।
6. **धातुओं का निष्कर्षण:** कम अभिक्रियाशील (Hg, Cu) → सल्फाइड को वायु में गर्म करना (भर्जन), $2HgS + 3O_2 \rightarrow 2HgO + 2SO_2$; मध्यम (Zn, Fe, Pb) → निस्तापन/भर्जन के बाद कार्बन से अपचयन; अधिक अभिक्रियाशील (Na, Mg, Al) → गलित क्लोराइड/ऑक्साइड का **वैद्युत अपघटनी अपचयन**। थर्माइट अभिक्रिया: $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow 2Fe + Al_2O_3$ + ऊष्मा (रेल पटरियों की वेल्डिंग)।
7. **शोधन:** वैद्युत अपघटनी शोधन सबसे प्रचलित है – अशुद्ध धातु एनोड, शुद्ध धातु कैथोड तथा धातु के लवण का विलयन वैद्युत अपघट्य होता है (जैसे ताँबे का शोधन)।
8. **संक्षारण व रोकथाम:** लोहे पर जंग, चाँदी पर काली परत, ताँबे पर हरी परत। रोकथाम: पेंट, तेल, यशदलेपन, क्रोम प्लेटिंग, एनोडीकरण, **मिश्रधातु** (पीतल = Cu + Zn; काँसा = Cu + Sn; सोल्डर = Pb + Sn; स्टेनलेस स्टील = Fe + Ni + Cr)।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQ)

प्र.1. कमरे के ताप पर कौन-सी धातु द्रव अवस्था में होती है?

(a) सोडियम
(b) पारा
(c) जिंक
(d) गैलियम

उत्तर: (b) पारा

प्र.2. निम्नलिखित में सबसे अधिक अभिक्रियाशील धातु है

(a) Cu
(b) Fe
(c) Mg
(d) Zn

उत्तर: (c) Mg

प्र.3. निम्नलिखित में उभयधर्मी ऑक्साइड है

(a) Na_2O
(b) Al_2O_3
(c) CuO
(d) MgO

उत्तर: (b) Al_2O_3

प्र.4. जिन धातुओं को उनके अयस्कों को केवल गर्म करके प्राप्त किया जा सकता है वे हैं

(a) Na, Mg
(b) Fe, Zn
(c) Hg, Cu
(d) Al, Ca

उत्तर: (c) Hg, Cu

प्र.5. ताँबे और टिन की मिश्रधातु कौन-सी है?

(a) पीतल
(b) काँसा
(c) सोल्डर
(d) स्टील

उत्तर: (b) काँसा

प्र.6. सोडियम को मिट्टी के तेल में डुबोकर रखते हैं क्योंकि

(a) यह भारी है
(b) यह वायु व नमी से तीव्र अभिक्रिया करता है
(c) यह तेल में घुल जाता है
(d) यह द्रव है

उत्तर: (b) यह वायु व नमी से तीव्र अभिक्रिया करता है

प्र.7. तनु HCl से अभिक्रिया पर हाइड्रोजन न देने वाली धातु है

(a) Zn
(b) Mg
(c) Cu
(d) Fe

उत्तर: (c) Cu

प्र.8. थर्माइट अभिक्रिया का उपयोग किया जाता है

(a) Cu के निष्कर्षण में
(b) रेल पटरियाँ जोड़ने में
(c) यशदलेपन में
(d) Zn के शोधन में

उत्तर: (b) रेल पटरियाँ जोड़ने में

विषयनिष्ठ प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1–2 अंक)

प्र.1. दो ऐसी धातुओं के नाम लिखिए जिन्हें चाकू से काटा जा सकता है।

उत्तर: सोडियम (Na) और पोटैशियम (K)।

प्र.2. मिश्रधातु क्या है?

उत्तर: दो या अधिक धातुओं अथवा धातु और अधातु का समांगी मिश्रण (जैसे पीतल)।

प्र.3. आयनिक यौगिक गलित अवस्था में विद्युत क्यों चालित करते हैं?

उत्तर: गलित अवस्था में आयन स्वतंत्र रूप से गति कर आवेश का संचरण करते हैं।

प्र.4. अम्लराज क्या है?

उत्तर: सांद्र HCl और सांद्र HNO_3 का 3:1 अनुपात में ताज़ा बना मिश्रण, जो सोना और प्लैटिनम को गला सकता है।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2–3 अंक)

प्र.1. ऐलुमिनियम ऑक्साइड को उभयधर्मी ऑक्साइड क्यों कहते हैं? समीकरण दीजिए।

उत्तर: ऐलुमिनियम ऑक्साइड अम्ल तथा क्षारक दोनों से अभिक्रिया करके लवण व जल बनाता है। $Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$; $Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$। अतः यह अम्लीय व क्षारीय दोनों व्यवहार दर्शाता है।

प्र.2. भर्जन तथा निस्तापन में अंतर लिखिए।

उत्तर: भर्जन: सल्फाइड अयस्क को वायु की अधिकता में तीव्र गर्म कर ऑक्साइड में बदलना, जैसे $2ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 2SO_2$। **निस्तापन:** कार्बोनेट अयस्क को सीमित/बिना वायु के तीव्र गर्म कर ऑक्साइड में बदलना, जैसे $ZnCO_3 \rightarrow ZnO + CO_2$।

प्र.3. ताँबे का वैद्युत अपघटनी शोधन कैसे किया जाता है?

उत्तर: अशुद्ध ताँबे को एनोड, शुद्ध ताँबे की पतली पट्टी को कैथोड तथा अम्लीकृत कॉपर सल्फेट विलयन को वैद्युत अपघट्य बनाते हैं। धारा प्रवाहित करने पर एनोड से ताँबा विलयन में जाता है और उतना ही शुद्ध ताँबा कैथोड पर जमा होता है। विलेय अशुद्धियाँ विलयन में रहती हैं तथा अविलेय अशुद्धियाँ तली में एनोड पंक के रूप में बैठ जाती हैं।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्र.1. धातुओं का अभिक्रियाशीलता श्रेणी में स्थिति के अनुसार निष्कर्षण समझाइए।

उत्तर: **(i) कम अभिक्रियाशील (Hg, Cu):** सल्फाइड अयस्क को वायु में गर्म करते हैं: $2HgS + 3O_2 \rightarrow 2HgO + 2SO_2$, फिर $2HgO \rightarrow 2Hg + O_2$। **(ii) मध्यम अभिक्रियाशील (Zn, Fe, Pb):** सल्फाइड/कार्बोनेट अयस्क को भर्जन/निस्तापन से ऑक्साइड बनाकर कार्बन से अपचयित करते हैं: $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$। अति अभिक्रियाशील ऐलुमिनियम भी ऑक्साइडों का अपचयन कर सकता है (थर्माइट)। **(iii) अधिक अभिक्रियाशील (K, Na, Ca, Mg, Al):** कार्बन से अपचयित नहीं होते, अतः गलित क्लोराइड या ऑक्साइड का वैद्युत अपघटन करते हैं: कैथोड पर $Na^+ + e^- \rightarrow Na$; एनोड पर $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$। अंत में धातु का शोधन, प्रायः वैद्युत अपघटन द्वारा, किया जाता है।

प्र.2. संक्षारण क्या है? लोहे में जंग लगने की शर्तें तथा इसकी रोकथाम के उपाय लिखिए।

उत्तर: वायु, नमी तथा रसायनों की क्रिया से धातुओं का धीरे-धीरे नष्ट होना संक्षारण है। लोहे में जंग लगने के लिए **ऑक्सीजन (वायु)** तथा **जल** दोनों आवश्यक हैं और जलयोजित आयरन(III) ऑक्साइड, $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ (भूरा-लाल) बनता है। **रोकथाम:** (1) पेंट व तेल से वायु व नमी को दूर रखना; (2) यशदलेपन – जस्ते की परत, जो खरोंच लगने पर भी सुरक्षा देती है; (3) क्रोमियम, निकल या टिन का वैद्युत लेपन; (4) स्टेनलेस स्टील जैसी मिश्रधातु बनाना; (5) ऐलुमिनियम का एनोडीकरण।

अध्याय 4

कार्बन एवं उसके यौगिक

महत्त्वपूर्ण बिंदु एवं नोट्स

1. कार्बन (परमाणु क्रमांक 6, संयोजकता 4) इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी से **सहसंयोजक आबंध** बनाता है। सहसंयोजक यौगिकों के गलनांक/क्वथनांक कम होते हैं और ये प्रायः विद्युत के कुचालक होते हैं।
2. **कार्बन की बहुमुखी प्रकृति:** (i) **शृंखलन** – कार्बन परमाणुओं का आपस में जुड़कर लंबी, शाखित शृंखला व वलय बनाना; (ii) **चतुःसंयोजकता** – O, H, N, S, Cl आदि चार परमाणुओं से आबंध। छोटे आकार के कारण आबंध प्रबल व स्थायी होते हैं।
3. **अपरूप:** हीरा (सबसे कठोर, प्रत्येक C चार C से जुड़ा, कुचालक), ग्रेफाइट (परतें, चिकना, विद्युत चालक; स्नेहक व इलेक्ट्रोड में प्रयोग), फुलेरीन C-60 (फुटबॉल जैसी आकृति)।
4. **हाइड्रोकार्बन:** संतृप्त (ऐल्केन, C_nH_{2n+2}, एकल आबंध), असंतृप्त (ऐल्कीन C_nH_{2n} – द्विआबंध; ऐल्काइन C_nH_{2n-2} – त्रिआबंध)। **समजातीय श्रेणी:** क्रमागत सदस्यों में $–CH_2–$ (14 u) का अंतर तथा समान रासायनिक गुण।
5. **नामपद्धति:** पूर्वलग्न (मूल शब्द: मेथ-, एथ-, प्रोप-, ब्यूट-, पेंट-) + अनुलग्न (-ऐन, -ईन, -आइन); प्रकार्यात्मक समूह: ऐल्कोहॉल –OH (-ऑल), ऐल्डिहाइड –CHO (-ऐल), कीटोन >C=O (-ओन), कार्बोक्सिलिक अम्ल –COOH (-ओइक अम्ल), हैलो –Cl, –Br।
6. **रासायनिक गुण:** *दहन:* $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ + ऊष्मा (संतृप्त स्वच्छ लौ, असंतृप्त कज्जलीय लौ से जलते हैं)। *ऑक्सीकरण:* क्षारीय $KMnO_4$ से एथेनॉल → एथेनॉइक अम्ल। *योगात्मक:* Ni उत्प्रेरक की उपस्थिति में हाइड्रोजनीकरण (वनस्पति तेल → घी)। *प्रतिस्थापन:* $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$ (सूर्य के प्रकाश में)।
7. **एथेनॉल (C_2H_5OH):** $2Na + 2C_2H_5OH \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2$; सांद्र H_2SO_4 के साथ 443 K पर निर्जलीकरण से एथीन बनती है। मदिरापान हानिकारक है; विकृत ऐल्कोहॉल पीने योग्य नहीं होता। **एथेनॉइक अम्ल (CH_3COOH):** 5–8% विलयन सिरका है; गलनांक 290 K (ग्लेशियल ऐसीटिक अम्ल); $NaHCO_3$ से CO_2 देता है; ऐल्कोहॉल से मीठी गंध वाला **एस्टर** बनाता है (एस्टरीकरण): $CH_3COOH + C_2H_5OH \rightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$। एस्टर + NaOH → ऐल्कोहॉल + सोडियम लवण (**साबुनीकरण**)।

8. **साबुन व अपमार्जक:** साबुन = लंबी शृंखला वाले वसीय अम्लों के सोडियम/पोटैशियम लवण। अणु में जलरागी सिरा व जलविरागी पूँछ होती है, जो **मिसेल** बनाकर तैलीय मैल को घेर लेती है। कठोर जल (Ca/Mg लवण) में साबुन **झाग/स्कम** बनाता है; अपमार्जक (सल्फोनेट/अमोनियम लवण) नहीं बनाते।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQ)

प्र.1. एथेन (C_2H_6) के एक अणु में सहसंयोजक आबंधों की संख्या है

(a) 6 (b) 7
(c) 8 (d) 9

उत्तर: (b) 7

प्र.2. ऐल्कीन का सामान्य सूत्र है

(a) C_nH_{2n+2} (b) C_nH_{2n}
(c) C_nH_{2n-2} (d) C_nH_n

उत्तर: (b) C_nH_{2n}

प्र.3. निम्न में सबसे कठोर प्राकृतिक पदार्थ कौन-सा है?

(a) ग्रेफाइट (b) हीरा
(c) फुलेरीन (d) कोयला

उत्तर: (b) हीरा

प्र.4. एथेनॉइक अम्ल में उपस्थित प्रकार्यात्मक समूह है

(a) –OH (b) –CHO
(c) –COOH (d) >C=O

उत्तर: (c) –COOH

प्र.5. वनस्पति तेलों के हाइड्रोजनीकरण में कौन-सा उत्प्रेरक प्रयुक्त होता है?

(a) Pt (b) Ni
(c) Fe (d) V_2O_5

उत्तर: (b) Ni

प्र.6. सांद्र H_2SO_4 की उपस्थिति में एथेनॉइक अम्ल और एथेनॉल की अभिक्रिया से बनता है

(a) साबुन (b) एस्टर
(c) एथीन (d) ऐल्डिहाइड

उत्तर: (b) एस्टर

प्र.7. साबुन किसके साथ आसानी से झाग नहीं देता?

(a) मृदु जल (b) कठोर जल
(c) आसुत जल (d) वर्षा जल

उत्तर: (b) कठोर जल

प्र.8. कौन-सा यौगिक कज्जलीय लौ से जलता है?

(a) एथेन (b) मेथेन
(c) एथाइन (d) प्रोपेन

उत्तर: (c) एथाइन

विषयनिष्ठ प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1–2 अंक)

प्र.1. श्रृंखलन क्या है?

उत्तर: कार्बन परमाणुओं का आपस में जुड़कर लंबी श्रृंखला, शाखित श्रृंखला तथा वलय बनाने का गुण।

प्र.2. एथेनॉल को 443 K पर सांद्र H_2SO_4 के आधिक्य के साथ गर्म करने पर बनने वाले उत्पादों के नाम लिखिए।

उत्तर: एथीन और जल।

प्र.3. ऐल्काइन श्रेणी के प्रथम सदस्य का आण्विक सूत्र व नाम लिखिए।

उत्तर: C_2H_2 – एथाइन (ऐसीटिलीन)।

प्र.4. कार्बन यौगिक विद्युत के कुचालक क्यों होते हैं?

उत्तर: ये सहसंयोजक यौगिक हैं और इनमें मुक्त आयन या इलेक्ट्रॉन नहीं होते।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2–3 अंक)

प्र.1. कार्बन मुख्यतः सहसंयोजक आबंध द्वारा ही यौगिक क्यों बनाता है?

उत्तर: कार्बन के चार संयोजकता इलेक्ट्रॉन हैं। यह चार इलेक्ट्रॉन आसानी से ग्रहण नहीं कर सकता (C^{4-} के लिए बहुत ऊर्जा चाहिए) और न त्याग सकता है (C^{4+} के लिए अत्यधिक ऊर्जा चाहिए)। इसलिए यह अन्य परमाणुओं के साथ इलेक्ट्रॉन साझा कर सहसंयोजक आबंध बनाता है।

प्र.2. योगात्मक तथा प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं में उदाहरण सहित अंतर लिखिए।

उत्तर: योगात्मक: असंतृप्त हाइड्रोकार्बन बहु-आबंध पर परमाणु जोड़ लेते हैं, जैसे $CH_2=CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3–CH_3$ (Ni)। **प्रतिस्थापन:** संतृप्त हाइड्रोकार्बन में एक हाइड्रोजन के स्थान पर अन्य परमाणु आ जाता है, जैसे $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$ (सूर्य का प्रकाश)।

प्र.3. साबुन की शोधन (सफाई) क्रिया समझाइए।

उत्तर: साबुन के अणु में जलरागी (आयनिक) सिरा तथा जलविरागी (हाइड्रोकार्बन) पूँछ होती है। जल में साबुन के अणु **मिसेल** बनाते हैं जिनमें पूँछें अंदर तैल/मैल की ओर तथा सिरे बाहर जल की ओर होते हैं। तैलीय मैल मिसेल के केंद्र में फँस जाता है और जल से धुल जाता है।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्र.1. समजातीय श्रेणी क्या है? इसके अभिलक्षण लिखिए। ऐल्केन श्रेणी के प्रथम चार सदस्य लिखिए।

उत्तर: ऐसे कार्बनिक यौगिकों की श्रेणी जिनमें समान प्रकार्यात्मक समूह व सामान्य सूत्र हो तथा क्रमागत सदस्यों में $–CH_2–$ का अंतर हो। **अभिलक्षण:** (i) समान सामान्य सूत्र; (ii) क्रमागत सदस्यों में CH_2 (14 u) का अंतर; (iii) समान रासायनिक गुण; (iv) आण्विक द्रव्यमान बढ़ने पर गलनांक, क्वथनांक जैसे भौतिक गुणों में क्रमिक परिवर्तन। **ऐल्केन:** मेथेन CH_4, एथेन C_2H_6, प्रोपेन C_3H_8, ब्यूटेन C_4H_{10}।

प्र.2. एथेनॉल तथा एथेनॉइक अम्ल के रासायनिक गुण समीकरण सहित लिखिए।

उत्तर: एथेनॉल: (1) सोडियम से: $2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$; (2) निर्जलीकरण: $C_2H_5OH \rightarrow CH_2=CH_2 + H_2O$ (सांद्र H_2SO_4, 443 K); (3) क्षारीय $KMnO_4$ से ऑक्सीकरण द्वारा एथेनॉइक अम्ल। **एथेनॉइक अम्ल:** (1) सोडियम कार्बोनेट से: $2CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COONa + H_2O + CO_2$; (2) एस्टरीकरण: $CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$; (3) क्षारक से: $CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$।

अध्याय 5

तत्वों का आवर्त वर्गीकरण

महत्त्वपूर्ण बिंदु एवं नोट्स

1. **डोबेराइनर के त्रिक:** समान गुणों वाले तीन तत्वों के समूह; मध्य तत्व का परमाणु द्रव्यमान लगभग शेष दोनों का औसत होता है (जैसे Li, Na, K)। **न्यूलैंड्स का अष्टक नियम:** प्रत्येक आठवें तत्व के गुण पहले तत्व के समान होते हैं (केवल कैल्सियम तक सफल)।
2. **मेंडेलीफ का आवर्त नियम:** तत्वों के गुण उनके **परमाणु द्रव्यमानों** के आवर्ती फलन होते हैं। उन्होंने तत्वों को 8 समूहों व 6 आवर्तों में रखा तथा अनाविष्कृत तत्वों के लिए **स्थान खाली छोड़े**; एकैलुमिनियम (गैलियम) और एकासिलिकॉन (जर्मेनियम) की भविष्यवाणी की।
3. **मेंडेलीफ की सारणी की सीमाएँ:** हाइड्रोजन का स्थान निश्चित नहीं था; समस्थानिकों को स्थान नहीं मिला; कुछ अधिक द्रव्यमान वाले तत्व कम द्रव्यमान वालों से पहले रखे गए (जैसे Co व Ni; Ar व K)।
4. **आधुनिक आवर्त नियम (मोसले):** तत्वों के गुण उनके **परमाणु क्रमांकों** के आवर्ती फलन होते हैं। आधुनिक सारणी में **18 समूह** (ऊर्ध्वाधर स्तंभ) तथा **7 आवर्त** (क्षैतिज पंक्तियाँ) हैं।
5. **आवर्त में बाएँ से दाएँ:** परमाणु आकार घटता है (नाभिकीय आवेश बढ़ने से), धात्विक गुण घटता है, अधात्विक गुण बढ़ता है, संयोजकता पहले बढ़ती फिर घटती है, इलेक्ट्रॉन त्यागने की प्रवृत्ति घटती है, विद्युत ऋणात्मकता बढ़ती है।
6. **समूह में ऊपर से नीचे:** परमाणु आकार बढ़ता है (नई कक्षाएँ जुड़ने से), धात्विक गुण बढ़ता है, इलेक्ट्रॉन त्यागने की प्रवृत्ति बढ़ती है, विद्युत ऋणात्मकता घटती है; संयोजकता समान रहती है।
7. **संयोजकता** संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या (≤ 4) अथवा 8 − संयोजी इलेक्ट्रॉन (> 4) से निर्धारित होती है। एक समूह के तत्वों में संयोजी इलेक्ट्रॉन समान होते हैं। समूह 1: क्षार धातुएँ, समूह 2: क्षारीय मृदा धातुएँ, समूह 17: हैलोजन, समूह 18: उत्कृष्ट गैसें।
8. **धातुएँ** बाईं ओर व मध्य में, **अधातुएँ** दाईं ओर तथा **उपधातुएँ** (B, Si, Ge, As, Sb, Te) इनके बीच सीढ़ीनुमा रेखा के साथ स्थित हैं। आवर्त संख्या = कक्षाओं की संख्या; समूह संख्या (1, 2 के लिए) = संयोजी इलेक्ट्रॉन, (13–18 के लिए) = संयोजी इलेक्ट्रॉन + 10।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQ)

प्र.1. अष्टक का नियम किसने दिया?

(a) डोबेराइनर
(b) न्यूलैंड्स
(c) मेंडेलीफ
(d) मोसले

उत्तर: (b) न्यूलैंड्स

प्र.2. आधुनिक आवर्त सारणी किस पर आधारित है?

(a) परमाणु द्रव्यमान
(b) परमाणु क्रमांक
(c) द्रव्यमान संख्या
(d) न्यूट्रॉनों की संख्या

उत्तर: (b) परमाणु क्रमांक

प्र.3. आधुनिक आवर्त सारणी में आवर्तों की संख्या है

(a) 5
(b) 6
(c) 7
(d) 8

उत्तर: (c) 7

प्र.4. आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर परमाणु आकार

(a) बढ़ता है
(b) घटता है
(c) समान रहता है
(d) पहले बढ़ता फिर घटता है

उत्तर: (b) घटता है

प्र.5. निम्न में उत्कृष्ट गैस कौन-सी है?

(a) Na
(b) Cl
(c) Ar
(d) Mg

उत्तर: (c) Ar

प्र.6. परमाणु क्रमांक 12 वाला तत्व किस समूह में होगा?

(a) 1
(b) 2
(c) 12
(d) 13

उत्तर: (b) 2

प्र.7. मेंडेलीफ का एकैलुमिनियम अब कहलाता है

(a) जर्मेनियम
(b) स्कैंडियम
(c) गैलियम
(d) इंडियम

उत्तर: (c) गैलियम

प्र.8. किस तत्व की विद्युत ऋणात्मकता सर्वाधिक है?

(a) Cl (b) F

(c) O (d) N

उत्तर: (b) F

विषयनिष्ठ प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1–2 अंक)

प्र.1. मेंडेलीफ का आवर्त नियम लिखिए।

उत्तर: तत्वों के गुण उनके परमाणु द्रव्यमानों के आवर्ती फलन होते हैं।

प्र.2. एक ही समूह के तत्वों के गुण समान क्यों होते हैं?

उत्तर: क्योंकि उनमें संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होती है।

प्र.3. परमाणु क्रमांक 17 वाले तत्व की संयोजकता क्या है?

उत्तर: 1 (इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 7)।

प्र.4. सोडियम के आवर्त के दो धातु तत्वों के नाम लिखिए।

उत्तर: मैग्नीशियम और ऐलुमिनियम।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2–3 अंक)

प्र.1. डोबेराइनर के त्रिकों की सीमाएँ क्या थीं?

उत्तर: केवल कुछ ही त्रिक पहचाने जा सके; यह विचार सभी ज्ञात तत्वों पर लागू नहीं हो सका और समान गुणों वाले कई तत्व त्रिकों में नहीं आ पाए (जैसे F, Cl, Br का त्रिक औसत द्रव्यमान नियम का पालन नहीं करता)।

प्र.2. आवर्त तथा समूह में परमाणु आकार कैसे परिवर्तित होता है? कारण सहित बताइए।

उत्तर: **आवर्त में:** घटता है, क्योंकि नाभिकीय आवेश बढ़ने से इलेक्ट्रॉन नाभिक के निकट खिंचते हैं जबकि कक्षाओं की संख्या समान रहती है। **समूह में:** बढ़ता है, क्योंकि नीचे जाने पर प्रत्येक चरण पर एक नई कक्षा जुड़ जाती है।

प्र.3. मैग्नीशियम का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखकर उसका समूह, आवर्त तथा संयोजकता बताइए।

उत्तर: Mg (Z = 12): 2, 8, 2। संयोजी इलेक्ट्रॉन 2 → समूह 2; कक्षाएँ 3 → आवर्त 3; संयोजकता = 2।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्र.1. मेंडेलीफ की आवर्त सारणी की उपलब्धियाँ तथा सीमाएँ समझाइए।

उत्तर: उपलब्धियाँ: (1) सभी ज्ञात तत्वों को बढ़ते परमाणु द्रव्यमान के क्रम में समूहों व आवर्तों में रखा; (2) अनाविष्कृत तत्वों के लिए स्थान छोड़कर उनके गुणों की भविष्यवाणी की – एकैलुमिनियम (गैलियम), एकासिलिकॉन (जर्मेनियम), जो बाद में लगभग सही सिद्ध हुईं; (3) उत्कृष्ट गैसों को बिना व्यवधान के समायोजित किया गया; (4) कुछ तत्वों के परमाणु द्रव्यमान सुधारे गए। **सीमाएँ:** (1) हाइड्रोजन का निश्चित स्थान नहीं; (2) समस्थानिकों को अलग स्थान नहीं मिला; (3) परमाणु द्रव्यमान एक तत्व से दूसरे में नियमित रूप से नहीं बढ़ता; (4) कुछ असमान तत्व एक साथ रखे गए (जैसे Cu और Na)।

प्र.2. आधुनिक आवर्त नियम लिखिए। आधुनिक आवर्त सारणी में संयोजकता, परमाणु आकार तथा धात्विक गुण की प्रवृत्तियाँ समझाइए।

उत्तर: आधुनिक आवर्त नियम: तत्वों के गुण उनके परमाणु क्रमांकों के आवर्ती फलन होते हैं। **संयोजकता:** आवर्त में 1 से 4 तक बढ़कर फिर 0 तक घटती है; समूह में समान रहती है। **परमाणु आकार:** आवर्त में घटता है (नाभिकीय आकर्षण अधिक); समूह में बढ़ता है (अतिरिक्त कक्षाएँ)। **धात्विक गुण:** आवर्त में इलेक्ट्रॉन त्यागने की प्रवृत्ति घटने से घटता है; समूह में बाह्य इलेक्ट्रॉन नाभिक से दूर होने के कारण आसानी से निकलते हैं, अतः बढ़ता है। इसीलिए सबसे अधिक धात्विक तत्व नीचे-बाईं ओर (Cs, Fr) तथा सबसे अधिक अधात्विक तत्व ऊपर-दाईं ओर (F) हैं।

अध्याय 6

जैव प्रक्रम

महत्त्वपूर्ण बिंदु एवं नोट्स

1. **जैव प्रक्रम:** पोषण, श्वसन, परिवहन तथा उत्सर्जन – शरीर के अनुरक्षण व मरम्मत के लिए आवश्यक। **स्वपोषी पोषण** (पादप): प्रकाश संश्लेषण – $6CO_2 + 12H_2O \rightarrow$ (सूर्य का प्रकाश, क्लोरोफिल) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$। चरण: क्लोरोफिल द्वारा प्रकाश का अवशोषण, प्रकाश ऊर्जा का रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तन व जल का अपघटन, CO_2 का कार्बोहाइड्रेट में अपचयन। CO_2 **रंध्रों** से प्रवेश करती है, जिनका खुलना/बंद होना द्वार कोशिकाएँ नियंत्रित करती हैं।
2. **विषमपोषी पोषण:** प्राणिसम (मानव, अमीबा), मृतोपजीवी (कवक), परजीवी (अमरबेल, फीताकृमि)। *अमीबा* कूटपादों से भोजन ग्रहण कर खाद्य धानी बनाता है।
3. **मानव पाचन तंत्र:** मुख (लार ऐमिलेस मंड को शर्करा में तोड़ता है) → ग्रसनी/ग्रासनली (क्रमाकुंचन) → आमाशय (HCl, पेप्सिन प्रोटीन पचाता है, श्लेष्मा भित्ति की रक्षा करता है) → क्षुद्रांत्र (यकृत: **पित्त रस** वसा का इमल्सीकरण; अग्न्याशय: ट्रिप्सिन (प्रोटीन), लाइपेस (वसा), ऐमिलेस; आंत्र रस से पाचन पूर्ण; **रसांकुर** अवशोषण करते हैं) → बृहदांत्र (जल अवशोषण) → गुदा।
4. **श्वसन:** ग्लूकोस → पायरूवेट (कोशिकाद्रव्य में, ग्लाइकोलिसिस)। **वायवीय**: माइटोकॉन्ड्रिया में पायरूवेट → $CO_2 + H_2O$ + 38 ATP; **अवायवीय**: यीस्ट में → एथेनॉल + CO_2 + 2 ATP; पेशियों में → लैक्टिक अम्ल। ATP कोशिका की ऊर्जा मुद्रा है।
5. **मानव श्वसन तंत्र:** नासिका → ग्रसनी → स्वरयंत्र → श्वासनली (उपास्थि के छल्ले) → श्वसनी → श्वसनिकाएँ → **कूपिकाएँ** (गैस विनिमय)। हीमोग्लोबिन ऑक्सीजन का वहन करता है। जलीय जंतु गिल्स द्वारा विलेय ऑक्सीजन लेते हैं (जल में O_2 कम घुली होने से मछली तेज़ श्वसन करती है)।
6. **मनुष्य में परिवहन:** हृदय के चार कक्ष (दायाँ आलिंद, दायाँ निलय, बायाँ आलिंद, बायाँ निलय) – **दोहरा परिसंचरण**। धमनियाँ रुधिर को हृदय से दूर ले जाती हैं (मोटी भित्ति), शिराएँ वापस लाती हैं (वाल्व), केशिकाओं में पदार्थों का विनिमय होता है। रुधिर = प्लाज़्मा + RBC + WBC + प्लेटलेट्स। लसीका पचे वसा का वहन करती व अतिरिक्त द्रव निकालती है। रक्तदाब ≈ 120/80 mm Hg।

7. **पादपों में परिवहन: जाइलम** जल व खनिज ले जाता है (मूल दाब व वाष्पोत्सर्जन कर्षण); **फ्लोएम** भोजन का स्थानांतरण करता है (ATP आवश्यक)। वाष्पोत्सर्जन पादप को ठंडा रखता है तथा जल अवशोषण में सहायक है।
8. **उत्सर्जन:** मनुष्य में वृक्क (**नेफ्रॉन** में निस्यंदन: केशिका गुच्छ + बोमन संपुट, नलिकाकार पुनरवशोषण; मूत्र बनता है → मूत्रवाहिनी → मूत्राशय → मूत्रमार्ग)। कृत्रिम वृक्क = **हीमोडायलिसिस**। पादप पत्तियों/छाल के गिरने, गोंद, रेजिन तथा O_2, CO_2, जलवाष्प के निष्कासन से उत्सर्जन करते हैं।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQ)

प्र.1. प्रकाश संश्लेषण के लिए कच्चे पदार्थ हैं

(a) ग्लूकोस और ऑक्सीजन
(b) CO_2 और जल
(c) मंड और जल
(d) ऑक्सीजन और जल

उत्तर: (b) CO_2 और जल

प्र.2. लार का कौन-सा एंजाइम मंड को पचाता है?

(a) पेप्सिन
(b) ट्रिप्सिन
(c) लार ऐमिलेस
(d) लाइपेस

उत्तर: (c) लार ऐमिलेस

प्र.3. पेशी कोशिकाओं में अवायवीय श्वसन का अंतिम उत्पाद है

(a) एथेनॉल
(b) लैक्टिक अम्ल
(c) CO_2
(d) पायरूवेट

उत्तर: (b) लैक्टिक अम्ल

प्र.4. फुप्फुस से हृदय तक ऑक्सीजनित रुधिर कौन-सी वाहिका लाती है?

(a) फुप्फुस धमनी
(b) फुप्फुस शिरा
(c) महाशिरा
(d) महाधमनी

उत्तर: (b) फुप्फुस शिरा

प्र.5. वृक्क की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है

(a) न्यूरॉन
(b) नेफ्रॉन
(c) कूपिका
(d) रसांकुर

उत्तर: (b) नेफ्रॉन

प्र.6. पादपों में जल व खनिज का वहन करने वाला ऊतक है

(a) फ्लोएम
(b) जाइलम
(c) वल्कुट
(d) बाह्य त्वचा

उत्तर: (b) जाइलम

प्र.7. फेफड़ों में गैसीय विनिमय होता है

(a) श्वसनी में
(b) श्वासनली में
(c) कूपिकाओं में
(d) स्वरयंत्र में

उत्तर: (c) कूपिकाओं में

प्र.8. पित्त रस का स्रावण करता है

(a) अग्न्याशय
(b) यकृत
(c) आमाशय
(d) पित्ताशय

उत्तर: (b) यकृत

विषयनिष्ठ प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1–2 अंक)

प्र.1. प्रकाश संश्लेषण में सूर्य का प्रकाश ग्रहण करने वाले वर्णक का नाम लिखिए।

उत्तर: क्लोरोफिल (पर्णहरित)।

प्र.2. क्रमाकुंचन क्या है?

उत्तर: आहार नाल की पेशियों का लयबद्ध तरंग-जैसा संकुचन व शिथिलन, जो भोजन को आगे धकेलता है।

प्र.3. फेफड़ों में ऑक्सीजन का विसरण तेज़ क्यों होता है?

उत्तर: कूपिकाओं का पृष्ठीय क्षेत्रफल बहुत अधिक, भित्ति पतली तथा रुधिर आपूर्ति प्रचुर होती है।

प्र.4. पादपों द्वारा जलवाष्प के रूप में जल की हानि की प्रक्रिया का नाम लिखिए।

उत्तर: वाष्पोत्सर्जन।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2–3 अंक)

Learn Bseb
Class X to XII
learnbseb.in

प्र.1. वायवीय तथा अवायवीय श्वसन में क्या अंतर हैं?

उत्तर: वायवीय: ऑक्सीजन की उपस्थिति में; माइटोकॉन्ड्रिया में ग्लूकोस का पूर्ण विघटन होकर CO_2 व H_2O बनते हैं; अधिक ऊर्जा (38 ATP) मुक्त होती है। **अवायवीय:** ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में; कोशिकाद्रव्य में अपूर्ण विघटन से एथेनॉल + CO_2 (यीस्ट) या लैक्टिक अम्ल (पेशियाँ) बनता है; कम ऊर्जा (2 ATP) मुक्त होती है।

प्र.2. क्षुद्रांत्र अवशोषण के लिए किस प्रकार अभिकल्पित है?

उत्तर: क्षुद्रांत्र की आंतरिक भित्ति पर अँगुली जैसे असंख्य प्रवर्ध **रसांकुर** होते हैं, जो अवशोषण का पृष्ठीय क्षेत्रफल बढ़ाते हैं। रसांकुरों में रुधिर वाहिकाओं का घना जाल होता है जो अवशोषित भोजन को शरीर की प्रत्येक कोशिका तक पहुँचाता है।

प्र.3. मनुष्य में दोहरा परिसंचरण क्यों आवश्यक है?

उत्तर: हृदय का दायाँ भाग अनॉक्सीजनित रुधिर लेकर फुफ्फुस भेजता है तथा बायाँ भाग ऑक्सीजनित रुधिर लेकर शरीर में पंप करता है। इससे ऑक्सीजनित व अनॉक्सीजनित रुधिर आपस में मिश्रित नहीं होते और ऑक्सीजन की अत्यंत कुशल आपूर्ति होती है, जो शरीर का स्थिर ताप बनाए रखने के लिए आवश्यक है।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्र.1. पाचन नाल की सहायता से मनुष्य में पोषण की प्रक्रिया का वर्णन कीजिए।

उत्तर: मनुष्य में प्राणिसम पोषण होता है: **(1) अंतर्ग्रहण** मुख द्वारा; दाँत भोजन चबाते हैं तथा लार (लार ऐमिलेस) मंड का पाचन शुरू करती है। **(2)** भोजन क्रमाकुंचन द्वारा ग्रासनली से जाता है। **(3) आमाशय:** जठर ग्रंथियाँ HCl (माध्यम अम्लीय करता व जीवाणु नष्ट करता है), पेप्सिन (प्रोटीन पाचन) तथा श्लेष्मा (आमाशय भित्ति की रक्षा) स्रावित करती हैं। **(4) क्षुद्रांत्र:** यकृत से पित्त रस (भोजन को क्षारीय बनाता व वसा का इमल्सीकरण करता है); अग्न्याशय से अग्न्याशयी रस जिसमें ट्रिप्सिन (प्रोटीन), लाइपेस (वसा), ऐमिलेस (मंड) होते हैं; आंत्र रस पाचन पूर्ण करता है – कार्बोहाइड्रेट → ग्लूकोस, प्रोटीन → अमीनो अम्ल, वसा → वसा अम्ल व ग्लिसरॉल। **(5) अवशोषण** रसांकुरों द्वारा। **(6)** बृहदांत्र जल अवशोषित करती है तथा अपचित अपशिष्ट गुदा से बाहर निकलता है।

प्र.2. नेफ्रॉन की संरचना एवं कार्यविधि का वर्णन कीजिए। हीमोडायलिसिस वृक्क रोगियों की कैसे सहायता करता है?

उत्तर: **नेफ्रॉन** में पतली भित्ति वाली केशिकाओं का गुच्छा **केशिका गुच्छ (ग्लोमेरुलस)** होता है जो प्यालेनुमा **बोमन संपुट** में बंद रहता है तथा एक लंबी नलिका होती है। **कार्यविधि:** (1) ग्लोमेरुलस में रुधिर का निस्यंदन – नाइट्रोजनी अपशिष्ट (यूरिया, यूरिक अम्ल), ग्लूकोस, अमीनो अम्ल, लवण व जल संपुट में आते हैं; (2) नलिका में ग्लूकोस, अमीनो अम्ल, लवण व जल जैसे उपयोगी पदार्थों का चयनात्मक पुनरवशोषण रुधिर में होता है; (3) शेष तरल मूत्र है, जो संग्रह नलिका से मूत्रवाहिनी में जाता है, मूत्राशय में संगृहीत होता है तथा मूत्रमार्ग से बाहर निकलता है। **हीमोडायलिसिस:** वृक्क विफल होने पर रोगी का रुधिर कृत्रिम वृक्क (डायलाइज़र) से प्रवाहित किया जाता है, जहाँ नाइट्रोजनी अपशिष्ट अर्धपारगम्य झिल्ली से विसरित होकर डायलिसिस द्रव में चले जाते हैं और शुद्ध रुधिर शरीर में लौटा दिया जाता है।

Learn Bseb
Class X to XII
learnbseb.in

अध्याय 7

नियंत्रण एवं समन्वय

महत्त्वपूर्ण बिंदु एवं नोट्स

1. **न्यूरॉन** तंत्रिका तंत्र की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है: **द्रुमिका** सूचना ग्रहण करती है, **कोशिका काय** उसे संसाधित करती है, **तंत्रिकाक्ष (ऐक्सॉन)** आवेग को आगे ले जाता है; **सिनेप्स** वह रिक्त स्थान है जहाँ आवेग रासायनिक रूप से एक न्यूरॉन से दूसरे में जाता है।
2. **प्रतिवर्ती क्रिया:** उद्दीपन के प्रति अचानक, स्वचालित, अनैच्छिक अनुक्रिया (गर्म वस्तु छूने पर)। **प्रतिवर्ती चाप** का पथ: ग्राही → संवेदी न्यूरॉन → मेरुरज्जु (रिले न्यूरॉन) → प्रेरक न्यूरॉन → प्रभावक (पेशी)।
3. **मानव मस्तिष्क: अग्रमस्तिष्क** (प्रमस्तिष्क: सोचना, स्मृति, ऐच्छिक क्रियाएँ, संवेदनाएँ; हाइपोथैलेमस: भूख, प्यास); **मध्यमस्तिष्क** (नेत्र पेशियों की अनैच्छिक गति); **पश्चमस्तिष्क** – अनुमस्तिष्क (संतुलन, शारीरिक मुद्रा, समन्वय), पोंस व मेडुला (हृदय-स्पंदन, श्वसन, रक्तदाब, लार, वमन जैसी अनैच्छिक क्रियाएँ)।
4. **मस्तिष्क की सुरक्षा:** खोपड़ी (अस्थि का बक्सा), **मस्तिष्कावरण** (तीन झिल्लियाँ) तथा **प्रमस्तिष्क मेरुरज्जु द्रव** (आघात अवशोषक)। मेरुरज्जु कशेरुक दंड से सुरक्षित रहती है।
5. **पादपों में समन्वय:** तंत्रिका तंत्र नहीं होता; रासायनिक पदार्थ (हार्मोन) कार्य करते हैं। **अनुवर्तन** उद्दीपन के प्रति दिशात्मक गति है: प्रकाशानुवर्तन (प्ररोह प्रकाश की ओर), गुरुत्वानुवर्तन (मूल नीचे की ओर), जलानुवर्तन (मूल जल की ओर), रसायनानुवर्तन (पराग नलिका बीजांड की ओर)। **कुंचन (नास्टी):** अदिशात्मक गति, जैसे छुईमुई की पत्तियाँ स्पर्श पर कोशिकाओं से जल निकलने के कारण मुरझा जाती हैं।
6. **पादप हार्मोन: ऑक्सिन** (कोशिका दीर्घन; प्ररोह को प्रकाश की ओर मोड़ता है), **जिबरेलिन** (तने की वृद्धि), **साइटोकाइनिन** (कोशिका विभाजन; फलों व बीजों में अधिक), **एब्सिसिक अम्ल** (वृद्धि रोधी, मुरझाना, रंध्र बंद करना), **एथिलीन** (फल पकाना)।
7. **जंतु हार्मोन (अंतःस्रावी ग्रंथियाँ):** पीयूष (मास्टर ग्रंथि, वृद्धि हार्मोन), थायरॉइड (**थायरॉक्सिन** – उपापचय नियंत्रित करता है; आयोडीन आवश्यक; कमी से **घेंघा**), अग्न्याशय (**इंसुलिन** – रक्त शर्करा नियंत्रित करता है; कमी से मधुमेह), अधिवृक्क (**ऐड्रीनलीन** – 'संघर्ष या पलायन'), वृषण (टेस्टोस्टेरोन), अंडाशय (ईस्ट्रोजन)।
8. **पुनर्भरण (फीडबैक) क्रियाविधि** हार्मोन स्रावण को नियंत्रित करती है: जैसे रक्त शर्करा बढ़ने पर अग्न्याशय अधिक इंसुलिन स्रावित करता है; घटने पर इंसुलिन का स्रावण कम हो जाता है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQ)

प्र.1. न्यूरॉन का वह भाग जो आवेग को कोशिका काय से दूर ले जाता है

(a) द्रुमिका
(b) तंत्रिकाक्ष
(c) सिनेप्स
(d) केंद्रक

उत्तर: (b) तंत्रिकाक्ष

प्र.2. मस्तिष्क का कौन-सा भाग शारीरिक संतुलन व मुद्रा नियंत्रित करता है?

(a) प्रमस्तिष्क
(b) अनुमस्तिष्क
(c) मेडुला
(d) हाइपोथैलेमस

उत्तर: (b) अनुमस्तिष्क

प्र.3. फल पकाने के लिए उत्तरदायी हार्मोन है

(a) ऑक्सिन
(b) साइटोकाइनिन
(c) एथिलीन
(d) जिबरेलिन

उत्तर: (c) एथिलीन

प्र.4. घेंघा रोग किसकी कमी से होता है?

(a) आयरन
(b) आयोडीन
(c) कैल्सियम
(d) विटामिन A

उत्तर: (b) आयोडीन

प्र.5. पराग नलिका का बीजांड की ओर बढ़ना किसका उदाहरण है?

(a) प्रकाशानुवर्तन
(b) गुरुत्वानुवर्तन
(c) रसायनानुवर्तन
(d) जलानुवर्तन

उत्तर: (c) रसायनानुवर्तन

प्र.6. इंसुलिन का स्रावण करता है

(a) थायरॉइड
(b) अग्न्याशय
(c) पीयूष
(d) अधिवृक्क

उत्तर: (b) अग्न्याशय

प्र.7. प्रतिवर्ती चाप का पथ है

(a) ग्राही → प्रेरक न्यूरॉन → प्रभावक

(b) ग्राही → संवेदी न्यूरॉन → मेरुरज्जु → प्रेरक न्यूरॉन → प्रभावक

(c) प्रभावक → मेरुरज्जु → ग्राही

(d) ग्राही → मस्तिष्क → प्रभावक

उत्तर: (b) ग्राही → संवेदी न्यूरॉन → मेरुरज्जु → प्रेरक न्यूरॉन → प्रभावक

प्र.8. कौन-सा हार्मोन आपातकाल का सामना करने के लिए शरीर को तैयार करता है?

(a) थायरॉक्सिन

(b) इंसुलिन

(c) ऐड्रीनलीन

(d) ईस्ट्रोजन

उत्तर: (c) ऐड्रीनलीन

विषयनिष्ठ प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1–2 अंक)

प्र.1. सिनेप्स क्या है?

उत्तर: एक न्यूरॉन के तंत्रिकाक्ष के सिरे तथा अगले न्यूरॉन की द्रुमिका के बीच का छोटा अंतराल, जहाँ आवेग रासायनिक रूप से संचारित होता है।

प्र.2. पादपों में कोशिका दीर्घन को बढ़ावा देने वाले हार्मोन का नाम लिखिए।

उत्तर: ऑक्सिन।

प्र.3. पीयूष ग्रंथि को 'मास्टर ग्रंथि' क्यों कहते हैं?

उत्तर: क्योंकि यह अन्य कई अंतःस्रावी ग्रंथियों के स्रावण को नियंत्रित करती है।

प्र.4. वमन व लार स्रावण को नियंत्रित करने वाले मस्तिष्क भाग का नाम लिखिए।

उत्तर: मेडुला (पश्चमस्तिष्क)।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2–3 अंक)

प्र.1. प्रतिवर्ती क्रिया क्या है? दो उदाहरण दीजिए।

उत्तर: उद्दीपन के प्रति होने वाली अचानक, स्वचालित और अनैच्छिक अनुक्रिया प्रतिवर्ती क्रिया है, जो मुख्यतः मेरुरज्जु द्वारा नियंत्रित होती है, मस्तिष्क द्वारा नहीं। उदाहरण: गर्म वस्तु छूने पर हाथ खींच लेना; तेज़ प्रकाश में पलक झपकना; घुटने का झटका।

प्र.2. छुईमुई की पत्तियों की गति तथा प्रकाश की ओर प्ररोह की गति में क्या अंतर है?

उत्तर: छुईमुई की पत्तियों की स्पर्श पर गति **कुंचन (अदिशात्मक)** गति है जो स्फीति में परिवर्तन के कारण होती है – कोशिकाओं से जल निकलने से पत्ती मुरझा जाती है। प्ररोह का प्रकाश की ओर मुड़ना **अनुवर्तन (दिशात्मक)** गति है, जो ऑक्सिन हार्मोन के कारण होती है; ऑक्सिन छाया वाली ओर एकत्र होकर उन कोशिकाओं को अधिक लंबा कर देता है।

प्र.3. आयोडीन युक्त नमक के प्रयोग की सलाह क्यों दी जाती है?

उत्तर: थायरॉइड ग्रंथि को थायरॉक्सिन बनाने के लिए आयोडीन चाहिए, जो कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन व वसा के उपापचय का नियमन करता है। आयोडीन की कमी से घेंघा (गर्दन फूलना) हो जाता है। आयोडीन युक्त नमक इसे रोकता है।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्र.1. मानव मस्तिष्क के मुख्य भागों तथा उनके कार्यों का वर्णन कीजिए। इसकी सुरक्षा कैसे होती है?

उत्तर: 1. अग्रमस्तिष्क: प्रमस्तिष्क मुख्य सोचने वाला भाग है – इसमें सुनने, सूँघने, देखने, स्पर्श के संवेदी क्षेत्र, ऐच्छिक पेशियों के प्रेरक क्षेत्र तथा स्मृति व निर्णय के साहचर्य क्षेत्र होते हैं; हाइपोथैलेमस भूख, प्यास व शरीर का ताप नियंत्रित करता है। **2. मध्यमस्तिष्क:** नेत्र पेशियों की गति जैसी अनैच्छिक गतियों का नियंत्रण करता है। **3. पश्चमस्तिष्क:** अनुमस्तिष्क मुद्रा व संतुलन बनाए रखता है तथा चलने या पेंसिल उठाने जैसी ऐच्छिक क्रियाओं में समन्वय करता है; पोंस व मेडुला श्वसन, हृदय स्पंदन, रक्तदाब, वमन व लार स्रावण जैसी अनैच्छिक क्रियाएँ नियंत्रित करते हैं। **सुरक्षा:** मस्तिष्क अस्थि के बक्से (खोपड़ी) में रहता है, तीन झिल्लियों (मस्तिष्कावरण) से घिरा होता है तथा प्रमस्तिष्क मेरुरज्जु द्रव आघात अवशोषक का कार्य करता है।

प्र.2. पादप हार्मोनों तथा किन्हीं चार जंतु हार्मोनों के स्रोत व कार्य लिखिए।

उत्तर: पादप हार्मोन: ऑक्सिन – प्ररोह शीर्ष में बनता है, कोशिका दीर्घन कराता है; जिबरेलिन – तने की वृद्धि; साइटोकाइनिन – कोशिका विभाजन, फलों व बीजों में अधिक; एब्सिसिक अम्ल – वृद्धि रोकता व पत्तियाँ मुरझाता है; एथिलीन – फल पकाता है। **जंतु हार्मोन:** वृद्धि हार्मोन (पीयूष) – शरीर की वृद्धि; थायरॉक्सिन (थायरॉइड) – उपापचय नियंत्रण; इंसुलिन (अग्न्याशय) – रक्त शर्करा घटाता है; ऐड्रीनलीन (अधिवृक्क) – आपातकाल में हृदय स्पंदन व श्वसन बढ़ाता है; टेस्टोस्टेरोन (वृषण) – पुरुष द्वितीयक लक्षण; ईस्ट्रोजन (अंडाशय) – स्त्री लक्षण।

अध्याय 8

जीव जनन कैसे करते हैं?

महत्त्वपूर्ण बिंदु एवं नोट्स

1. **जनन** से उसी जाति के नए जीव बनते हैं। **DNA प्रतिकृति** में थोड़े-बहुत परिवर्तन से **विभिन्नताएँ** उत्पन्न होती हैं, जो पर्यावरणीय परिवर्तनों में जाति के जीवित रहने में सहायक हैं।
2. **अलैंगिक जनन** (एक जनक, युग्मक नहीं): **विखंडन** (*अमीबा* में द्विविखंडन, *प्लाज़्मोडियम* में बहुविखंडन), **खंडन** (*स्पाइरोगाइरा*), **पुनरुद्भवन** (*हाइड्रा, प्लेनेरिया*), **मुकुलन** (*हाइड्रा*, यीस्ट), **बीजाणु समासंघ** (*राइजोपस*), **कायिक प्रवर्धन** (कलम – गुलाब; दाब कलम – चमेली; रोपण – आम; ऊतक संवर्धन)।
3. **पुष्पी पादपों में लैंगिक जनन:** पुष्प के भाग – बाह्यदल, दल, **पुंकेसर** (नर: परागकोश + पुतंतु) तथा **स्त्रीकेसर** (मादा: वर्तिकाग्र, वर्तिका, अंडाशय)। **परागण:** परागकोश से वर्तिकाग्र तक पराग का स्थानांतरण (स्व या पर; वायु, जल, कीट द्वारा)। **निषेचन:** पराग नलिका नर युग्मक को बीजांड तक ले जाती है → युग्मनज → भ्रूण; बीजांड → बीज, अंडाशय → फल।
4. **मानव नर जनन तंत्र:** वृषण (वृषण कोश में; शुक्राणु व टेस्टोस्टेरोन बनाते हैं; कम ताप आवश्यक), शुक्रवाहिका, शुक्राशय, प्रोस्टेट ग्रंथि (वीर्य), मूत्रमार्ग, शिश्न।
5. **मानव मादा जनन तंत्र:** अंडाशय (अंड व हार्मोन बनाते हैं), अंडवाहिनी/फैलोपियन नलिका (निषेचन स्थल), **गर्भाशय** (भ्रूण का विकास), ग्रीवा, योनि। प्रत्येक माह एक अंडाशय से एक अंड मुक्त होता है।
6. **निषेचन एवं विकास:** शुक्राणु + अंड → अंडवाहिनी में युग्मनज → भ्रूण गर्भाशय भित्ति में रोपित → **अपरा (प्लैसेंटा)** (पोषण, ऑक्सीजन, माँ के रुधिर में अपशिष्ट निष्कासन) → गर्भस्थ शिशु। गर्भकाल ≈ 9 माह। निषेचन न होने पर गर्भाशय की भित्ति टूटकर रुधिर के रूप में बाहर निकल जाती है – **रजोधर्म** (लगभग 28 दिन में)।
7. **यौवनारंभ:** लड़कों में दाढ़ी-मूँछ, आवाज़ भारी होना; लड़कियों में स्तन विकास, रजोधर्म। **जनन स्वास्थ्य:** गर्भनिरोधन – रोधक (कंडोम, डायफ्राम), रासायनिक (मौखिक गोलियाँ), IUD (कॉपर-T), शल्य (नसबंदी, ट्यूबेक्टॉमी)। कंडोम **यौन संचारित रोगों** (सूजाक, सिफलिस, मस्से, HIV-AIDS) से भी बचाता है। भ्रूण हत्या से लिंग अनुपात घटता है – यह सामाजिक कुरीति है।

8. **अंतर:** अलैंगिक जनन में तेज़ गुणन व समरूप संतान (क्लोन) बनते हैं पर विभिन्नता कम होती है; लैंगिक जनन में दो जनकों की आनुवंशिक सामग्री के मिश्रण से विभिन्नता आती है और विकास को बढ़ावा मिलता है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQ)

प्र.1. द्विविखंडन किसमें देखा जाता है?

(a) हाइड्रा (b) अमीबा
(c) यीस्ट (d) राइजोपस

उत्तर: (b) अमीबा

प्र.2. *हाइड्रा* व यीस्ट में मुकुलन किस प्रकार का जनन है?

(a) लैंगिक जनन (b) अलैंगिक जनन
(c) परागण (d) निषेचन

उत्तर: (b) अलैंगिक जनन

प्र.3. पुष्प का नर जनन भाग है

(a) स्त्रीकेसर (b) पुंकेसर
(c) बाह्यदल (d) अंडाशय

उत्तर: (b) पुंकेसर

प्र.4. मनुष्य में निषेचन कहाँ होता है?

(a) गर्भाशय (b) योनि
(c) अंडवाहिनी (d) अंडाशय

उत्तर: (c) अंडवाहिनी

प्र.5. भ्रूण को गर्भाशय भित्ति से जोड़ने वाली संरचना है

(a) ग्रीवा (b) अपरा
(c) अंडवाहिनी (d) अंडाशय

उत्तर: (b) अपरा

प्र.6. आम में कायिक प्रवर्धन किस विधि से किया जाता है?

(a) कलम (b) रोपण (ग्राफ्टिंग)
(c) दाब कलम (d) मुकुलन

उत्तर: (b) रोपण (ग्राफ्टिंग)

प्र.7. गर्भनिरोधन की रोधक विधि कौन-सी है?

(a) कॉपर-T (b) मौखिक गोलियाँ
(c) कंडोम (d) नसबंदी

उत्तर: (c) कंडोम

प्र.8. वृषण उदरगुहा के बाहर होते हैं क्योंकि

(a) शुक्राणु निर्माण के लिए कम ताप चाहिए (b) ये बड़े होते हैं
(c) इन्हें अधिक स्थान चाहिए (d) कम रुधिर चाहिए

उत्तर: (a) शुक्राणु निर्माण के लिए कम ताप चाहिए

विषयनिष्ठ प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1–2 अंक)

प्र.1. पुनरुद्भवन क्या है?

उत्तर: पूर्ण विभेदित जीव के कटे टुकड़ों से खोए अंगों के पुनः उग आने की क्षमता, जैसे *प्लेनेरिया*।

प्र.2. मानव स्त्री में भ्रूण का विकास किस अंग में होता है?

उत्तर: गर्भाशय में।

प्र.3. परागण क्या है?

उत्तर: परागकोश से पराग कणों का पुष्प के वर्तिकाग्र तक पहुँचना।

प्र.4. दो यौन संचारित रोगों के नाम लिखिए।

उत्तर: सूजाक और सिफलिस (साथ ही AIDS)।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2–3 अंक)

प्र.1. विभिन्नता किसी जाति के लिए लाभदायक क्यों है?

उत्तर: विभिन्नताओं के कारण कुछ जीव पर्यावरण में परिवर्तनों (जैसे ताप वृद्धि या रोग) में जीवित रहने में सक्षम हो जाते हैं। विभिन्नता न हो तो अचानक परिवर्तन से पूरी समष्टि नष्ट हो सकती है। अतः विभिन्नताएँ जाति के अस्तित्व व विकास में सहायक हैं।

प्र.2. परागण तथा निषेचन में अंतर लिखिए।

उत्तर: परागण: परागकोश से वर्तिकाग्र तक पराग का स्थानांतरण; यह बीजांड के बाहर होता है। **निषेचन:** नर व मादा युग्मकों का संलयन जिससे युग्मनज बनता है; यह पराग नलिका के बीजांड तक पहुँचने के बाद बीजांड/अंडाशय के अंदर होता है।

प्र.3. अपरा (प्लैसेंटा) की क्या भूमिका है?

उत्तर: अपरा गर्भाशय भित्ति में धँसी तश्तरीनुमा ऊतक है। इसमें रसांकुर होते हैं जो माँ के रुधिर से भ्रूण को ग्लूकोस, ऑक्सीजन व अन्य पोषक पदार्थ देने तथा भ्रूण से अपशिष्ट (CO_2, यूरिया) माँ के रुधिर में पहुँचाने के लिए बड़ा पृष्ठीय क्षेत्रफल प्रदान करते हैं।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्र.1. जीवों में अलैंगिक जनन की विभिन्न विधियाँ उदाहरण सहित लिखिए।

उत्तर: (1) विखंडन: एककोशिकीय जीव दो (*अमीबा* में द्विविखंडन) या अनेक (*प्लाज़्मोडियम* में बहुविखंडन) भागों में बँट जाता है। **(2) खंडन:** बहुकोशिकीय जीव टुकड़ों में टूट जाता है और प्रत्येक टुकड़ा नया जीव बनता है (*स्पाइरोगाइरा*)। **(3) पुनरुद्भवन:** विशिष्ट कोशिकाओं से खोए अंग पुनः बन जाते हैं (*हाइड्रा, प्लेनेरिया*)। **(4) मुकुलन:** प्रवर्ध के रूप में कलिका बनकर अलग हो नया जीव बनती है (*हाइड्रा*, यीस्ट)। **(5) कायिक प्रवर्धन:** जड़, तने या पत्ती से नए पादप – जैसे गुलाब में कलम, चमेली में दाब कलम, आम में रोपण, आलू में कंद, *ब्रायोफिलम* की पत्ती की कोर से। **(6) बीजाणु समासंघ:** बीजाणुधानी में मोटी भित्ति वाले बीजाणु अनुकूल परिस्थिति में अंकुरित होते हैं (*राइजोपस*)।

प्र.2. मानव मादा जनन तंत्र का वर्णन कीजिए। अंड निषेचित होने तथा न होने पर क्या होता है?

उत्तर: मादा जनन तंत्र में एक जोड़ी **अंडाशय** (अंड व हार्मोन ईस्ट्रोजन, प्रोजेस्टेरोन बनाते हैं), दो **अंडवाहिनियाँ** (फैलोपियन नलिकाएँ), **गर्भाशय** तथा **योनि** होते हैं। प्रत्येक माह अंडाशय से एक अंड मुक्त होकर अंडवाहिनी में जाता है। **निषेचित होने पर:** युग्मनज विभाजित होकर भ्रूण बनाता है, जो मोटी व संवहनी गर्भाशय भित्ति में रोपित हो जाता है; अपरा बनती है और लगभग नौ माह तक भ्रूण को पोषण देती है, फिर शिशु का जन्म होता है। **निषेचित न होने पर:** अंड लगभग एक दिन जीवित रहता है; मोटी हुई गर्भाशय भित्ति की आवश्यकता नहीं रहती, वह टूटकर रुधिर व श्लेष्मा के रूप में योनि से बाहर निकलती है – **रजोधर्म** – जो 2–8 दिन चलता है और लगभग हर 28 दिन में दोहराया जाता है।

अध्याय 9

आनुवंशिकता एवं जैव विकास

महत्त्वपूर्ण बिंदु एवं नोट्स

1. **आनुवंशिकता:** जनकों से संतति में लक्षणों का संचरण। **विभिन्नता:** जीवों के बीच अंतर। गुणसूत्रों (DNA) पर स्थित **जीन** आनुवंशिकता की इकाई हैं; प्रत्येक लक्षण दो प्रतिरूपों (युग्मविकल्पी) से नियंत्रित होता है – एक-एक प्रत्येक जनक से।
2. **मेंडल (आनुवंशिकी के जनक)** ने बाग़ीचे के मटर (*पाइसम सटाइवम*) पर प्रयोग किए। **एकल संकर क्रॉस** (लंबा × बौना): F_1 में सभी लंबे (Tt); F_2 में लक्षण प्ररूप अनुपात **3 लंबे : 1 बौना**, जीन प्ररूप अनुपात 1 TT : 2 Tt : 1 tt। प्रभावी लक्षण F_1 में दिखता है; अप्रभावी लक्षण F_2 में पुनः प्रकट होता है।
3. **द्विसंकर क्रॉस** (गोल पीला × झुर्रीदार हरा): F_1 में सभी गोल पीले; F_2 अनुपात **9 : 3 : 3 : 1** (गोल-पीला : गोल-हरा : झुर्रीदार-पीला : झुर्रीदार-हरा) – लक्षणों की स्वतंत्र वंशागति दर्शाता है।
4. **मनुष्य में लिंग निर्धारण:** 23 जोड़ी गुणसूत्र; 22 जोड़ी अलिंगी + 1 जोड़ी लिंग गुणसूत्र। स्त्री: XX; पुरुष: XY। स्त्रियाँ केवल X अंड बनाती हैं; पुरुष X या Y शुक्राणु। शिशु का लिंग शुक्राणु पर निर्भर: X → लड़की, Y → लड़का (50 : 50 संभावना)।
5. **अर्जित लक्षण** (जैसे भुखमरी से भृंगों का दुबला होना; चूहे की पूँछ काटना) वंशानुगत नहीं होते क्योंकि जनन कोशिकाओं का DNA नहीं बदलता; **वंशानुगत लक्षण** अगली पीढ़ी में जाते हैं।
6. **जैव विकास:** पीढ़ी-दर-पीढ़ी समष्टियों के लक्षणों में क्रमिक परिवर्तन। कारण: विभिन्नता, **प्राकृतिक वरण** (सर्वाधिक अनुकूलित जीवित रहते हैं), **आनुवंशिक विचलन** (जीन आवृत्ति में आकस्मिक परिवर्तन), भौगोलिक पृथक्करण → **जाति-उद्भवन** (नई जाति का बनना)।
7. **विकास के प्रमाण: समजात अंग** (समान संरचना, भिन्न कार्य – मनुष्य, चमगादड़, व्हेल, मेंढक के अग्रपाद) उभयनिष्ठ पूर्वज दर्शाते हैं; **समरूप अंग** (भिन्न संरचना, समान कार्य – पक्षी व कीट के पंख) समान अनुकूलन दर्शाते हैं; **जीवाश्म** (आयु का निर्धारण रेडियो-कार्बन काल-निर्धारण से); **भ्रौणिकी**; जटिल अंगों का चरणबद्ध विकास – पंख पहले गर्मी के लिए, बाद में उड़ान के लिए (डायनासोर → पक्षी)।
8. **मानव विकास:** उत्खनन, काल-निर्धारण और DNA अनुक्रमण द्वारा अध्ययन; सभी मानव (*होमो सेपियंस*) का उद्भव अफ्रीका में हुआ और वे विश्व भर में फैले। विकास निम्न से उच्च रूपों की 'प्रगति' **नहीं** है – यह विविध जातियों का बनना है; चार्ल्स डार्विन ने प्राकृतिक वरण का सिद्धांत दिया।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQ)

प्र.1. आनुवंशिकी के जनक हैं

(a) डार्विन
(b) मेंडल
(c) लैमार्क
(d) वाटसन

उत्तर: (b) मेंडल

प्र.2. एकल संकर क्रॉस में F_2 पीढ़ी का लक्षण प्ररूप अनुपात है

(a) 1 : 1
(b) 3 : 1
(c) 9 : 3 : 3 : 1
(d) 1 : 2 : 1

उत्तर: (b) 3 : 1

प्र.3. मानव पुरुष के लिंग गुणसूत्र हैं

(a) XX
(b) XY
(c) YY
(d) XO

उत्तर: (b) XY

प्र.4. पक्षी के पंख तथा कीट के पंख हैं

(a) समजात अंग
(b) समरूप अंग
(c) अवशेषी अंग
(d) अल्पविकसित अंग

उत्तर: (b) समरूप अंग

प्र.5. द्विसंकर क्रॉस के F_2 का लक्षण प्ररूप अनुपात है

(a) 3 : 1
(b) 1 : 1 : 1 : 1
(c) 9 : 3 : 3 : 1
(d) 1 : 2 : 1

उत्तर: (c) 9 : 3 : 3 : 1

प्र.6. प्राकृतिक वरण का सिद्धांत किसने प्रतिपादित किया?

(a) मेंडल
(b) चार्ल्स डार्विन
(c) लैमार्क
(d) डी वृस

उत्तर: (b) चार्ल्स डार्विन

प्र.7. F_1 पीढ़ी में व्यक्त होने वाला लक्षण कहलाता है

(a) अप्रभावी
(b) प्रभावी
(c) संकर
(d) अर्जित

उत्तर: (b) प्रभावी

प्र.8. जीवाश्म का काल-निर्धारण किसके द्वारा किया जाता है?

(a) कार्बन-14 (b) ऑक्सीजन-16

(c) हाइड्रोजन (d) नाइट्रोजन

उत्तर: (a) कार्बन-14

विषयनिष्ठ प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1–2 अंक)

प्र.1. जीन क्या है?

उत्तर: गुणसूत्र पर DNA का वह खंड जो किसी विशेष प्रोटीन/लक्षण के लिए कूट निर्धारित करता है।

प्र.2. कौन-सा लिंग गुणसूत्र शिशु के नर होने का निर्धारण करता है?

उत्तर: पिता के शुक्राणु का Y गुणसूत्र।

प्र.3. समजात अंग क्या हैं? एक उदाहरण दीजिए।

उत्तर: ऐसे अंग जिनकी मूल संरचना समान किंतु कार्य भिन्न हों, जैसे मनुष्य और चमगादड़ के अग्रपाद।

प्र.4. जाति-उद्भवन क्या है?

उत्तर: पृथक्करण और विभिन्नता के कारण किसी विद्यमान जाति से नई जाति का बनना।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2–3 अंक)

प्र.1. अर्जित तथा वंशानुगत लक्षणों में अंतर कीजिए।

उत्तर: **वंशानुगत लक्षण** जनन कोशिकाओं के DNA में परिवर्तन से होते हैं और अगली पीढ़ी में जाते हैं (जैसे आँखों का रंग, लंबाई की क्षमता)। **अर्जित लक्षण** जीव के जीवनकाल में पर्यावरण या अनुभव से विकसित होते हैं (जैसे भुखमरी से दुबलापन, कटी पूँछ) और अगली पीढ़ी में नहीं जाते क्योंकि जनन कोशिकाओं का DNA नहीं बदलता।

प्र.2. लंबे मटर पादप (TT) तथा बौने पादप (tt) के बीच क्रॉस कराया गया। F_1 व F_2 के परिणाम लिखिए।

उत्तर: F_1: सभी पादप लंबे (Tt)। स्व-परागण पर F_2 = 1 TT : 2 Tt : 1 tt, अर्थात् 3 लंबे : 1 बौना (लक्षण प्ररूप अनुपात); जीन प्ररूप अनुपात 1 : 2 : 1।

प्र.3. मनुष्य में शिशु का लिंग कैसे निर्धारित होता है?

उत्तर: स्त्रियों में दो X गुणसूत्र (XX) होते हैं और प्रत्येक अंड में X गुणसूत्र रहता है। पुरुषों में X और Y (XY) होते हैं, अतः आधे शुक्राणु X तथा आधे Y वाले होते हैं। X-शुक्राणु के अंड से मिलने पर शिशु लड़की (XX) और Y-शुक्राणु से मिलने पर लड़का (XY) होता है। इस प्रकार शिशु का लिंग पिता के शुक्राणु से निर्धारित होता है।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्र.1. मेंडल के एकल संकर क्रॉस को चेकरबोर्ड की सहायता से समझाइए। इससे कौन-से नियम निकाले गए?

उत्तर: मेंडल ने शुद्ध लंबे मटर पादप (TT) का शुद्ध बौने पादप (tt) से क्रॉस कराया। **F_1:** सभी पादप लंबे (Tt) – लंबाई प्रभावी लक्षण है। F_1 पादपों के स्व-परागण (Tt × Tt) पर प्रत्येक जनक के युग्मक T, t मिलकर **TT, Tt, Tt, tt** बनाते हैं → F_2 में 3 लंबे : 1 बौना (जीन प्ररूप 1 TT : 2 Tt : 1 tt)। F_1 में लुप्त बौना लक्षण F_2 में पुनः प्रकट हुआ। **निष्कर्ष:** (1) **प्रभाविता का नियम** – विषमयुग्मजी में केवल प्रभावी लक्षण व्यक्त होता है; (2) **पृथक्करण का नियम** – युग्मक बनते समय दोनों युग्मविकल्पी अलग हो जाते हैं और प्रत्येक युग्मक में केवल एक रहता है; (3) द्विसंकर क्रॉस से **स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम** मिला – लक्षण स्वतंत्र रूप से वंशानुगत होते हैं (9 : 3 : 3 : 1)।

प्र.2. जैव विकास क्या है? विकास के प्रमाण के रूप में समजात अंगों, समरूप अंगों तथा जीवाश्मों को समझाइए।

उत्तर: जैव विकास जीवों की समष्टियों के लक्षणों में अनेक पीढ़ियों में होने वाला क्रमिक परिवर्तन है, जिससे नई जातियाँ बनती हैं। **समजात अंग:** मूल संरचना समान किंतु कार्य भिन्न, जैसे मनुष्य (पकड़ना), चमगादड़ (उड़ना), व्हेल (तैरना) के अग्रपाद – ये उभयनिष्ठ पूर्वज से विकास दर्शाते हैं। **समरूप अंग:** उत्पत्ति व संरचना भिन्न किंतु कार्य समान, जैसे पक्षी व कीट के पंख – ये समान अनुकूलन दर्शाते हैं, उभयनिष्ठ पूर्वज नहीं। **जीवाश्म:** अतीत के जीवों के परिरक्षित अवशेष या छाप; गहरी परतों में पुराने जीवाश्म मिलते हैं और आयु रेडियो-कार्बन काल-निर्धारण से ज्ञात की जाती है। *आर्कियोप्टेरिक्स* (पंख युक्त सरीसृप जैसा) जैसे जीवाश्म दर्शाते हैं कि पक्षियों का विकास सरीसृपों से हुआ।

Learn Bseb
Class X to XII
learnbseb.in

अध्याय 10

प्रकाश – परावर्तन तथा अपवर्तन

महत्त्वपूर्ण बिंदु एवं नोट्स

1. **परावर्तन के नियम:** (i) आपतन कोण = परावर्तन कोण; (ii) आपतित किरण, परावर्तित किरण तथा अभिलंब एक ही तल में होते हैं।
2. **गोलीय दर्पण:** अवतल (अभिसारी) तथा उत्तल (अपसारी)। पद: ध्रुव (P), वक्रता केंद्र (C), वक्रता त्रिज्या (R), मुख्य अक्ष, मुख्य फोकस (F)। **फोकस दूरी f = R/2।**
3. **अवतल दर्पण से प्रतिबिंब:** अनंत पर वस्तु → F पर, वास्तविक, उलटा, अत्यधिक छोटा; C से परे → F व C के बीच, वास्तविक, उलटा, छोटा; C पर → C पर, वास्तविक, उलटा, समान आकार; C व F के बीच → C से परे, वास्तविक, उलटा, बड़ा; F पर → अनंत पर, अत्यधिक बड़ा; P व F के बीच → दर्पण के पीछे, आभासी, सीधा, बड़ा। **उत्तल दर्पण:** सदैव दर्पण के पीछे आभासी, सीधा, छोटा प्रतिबिंब (वाहनों में पश्च-दृश्य दर्पण)।
4. **चिह्न परिपाटी:** दूरियाँ ध्रुव से मापी जाती हैं; ध्रुव के दाईं ओर धनात्मक, बाईं ओर ऋणात्मक; मुख्य अक्ष से ऊपर ऊँचाई धनात्मक, नीचे ऋणात्मक। अवतल दर्पण की f ऋणात्मक, उत्तल की धनात्मक।
5. **दर्पण सूत्र:** $1/v + 1/u = 1/f$। **आवर्धन:** $m = h'/h = -v/u$। ऋणात्मक m = वास्तविक, उलटा प्रतिबिंब; धनात्मक m = आभासी, सीधा प्रतिबिंब।
6. **अपवर्तन:** एक माध्यम से दूसरे में जाने पर चाल बदलने के कारण प्रकाश का मुड़ना। **नियम:** (i) आपतित किरण, अपवर्तित किरण व अभिलंब एक ही तल में; (ii) **स्नेल का नियम** – $\sin i / \sin r$ = नियतांक = n (अपवर्तनांक)। अपवर्तनांक n = निर्वात में प्रकाश की चाल (c) / माध्यम में चाल (v)। सघन माध्यम में प्रवेश पर प्रकाश अभिलंब की ओर मुड़ता है।
7. **लेंस:** उत्तल (अभिसारी; f धनात्मक) तथा अवतल (अपसारी; f ऋणात्मक)। **लेंस सूत्र:** $1/v - 1/u = 1/f$; **आवर्धन:** $m = v/u = h'/h$। **लेंस की क्षमता:** $P = 1/f$ (f मीटर में); मात्रक **डाइऑप्टर (D)**। उत्तल लेंस की क्षमता धनात्मक, अवतल की ऋणात्मक। संपर्क में रखे लेंसों की क्षमता: $P = P_1 + P_2$।
8. **उपयोग:** अवतल दर्पण – शेविंग दर्पण, टॉर्च/हेडलाइट परावर्तक, दंत चिकित्सक का दर्पण, सौर भट्टी; उत्तल दर्पण – वाहनों में पश्च-दृश्य; उत्तल लेंस – आवर्धक लेंस, कैमरे, दीर्घदृष्टि के चश्मे; अवतल लेंस – निकट दृष्टि के चश्मे।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQ)

प्र.1. वक्रता त्रिज्या 30 cm वाले गोलीय दर्पण की फोकस दूरी है

(a) 15 cm
(b) 30 cm
(c) 60 cm
(d) 7.5 cm

उत्तर: (a) 15 cm

प्र.2. वाहनों में पश्च-दृश्य दर्पण के रूप में कौन-सा दर्पण प्रयुक्त होता है?

(a) अवतल
(b) उत्तल
(c) समतल
(d) बेलनाकार

उत्तर: (b) उत्तल

प्र.3. अवतल दर्पण के वक्रता केंद्र पर वस्तु रखने पर प्रतिबिंब बनता है

(a) F पर
(b) C पर, वास्तविक व समान आकार का
(c) C से परे
(d) दर्पण के पीछे

उत्तर: (b) C पर, वास्तविक व समान आकार का

प्र.4. किसी माध्यम का अपवर्तनांक 1.5 है। उसमें प्रकाश की चाल है ($c = 3 \times 10^8$ m/s)

(a) 2×10^8 m/s
(b) 4.5×10^8 m/s
(c) 1.5×10^8 m/s
(d) 3×10^8 m/s

उत्तर: (a) 2×10^8 m/s

प्र.5. लेंस की क्षमता का SI मात्रक है

(a) मीटर
(b) डाइऑप्टर
(c) वाट
(d) जूल

उत्तर: (b) डाइऑप्टर

प्र.6. अवतल लेंस सदैव प्रतिबिंब बनाता है

(a) वास्तविक व उलटा
(b) आभासी व सीधा
(c) वास्तविक व सीधा
(d) आभासी व उलटा

उत्तर: (b) आभासी व सीधा

प्र.7. फोकस दूरी 50 cm वाले उत्तल लेंस की क्षमता है

(a) +2 D
(b) +0.5 D
(c) −2 D
(d) +5 D

उत्तर: (a) +2 D

प्र.8. वायु से काँच में जाने पर प्रकाश किरण

(a) अभिलंब से दूर मुड़ती है
(b) अभिलंब की ओर मुड़ती है
(c) नहीं मुड़ती
(d) वापस परावर्तित होती है

उत्तर: (b) अभिलंब की ओर मुड़ती है

विषयनिष्ठ प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1–2 अंक)

प्र.1. परावर्तन के नियम लिखिए।

उत्तर: (i) आपतन कोण = परावर्तन कोण। (ii) आपतित किरण, परावर्तित किरण व आपतन बिंदु पर अभिलंब एक ही तल में होते हैं।

प्र.2. 1 डाइऑप्टर क्षमता की परिभाषा लिखिए।

उत्तर: उस लेंस की क्षमता जिसकी फोकस दूरी 1 मीटर हो।

प्र.3. अभिलंब के अनुदिश माध्यम में प्रवेश करने पर प्रकाश किरण क्यों नहीं मुड़ती?

उत्तर: क्योंकि आपतन कोण 0° होता है, इसलिए अपवर्तन कोण भी 0° होता है; किरण सीधी निकल जाती है।

प्र.4. समतल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंब की प्रकृति क्या होती है?

उत्तर: आभासी, सीधा, समान आकार का तथा पार्श्व उलटा।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2–3 अंक)

प्र.1. 5 cm ऊँची वस्तु 15 cm फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण से 20 cm दूर रखी है। प्रतिबिंब की स्थिति, प्रकृति तथा आकार ज्ञात कीजिए।

उत्तर: u = −20 cm, f = −15 cm। $1/v = 1/f - 1/u = -1/15 + 1/20 = -1/60 \rightarrow$ **v = −60 cm** (दर्पण के सामने 60 cm पर)। $m = -v/u = -(-60)/(-20) = -3 \rightarrow h' = -3 \times 5 =$ **−15 cm**। प्रतिबिंब वास्तविक, उलटा व बड़ा (15 cm ऊँचा) है।

प्र.2. अपवर्तनांक की परिभाषा दीजिए। हीरे का अपवर्तनांक 2.42 है, इसका क्या अर्थ है?

उत्तर: निर्वात में प्रकाश की चाल तथा माध्यम में उसकी चाल का अनुपात अपवर्तनांक है ($n = c/v$)। $n = 2.42$ का अर्थ है कि हीरे में प्रकाश की चाल निर्वात की चाल का $1/2.42$ गुना है, अर्थात् प्रकाश हीरे में 2.42 गुना धीमा चलता है।

प्र.3. 10 cm फोकस दूरी वाला उत्तल लेंस 15 cm दूर रखी वस्तु का प्रतिबिंब बनाता है। प्रतिबिंब दूरी तथा आवर्धन ज्ञात कीजिए।

उत्तर: $u = -15$ cm, $f = +10$ cm। $1/v = 1/f + 1/u = 1/10 - 1/15 = 1/30 \rightarrow$ **$v = +30$ cm**। $m = v/u = 30/(-15) =$ **-2**। प्रतिबिंब वास्तविक, उलटा तथा वस्तु से दोगुना बड़ा है और लेंस के दूसरी ओर बनता है।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्र.1. वस्तु को अवतल दर्पण के (a) C से परे, (b) C व F के बीच, (c) P व F के बीच रखने पर बनने वाले प्रतिबिंबों का किरण आरेख (वर्णन) बनाइए तथा प्रत्येक की प्रकृति बताइए।

उत्तर: **(a) C से परे:** मुख्य अक्ष के समांतर किरण परावर्तन के बाद F से गुजरती है; C से जाने वाली किरण उसी पथ पर लौटती है। दोनों F व C के बीच मिलती हैं। प्रतिबिंब: वास्तविक, उलटा, छोटा। **(b) C व F के बीच:** किरणें C से परे मिलती हैं। प्रतिबिंब: वास्तविक, उलटा, बड़ा। **(c) P व F के बीच:** परावर्तित किरणें अपसारित होती हैं और पीछे की ओर बढ़ाने पर दर्पण के पीछे मिलती प्रतीत होती हैं। प्रतिबिंब: आभासी, सीधा, बड़ा – इसीलिए अवतल दर्पण शेविंग दर्पण तथा दंत चिकित्सकों द्वारा प्रयोग होता है।

प्र.2. गोलीय लेंसों के लिए चिह्न परिपाटी लिखिए तथा क्षमता व फोकस दूरी का संबंध बताइए। +3.5 D तथा −2.5 D क्षमता वाले दो लेंसों के संयोजन की क्षमता ज्ञात कीजिए।

उत्तर: **चिह्न परिपाटी:** सभी दूरियाँ प्रकाश-केंद्र से मापी जाती हैं; आपतित प्रकाश की दिशा में दूरियाँ धनात्मक तथा विपरीत दिशा में ऋणात्मक; मुख्य अक्ष से ऊपर ऊँचाई धनात्मक व नीचे ऋणात्मक। अतः वस्तु दूरी u सदैव ऋणात्मक, उत्तल लेंस की f धनात्मक तथा अवतल की ऋणात्मक होती है। **क्षमता:** लेंस की प्रकाश किरणों को अभिसारित या अपसारित करने की सामर्थ्य; $P = 1/f$, f मीटर में। फोकस दूरी कम होने पर क्षमता अधिक होती है। **संयोजन:** $P = P_1 + P_2 = +3.5 \text{ D} + (-2.5 \text{ D}) =$ **$+1.0$ D**। यह संयोजन 1 m फोकस दूरी वाले उत्तल लेंस की भाँति व्यवहार करता है।

अध्याय 11

मानव नेत्र तथा रंगबिरंगा संसार

महत्त्वपूर्ण बिंदु एवं नोट्स

1. **मानव नेत्र के भाग: कॉर्निया** (पारदर्शी अग्र भाग; अधिकांश अपवर्तन यहीं होता है), **परितारिका (आइरिस)** (पुतली का आमाप नियंत्रित करती है), **पुतली** (प्रवेश करने वाले प्रकाश का नियमन), **नेत्र लेंस** (रेटिना पर फोकस को सूक्ष्म समायोजित करता है), **पक्ष्माभी पेशियाँ** (लेंस की वक्रता बदलती हैं), **रेटिना** (दंड व शंकु कोशिकाओं वाला परदा), **दृक् तंत्रिका** (संकेत मस्तिष्क तक ले जाती है)। रेटिना पर प्रतिबिंब वास्तविक व उलटा बनता है; मस्तिष्क उसे सीधा समझता है।
2. **समंजन:** नेत्र लेंस की अपनी फोकस दूरी समायोजित करने की क्षमता। सामान्य नेत्र का **दूर बिंदु** = अनंत; **निकट बिंदु** = 25 cm (स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी)। सामान्य दृष्टि परास: 25 cm से अनंत तक।
3. **निकट दृष्टि दोष (मायोपिया):** दूर की वस्तुएँ स्पष्ट नहीं दिखतीं; प्रतिबिंब रेटिना के सामने बनता है; कारण – लेंस की अत्यधिक वक्रता या नेत्रगोलक का लंबा होना। **अवतल** लेंस से संशोधन।
4. **दीर्घ दृष्टि दोष (हाइपरमेट्रोपिया):** पास की वस्तुएँ स्पष्ट नहीं दिखतीं; प्रतिबिंब रेटिना के पीछे बनता है; कारण – लेंस की कम वक्रता या नेत्रगोलक का छोटा होना। **उत्तल** लेंस से संशोधन।
5. **जरादूरदृष्टिता (प्रेस्बायोपिया):** आयु के साथ पक्ष्माभी पेशियों की दुर्बलता और लेंस की लचक में कमी; दूर व पास दोनों की दृष्टि प्रभावित; **द्विफोकसी लेंस** से संशोधन। **मोतियाबिंद:** नेत्र लेंस का धुँधला होना; शल्य चिकित्सा से उपचार।
6. **प्रकाश का वर्ण-विक्षेपण:** काँच के प्रिज़्म द्वारा श्वेत प्रकाश का सात रंगों (VIBGYOR – बैंगनी, जामुनी, नीला, हरा, पीला, नारंगी, लाल) में विभक्त होना, क्योंकि प्रत्येक रंग भिन्न कोण से मुड़ता है – लाल सबसे कम तथा बैंगनी सबसे अधिक। न्यूटन ने दो प्रिज़्मों से दिखाया कि वर्णक्रम पुनः श्वेत प्रकाश में संयोजित हो सकता है।
7. **इंद्रधनुष:** वर्षा की बूँदों में सूर्य के प्रकाश के विक्षेपण, अपवर्तन व आंतरिक परावर्तन से बनता है; सूर्य प्रेक्षक के पीछे होने पर दिखता है। **वायुमंडलीय अपवर्तन:** तारों का टिमटिमाना (वायु परतों का बदलता अपवर्तनांक); सूर्योदय लगभग 2 मिनट पूर्व तथा सूर्यास्त 2 मिनट बाद; ग्रह नहीं टिमटिमाते क्योंकि वे निकट हैं और विस्तृत स्रोत की भाँति व्यवहार करते हैं।

8. **प्रकाश का प्रकीर्णन: टिंडल प्रभाव** – कोलाइडी कणों द्वारा प्रकाश का प्रकीर्णन (धुंध या घने जंगल में सूर्य-किरण का पथ दिखना)। आकाश **नीला** दिखता है क्योंकि छोटी तरंगदैर्ध्य (नीला) अधिक प्रकीर्णित होती है; सूर्योदय/सूर्यास्त पर सूर्य **लाल** दिखता है क्योंकि प्रकाश को लंबा पथ तय करना पड़ता है और नीला प्रकाश प्रकीर्णित हो जाता है। खतरे के संकेत लाल होते हैं क्योंकि लाल का प्रकीर्णन सबसे कम होता है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQ)

प्र.1. सामान्य नेत्र के लिए स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी है

(a) 10 cm (b) 25 cm
(c) 50 cm (d) 1 m

उत्तर: (b) 25 cm

प्र.2. निकट दृष्टि दोष का संशोधन किस लेंस से होता है?

(a) उत्तल लेंस (b) अवतल लेंस
(c) द्विफोकसी लेंस (d) बेलनाकार लेंस

उत्तर: (b) अवतल लेंस

प्र.3. नेत्र में प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा नियंत्रित करने वाला भाग है

(a) कॉर्निया (b) रेटिना
(c) आइरिस (d) लेंस

उत्तर: (c) आइरिस

प्र.4. प्रिज़्म में श्वेत प्रकाश का कौन-सा रंग सबसे कम मुड़ता है?

(a) बैंगनी (b) लाल
(c) नीला (d) हरा

उत्तर: (b) लाल

प्र.5. आकाश का नीला रंग किसके कारण है?

(a) वर्ण-विक्षेपण (b) प्रकीर्णन
(c) परावर्तन (d) अपवर्तन

उत्तर: (b) प्रकीर्णन

प्र.6. तारों का टिमटिमाना किसके कारण होता है?

(a) वायुमंडलीय अपवर्तन
(b) वर्ण-विक्षेपण
(c) पूर्ण परावर्तन
(d) विवर्तन

उत्तर: (a) वायुमंडलीय अपवर्तन

प्र.7. दीर्घ दृष्टि दोष में पास की वस्तु का प्रतिबिंब बनता है

(a) रेटिना पर
(b) रेटिना के सामने
(c) रेटिना के पीछे
(d) कॉर्निया पर

उत्तर: (c) रेटिना के पीछे

प्र.8. खतरे के संकेत लाल रंग के होते हैं क्योंकि लाल प्रकाश

(a) सबसे अधिक प्रकीर्णित होता है
(b) सबसे कम प्रकीर्णित होता है
(c) सबसे अधिक विक्षेपित होता है
(d) पूर्णतः अवशोषित होता है

उत्तर: (b) सबसे कम प्रकीर्णित होता है

विषयनिष्ठ प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1–2 अंक)

प्र.1. नेत्र का समंजन क्या है?

उत्तर: नेत्र लेंस की अपनी फोकस दूरी बदलकर भिन्न दूरियों की वस्तुओं को रेटिना पर फोकस करने की क्षमता।

प्र.2. उस दृष्टि दोष का नाम लिखिए जिसमें व्यक्ति दूर की वस्तुएँ स्पष्ट नहीं देख पाता।

उत्तर: निकट दृष्टि दोष (मायोपिया)।

प्र.3. ग्रह क्यों नहीं टिमटिमाते?

उत्तर: ग्रह तारों की अपेक्षा बहुत निकट होते हैं और बिंदु स्रोतों के विस्तृत समूह की भाँति कार्य करते हैं, जिससे प्रकाश की औसत भिन्नता शून्य हो जाती है।

प्र.4. टिंडल प्रभाव क्या है?

उत्तर: कोलाइडी कणों द्वारा प्रकाश का प्रकीर्णन, जिससे प्रकाश-किरण पुंज का पथ दिखाई देने लगता है।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2–3 अंक)

प्र.1. निकट दृष्टि दोष तथा दीर्घ दृष्टि दोष में अंतर लिखिए।

उत्तर: निकट दृष्टि दोष: दूर की वस्तुएँ स्पष्ट नहीं दिखतीं; प्रतिबिंब रेटिना के सामने बनता है; दूर बिंदु अनंत से निकट होता है; अवतल लेंस से संशोधन। **दीर्घ दृष्टि दोष:** पास की वस्तुएँ स्पष्ट नहीं दिखतीं; प्रतिबिंब रेटिना के पीछे बनता है; निकट बिंदु 25 cm से दूर होता है; उत्तल लेंस से संशोधन।

प्र.2. सूर्योदय तथा सूर्यास्त के समय सूर्य रक्ताभ क्यों दिखता है?

उत्तर: सूर्योदय व सूर्यास्त के समय सूर्य क्षितिज के निकट होता है, इसलिए उसके प्रकाश को वायुमंडल में लंबा पथ तय करना पड़ता है। वायु के कण नीले व छोटी तरंगदैर्ध्य के प्रकाश को प्रकीर्णित कर देते हैं और सबसे कम प्रकीर्णित होने वाला लाल प्रकाश ही हमारी आँखों तक पहुँचता है।

प्र.3. इंद्रधनुष कैसे बनता है? समझाइए।

उत्तर: वर्षा के बाद वायुमंडल में उपस्थित जल की सूक्ष्म बूँदों पर सूर्य का प्रकाश पड़ने से इंद्रधनुष बनता है। प्रत्येक बूँद छोटे प्रिज़्म की भाँति कार्य करती है: प्रवेश पर प्रकाश का अपवर्तन व विक्षेपण होता है, पिछली सतह पर आंतरिक परावर्तन तथा बाहर निकलते समय पुनः अपवर्तन होता है। भिन्न रंग भिन्न कोणों पर निकलते हैं और सूर्य के प्रेक्षक के पीछे होने पर रंगों की पट्टी (VIBGYOR) दिखती है जिसमें लाल बाहरी किनारे पर होता है।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्र.1. मानव नेत्र की संरचना तथा कार्यविधि नामांकित वर्णन सहित समझाइए।

उत्तर: प्रकाश पारदर्शी **कॉर्निया** से नेत्र में प्रवेश करता है, जहाँ अधिकांश अपवर्तन होता है। **आइरिस** (गहरे रंग का पेशीय डायफ्राम) **पुतली** का आमाप और इस प्रकार प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा नियंत्रित करती है। **नेत्र लेंस** (लचीला उत्तल लेंस) प्रकाश को **रेटिना** पर फोकस करता है। पक्ष्माभी पेशियाँ लेंस की वक्रता (अतः फोकस दूरी) को बदलकर पास या दूर की वस्तुएँ देखने योग्य बनाती हैं (समंजन)। रेटिना में प्रकाश-सुग्राही **दंड कोशिकाएँ** (मंद प्रकाश) तथा **शंकु कोशिकाएँ** (रंग दृष्टि) होती हैं जो विद्युत संकेत बनाती हैं, जिन्हें **दृक् तंत्रिका** मस्तिष्क तक पहुँचाती है। रेटिना पर प्रतिबिंब वास्तविक व उलटा बनता है, किंतु मस्तिष्क उसे संसाधित कर वस्तुओं को सीधा दिखाता है।

प्र.2. दृष्टि दोषों – निकट दृष्टि, दीर्घ दृष्टि तथा जरादूरदृष्टिता – के कारण व संशोधन समझाइए। किसी व्यक्ति का दूर बिंदु 80 cm है। दूर की वस्तुएँ स्पष्ट देखने के लिए उसे किस प्रकार का और कितनी क्षमता का लेंस चाहिए?

उत्तर: निकट दृष्टि दोष: कारण – नेत्र लेंस की अत्यधिक वक्रता या नेत्रगोलक का लंबा होना; प्रतिबिंब रेटिना के सामने बनता है; संशोधन – अवतल लेंस। **दीर्घ दृष्टि दोष:** कारण – लेंस की कम वक्रता या नेत्रगोलक का बहुत छोटा होना; प्रतिबिंब रेटिना के पीछे बनता है; संशोधन – उत्तल लेंस। **जरादूरदृष्टिता:** कारण – आयु के साथ पक्ष्माभी पेशियों की दुर्बलता; संशोधन – द्विफोकसी लेंस (ऊपरी भाग अवतल, निचला उत्तल)। **संख्यात्मक:** दूर बिंदु 80 cm है, अतः व्यक्ति निकट दृष्टि दोष से पीड़ित है। लेंस को दूर की वस्तु ($u = \infty$) का प्रतिबिंब 80 cm पर बनाना होगा: $v = -80$ cm $\rightarrow f = -80$ cm $= -0.8$ m। क्षमता $P = 1/f =$ **-1.25 D**, अर्थात् -1.25 D क्षमता का अवतल लेंस।

Learn Bseb
Class X to XII
learnbseb.in

अध्याय 12

विद्युत

महत्त्वपूर्ण बिंदु एवं नोट्स

1. **विद्युत आवेश** का मात्रक कूलॉम (C); एक इलेक्ट्रॉन का आवेश = 1.6×10^{-19} C। **धारा** I = Q/t; मात्रक ऐम्पियर (A); **श्रेणीक्रम** में जुड़े ऐमीटर से मापी जाती है। परंपरागत धारा धन से ऋण टर्मिनल की ओर बहती है (इलेक्ट्रॉन प्रवाह के विपरीत)।
2. **विभवांतर** V = W/Q; मात्रक वोल्ट (V) – 1 C आवेश को दो बिंदुओं के बीच ले जाने में 1 J कार्य होने पर विभवांतर 1 V। **पार्श्वक्रम** में जुड़े वोल्टमीटर से मापा जाता है। 1 V = 1 J/C।
3. **ओम का नियम:** नियत ताप पर चालक में प्रवाहित धारा उसके सिरों के विभवांतर के अनुक्रमानुपाती होती है: **V = IR**। R प्रतिरोध है (मात्रक ओम, Ω)। V–I ग्राफ मूल बिंदु से गुजरने वाली सरल रेखा होता है।
4. **प्रतिरोध** लंबाई ($R \propto l$), अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल ($R \propto 1/A$), पदार्थ की प्रकृति और ताप पर निर्भर: **$R = \rho l/A$**। प्रतिरोधकता ρ (Ω m) पदार्थ व ताप पर निर्भर है, आकार पर नहीं। मिश्रधातुओं की प्रतिरोधकता शुद्ध धातुओं से अधिक होती है तथा वे सरलता से ऑक्सीकृत नहीं होतीं – तापन युक्तियों (नाइक्रोम) व बल्ब के तंतु (टंगस्टन) में प्रयुक्त।
5. **श्रेणीक्रम:** $R_s = R_1 + R_2 + R_3$; धारा समान, वोल्टता विभाजित। **पार्श्वक्रम:** $1/R_p = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$; वोल्टता समान, धारा विभाजित; कुल प्रतिरोध सबसे छोटे प्रतिरोध से भी कम। घरेलू परिपथ पार्श्वक्रम में होते हैं।
6. **विद्युत धारा का ऊष्मीय प्रभाव (जूल का नियम): $H = I^2Rt$** (जूल)। अनुप्रयोग: हीटर, इस्त्री, टोस्टर, बल्ब, **फ्यूज़** (कम गलनांक का तार, अतिभारण/लघुपथन से उपकरणों की रक्षा)।
7. **विद्युत शक्ति:** $P = VI = I^2R = V^2/R$; मात्रक वाट (W); 1 kW = 1000 W।**विद्युत ऊर्जा** = P × t। व्यावसायिक मात्रक: **1 किलोवाट घंटा (kWh) = 3.6×10^6 J** = बिजली की 1 यूनिट।
8. **परिपथ प्रतीक:** सेल, बैटरी, प्लग कुंजी (खुली/बंद), प्रतिरोधक, परिवर्ती प्रतिरोध (धारा नियंत्रक), ऐमीटर, वोल्टमीटर, तार संधि, बिना संधि के तारों का क्रॉस, बल्ब। बिजली बचाने के लिए उपयोग के बाद उपकरण बंद करें।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQ)

प्र.1. विद्युत धारा का SI मात्रक है

(a) वोल्ट
(b) ऐम्पियर
(c) ओम
(d) वाट

उत्तर: (b) ऐम्पियर

प्र.2. 1 m लंबे तथा अनुप्रस्थ काट A वाले तार का प्रतिरोध R है। लंबाई दोगुनी करने पर प्रतिरोध हो जाएगा

(a) R/2
(b) R
(c) 2R
(d) 4R

उत्तर: (c) 2R

प्र.3. ओम का नियम संबंध देता है

(a) V = I/R
(b) V = IR
(c) I = VR
(d) R = VI

उत्तर: (b) V = IR

प्र.4. ऐमीटर सदैव जोड़ा जाता है

(a) पार्श्वक्रम में
(b) श्रेणीक्रम में
(c) किसी भी क्रम में
(d) बैटरी के सिरों पर

उत्तर: (b) श्रेणीक्रम में

प्र.5. विद्युत ऊर्जा का व्यावसायिक मात्रक है

(a) जूल
(b) वाट
(c) किलोवाट घंटा
(d) वोल्ट

उत्तर: (c) किलोवाट घंटा

प्र.6. निम्न में किसकी प्रतिरोधकता सबसे कम है?

(a) चाँदी
(b) नाइक्रोम
(c) काँच
(d) लोहा

उत्तर: (a) चाँदी

प्र.7. दो 4 Ω प्रतिरोधकों को पार्श्वक्रम में जोड़ने पर तुल्य प्रतिरोध है

(a) 8 Ω
(b) 4 Ω
(c) 2 Ω
(d) 1 Ω

उत्तर: (c) 2 Ω

प्र.8. किसी प्रतिरोधक में उत्पन्न ऊष्मा समानुपाती होती है

(a) I के
(b) I^2 के
(c) 1/I के
(d) I^3 के

उत्तर: (b) I^2 के

विषयनिष्ठ प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1–2 अंक)

प्र.1. 1 वोल्ट की परिभाषा लिखिए।

उत्तर: जब 1 कूलॉम आवेश को दो बिंदुओं के बीच ले जाने में 1 जूल कार्य हो, तो उन बिंदुओं के बीच विभवांतर 1 वोल्ट होता है।

प्र.2. बल्ब के तंतु के लिए टंगस्टन क्यों प्रयुक्त होता है?

उत्तर: इसका गलनांक बहुत उच्च (3380 °C) तथा प्रतिरोधकता अधिक है, इसलिए यह बिना पिघले दीप्त हो सकता है।

प्र.3. घरेलू उपकरण पार्श्वक्रम में क्यों जोड़े जाते हैं?

उत्तर: ताकि प्रत्येक उपकरण को समान वोल्टता मिले, वे स्वतंत्र रूप से चलाए जा सकें और एक के खराब होने पर शेष बंद न हों।

प्र.4. प्रतिरोधकता का SI मात्रक क्या है?

उत्तर: ओम-मीटर (Ω m)।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2–3 अंक)

प्र.1. किसी तार में 0.5 A धारा 10 मिनट तक प्रवाहित होती है। प्रवाहित आवेश की गणना कीजिए।

उत्तर: Q = I × t = 0.5 A × (10 × 60) s = 0.5 × 600 = **300 C**।

प्र.2. 6 Ω तथा 3 Ω के दो प्रतिरोधक 6 V की बैटरी के सिरों से पार्श्वक्रम में जुड़े हैं। तुल्य प्रतिरोध तथा कुल धारा ज्ञात कीजिए।

उत्तर: $1/R_p = 1/6 + 1/3 = 1/6 + 2/6 = 3/6 = 1/2 \rightarrow \mathbf{R_p = 2\ \Omega}$। धारा I = V/R = 6/2 = **3 A**।

प्र.3. फ्यूज़ तार को विद्युत उपकरण के श्रेणीक्रम में क्यों जोड़ा जाता है?

उत्तर: फ्यूज़ कम गलनांक वाला पतला तार है। अतिभारण या लघुपथन से अत्यधिक धारा बहने पर तार गर्म होकर पिघल जाता है और परिपथ टूट जाता है, जिससे उपकरण व वायरिंग क्षति या आग से बचते हैं। इसे श्रेणीक्रम में इसलिए जोड़ते हैं कि पूरी धारा इसी से होकर गुजरे।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्र.1. ओम का नियम लिखिए। इसे सत्यापित करने का प्रयोग वर्णित कीजिए तथा V–I ग्राफ की प्रकृति बताइए। श्रेणीक्रम में जुड़े प्रतिरोधकों के तुल्य प्रतिरोध का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

उत्तर: ओम का नियम: नियत ताप पर चालक में बहने वाली धारा उसके सिरों के विभवांतर के अनुक्रमानुपाती होती है ($V \propto I$, $V = IR$)। **सत्यापन:** बैटरी, कुंजी, ऐमीटर (श्रेणीक्रम में) और नाइक्रोम तार जोड़िए तथा तार के पार्श्वक्रम में वोल्टमीटर लगाइए। सेलों की संख्या बदलकर प्रत्येक बार V व I नोट कीजिए। अनुपात V/I नियत (= R) रहता है तथा V–I ग्राफ **मूल बिंदु से गुजरने वाली सरल रेखा** होता है। **श्रेणीक्रम:** R_1, R_2, R_3 श्रेणीक्रम में हों तो प्रत्येक में समान धारा I बहती है; $V = V_1 + V_2 + V_3 = IR_1 + IR_2 + IR_3 = I(R_1 + R_2 + R_3)$। साथ ही $V = IR_S$, अतः $\mathbf{R_S = R_1 + R_2 + R_3}$।

प्र.2. जूल का तापन नियम लिखिए। 50 Ω प्रतिरोध का हीटर 4 A धारा लेता है। शक्ति तथा 30 मिनट में उत्पन्न ऊष्मा ज्ञात कीजिए। यदि हीटर प्रतिदिन 2 घंटे चलता है तो एक माह (30 दिन) में कितनी kWh ऊर्जा खर्च होगी?

उत्तर: जूल का नियम: प्रतिरोधक में उत्पन्न ऊष्मा धारा के वर्ग, प्रतिरोध तथा समय के अनुक्रमानुपाती होती है: $H = I^2Rt$। **शक्ति:** $P = I^2R = 16 \times 50 =$ **800 W**। **30 मिनट में ऊष्मा:** $H = P \times t = 800 \times 1800 =$ $\mathbf{1.44 \times 10^6\ J}$। **माह में ऊर्जा:** 0.8 kW × 2 h × 30 = **48 kWh** (48 यूनिट)।

अध्याय 13

विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव

महत्त्वपूर्ण बिंदु एवं नोट्स

1. **चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ:** क्षेत्र दर्शाने वाली काल्पनिक रेखाएँ; चुंबक के बाहर उत्तरी ध्रुव से निकलकर दक्षिणी ध्रुव में मिलती हैं तथा बंद वक्र बनाती हैं; कभी एक-दूसरे को नहीं काटतीं; रेखाएँ जितनी पास, क्षेत्र उतना प्रबल; किसी बिंदु पर स्पर्श रेखा क्षेत्र की दिशा बताती है।
2. **ऑर्स्टेड का प्रयोग:** धारावाही तार दिक्सूचक की सुई को विक्षेपित करता है – विद्युत धारा चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करती है। **दक्षिण-हस्त अंगुष्ठ नियम:** तार को दाहिने हाथ में इस प्रकार पकड़ें कि अँगूठा धारा की दिशा में हो; लिपटी उँगलियाँ चुंबकीय क्षेत्र की दिशा बताती हैं।
3. **धारा के कारण क्षेत्र:** सीधा तार – संकेंद्री वृत्त; वृत्ताकार पाश – केंद्र पर क्षेत्र प्रबलतम (धारा व फेरों की संख्या बढ़ने पर बढ़ता है); **परिनालिका** (अनेक वृत्ताकार फेरों वाली कुंडली) – अंदर क्षेत्र एकसमान, छड़ चुंबक जैसा। परिनालिका में लोहे की क्रोड रखने पर **विद्युत चुंबक** बनता है।
4. **चुंबकीय क्षेत्र में धारावाही चालक पर बल** तब अधिकतम होता है जब धारा क्षेत्र के लंबवत हो। दिशा **फ्लेमिंग के वामहस्त नियम** से: तर्जनी = चुंबकीय क्षेत्र, मध्यमा = धारा, अँगूठा = बल (तीनों परस्पर लंबवत)।
5. **विद्युत मोटर** विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में बदलती है: चुंबकीय क्षेत्र में आयताकार कुंडली तथा **विभक्त वलय दिक्परिवर्तक**, जो प्रत्येक आधे चक्कर के बाद धारा की दिशा उलट देता है ताकि कुंडली एक ही दिशा में घूमती रहे। पंखे, मिक्सर, वाशिंग मशीन में प्रयुक्त।
6. **विद्युत चुंबकीय प्रेरण:** चुंबकीय क्षेत्र में परिवर्तन (कुंडली व चुंबक के बीच आपेक्षिक गति) से कुंडली में विद्युत वाहक बल/धारा उत्पन्न होती है (फैराडे)। प्रेरित धारा की दिशा: **फ्लेमिंग का दक्षिण-हस्त नियम** (तर्जनी = क्षेत्र, अँगूठा = गति, मध्यमा = धारा)।
7. **विद्युत जनित्र** चुंबकीय क्षेत्र में कुंडली घुमाकर यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलता है। **AC जनित्र** में सर्पी वलय; **DC जनित्र** में विभक्त वलय दिक्परिवर्तक होता है। भारत में AC की आवृत्ति **50 Hz** है (दिशा प्रत्येक 1/100 s में बदलती है); इसे बिना अधिक क्षति के दूर तक पहुँचाना सरल है।
8. **घरेलू परिपथ:** विद्युन्मय तार (लाल, 220 V), उदासीन तार (काला), भू-संपर्क तार (हरा) जो भूमि में गहरे गड़ी धातु की प्लेट से जुड़ा होता है। **भू-संपर्क** क्षरित धारा को भूमि में पहुँचाकर विद्युत झटके से बचाता है। **फ्यूज़** अतिभारण व लघुपथन से हानि रोकता है। लघुपथन: विद्युन्मय व उदासीन तार छू जाएँ; अतिभारण: एक परिपथ पर बहुत अधिक उपकरण।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQ)

प्र.1. धारावाही तार के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा किस नियम से ज्ञात होती है?

(a) फ्लेमिंग का वामहस्त नियम
(b) दक्षिण-हस्त अंगुष्ठ नियम
(c) ओम का नियम
(d) लेंज़ का नियम

उत्तर: (b) दक्षिण-हस्त अंगुष्ठ नियम

प्र.2. छड़ चुंबक के भीतर चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ जाती हैं

(a) उत्तर से दक्षिण
(b) दक्षिण से उत्तर
(c) पूर्व से पश्चिम
(d) नहीं होतीं

उत्तर: (b) दक्षिण से उत्तर

प्र.3. यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलने वाली युक्ति है

(a) विद्युत मोटर
(b) जनित्र
(c) ट्रांसफॉर्मर
(d) गैल्वेनोमीटर

उत्तर: (b) जनित्र

प्र.4. भारत में आपूर्ति की जाने वाली AC की आवृत्ति है

(a) 25 Hz
(b) 50 Hz
(c) 60 Hz
(d) 100 Hz

उत्तर: (b) 50 Hz

प्र.5. घरेलू परिपथ में भू-संपर्क तार का रंग होता है

(a) लाल
(b) काला
(c) हरा
(d) नीला

उत्तर: (c) हरा

प्र.6. चुंबकीय क्षेत्र में धारावाही चालक पर बल की दिशा कौन-सा नियम बताता है?

(a) फ्लेमिंग का दक्षिण-हस्त नियम
(b) फ्लेमिंग का वामहस्त नियम
(c) दक्षिण-हस्त अंगुष्ठ नियम
(d) मैक्सवेल का नियम

उत्तर: (b) फ्लेमिंग का वामहस्त नियम

प्र.7. विद्युत मोटर में विभक्त वलय का कार्य है

(a) धारा की दिशा उलटना
(b) धारा बढ़ाना
(c) मोटर रोकना
(d) घर्षण कम करना

उत्तर: (a) धारा की दिशा उलटना

प्र.8. धारावाही परिनालिका के भीतर चुंबकीय क्षेत्र होता है

(a) शून्य
(b) असमान
(c) एकसमान
(d) केंद्र पर सबसे दुर्बल

उत्तर: (c) एकसमान

विषयनिष्ठ प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1–2 अंक)

प्र.1. दक्षिण-हस्त अंगुष्ठ नियम लिखिए।

उत्तर: कल्पना कीजिए कि आप धारावाही सीधे चालक को दाहिने हाथ में इस प्रकार पकड़े हैं कि अँगूठा धारा की दिशा में है; चालक के चारों ओर लिपटी उँगलियाँ चुंबकीय क्षेत्र की दिशा बताती हैं।

प्र.2. विद्युत चुंबकीय प्रेरण क्या है?

उत्तर: कुंडली से संबद्ध चुंबकीय क्षेत्र में परिवर्तन के कारण उसमें प्रेरित धारा उत्पन्न होना।

प्र.3. भू-संपर्क तार का क्या कार्य है?

उत्तर: यह क्षरित धारा को भूमि में जाने के लिए कम प्रतिरोध का पथ प्रदान करता है और उपयोगकर्ता को विद्युत झटके से बचाता है।

प्र.4. धारावाही तार के निकट दिक्सूचक की सुई क्यों विक्षेपित होती है?

उत्तर: क्योंकि धारा तार के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करती है जो चुंबकीय सुई पर बल लगाता है।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2–3 अंक)

प्र.1. चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं के गुण लिखिए।

उत्तर: (i) ये चुंबक के बाहर उत्तरी ध्रुव से निकलकर दक्षिणी ध्रुव पर समाप्त होती हैं तथा चुंबक के भीतर S से N की ओर जाकर बंद लूप बनाती हैं। (ii) किसी बिंदु पर स्पर्श रेखा क्षेत्र की दिशा देती है। (iii) ये एक-दूसरे को कभी नहीं काटतीं। (iv) पास-पास रेखाएँ प्रबल क्षेत्र दर्शाती हैं।

प्र.2. परिनालिका क्या है? इसके चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता कैसे बढ़ाई जा सकती है?

उत्तर: विद्युतरोधी ताँबे के तार के अनेक वृत्ताकार फेरों को पास-पास बेलनाकार रूप में लपेटने पर बनी कुंडली परिनालिका है। इसका क्षेत्र बढ़ाने के उपाय: (i) धारा बढ़ाना, (ii) प्रति एकांक लंबाई फेरों की संख्या बढ़ाना, (iii) अंदर नर्म लोहे की क्रोड रखना (विद्युत चुंबक)।

प्र.3. विद्युत जनित्र का सिद्धांत समझाइए।

उत्तर: विद्युत जनित्र **विद्युत चुंबकीय प्रेरण** के सिद्धांत पर कार्य करता है: चुंबकीय क्षेत्र में कुंडली को घुमाने पर उससे गुजरने वाला चुंबकीय फ्लक्स बदलता है और विद्युत वाहक बल प्रेरित होता है। घूर्णन के साथ प्रेरित धारा की दिशा व परिमाण बदलते हैं, जिससे प्रत्यावर्ती धारा प्राप्त होती है।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्र.1. नामांकित आरेख (वर्णन) की सहायता से विद्युत मोटर की रचना व कार्यविधि समझाइए।

उत्तर: सिद्धांत: चुंबकीय क्षेत्र में रखी धारावाही कुंडली पर बल/बलयुग्म कार्य करता है। **रचना:** विद्युतरोधी ताँबे के तार की आयताकार कुंडली ABCD को प्रबल स्थायी चुंबक के ध्रुवों के बीच रखा जाता है। इसके सिरे **विभक्त वलय दिक्परिवर्तक** के दो अर्ध-भागों से जुड़े होते हैं, जो बैटरी से जुड़े कार्बन ब्रुशों को स्पर्श करते हैं। **कार्यविधि:** कुंडली में धारा प्रवाहित होती है। फ्लेमिंग के वामहस्त नियम से भुजाओं AB व CD पर बल विपरीत दिशाओं में लगते हैं, जिससे कुंडली घूमती है। आधे चक्कर के बाद दिक्परिवर्तक धारा की दिशा उलट देता है, अतः बल कुंडली को उसी दिशा में धकेलते रहते हैं और निरंतर घूर्णन होता है। उपयोग: पंखे, रेफ्रिजरेटर, वाशिंग मशीन, मिक्सर।

प्र.2. AC तथा DC में अंतर लिखिए। AC जनित्र की कार्यविधि समझाइए। घरेलू विद्युत परिपथ का वर्णन कीजिए।

उत्तर: DC केवल एक दिशा में बहती है (बैटरी); **AC** समय-समय पर दिशा बदलती है (भारत में 50 Hz – प्रत्येक 1/100 s पर)। **AC जनित्र:** स्थायी चुंबक के क्षेत्र में घूमती आयताकार कुंडली; इसके सिरे कार्बन ब्रुशों के संपर्क में दो **सर्पी वलयों** से जुड़े होते हैं। घूर्णन के पहले आधे भाग में धारा एक दिशा में तथा दूसरे आधे में विपरीत दिशा में बहती है, जिससे प्रत्यावर्ती धारा मिलती है। **घरेलू परिपथ:** विद्युत खंभे से दो तारों – विद्युन्मय (लाल, 220 V) तथा उदासीन (काला) – द्वारा घर में मुख्य फ्यूज़ व मीटर तक आती है। उपकरण पार्श्वक्रम में जुड़े होते हैं और प्रत्येक का अलग स्विच होता है। अधिक शक्ति वाले उपकरणों (गीज़र, रेफ्रिजरेटर) का धात्विक ढाँचा तीसरे पिन से हरे भू-संपर्क तार से जुड़ा होता है। 5 A (प्रकाश, पंखे) तथा 15 A (हीटर, AC) भार के लिए अलग-अलग परिपथ होते हैं और प्रत्येक फ्यूज़ से सुरक्षित रहता है।

अध्याय 14

ऊर्जा के स्रोत

महत्त्वपूर्ण बिंदु एवं नोट्स

1. **ऊर्जा का अच्छा स्रोत** वह है जो: प्रति एकांक द्रव्यमान/आयतन अधिक कार्य करे, सरलता से उपलब्ध हो, भंडारण व परिवहन में सरल हो तथा सस्ता हो।
2. **जीवाश्म ईंधन** (कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस) अनवीकरणीय हैं, बनने में लाखों वर्ष लगते हैं तथा वायु प्रदूषण (CO_2, SO_2, NO_x) व भूमंडलीय ऊष्मण का कारण हैं। **ऊष्मीय विद्युत संयंत्र** जीवाश्म ईंधन जलाकर भाप बनाते हैं जो टरबाइन चलाती है; **जल विद्युत संयंत्र** संचित जल की स्थितिज ऊर्जा प्रयोग करते हैं – नवीकरणीय, किंतु बाँधों से लोग विस्थापित होते हैं और भूमि डूबती है।
3. **जैव-मात्रा व जैव गैस:** गोबर, पादप अवशेष व वाहित मल का अवायवीय अपघटन कर **जैव गैस** (मुख्यतः मेथेन, 75%) बनती है – स्वच्छ ईंधन; शेष स्लरी उत्तम खाद है।
4. **पवन ऊर्जा:** पवन चक्कियाँ (गति 15 km/h से अधिक) पवन की गतिज ऊर्जा को विद्युत में बदलती हैं; विशाल खुले क्षेत्र व उच्च प्रारंभिक लागत आवश्यक; पवन ऊर्जा फार्म में अनेक टरबाइन होते हैं।
5. **सौर ऊर्जा:** सूर्य से ~1.4 kW/m^2 (सौर स्थिरांक) मिलता है। **सौर कुकर** – समतल दर्पण परावर्तक, काँच का ढक्कन तथा काले रंग से पुता डिब्बा; **सौर सेल** – सिलिकॉन से बने; प्रत्येक लगभग 0.5–1 V उत्पन्न करता है; अनेक सेल जोड़कर **सौर पैनल** बनता है। उपग्रहों, दूरस्थ क्षेत्रों, कैलकुलेटर, ट्रैफ़िक सिग्नल में प्रयुक्त।
6. **समुद्र से ऊर्जा: ज्वारीय ऊर्जा** (सँकरे समुद्री मुहानों पर बाँध), **तरंग ऊर्जा** (तरंगों की गतिज ऊर्जा), **OTEC** – सतह व गहरे जल के ताप-अंतर (≥ 20 °C) से सागरीय तापीय ऊर्जा। **भूतापीय ऊर्जा:** पृथ्वी के भीतर पिघली चट्टानों की ऊष्मा से भाप बनाना (गर्म चश्मे)।
7. **नाभिकीय ऊर्जा: विखंडन** – भारी नाभिक (यूरेनियम-235) टूटकर हल्के नाभिक बनाता है और प्रचुर ऊर्जा मुक्त होती है ($E = mc^2$); नाभिकीय संयंत्रों (तारापुर, कोटा, कलपक्कम) में प्रयुक्त। **संलयन** – अत्यंत उच्च ताप पर हाइड्रोजन नाभिक मिलकर हीलियम बनाते हैं (सूर्य की ऊर्जा का स्रोत)। समस्याएँ: नाभिकीय अपशिष्ट का निपटान, दुर्घटनाओं का खतरा (चेर्नोबिल, फुकुशिमा)।

8. **पर्यावरणीय परिणाम:** ईंधन जलाने से प्रदूषण होता है। **नवीकरणीय** (सौर, पवन, जल, जैव गैस, ज्वार) बनाम **अनवीकरणीय** (कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस)। ऊर्जा स्रोत का चयन लागत, दक्षता, पर्यावरणीय प्रभाव व स्थानीय उपलब्धता पर निर्भर करता है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQ)

प्र.1. निम्न में अनवीकरणीय ऊर्जा स्रोत कौन-सा है?

(a) पवन
(b) सौर
(c) कोयला
(d) जैव गैस

उत्तर: (c) कोयला

प्र.2. जैव गैस का प्रमुख घटक है

(a) एथेन
(b) मेथेन
(c) प्रोपेन
(d) हाइड्रोजन

उत्तर: (b) मेथेन

प्र.3. सूर्य की ऊर्जा का उत्पादन होता है

(a) नाभिकीय विखंडन से
(b) नाभिकीय संलयन से
(c) रासायनिक अभिक्रिया से
(d) दहन से

उत्तर: (b) नाभिकीय संलयन से

प्र.4. सौर सेल बने होते हैं

(a) जर्मेनियम से
(b) सिलिकॉन से
(c) ताँबे से
(d) ऐलुमिनियम से

उत्तर: (b) सिलिकॉन से

प्र.5. ज्वारीय ऊर्जा निर्भर करती है

(a) पवन पर
(b) चंद्रमा व सूर्य के गुरुत्वाकर्षण पर
(c) पृथ्वी की ऊष्मा पर
(d) सूर्य के प्रकाश पर

उत्तर: (b) चंद्रमा व सूर्य के गुरुत्वाकर्षण पर

प्र.6. जीवाश्म ईंधन का उदाहरण है

(a) लकड़ी
(b) गोबर
(c) पेट्रोलियम
(d) जैव गैस

उत्तर: (c) पेट्रोलियम

प्र.7. तारापुर नाभिकीय संयंत्र किस पर आधारित है?

(a) संलयन (b) विखंडन

(c) दहन (d) जल विद्युत

उत्तर: (b) विखंडन

प्र.8. पवन ऊर्जा फार्म वहाँ लगाए जाते हैं जहाँ पवन की चाल कम से कम हो

(a) 5 km/h (b) 10 km/h

(c) 15 km/h (d) 30 km/h

उत्तर: (c) 15 km/h

विषयनिष्ठ प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1–2 अंक)

प्र.1. दो नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के नाम लिखिए।

उत्तर: सौर ऊर्जा तथा पवन ऊर्जा (साथ ही जल, जैव गैस, ज्वार)।

प्र.2. OTEC का पूरा नाम लिखिए।

उत्तर: सागरीय तापीय ऊर्जा रूपांतरण (Ocean Thermal Energy Conversion)।

प्र.3. नाभिकीय ऊर्जा की गणना किस सूत्र से की जाती है?

उत्तर: $E = mc^2$ (आइंस्टाइन का द्रव्यमान–ऊर्जा संबंध)।

प्र.4. जैव गैस अच्छा ईंधन क्यों मानी जाती है?

उत्तर: यह धुआँ रहित जलती है, इसकी ऊष्मा क्षमता अधिक है, कोई अवशेष नहीं छोड़ती और स्लरी उत्तम खाद है।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2–3 अंक)

प्र.1. जीवाश्म ईंधन जलाने की हानियाँ क्या हैं?

उत्तर: जीवाश्म ईंधन जलाने से CO_2 (भूमंडलीय ऊष्मण), SO_2 व NO_x (अम्लीय वर्षा, श्वसन रोग) तथा कालिख निकलती है। ये ईंधन सीमित व अनवीकरणीय हैं, अतः इनका संरक्षण आवश्यक है।

प्र.2. सौर कुकर की कार्यविधि समझाइए।

उत्तर: सौर कुकर में भीतर से काले रंग से पुता डिब्बा (काला रंग ऊष्मा अवशोषित करता है) और पारदर्शी काँच का ढक्कन होता है। समतल दर्पण परावर्तक सूर्य के प्रकाश को डिब्बे में भेजता है। ऊष्मा अंदर बंद हो जाती है (काँच ऊष्मा हानि रोकता है – ग्रीनहाउस की तरह)। ताप 100–140 °C तक पहुँचकर भोजन धीरे-धीरे पकाता है।

प्र.3. नाभिकीय विखंडन तथा नाभिकीय संलयन में अंतर लिखिए।

उत्तर: विखंडन: भारी नाभिक (U-235) दो हल्के नाभिकों में टूटता है, ऊर्जा व न्यूट्रॉन मुक्त होते हैं; सामान्य ताप पर संभव; नाभिकीय रिएक्टर व बम में प्रयुक्त। **संलयन:** दो हल्के नाभिक (हाइड्रोजन समस्थानिक) मिलकर भारी नाभिक (हीलियम) बनाते हैं, अधिक ऊर्जा मुक्त होती है; अत्यंत उच्च ताप (~10^7 K) आवश्यक; सूर्य की ऊर्जा का स्रोत।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्र.1. जैव गैस क्या है? जैव गैस संयंत्र में इसका उत्पादन कैसे होता है? इसके लाभ लिखिए।

उत्तर: जैव गैस गैसों का मिश्रण (मेथेन लगभग 75%, CO_2, H_2, H_2S) है जो गोबर, कृषि अपशिष्ट व वाहित मल के अवायवीय अपघटन से बनती है। **संयंत्र:** मिश्रण टंकी (गोबर + जल की स्लरी) → स्लरी ईंट/सीमेंट के बने **संपाचित्र** (बंद टंकी) में डाली जाती है जहाँ अवायवीय जीवाणु कुछ दिनों में जटिल यौगिकों को तोड़कर गैस बनाते हैं → गैस गैस-टंकी (गुंबद) में एकत्र होती है, जहाँ से पाइप द्वारा खाना पकाने या प्रकाश के लिए पहुँचाई जाती है → उपयोग की गई स्लरी निकास से बाहर निकालकर खाद के रूप में प्रयुक्त होती है। **लाभ:** धुआँ रहित, उच्च ऊष्मा मान, कोई अवशेष नहीं, लकड़ी की बचत, नाइट्रोजन युक्त खाद, अपशिष्ट निपटान तथा प्रदूषण में कमी।

प्र.2. सौर ऊर्जा के लाभ, सीमाएँ तथा इसे प्राप्त करने वाली युक्तियों की चर्चा कीजिए। सौर सेल महँगे क्यों होते हैं?

उत्तर: युक्तियाँ: सौर कुकर, सौर जल ऊष्मक, सौर सेल/पैनल (सूर्य के प्रकाश को सीधे विद्युत में बदलते हैं), सौर भट्टी, सौर स्ट्रीट लाइट। **लाभ:** नवीकरणीय, निःशुल्क, प्रदूषण रहित, दूरस्थ क्षेत्रों, उपग्रहों व अंतरिक्ष यानों में उपयोगी; पैनलों में गतिशील भाग नहीं होते व रखरखाव कम। **सीमाएँ:** केवल दिन व धूप वाले मौसम में उपलब्ध; बड़े क्षेत्र की आवश्यकता; सौर सेलों की दक्षता कम (10–20%)। **लागत:** प्रयुक्त विशेष श्रेणी का सिलिकॉन महँगा होता है और सौर सेल बनाने की प्रक्रिया खर्चीली है; सेलों को जोड़ने में चाँदी के तार लगते हैं, जिससे लागत और बढ़ती है।

अध्याय 15

हमारा पर्यावरण

महत्त्वपूर्ण बिंदु एवं नोट्स

1. **पारितंत्र:** किसी क्षेत्र के सभी परस्पर क्रिया करने वाले जीवों (**जैविक** – उत्पादक, उपभोक्ता, अपघटक) तथा अजैविक घटकों (ताप, वर्षा, मृदा, पवन) का संयुक्त रूप। प्रकार: प्राकृतिक (वन, तालाब, झील) एवं कृत्रिम (उद्यान, फसल खेत, जल-जीवशाला)।
2. **उत्पादक** (हरे पादप, नील-हरित शैवाल) प्रकाश संश्लेषण से भोजन बनाते हैं। **उपभोक्ता:** शाकाहारी (प्राथमिक), मांसाहारी (द्वितीयक व तृतीयक), सर्वाहारी, परजीवी। **अपघटक** (जीवाणु, कवक) मृत अवशेषों को तोड़कर पोषक तत्वों का पुनर्चक्रण करते हैं – ये पर्यावरण के 'सफ़ाईकर्मी' हैं।
3. **खाद्य श्रृंखला:** वह क्रम जिसमें एक जीव दूसरे को खाता है (घास → हिरण → शेर)। प्रत्येक चरण एक **पोषी स्तर** है। **खाद्य जाल:** अनेक परस्पर जुड़ी खाद्य श्रृंखलाओं का जाल।
4. **ऊर्जा प्रवाह:** एकदिशिक – सूर्य → उत्पादक → उपभोक्ता। अगले पोषी स्तर को केवल लगभग **10%** ऊर्जा मिलती है (**10% का नियम**, लिंडमैन); शेष श्वसन में ऊष्मा के रूप में नष्ट हो जाती है। इसीलिए खाद्य श्रृंखलाएँ छोटी (3–4 पोषी स्तर) होती हैं; निम्न पोषी स्तरों पर अधिक ऊर्जा उपलब्ध होती है – अतः शाकाहारी भोजन ऊर्जा की दृष्टि से अधिक दक्ष है।
5. **जैव आवर्धन:** हानिकारक अजैव निम्नीकरणीय रसायनों (कीटनाशक जैसे DDT) का क्रमिक पोषी स्तरों पर संचयन – शीर्ष उपभोक्ताओं (मनुष्य) में सर्वाधिक सांद्रता। जैसे खेतों से बहकर आए कीटनाशक जल → पादप → मछली → पक्षी/मनुष्य में पहुँचते हैं।
6. **ओज़ोन (O_3) परत:** समतापमंडल में सुरक्षात्मक परत, जो UV द्वारा O_2 के परमाणुओं में टूटने से बनती है: $O_2 \rightarrow O + O$; $O + O_2 \rightarrow O_3$। यह हानिकारक UV विकिरण (त्वचा कैंसर, मोतियाबिंद, आनुवंशिक क्षति) अवशोषित करती है। **CFC** (रेफ्रिजरेटर, AC, ऐरोसोल) ओज़ोन का क्षय करते हैं; **मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल** (UNEP, 1987) ने CFC उत्पादन पर रोक लगाई।
7. **अपशिष्ट: जैव निम्नीकरणीय** (जीवाणुओं द्वारा अपघटित – सब्ज़ी के छिलके, कागज़, कपास, लकड़ी) तथा **अजैव निम्नीकरणीय** (प्लास्टिक, DDT, काँच, धातु, पॉलिथीन) जो पर्यावरण में बने रहते हैं, मिट्टी की उर्वरता घटाते हैं, नालियाँ अवरुद्ध करते हैं तथा जंतुओं को हानि पहुँचाते हैं। अपशिष्ट प्रबंधन: पृथक्करण, खाद बनाना, पुनर्चक्रण, प्लास्टिक का उपयोग घटाना।

8. **मानव क्रियाकलाप व पर्यावरण:** वनों की कटाई, अतिचारण, प्रदूषण व रसायनों का प्रयोग पारितंत्र को हानि पहुँचाते हैं। जैव निम्नीकरणीय अपशिष्ट को खाद व जैव गैस में बदला जा सकता है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQ)

प्र.1. खाद्य श्रृंखला में प्रथम पोषी स्तर पर सदैव होते हैं

(a) शाकाहारी (b) मांसाहारी
(c) उत्पादक (d) अपघटक

उत्तर: (c) उत्पादक

प्र.2. 10% नियम के अनुसार अगले पोषी स्तर को स्थानांतरित ऊर्जा की मात्रा है

(a) 1% (b) 10%
(c) 50% (d) 90%

उत्तर: (b) 10%

प्र.3. निम्न में जैव निम्नीकरणीय अपशिष्ट है

(a) प्लास्टिक थैली (b) काँच की बोतल
(c) सब्ज़ी के छिलके (d) DDT

उत्तर: (c) सब्ज़ी के छिलके

प्र.4. ओज़ोन परत स्थित है

(a) क्षोभमंडल में (b) समतापमंडल में
(c) मध्यमंडल में (d) आयनमंडल में

उत्तर: (b) समतापमंडल में

प्र.5. ओज़ोन क्षय के लिए उत्तरदायी रसायन हैं

(a) CFC (b) CO_2
(c) CH_4 (d) N_2

उत्तर: (a) CFC

प्र.6. खाद्य श्रृंखला में कीटनाशक की सर्वाधिक सांद्रता मिलती है

(a) उत्पादकों में (b) शाकाहारियों में
(c) शीर्ष मांसाहारी/मनुष्य में (d) अपघटकों में

उत्तर: (c) शीर्ष मांसाहारी/मनुष्य में

प्र.7. निम्न में कृत्रिम पारितंत्र है

(a) वन
(b) तालाब
(c) जल-जीवशाला (एक्वेरियम)
(d) झील

उत्तर: (c) जल-जीवशाला (एक्वेरियम)

प्र.8. अपघटकों में सम्मिलित हैं

(a) घास व वृक्ष
(b) जीवाणु व कवक
(c) शेर
(d) केवल कीट

उत्तर: (b) जीवाणु व कवक

विषयनिष्ठ प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1–2 अंक)

प्र.1. पोषी स्तर क्या है?

उत्तर: खाद्य श्रृंखला का प्रत्येक चरण जहाँ ऊर्जा का स्थानांतरण होता है, जैसे उत्पादक, शाकाहारी, मांसाहारी।

प्र.2. अपघटकों को 'प्रकृति के सफ़ाईकर्मी' क्यों कहते हैं?

उत्तर: वे मृत पादपों/जंतुओं व अपशिष्ट को सरल पदार्थों में तोड़ देते हैं और पोषक तत्वों को मृदा में लौटाते हैं।

प्र.3. ओज़ोन क्षय के लिए उत्तरदायी यौगिक का नाम लिखिए।

उत्तर: क्लोरोफ्लोरोकार्बन (CFC)।

प्र.4. जैव आवर्धन क्या है?

उत्तर: खाद्य श्रृंखला के क्रमागत पोषी स्तरों पर अजैव निम्नीकरणीय हानिकारक रसायनों की सांद्रता में वृद्धि।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2–3 अंक)

प्र.1. खाद्य श्रृंखलाएँ सामान्यतः छोटी (3–4 पोषी स्तर) क्यों होती हैं?

उत्तर: अगले पोषी स्तर को केवल लगभग 10% ऊर्जा स्थानांतरित होती है; शेष ऊष्मा के रूप में पर्यावरण में नष्ट हो जाती है। 3–4 स्तरों के बाद आगे के स्तरों को पोषित करने के लिए उपयोगी ऊर्जा बहुत कम बचती है।

प्र.2. ओज़ोन परत का क्या महत्त्व है? यह कैसे क्षतिग्रस्त हो रही है?

उत्तर: ओज़ोन परत पृथ्वी को सूर्य के हानिकारक पराबैंगनी विकिरण से बचाती है, जिससे त्वचा कैंसर, मोतियाबिंद तथा फसलों व प्लवकों को क्षति हो सकती है। यह रेफ्रिजरेटर, एयर कंडीशनर, अग्निशामक व ऐरोसोल स्प्रे में प्रयुक्त क्लोरोफ्लोरोकार्बन (CFC) से क्षतिग्रस्त हो रही है। 1987 के UNEP समझौते ने CFC उत्पादन सीमित किया।

प्र.3. जैव निम्नीकरणीय तथा अजैव निम्नीकरणीय पदार्थों में दो-दो उदाहरण सहित अंतर लिखिए।

उत्तर: **जैव निम्नीकरणीय** पदार्थ सूक्ष्मजीवों द्वारा हानिरहित पदार्थों में टूट जाते हैं, जैसे फलों के छिलके, कागज़, सूती कपड़ा। **अजैव निम्नीकरणीय** पदार्थ प्राकृतिक प्रक्रमों द्वारा नहीं टूटते और पर्यावरण में बने रहते हैं, जैसे प्लास्टिक, DDT, काँच।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्र.1. पारितंत्र में ऊर्जा प्रवाह समझाइए। 10 प्रतिशत नियम उदाहरण सहित लिखिए।

उत्तर: पारितंत्र में ऊर्जा **एक ही दिशा** में बहती है: सूर्य → उत्पादक → प्राथमिक उपभोक्ता → द्वितीयक उपभोक्ता → तृतीयक उपभोक्ता। हरे पादप प्रकाश संश्लेषण द्वारा सौर ऊर्जा का लगभग 1% ग्रहण करते हैं। जब शाकाहारी पादप खाता है तो उसे केवल लगभग **10%** ऊर्जा मिलती है; शेष जैव क्रियाओं में उपयोग होती या ऊष्मा के रूप में नष्ट हो जाती है। यही **10% का नियम** (लिंडमैन) है। **उदाहरण:** यदि उत्पादकों (घास) में 10,000 J ऊर्जा है तो शाकाहारी (हिरण) को 1000 J, मांसाहारी (शेर) को 100 J तथा शीर्ष मांसाहारी को 10 J मिलेगी। प्रत्येक चरण पर ऊर्जा की हानि होने से पोषी स्तर सीमित होते हैं और ऊर्जा का पुनर्चक्रण नहीं हो सकता।

प्र.2. जैव आवर्धन क्या है? मनुष्य में हानिकारक रसायनों की सांद्रता सर्वाधिक क्यों होती है? खाद्य श्रृंखला द्वारा समझाइए।

उत्तर: जैव आवर्धन खाद्य श्रृंखला के प्रत्येक क्रमिक पोषी स्तर पर अजैव निम्नीकरणीय रसायनों (कीटनाशक, DDT, भारी धातुएँ) की सांद्रता में क्रमिक वृद्धि है। **कारण:** ये रसायन पादपों द्वारा मृदा/जल से पोषक तत्वों के साथ अवशोषित हो जाते हैं और न तो टूटते हैं न उत्सर्जित होते हैं; ये शरीर के ऊतकों में संचित होकर अधिक सांद्र रूप में अगले उपभोक्ता को स्थानांतरित होते हैं। मनुष्य अनेक खाद्य श्रृंखलाओं के शीर्ष पर है और विभिन्न पोषी स्तरों का भोजन (अनाज, सब्ज़ियाँ, दूध, मछली, मांस) खाता है, इसलिए उसके शरीर में सर्वाधिक सांद्रता संचित होती है। **उदाहरण:** जल में कीटनाशक → शैवाल → छोटी मछली → बड़ी मछली → मछली खाने वाले पक्षी/मनुष्य (प्रत्येक चरण पर सांद्रता बढ़ती है)। भारत में गेहूँ, सब्ज़ियों, दालों व फलों में कीटनाशक अवशेषों की मात्रा भिन्न-भिन्न पाई जाती है।

Learn Bseb
Class X to XII
learnbseb.in

अध्याय 16

प्राकृतिक संसाधनों का प्रबंधन

महत्त्वपूर्ण बिंदु एवं नोट्स

1. **संसाधनों का प्रबंधन क्यों?** संसाधन (वन, वन्य जीव, जल, कोयला, पेट्रोलियम) सीमित हैं; सावधानीपूर्वक उपयोग से वे भविष्य के लिए बने रहते हैं तथा पर्यावरण को न्यूनतम क्षति पहुँचाकर सभी लोगों को समान रूप से लाभ देते हैं। **सतत विकास** भावी पीढ़ियों को हानि पहुँचाए बिना वर्तमान आवश्यकताएँ पूरी करता है।
2. **गंगा कार्य योजना (1985):** वाहित मल, औद्योगिक अपशिष्ट व शवदाह से गंगा में बढ़ते प्रदूषण को घटाने के लिए आरंभ की गई। जल में उच्च **कोलिफॉर्म जीवाणु** (मानव आँत में पाए जाने वाले) वाहित मल संदूषण दर्शाते हैं। अन्य प्रदूषक: भारी धातुएँ, प्लास्टिक।
3. **तीन 'R': Reduce** (कम उपयोग – अनावश्यक बत्तियाँ बंद करें, टपकते नल ठीक कराएँ), **Reuse** (पुनः उपयोग – लिफ़ाफ़े, बोतलें), **Recycle** (पुनर्चक्रण – कागज़, प्लास्टिक, काँच, धातु से नई वस्तुएँ)। साथ ही **Refuse** व **Repurpose**।
4. **वन एवं वन्य जीवन जैव विविधता के हॉट स्पॉट** हैं। **हितधारक:** स्थानीय लोग, सरकार (वन विभाग), उद्योगपति तथा वन्य जीवन व प्रकृति प्रेमी। अति-दोहन (सागौन, इमारती लकड़ी, तेंदू पत्ते, बाँस) से संघर्ष होते हैं।
5. **सामुदायिक सहभागिता:** राजस्थान का **बिश्नोई समुदाय** (अमृता देवी बिश्नोई, 1731, खेजड़ी वृक्षों की रक्षा – अमृता देवी बिश्नोई वन्य जीव संरक्षण पुरस्कार); **चिपको आंदोलन** (गढ़वाल, 1970 के दशक) – पेड़ों से लिपटना; **अराबारी वन** (पश्चिम बंगाल) – वन विभाग ने ग्रामवासियों को साल वन की सुरक्षा में शामिल किया और चारा व ईंधन-लकड़ी जैसे लाभ दिए।
6. **जल संग्रहण:** परंपरागत प्रणालियाँ – **खड़ीन**, **बंधिस** (राजस्थान), **जोहड़**, **आहर** व **पइन** (बिहार), **कूल** (हिमाचल प्रदेश), **तालाब/टैंक** (तमिलनाडु), **टांके**। लाभ: भौमजल पुनर्भरण, सतही जल की भाँति वाष्पन हानि नहीं, भूमि डूबने या लोगों के विस्थापन का खतरा नहीं, संचित जल शुद्ध रहता है।
7. **बाँध:** सिंचाई, विद्युत उत्पादन व पेयजल के लिए जल संचित करते हैं (टिहरी, सरदार सरोवर)। **समस्याएँ:** लोगों का विस्थापन (नर्मदा बचाओ आंदोलन), वन व वन्य जीवन की हानि, सामाजिक/आर्थिक लागत, लाभों का असमान वितरण। अनेक लोग छोटे चेक डैम पसंद करते हैं।

8. **कोयला एवं पेट्रोलियम:** जीवों के अवशेषों से लाखों वर्षों में बने – समाप्य। इनका विवेकपूर्ण उपयोग करें: सार्वजनिक परिवहन, कारपूल, बत्तियाँ बंद करना, CFL/LED, सौर ऊर्जा, दक्ष चूल्हे; इन्हें जलाने से CO_2, CO, SO_2, NO_x निकलकर भूमंडलीय ऊष्मण व अम्लीय वर्षा करते हैं।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQ)

प्र.1. गंगा कार्य योजना आरंभ की गई

(a) 1975 में (b) 1985 में
(c) 1995 में (d) 2005 में

उत्तर: (b) 1985 में

प्र.2. तीन 'R' का अर्थ है

(a) कम करो, पुनः उपयोग करो, पुनर्चक्रण करो (b) कम करो, मरम्मत करो, पुनर्चक्रण करो
(c) हटाओ, पुनः उपयोग करो, पुनर्चक्रण करो (d) कम करो, पुनः उपयोग करो, मरम्मत करो

उत्तर: (a) कम करो, पुनः उपयोग करो, पुनर्चक्रण करो

प्र.3. चिपको आंदोलन संबंधित है

(a) जल संरक्षण से (b) वृक्षों की रक्षा से
(c) वन्य जीव संरक्षण से (d) मृदा अपरदन से

उत्तर: (b) वृक्षों की रक्षा से

प्र.4. खड़ीन तथा जोहड़ किसकी परंपरागत प्रणालियाँ हैं?

(a) वन संरक्षण (b) जल संग्रहण
(c) ऊर्जा उत्पादन (d) अपशिष्ट प्रबंधन

उत्तर: (b) जल संग्रहण

प्र.5. जल में किन जीवाणुओं की उपस्थिति वाहित मल संदूषण दर्शाती है?

(a) कोलिफॉर्म (b) राइज़ोबियम
(c) लैक्टोबैसिलस (d) नॉस्टॉक

उत्तर: (a) कोलिफॉर्म

प्र.6. अमृता देवी बिश्नोई वन्य जीव संरक्षण पुरस्कार संबंधित है

(a) चिपको आंदोलन से
(b) बिश्नोई समुदाय द्वारा खेजड़ी वृक्षों की रक्षा से
(c) गंगा कार्य योजना से
(d) नर्मदा बचाओ आंदोलन से

उत्तर: (b) बिश्नोई समुदाय द्वारा खेजड़ी वृक्षों की रक्षा से

प्र.7. निम्न में अनवीकरणीय संसाधन है

(a) वन
(b) जल
(c) कोयला
(d) पवन

उत्तर: (c) कोयला

प्र.8. निम्न में जल संग्रहण का लाभ नहीं है

(a) भौमजल पुनर्भरण
(b) वाष्पन हानि नहीं
(c) लोगों का विस्थापन
(d) जल शुद्ध रहना

उत्तर: (c) लोगों का विस्थापन

विषयनिष्ठ प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1–2 अंक)

प्र.1. सतत विकास से क्या तात्पर्य है?

उत्तर: ऐसा विकास जो भावी पीढ़ियों की आवश्यकताओं की पूर्ति की क्षमता को हानि पहुँचाए बिना वर्तमान आवश्यकताएँ पूरी करे।

प्र.2. वनों से प्राप्त दो उत्पादों के नाम लिखिए जिनका उपयोग स्थानीय लोग करते हैं।

उत्तर: ईंधन-लकड़ी तथा चारा (साथ ही बाँस, औषधीय जड़ी-बूटियाँ, तेंदू पत्ते)।

प्र.3. बिहार की परंपरागत जल संग्रहण प्रणाली का नाम लिखिए।

उत्तर: आहर तथा पइन।

प्र.4. गंगा कार्य योजना का उद्देश्य क्या है?

उत्तर: गंगा नदी में प्रदूषण घटाना और उसके जल की गुणवत्ता सुधारना।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2–3 अंक)

प्र.1. हमें वनों तथा वन्य जीवन का संरक्षण क्यों करना चाहिए?

उत्तर: वन जैव विविधता के हॉट स्पॉट हैं जो पारिस्थितिक संतुलन बनाए रखते हैं, मृदा अपरदन रोकते हैं, वर्षा में सहायक हैं, CO_2 अवशोषित करते हैं तथा अनेक उत्पाद देते हैं। इनके संरक्षण से पादपों व जंतुओं की आनुवंशिक विविधता भी सुरक्षित रहती है, जो पारितंत्र की स्थिरता तथा भावी पीढ़ियों के लिए आवश्यक है।

प्र.2. जल संग्रहण के लाभ लिखिए।

उत्तर: (i) भौमजल पुनर्भरण व जल-स्तर में वृद्धि; (ii) भूमिगत संचित जल का वाष्पन नहीं होता; (iii) संचित जल रोग व मच्छरों के प्रजनन का कारण नहीं बनता; (iv) लोगों का विस्थापन या भूमि का डूबना नहीं होता; (v) स्थानीय, कम लागत की जल आपूर्ति मिलती है तथा मृदा अपरदन व बाढ़ रुकती है।

प्र.3. दैनिक जीवन में संसाधनों का उपयोग कम करने के कोई चार उपाय लिखिए।

उत्तर: (i) आवश्यकता न होने पर बत्तियाँ व पंखे बंद करें; (ii) टपकते नल ठीक कराएँ और जल का अपव्यय न करें; (iii) निजी वाहन के स्थान पर साइकिल या सार्वजनिक परिवहन का उपयोग करें; (iv) प्लास्टिक के स्थान पर कपड़े/जूट के थैले प्रयोग करें; (v) कागज़ का पुनर्चक्रण करें तथा बोतलों/लिफ़ाफ़ों का पुनः उपयोग करें।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्र.1. प्राकृतिक संसाधनों के प्रबंधन की आवश्यकता क्यों है? वनों के संरक्षण में जन-सहभागिता की भूमिका उदाहरण सहित लिखिए।

उत्तर: आवश्यकता: प्राकृतिक संसाधन सीमित तथा असमान रूप से वितरित हैं; बढ़ती जनसंख्या व उद्योगों द्वारा इनका दोहन विनाश की ओर ले जाता है; प्रबंधन से सभी के लिए इनका दीर्घकालीन उपयोग सुनिश्चित होता है और पर्यावरण को न्यूनतम क्षति होती है। **जन-सहभागिता:** (1) **बिश्नोई समुदाय (राजस्थान):** 1731 में अमृता देवी बिश्नोई तथा 363 अन्य लोगों ने खेजड़ी वृक्षों की रक्षा में प्राण न्योछावर किए; सरकार ने अमृता देवी बिश्नोई वन्य जीव संरक्षण पुरस्कार आरंभ किया। (2) **चिपको आंदोलन (गढ़वाल, 1970 का दशक):** ग्रामवासी पेड़ों से लिपट गए ताकि ठेकेदार उन्हें न काट सकें। (3) **अराबारी (पश्चिम बंगाल):** वन विभाग ने ग्रामवासियों को क्षरित साल वन की सुरक्षा में शामिल किया, उन्हें चराई व ईंधन-लकड़ी की अनुमति दी; वन पुनः हरा-भरा हुआ तथा ग्रामवासियों की आय बढ़ी। इनसे स्पष्ट है कि स्थानीय लोग भागीदार होने पर वनों का बेहतर संरक्षण होता है।

प्र.2. भारत में जल संग्रहण की परंपरागत विधियाँ समझाइए। बड़े बाँधों के लाभ व हानियाँ लिखिए।

उत्तर: **जल संग्रहण विधियाँ: खड़ीन, बंधिस व टांके** (राजस्थान), **जोहड़** (मिट्टी के चेक डैम), **आहर व पइन** (बिहार – वर्षा जल एकत्र कर सिंचाई हेतु नहरें व बाँध), **कूल** (हिमाचल प्रदेश), **तालाब/टैंक** (तमिलनाडु), **कट्टा** (कर्नाटक)। **बड़े बाँधों के लाभ:** नहरों द्वारा फसलों की सिंचाई, जल विद्युत उत्पादन, शहरों को निरंतर जल आपूर्ति तथा बाढ़ नियंत्रण। **हानियाँ:** (1) सामाजिक समस्याएँ – अपर्याप्त पुनर्वास के साथ बड़ी संख्या में लोगों का विस्थापन; (2) पारिस्थितिक समस्याएँ – बड़े पैमाने पर वनों की कटाई व जैव विविधता की हानि; (3) आर्थिक समस्याएँ – भारी सार्वजनिक धन व्यय, पर लाभ सभी तक समान रूप से नहीं पहुँचते (जैसे सरदार सरोवर बाँध के विरुद्ध नर्मदा बचाओ आंदोलन); (4) अवसादन तथा निचले क्षेत्र की भूमि की उर्वरता में कमी।

Learn Bseb
Class X to XII
learnbseb.in



धन्यवाद एवं शुभकामनाएँ!

प्रत्येक अध्याय को दोहराएँ, प्रश्नों का बार-बार अभ्यास करें – सफलता अवश्य मिलेगी। यह गाइड अपने मित्रों के साथ साझा करें।

learnbseb.in

सहायता के लिए संपर्क करें: **support@learnbseb.in**

सर्वाधिकार सुरक्षित। यह गाइड केवल विद्यार्थियों के शैक्षिक उपयोग के लिए है।