Chapter-14

पर्यावरणीय रसायन

(Environmental Chemistry)

पाठ्य-पुस्तक के प्रश्नोत्तर

प्रश्न 14.1. पर्यावरणीय रसायन शास्त्र को परिभाषित कीजिए।

उत्तर—पर्यावरणीय रसायन परिवहन, अभिक्रियाओं, प्रभावों एवं तथ्यों आदि पर्यावरणीय रासायनिक स्पीशीज से संबंधित हैं।

प्रश्न 14.2. क्षोभमंडलीय प्रदूषण को लगभग 100 शब्दों में समझाइए।

उत्तर—वायु में उपस्थित अवांछनीय ठोस अथवा गैस कणों के कारण क्षोभमंडलीय प्रदूषण होता है। क्षोभमंडल में निम्न मुख्यत: निम्न प्रदूषक उपस्थित होते हैं—

(i) गैसीय वायु प्रदूषक तथा (ii) कणिकीय प्रदूषक।

(i) गैसीय वायु प्रदूषक—ये सल्फर नाइट्रोजन तथा कार्बन के ऑक्साइड, हाइड्रोजन सल्फाइड, हाइड्रोकार्बन, ओजोन तथा अन्य ऑक्सीकारक हैं। इनका वर्णन निम्न प्रकार है—

(a) सल्फर के ऑक्साइड—ईंधन को जलाने पर सल्फर डाइऑक्साइड उत्पन्न होती है। SO_2 गैस मानव एवं पौधों के लिए हानिकारक है।

(b) नाइट्रोजन के ऑक्साइड—वायु में प्रमुख अवयव डाइनाइट्रोजन तथा डाइऑक्सीजन है। उन्नतांश पर जब बिजली चमकती है, तब ये आपस में प्रतिक्रिया करके नाइट्रोजन के ऑक्साइड बनाती है। NO_2 ऑक्सीकरण पर NO_3^- आयन बनाती है।

$$N_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{1483K} 2NO(g)$$
$$2NO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$$
$$NO(g) + O_3(g) \longrightarrow NO_2(g) + O_2(g)$$

(c) कार्बन के ऑक्साइड—CO प्रमुख वायु प्रदूषक है। CO का उत्पादन ईंधन के अपूर्ण दहन से होता है। CO_2 का उत्पादन श्वसन एवं ईंधन के दहन से होता है। ज्वालामुखी विस्फोट एवं सीमेंट उद्योग भी CO_2 के उत्पादक है।

(d) हाइड्रोकार्बन—ईंधन के अपूर्ण दहन से हाइड्रोकार्बन निर्मित होते हैं। वाहनों में ईंधन के दहन से हाइड्रोकार्बन बनते हैं, जो जहरीले होते हैं।

(ii) कणिकीय प्रदूषक—ये धूल, धूम्र, कोहरा, फुहारा (स्प्रे) धुआँ आदि है।

प्रश्न 14.3. कार्बन डाइऑक्साइड की अपेक्षा कार्बन मोनोऑक्साइड अधिक खतरनाक क्यों है? समझाइए।

उत्तर—रक्त में CO की उपस्थिति हीमोग्लोबिन की मात्रा को कम करती है। यह कमी CO की हीमोग्लोबिन से संयोजकता CO_2 गैस की तुलना में 300 गुना अधिक होने के कारण होती है, जो कार्बोक्सी हीमोग्लोबीन बनाती है।

$$CO + Hb \rightleftharpoons HbCO$$

ऐसी अवस्था में ऑक्सीजन हीमोग्लोबीन से संगलन नहीं करती। परिणामस्वरूप शरीर में ऑक्सीजन की कमी हो जाती है। यह इतनी विषैली है कि 1300 पी.पी.एम. की सांद्रता आधे घंटे में प्राणघातक हो जाती है।

प्रश्न 14.4. ग्रीन हाऊस-प्रभाव के लिए कौन-सी गैसें उत्तरदायी हैं? सूचीबद्ध कीजिए।

उत्तर—CO_2 गैसें प्रमुख ग्रीन हाउस प्रभाव गैस है, इसके साथ मेथेन CH_4, ओजोन O_3, क्लोरो-क्लोरो-कार्बन CFCs, नाइट्रोजन के ऑक्साइड तथा जल वाष्प। इनके कारण वायुमंडल का ताप बढ़ जाता है।

प्रश्न 14.5. अम्ल वर्षा मूर्तियों तथा स्मारकों को कैसे दुष्प्रभावित करती है?

उत्तर—अम्ल वर्षा के जल में सल्फ्यूरिक एवं नाइट्रिक अम्ल होता है, साथ में कुछ मात्रा में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल। इस जल का *p*H मान 4-5 होता है। अम्ल वर्षा से मूर्तियाँ, पहाड़, लाइम पत्थर (चूना), स्लेट, मोर्टार आदि खराब होते हैं।

उदाहरणत : ताजमहल मार्बल से बना है, जो अम्ल वर्षा से प्रभावित होता है।

$$CaCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + CO_2 + H_2O$$

परिणामस्वरूप मार्बल खराब हो जाता है।

प्रश्न 14.6. धूम कुहरा क्या है? सामान्य धूम कुहरा प्रकाश रासायनिक कुहरे से कैसे भिन्न है?

उत्तर—धूम-कोहरा शब्द धूम एवं कोहरे से मिलकर बना है। विश्व के अनेक शहरों में प्रदूषण इसका सामान्य-सा उदाहरण है। धूम कोहरे दो प्रकार के होते हैं—

(i) प्रकाश रासायनिक धूम कोहरा जो उष्ण, शुष्क एवं साफ धूपमयी जलवायु में होता है स्वचालित वाहनों तथा कारखानों से निकलने वाले नाइट्रोजन के ऑक्साइडों तथा हाइड्रोकार्बनों पर सूर्य प्रकाश की क्रिया के कारण उत्पन्न होता है। इसकी प्रकृति ऑक्सीकारक है। अत: इसे ऑक्सीकारक धूम कोहरा कहते हैं।

(ii) सामान्य धूम कोहरा ठंडी नम जलवायु में होता है। धूम, कोहरे एवं सल्फर डाइऑक्साइड का मिश्रण है। रासायनिक रूप से यह एक अपचायक मिश्रण है। अत: इसे अपचायक धूम-कोहरा भी कहते हैं।

प्रश्न 14.7. प्रकाश रासायनिक धूम कुहरे के निर्माण के दौरान होने वाली अभिक्रिया लिखिए।

उत्तर—जब जीवाश्म ईंधनों का दहन होता है, तब पृथ्वी के वातावरण में कई प्रदूषक उत्सर्जित होते हैं। इनमें से दो प्रदूषक हाइड्रोकार्बन एवं नाइट्रिक ऑक्साइड (NO) हैं। जब इन प्रदूषकों का स्तर पर्याप्त ऊँचा हो जाता है, तब सूर्य प्रकाश से इसकी अन्योन्य क्रिया के कारण शृंखला अभिक्रिया होती है, जिसमें NO नाइट्रोजन डाइऑक्साइड NO_2 में परिवर्तित हो जाती है। यह NO_2 सूर्य प्रकाश से ऊर्जा ग्रहण कर पुन: नाइट्रिक ऑक्साइड एवं मुक्त ऑक्सीजन में विघटित हो जाती है।

$$NO_2(g) \xrightarrow{h\nu} NO(g) + O(g) \qquad ...(i)$$

ऑक्सीजन परमाणु अत्यधिक क्रियाशील होने के कारण O_2 के साथ संयुक्त होकर ओजोन में परिवर्तित हो जाता है।

$$O(g) + O_2(g) \longrightarrow O_3(g) \qquad ...(ii)$$

इस प्रकार प्राप्त O_3 शीघ्रतापूर्वक अभिक्रिया (i) में विरचित $NO(g)$ के साथ अभिक्रिया करके पुन: NO_2 बनाती है। NO_2 एक भूरी गैस है, जिसका उच्च स्तर धुंध का कारण हो सकता है।

$$NO(g) + O_3(g) \longrightarrow NO_2(g) + O_2(g)$$

ओजोन एक जहरीली गैस है। NO_2 एवं O_3 दोनों ही प्रबल ऑक्सीकारक हैं।

जैसे—

$$3CH_4 + 2O_2 \longrightarrow 3CH_2 = O + 3H_2O$$

$$CH_2 = CHCH = O; \; CH_3\underset{\underset{O}{\|}}{C}OONO_2$$

एक्रोलीन पारक्सीऐसीटियल नाइट्रेट

प्रश्न 14.8. प्रकाश रासायनिक धूम कुहरे के दुष्परिणाम क्या हैं? इन्हें कैसे नियंत्रित किया जा सकता है?

उत्तर—प्रकाश रासायनिक धूम कुहरे के दुष्परिणाम—प्रकाश रासायनिक धूम्र, कोहरे के सामान्य घटक O_3, NO, $CH_2 = CHCHO, HCHO, CH_3CO_2NO_2$ है। प्रकाश रासायनिक धूम-कोहरे के कारण गंभीर स्वास्थ्य समस्याएँ होती हैं। ओजोन एवं नाइट्रिक ऑक्साइड नाक एवं गले में जलन पैदा करते हैं। इनकी उच्च सांद्रता से सरदर्द, छाती में दर्द, गले का शुष्क होना, खाँसी एवं श्वास अवरोध हो सकता है। प्रकाश रासायनिक धूम-कोहरा रबर में दरार उत्पन्न करता है एवं पौधों पर हानिकारक प्रभाव डालता है। यह धातुओं, पत्थरों एवं भवन-निर्माण के पदार्थों एवं रंगी हुई सतहों का क्षय भी करता है।

प्रकाश रासायनिक धूम-कोहरे पर नियंत्रण—यदि हम प्रकाश रासायनिक धूम-कोहरे के प्राथमिक पूर्वगामी, जैसे—NO_2 एवं हाइड्रोकार्बन को नियंत्रित कर लें, तो द्वितीय पूर्वगामी जैसे—ओजोन एवं पारक्सीऐसीटियल नाइट्रेट तथा प्रकाश रासायनिक धूम-कोहरा स्वत: ही कम हो जाएगा। स्वचालित वाहनों में उत्प्रेरित परिवर्तन उपयोग में लाए जाते हैं, जो वायुमंडल में नाइट्रोजन ऑक्साइड एवं हाइड्रोकार्बन के उत्सर्जन को रोकते हैं।

प्रश्न 14.9. क्षोभमंडल पर ओजोन-परत के क्षय में होने वाली अभिक्रिया कौन-सी है?

उत्तर—ऊपरी समतापमंडल में ओजोन O_3 प्रचुर मात्रा में होती है, जो सूर्य से आने वाले हानिकारक पराबैंगनी UV विकिरणों ($\lambda = 225$ nm) से हमें बचाती है। ये विकिरण त्वचा-कैंसर के कारण बनते हैं।

पराबैंगनी विकिरणों की डाइऑक्सीजन से प्रतिक्रिया का उत्पाद समतापमंडल में उपस्थित ओजोन है। पराबैंगनी विकिरण आण्विक ऑक्सीजन को मुक्त ऑक्सीजन [O] परमाणुओं में विखंडित कर देते हैं। ये आण्विक ऑक्सीजन से संयुक्त होकर ऑक्सीजन परमाणु ओजोन बनाते हैं।

$$O_2(g) \xrightarrow{uv} O(g) + O(g)$$

$$O + O_2(g) \xrightarrow{uv} O_3(g)$$

ओजोन परत में अवक्षय का मुख्य कारण क्लोरोफ्लोरोकार्बन यौगिकों (FCs) का उत्सर्जन है। ये फ्रियोन भी कहलाते हैं। इनका उपयोग रेफ्रिजरेटर एवं एयर कन्डीशनर आदि में तथा प्लास्टिक फोम के निर्माण एवं कम्प्यूटर उद्योग में, कम्प्यूटर के पुर्जों की सफाई करने में होता है। ये यौगिक अक्रिय, अज्वलनशील एवं विषहीन कार्बनिक अणु हैं।

CFCs वायुमंडल में उत्सर्जित होने पर वायुमंडल की अन्य गैसों से मिश्रित होकर सीधे समतापमंडल में पहुँच जाते हैं। समतापमंडल में ये शक्तिशाली विकिरणों द्वारा विघटित होकर क्लोरीन मुक्त मूलक उत्सर्जित करते हैं।

$$CF_2Cl_2(g) \xrightarrow{uv} \dot{C}l(g) + \dot{C}F_2Cl(g)$$

क्लोरीन मुक्त मूलक तब समतापमंडलीय ओजोन से अभिक्रिया करके क्लोरीन मोनोऑक्साइड मूलक तथा आण्विक ऑक्सीजन बनाते हैं।

$$\dot{Cl}(g) + O_3(g) \longrightarrow Cl\dot{O}(g) + O_2(g)$$

क्लोरीन मोनोऑक्साइड मूलक परमाण्विीय ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया करके अधिक क्लोरीन मूलक उत्पन्न करता है।

$$\dot{Cl}O(g) + O(g) \longrightarrow \dot{Cl}(g) + O_2(g)$$

क्लोरीन मूलक लगातार पुनर्योजित होते रहते हैं एवं ओजोन को विखंडित करते हैं। इस प्रकार CFCs समतापमंडल में क्लोरीन मूलकों को उत्पन्न करने वाले एवं ओजोन-परत को हानि पहुँचाने वाले परिवहनीय कारक हैं।

प्रश्न 14.10. ओजोन छिद्र से आप क्या समझते हैं? इसके परिणाम क्या हैं?

उत्तर—सन् 1980 में वायुमंडलीय वैज्ञानिकों ने अंटार्कटिका पर कार्य करते हुए दक्षिणी ध्रुव के ऊपर ओजोन परत के क्षय, जिसे सामान्य रूप से ओजोन छिद्र कहा जाता है, के विषय में बताया।

ओजोन परत का क्षय हानिकारक है। इस छिद्र के कारण पराबैंगनी विकिरण अधिक मात्रा में पृथ्वी तक पहुँचते हैं। पराबैंगनी विकिरणों से त्वचा कैंसर, त्वचा का जीर्णन, मोतियाबिंद, सनबर्न, कई पादप प्लवकों की मृत्यु एवं मत्स्य उत्पादन की क्षति होती है। ओजोन क्षय के कारण जल वाष्प अधिक होता है, अत: पौधों को हानि पहुँचती है।

प्रश्न 14.11. जल-प्रदूषण के मुख्य कारण क्या हैं? समझाइए।

उत्तर—जल प्रदूषण मानव क्रियाकलापों द्वारा होता है।

जल प्रदूषण के विभिन्न कारण निम्नलिखित हैं—

(i) रासायनिक प्रदूषक—जल में विलेय अकार्बनिक रसायन, जिनके भारी धातु Hg एवं Ni आदि महत्त्वपूर्ण प्रदूषकों में आते हैं। ये सभी धातुएँ हमारे लिए हानिकारक हैं। पेट्रोलियम उत्पाद गंभीर प्रभाव वाले कार्बनिक यौगिकों में कीटनाशक विभिन्न प्रकार के औद्योगिक रसायन जैसे PCB, अपमार्जक एवं उर्वरक भी जल प्रदूषकों की श्रेणी में सम्मिलित हैं। पुष्पकुंजग्रस्त जल अन्य जीवों की वृद्धि को रोकता है। जल निकायों में पौष्टिक अभिवृद्धि फलस्वरूप ऑक्सीजन की कमी के कारण सुपोषण कहते हैं।

(ii) रोगजनक—सबसे अधिक गंभीर जल प्रदूषक रोगों के कारकों को रोगजनक कहा जाता है। रोगजनकों में जीवाणु एवं अन्य जीव हैं, जो घरेलू सीवेज एवं पशु-अपशिष्ट द्वारा जल में प्रवेश करते हैं। मानव-अपशिष्ट में एशरिकिआ कोली, स्ट्रेप्टो कॉकस फेकेलिस आदि जीवाणु होते हैं, जो जठरांत्र बीमारियों के कारण होते हैं।

(iii) कार्बनिक अपशिष्ट—अन्य मुख्य जल-प्रदूषक कार्बनिक पदार्थ जैसे पत्तियाँ, घास एवं कूड़ा-करकट आदि। वे जल को प्रदूषित करते हैं। जल में पादप प्लवकों की अधिक बढ़ोतरी भी जल-प्रदूषण का एक कारण है।

बैक्टीरिया की बृहत् संख्या जल में कार्बनिक पदार्थों का अपघटन करती है। यह जल में विलेय ऑक्सीजन का उपयोग करती है। जल में घुलित ऑक्सीजन जलीय जीवन के लिए बहुत महत्त्वपूर्ण है। यदि जल में घुलित ऑक्सीजन की सांद्रता 6 ppm से नीचे हो जाए, तो मछलियों का विकास रुक जाता है।

प्रश्न 14.12. क्या आपने अपने क्षेत्र में जल-प्रदूषण देखा है? इसे नियंत्रित करने के कौन से उपाय हैं?

उत्तर—हाँ, हमने अपने क्षेत्र में जल प्रदूषण देखा है। कागज, कपड़ा तथा रासायनिक उद्योगों से अनेक अपशिष्ट पदार्थ जल में मिलकर इसको प्रदूषित करते हैं। अत: जल प्रदूषण की रोकथाम के लिए उद्योग अपशिष्ट को नदी-नालों में न डालकर इनका समुचित विस्थापन करना चाहिए। कपड़े धोने के जैव निम्नीकरण साबुन एवं अपमार्जक का प्रयोग करना चाहिए न कि जैव अनिम्नीकरण पदार्थों का।

जल का pH मान ज्ञात करना चाहिए। शुद्ध जल का pH मान 7 है। यदि जल का pH मान 7 से कम है, तब इसमें उपस्थित अशुद्धियाँ अम्लीय हैं; जैसे— SO_2 एवं H_2S आदि। यदि जल का pH मान 7 से अधिक है, तब अशुद्धियों की प्रकृति क्षारीय है; जैसे—साबुन एवं अपमार्जक। ऐसी स्थिति में प्रदूषण नियंत्रक बोर्ड को सूचित कर रोकथाम करनी चाहिए। रासायनिक उर्वरकों के स्थान पर देशी खाद का उपयोग करना चाहिए।

DDT एवं मैलाथीऑन आदि का उपयोग नहीं करना चाहिए। $KMnO_4$ या विरंजक चूर्ण से जल का शुद्धिकरण करना चाहिए।

प्रश्न 14.13. आप अपने 'जीव रासायनी ऑक्सीजन आवश्यकता' (B.O.D.) से क्या समझते हैं?

उत्तर—जल के एक नमूने के निश्चित आयतन में उपस्थित कार्बनिक पदार्थ को विखंडित करने के लिए जीवाणु द्वारा आवश्यक ऑक्सीजन को जैवरासायनिक ऑक्सीजन माँग (B.O.D) कहा जाता है। अत: जल में (B.O.D) की मात्रा कार्बनिक पदार्थ को जैवीय रूप में विखंडित करने के लिए आवश्यक ऑक्सीजन की मात्रा होगी। स्वच्छ जल की (B.O.D) का मान 5 ppm से कम होता है, जबकि अत्यधिक प्रदूषित जल में यह 17 ppm या अधिक होता है।

प्रश्न 14.14. क्या आपने आस-पास के क्षेत्र में भूमि-प्रदूषण देखा है? आप भूमि-प्रदूषण को नियंत्रित करने के लिए क्या प्रयास करेंगे?

उत्तर—कीटाणुनाशक एवं पीड़कनाशी आदि फसल सुरक्षा के लिए उपयोग में लाए जाते हैं, जो मृदा प्रदूषक हैं। यहाँ तक कि शाकनाशी भी मृदा प्रदूषक है। अत: इनका आवश्यकता से अधिक उपयोग हानिकारक है तथा मृदा को प्रदूषित करते हैं। पहले कीटाणुओं की रोकथाम के लिए डी०डी०टी० का उपयोग किया जाता था। इसके उपयोग के घातक परिणाम सामने आए। अधिकांश कार्बनिक जीव-विष जल में अविलेय तथा अजैव निम्नीकरणीय होते हैं। आजकल पीड़कनाशी उद्योग ने अपना ध्यान शाकनाशी $NaClO_3$ एवं Na_3AsO_3 की ओर मोड़ा है। ये भी पर्यावरण के अनुकूल नहीं हैं।

इन प्रदूषकों के उपयोग एवं उत्पाद पर ध्यान रखना चाहिए। सामान्य उपयोग में आने वाले पदार्थ जैव निम्नीकरण एवं अजैव निम्नीकरण होते हैं।

संश्लिष्ट उर्वरकों, पीड़कनाशी, जैवनाशी एवं शाकनाशी आदि का उपयोग कम-से-कम होना चाहिए। इनके साथ दवाइयों का उपयोग भी सीमित मात्रा में होना चाहिए। पॉलिथीन का उपयोग नहीं करना चाहिए, बल्कि पौधों से निर्मित रेशे प्रयोग में लाने चाहिए।

प्रश्न 14.15. पीड़कनाशी तथा शाकनाशी से आप क्या समझते हैं? उदाहरण सहित समझाइए।

उत्तर—पीड़कनाशी—पीड़कनाशी मुख्य रूप से संश्लेषित विषैले रसायन हैं, जो पारिस्थितिकी प्रतिघाती हैं। पहले डी०डी०टी० [2, 2 (विस-p क्लोरो फिनाइन) $-1, 1, -1$ ट्राई क्लोरो एथेन का उपयोग फसलों में लगने वाले कीड़े-मकोड़े की रोकथाम के लिए किया जाता था। बाद में कीड़ों की डी०डी०टी० के प्रति, प्रतिरोधकता बढ़ गई।

अत: दूसरे विषैले रसायन ऐल्ड्रीन और डाइऐल्ट्रीन का उपयोग पीड़कनाशी के रूप में होने लगा। लगभग सभी पीड़कनाशी जल में अघुलनशील तथा जैव अनिम्नीकरण होते हैं। आजकल जैव निम्नीकरण पदार्थ जो कार्बो-फॉस्फेट और कार्बामैट के नाम से उपयोग में लाए जाते हैं। परन्तु इनका उपयोग भी विषैला है तथा मानव जाति के लिए हानिकारक है। कृषि क्षेत्र में काम करने वाले लोग इसके शिकार हो चुके हैं।

शाकनाशी—शाकनाशी सोडियम क्लोरेट $NaClO_3$ एवं सोडियम आर्सिनेट Na_3AsO_3 हैं। लगभग सभी शाकनाशी मानव के लिए हानिकारक है; परंतु ये कार्बक्लोराइड्स के समान स्थायी नहीं होते हैं। ये रसायन कुछ ही माह में अपघटित हो

जाते हैं। कार्ब-क्लोराइड की भांति ये भी पोषी स्तर पर सांद्रित हो जाते हैं। मानव में जन्मजात कमियों का कारण कुछ शाकनाशी हैं। यह पाया गया है कि मक्का के खेत, जिनमें शाकनाशी का छिड़काव किया गया हो, कीटों के आक्रमण तथा पाइप रोगों के प्रति उन खेतों से अधिक सुग्राही होते हैं, जिनकी निराई हाथों से की जाती है।

प्रश्न 14.16. हरित-रसायन से आप क्या समझते हैं? यह वातावरणीय प्रदूषण को रोकने में किस प्रकार सहायक है?

उत्तर—हरित-रसायन—रसायन विज्ञान तथा अन्य विज्ञानों के उन सिद्धांतों का ज्ञान, जिससे पर्यावरण के दुष्प्रभावों को कम किया जा सके **हरित रसायन** कहलाता है।

हरित रसायन उत्पादन का वह प्रक्रम है, जो पर्यावरण में न्यूनतम प्रदूषण या खराबी लाए। एक प्रक्रम में उत्पन्न होने वाले सह उत्पादों को यदि लाभदायक तरीके से उपयोग नहीं किया जाए, तो वे पर्यावरण-प्रदूषण में सहायक होते हैं। ऐसे प्रक्रम न केवल पर्यावरणीय दृष्टि से हानिकारक हैं, बल्कि महँगे भी हैं। उत्पाद अपव्यय एवं इसका विसर्जन दोनों ही वित्तीय रूप से खराब हैं। विकास-कार्यों के साथ-साथ वर्तमान ज्ञान का रासायनिक हानि को कम करने के लिए उपयोग में लाना ही हरित रसायन का आधार है।

प्रश्न 14.17. क्या होता, जब भू-वायुमंडल में ग्रीन हाऊस गैसें नहीं होतीं? विवेचना कीजिए।

उत्तर—ग्रीन हाउस प्रभाव में आने वाली प्रमुख गैस CO_2, CH_4, $H_2O(g)$, NO, CFCs तथा O_3 हैं। यदि CO_2 का आयतन 0.03% से अधिक है, तब प्राकृतिक ग्रीन हाउस टूट जाता है। यदि कृत्रिम रूप से तैयार गैसें जैसे CFCs वायुमंडल में न जाएँ, तब दहन, ऑक्साइड एवं पाइपों का जंगीकरण कम हो जाएगा। भूमंडलीय ताप वृद्धि प्रभाव कम हो जाएगा।

प्रश्न 14.18. एक झील में अचानक असंख्य मृत मछलियाँ तैरती हुई मिलीं। इसमें कोई विषाक्त पदार्थ नहीं था, परंतु बहुतायत में पादप्लवक पाए गए। मछलियों के मरने का कारण बताइए।

उत्तर—जल में शैवाल की बढ़ोतरी जल को प्रदूषित करता है। हालांकि ये जैव अपघटक हैं। विषाणुओं की बढ़ोतरी इन कार्बनिक पदार्थों का अपघटन करती हैं, जिसके कारण जल में उपस्थित समस्त ऑक्सीजन का उपयोग हो जाता है। ऑक्सीजन की कमी के कारण जलीय जीवन के अन्य रूप जैसे मछलियाँ एवं पौधे मर जाते हैं। ठंडे जल में घुलनशील ऑक्सीजन की सांद्रता 10 ppm तक पहुँच जाती है। ऐसी स्थिति में कार्बनिक पदार्थों की थोड़ी मात्रा भी ऑक्सीजन को कम कर देती है। जल में घुली ऑक्सीजन की थोड़ी मात्रा भी जलीय जीवों के लिए आवश्यक है।

प्रश्न 14.19. घरेलू अपविष्ट किस प्रकार खाद के रूप में काम आ सकते हैं?

उत्तर—घरेलू अपविष्ट को गड्ढों 'अ' तथा 'ब' में इकट्ठा किया जाता है। गड्ढा 'अ' में हरी पत्तियाँ, सब्जी एवं कूड़ा-करकट आदि जैव निम्नीकरण पदार्थ को इकट्ठा किया जाता है। गड्ढे 'ब' में जैव अनिम्नीकरण पदार्थ जैसे—प्लास्टिक, खिलौने, बोतल एवं पॉलिथीन आदि को इकट्ठा किया जाता है। गड्ढे 'ब' के पदार्थों का पुन: चक्रण किया जाता है, जबकि गड्ढे 'अ' के पदार्थों का उपयोग खाद के रूप में किया जाता है।

प्रश्न 14.20. आपने अपने कृषि-क्षेत्र अथवा उद्यान में कंपोस्ट खाद के लिए गड्ढे बना रखे हैं। उत्तम कंपोस्ट बनाने के लिए इस प्रक्रिया की व्याख्या दुर्गंध, मक्खियों तथा अपविष्टों के चक्रीकरण के संदर्भ में कीजिए।

उत्तर—घरेलू अपविष्ट दो प्रकार के होते हैं—जैव निम्नीकरण एवं अजैव निम्नीकरण। जैव अनिम्नीकरण अपविष्ट में प्लास्टिक, काँच एवं धातु आदि हैं, जो पुन: चक्रण के लिए उद्योगों में भेजी जाती है। जैव निम्नीकरण पदार्थों को गलाने-सड़ाने से दुर्गंध आदि का ढक कर बचाया जाता है। यदि इन अपविष्ट को ठीक ढंग से न रखा जाएगा, तो जल में मिलकर जल का प्रदूषण करते हैं। यदि जैव अनिम्नीकरण पदार्थों का समुचित निष्कासन न किया जाए, तो गन्दे नाले में रुकावट डालते हैं। जैव निम्नीकरण पदार्थ सूक्ष्म जीवों द्वारा अपघटित कर छोटे-छोटे अणुओं में तोड़ देते हैं। इस अपघटन के समय ऊष्मा उत्पन्न होती है। यह अपविष्ट को खाद में बदलने के काम आती है। खाद कृषि में फसल उत्पादन को बढ़ावा देता है।