पर्यावरण के मुद्दे
(ENVIRONMENTAL ISSUES)

16 Chapter

INSIDE THIS CHAPTER

16.1 वायु प्रदूषण एवं इसका नियन्त्रण
16.2 जल प्रदूषण एवं इसका नियन्त्रण
16.3 ठोस अपशिष्ट
16.4 कृषि रसायन एवं उनके प्रभाव
16.5 रेडियोसक्रिय अपशिष्ट
16.6 ग्रीन हाउस प्रभाव एवं वैश्विक उष्णता
16.7 ओजोन परत का ह्रास या अवक्षय
16.8 संसाधनों के अनुचित प्रयोग एवं अनुचित अनुरक्षण द्वारा निम्नीकरण
16.9 वनोन्मूलन
16.10 Point to Interest
16.11 शब्दावली
16.12 N.C.E.R.T पाठ्य पुस्तक के प्रश्न
16.13 अन्य महत्वपूर्ण प्रश्न
16.14 वस्तुनिष्ठ प्रश्न

पर्यावरण के विभिन्न मुद्दों पर चर्चा करने से पहले हम यह जान ले कि पर्यावरण क्या है? पर्यावरण का शाब्दिक अर्थ है चारों ओर का आवरण (परि-चारों ओर, आवरण-घेरा, परि + आवरण = पर्यावरण)

पर्यावरण से तात्पर्य उन सभी बाह्य पदार्थों, दशाओं, प्रभावों (भौतिक व रासायनिक) और जीवों से है जो प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से किसी जीव पर प्रभाव डालते हैं तथा स्वयं भी प्रभावित होते हैं।

पर्यावरण के विभिन्न मुद्दे पर्यावरण प्रदूषण से जुड़े हुए हैं। जल, वायु एवं भूमि में होने वाले अवांछित (अनावश्यक) भौतिक, रासायनिक एवं जैविक परिवर्तनों को **प्रदूषण** कहते हैं। प्रदूषण उत्पन्न करने वाले कारकों को **प्रदूषक** कहते हैं। पर्यावरण प्रदूषण का मुख्य कारण बढ़ती हुई जनसंख्या की विभिन्न आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए प्राकृतिक संसाधनों का अंधाधुंध दोहन करना है। आज पर्यावरण प्रदूषण विश्व की सबसे ज्वलंत समस्या है। सम्पूर्ण विश्व इस समस्या के समाधान के लिए चिन्तित है। भारत सरकार ने भी पर्यावरण संरक्षण से सम्बन्धित कुछ अधिनियम पारित किए हैं जैसे-

- पर्यावरण (रक्षण) अधिनियम-1986
- जल (प्रदूषण का निवारण एवं नियन्त्रण) अधिनियम, 1974 (संशोधन 1988)
- वायु (प्रदूषण निवारण एवं नियन्त्रण) अधिनियम-1981 (संशोधन 1987)

पर्यावरण के विभिन्न मुद्दों का अध्ययन निम्नलिखित शीर्षकों के अन्तर्गत करेंगे-

1. वायु प्रदूषण एवं इसका नियन्त्रण
2. जल प्रदूषण एवं इसका नियन्त्रण
3. ठोस अपशिष्ट
4. कृषि रसायन एवं उनके प्रभाव
5. रेडियो सक्रिय अपशिष्ट
6. ग्रीन हाउस प्रभाव एवं वैश्विक उष्णता
7. ओजोन परत का ह्रास या अवक्षय
8. संसाधनों के अनुचित प्रयोग एवं अनुचित अनुरक्षण द्वारा निम्नीकरण
9. वनोन्मूलन।

16.1 वायु प्रदूषण एवं नियन्त्रण (Air Pollution and Its Control)

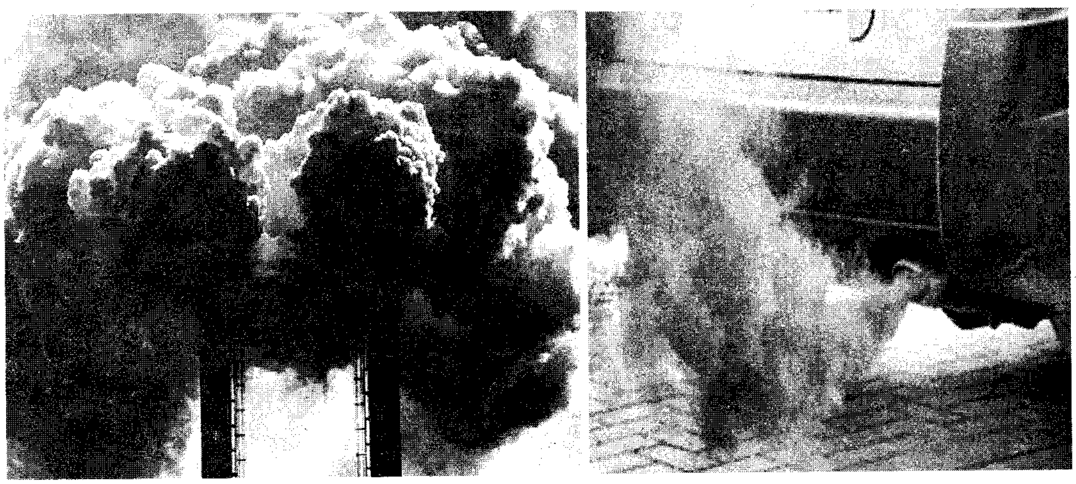
वायु में होने वाले अवांछित परिवर्तन जिससे विभिन्न जीवों एवं मानव पर हानिकारक प्रभाव पड़ता है, उसे **वायु प्रदूषण** कहते हैं। जब वायु में हानिकारक पदार्थ छोड़े जाते हैं तो वायु प्रदूषित हो जाती है। वायु प्रदूषण से

मनुष्य तथा अन्य जन्तुओं में स्वास्थ्य सम्बन्धी विकार उत्पन्न हो जाते हैं, विशेषत: श्वसन सम्बन्धी विकार। वायु प्रदूषण से भौतिक एवं जैव संसाधनों को क्षति पहुँचाती है। औद्योगिकीकरण, आधुनिकता एवं विकास के साथ-साथ पिछले वर्षों में वायु प्रदूषण में अत्यधिक वृद्धि हुई है। वायु प्रदूषण की दृष्टि से दिल्ली का भारत में पहला स्थान व विश्व में चौथा स्थान (1990 के आंकड़े) है।

भोपाल गैस त्रासदी व चेरनोविल परमाणु बिजलीघर दुर्घटना आदि।

प्रभाव-वायु प्रदूषण का सजीवों व निर्जीवों दोनों पर प्रभाव पड़ता है—

1. सजीवों पर प्रभाव-सजीवों पर वायु प्रदूषण के घातक प्रभाव पड़ते हैं। वायु प्रदूषण के कारण कई जीव जातियों के अस्तित्व को संकट उत्पन्न हो गया है। मनुष्य व अनेक दूसरे जन्तुओं में श्वसन सम्बन्धी विकार उत्पन्न होने का एक प्रमुख कारण वायु प्रदूषण ही है। मनुष्य के स्वास्थ्य पर पड़ने वाले विभिन्न प्रदूषकों के प्रभाव निम्नलिखित हैं—



चित्र 16.1 : वायु प्रदूषण

(i) SO_2– सिरदर्द, उल्टी, वक्ष संकुचन।

(ii) NO_x (नाइट्रोजन के ऑक्साइड)-फेफडों पर बुरा प्रभाव, पक्ष्माभिकाएँ निष्क्रिय।

(iii) H_2S– आँखों व गले में जलन, मतली आना आदि।

(iv) CO– थकान (रक्त की O_2 वहन की क्षमता इससे कम हो जाती है।)

(v) NH_3– श्वसन सम्बन्धी विकार।

(vi) सूक्ष्म कण (2.5 माइक्रोमीटर या इससे कम व्यास के)-फेफडों में उत्तेजना, शोथ व क्षति तथा अकाल मृत्यु। केन्द्रीय प्रदूषण नियन्त्रण बोर्ड (CPCB) के अनुसार 2.5 माइक्रोमीटर या इससे कम व्यास वाले कण मानव स्वास्थ्य के लिए सबसे ज्यादा हानिकारक है।

2. निर्जीवों पर प्रभाव-

(i) इमारतों का क्षरण-प्रदूषित वायु से इमारतों का क्षरण शीघ्रता से होता है।

(ii) आर्थिक महत्व की वस्तुओं की गुणवत्ता में कमी आ जाती है।

(iii) ताजमहल का रंग पीला पड़ने व मार्बल का क्षरण होने के लिए भी वायु प्रदूषण जिम्मेदार है।

कारण-

1. स्वचालित वाहन-इनकी बढ़ती हुई संख्या से वायु प्रदूषण की समस्या ने और ज्यादा विकराल रूप धारण कर लिया है। वाहनों में मुख्य रूप से पैट्रोल एवं डीजल को ईन्धन के रूप में प्रयुक्त किया जाता है। इनके जलने से उत्पन्न धुँए में अनेक प्रकार के वायु प्रदूषक होते हैं। डीजल के धुँए में CO, CO_2, SO_2, हाइड्रोकार्बन, नाइट्रोजन एवं गंधक के विभिन्न यौगिक होते हैं। इसी प्रकार के प्रदूषक पेट्रोल के जलने से भी भिन्न मात्रा में उत्पन्न होते हैं।

2. ईन्धन का जलना-ताप विद्युत संयन्त्र, स्मेल्टर, अन्य उद्योगों व घरों में प्रयुक्त होने वाले ईंधन से CO, CO_2, SO_2 एवं कणिकीय प्रदूषक वायु में मुक्त होते हैं। ताप विद्युत संयन्त्रों एवं तेल शोधक कारखानों में प्रयुक्त ईंधन के जलने से निरन्तर धुँआ निकलता रहता है व वायु को प्रदूषित करता रहता है। इस धुँए में SO_2, CO व H_2S आदि गैसें होती हैं। अन्य विभिन्न रसायन आधारित उद्योगों या कारखानों से निकलने वाली वाष्प में HCl, Cl_2, NO, Cu, Pb, As व Zn आदि होते हैं। घरों में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार के ईंधन से भी CO_2, CO आदि गैसे निकलती हैं।

3. बिजली के जेनरेटर-इनसे निकलने वाला धुंआ भी काफी हानिकारक होता है। जेनरेटर वायु व ध्वनि दोनों प्रकार के प्रदूषण उत्पन्न करते हैं।

4. परमाणु परीक्षण-परमाणु परीक्षणों से वायुमण्डल में रेडियो एक्टिव कणों की संख्या बढ़ी है। इनका जीवों पर घातक प्रभाव पड़ता है।

5. अन्य कारण-वायुयान, जहाज, रॉकेट, स्प्रे पेंट व वार्निश, जंगल की आग (दावानल), पेट्रोल व डीजल जैसे ईंधन के टैंकों में आग लगना,

वायु प्रदूषण का नियन्त्रण

I स्वचालित वाहनों से होने वाले प्रदूषण का नियन्त्रण-

(i) उत्प्रेरक परिवर्तक (Catalytic converter)—यदि वाहनों में उत्प्रेरक परिवर्तक लगे होते हैं तो वाहनों से धुंआ कम निकलता है। ऐसे वाहनों में

लेड मुक्त पेट्रोल या डीजल का ही प्रयोग करना चाहिए क्योंकि पेट्रोल या डीजल में लेड (सीसा) उपस्थित होता है तो वह उत्प्रेरक को निष्क्रिय कर देता है उत्प्रेरक परिवर्तक प्लेटीनम-पेलेडियम व रोडियम जैसी कीमती धातु के बने होते हैं। उत्प्रेरक परिवर्तक बिना जले हाइड्रोकार्बन, कार्बन मोनोक्साइड एवं नाइट्रिक ऑक्साइड को CO_2. H_2O व N_2 में बदल देते हैं।

बिना जले हाइड्रोकार्बन →(1) [उत्प्रेरक परिवर्तक] →(1) $CO_2 + H_2O$
नाइट्रिक ऑक्साइड →(2) [उत्प्रेरक परिवर्तक] →(2) N_2
कार्बन मोनोक्साइड →(3) [उत्प्रेरक परिवर्तक] →(3) CO_2

(ii) वाहनों का उचित रखरखाव-वाहनों के उचित रखरखाव से प्रदूषण में कमी लायी जा सकती है।

(iii) दो स्ट्रोक इंजन वाले वाहन ज्यादा प्रदूषण उत्पन्न करते हैं अत: इनके स्थान पर **चार स्ट्रोक इंजन** वाले वाहनों का प्रयोग करना चाहिए।

(iv) CNG/ संपीडित प्राकृतिक गैस (Compressed Natural Gas)— वाहनों में CNG का ईंधन के रूप में प्रयोग करने से वायु प्रदूषण में काफी कमी आती है। दिल्ली में बसों व ऑटों में CNG (Compressed Natural Gas) का उपयोग किया जा रहा है। यहाँ प्रदूषण नियन्त्रण के संदर्भ में दिल्ली में किये गए एक अध्ययन की जानकारी लेना उचित होगी-

एक अध्ययन

दिल्ली में वाहनों की संख्या गुजरात व पश्चिमी बंगाल के कुल वाहनों की संख्या से भी अधिक है। इसी कारण दिल्ली में वायु प्रदूषण एक गंभीर समस्या बन गया। इसी संदर्भ में सर्वोच्च न्यायालय में एक जनहित याचिका दायर हुई थी। विषय की गंभीरता को देखते हुए सर्वोच्च न्यायालय ने एक निश्चित अवधि में सभी सरकारी वाहनों (बसों) में डीजल के स्थान पर CNG का प्रयोग करने के आदेश दिए। सन् 2002 तक दिल्ली में सभी बसे CNG से संचालित होने लगी। CNG का वाहनों में ईन्धन के रूप में प्रयोग करने से निम्नलिखित लाभ होते हैं—

- CNG पेट्रोल व डीजल की अपेक्षा ज्यादा अच्छी प्रकार से जलती है जिससे बिना जला भाग बहुत कम बचता है व वायु प्रदूषण भी कम होता है।
- CNG में मिलावट व चोरी की संभावना कम होती है।
- CNG पेट्रोल व डीजल की अपेक्षा सस्ती होती है।

  दिल्ली में वाहन प्रदूषण कम करने के अनेक उपाय किये जिनमें से कुछ इस प्रकार से है—
- धीरे-धीरे पुरानी गाडियों का प्रयोग बंद किया गया।
- सीसा रहित व कम गंधक वाले पेट्रोल व डीजल का प्रयोग प्रारंभ।
- वाहनों में उत्प्रेरक परिवर्तको का प्रयोग प्रारम्भ।
- प्रदूषण नियन्त्रण के लिए बने अधिनियम का कठोरता से पालन किया गया।

दिल्ली में प्रदूषण नियन्त्रण के उपायों के सकारात्मक परिणाम देखने को मिले। सन् 1997 से 2005 तक दिल्ली में CO व SO_2 गैसों के स्तर में काफी कमी आई है।

(v) मानक ईंधन (पेट्रोल व डीजल) का प्रयोग-भारत सरकार ने नयी वाहन ईंधन नीति बनाकर पेट्रोल व डीजल में गंधक व ऐरोमेटिक की मात्रा कम करने के लिए कठोर मानक बनाए है। यूरो-II मानक के अनुसार डीजल व पेट्रोल में गंधक की मात्रा क्रमश: 350ppm व 150ppm होनी चाहिए। ऐरोमेटिक हाइड्रोकार्बन की मात्रा सम्बंधित ईंधन में 42% तक सीमित करनी चाहिए। भारत स्टेज-II मानक, यूरो-II के समतुल्य है।

चौपहियां वाहनों के लिए भारतीय मानक

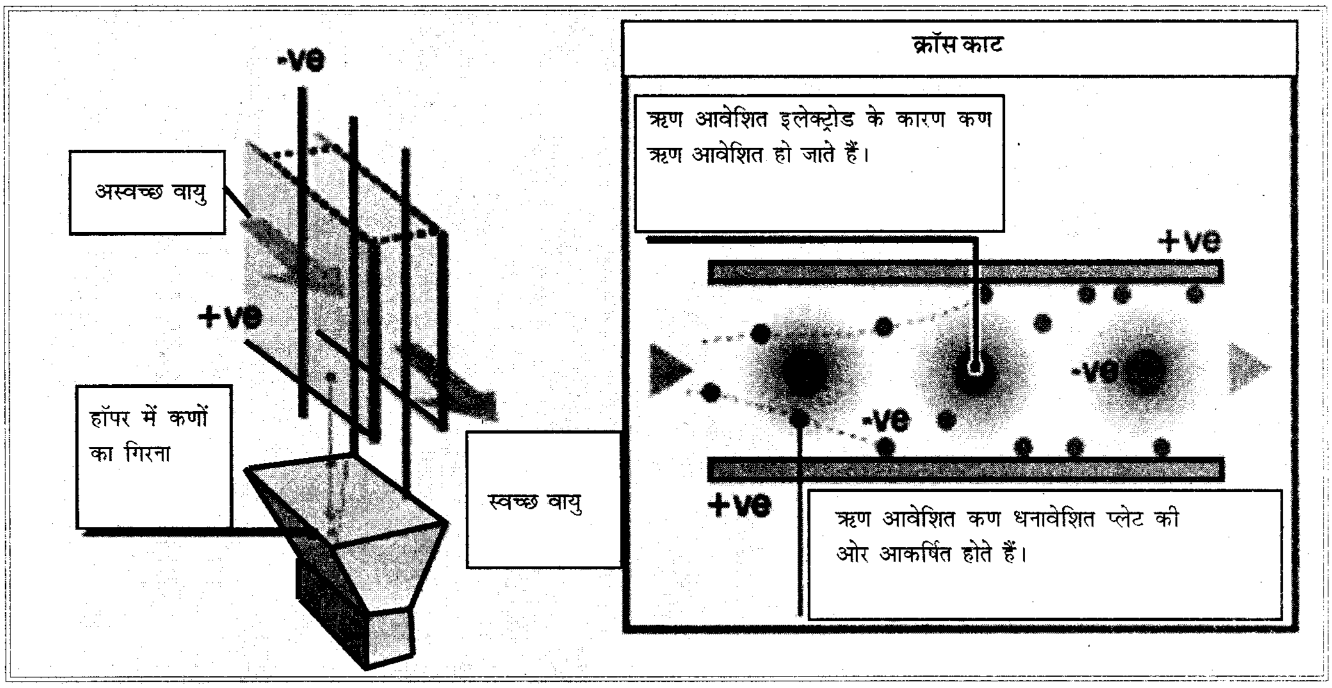
मानक	संदर्भ	सन्	प्रभावी क्षेत्र
इंडिया 2000	यूरो I	2000	देशव्यापी (सम्पूर्ण भारत में)
भारत स्टेज II	यूरो II	2001	दिल्ली, मुम्बई कोलकाता, चैन्नई
		1.4.2003*	दिल्ली, मुम्बई, कोलकाता, चैन्नई बेंगलूर, हैदराबाद, अहमदाबाद पुणे, सूरत, कानपुर, लखनऊ, सोलापुर व आगरा।
		1.4.2005	देशव्यापी
भारत स्टेज III	यूरो III	1.4.2005*	दिल्ली, मुम्बई, आगरा (13 शहर)
		1.4.2010	देशव्यापी
भारत स्टेज IV	यूरो IV	1.4.2010*	दिल्ली, मुम्बई. आगरा (13 शहर)

* दुपहिया व तिपहिया वाहनों के लिए भारत स्टेज II मानक 1.4.2005 से व भारत स्टेज III मानक 1.4.2010 से लागू हैं।

(vi) कानूनों का सख्ती से पालन करवाकर-वाहनों द्वारा होने वाले प्रदूषण को रोकने के लिए बने कानूनों की पालना सुनिश्चित करके प्रदूषण को कम किया जा सकता है।

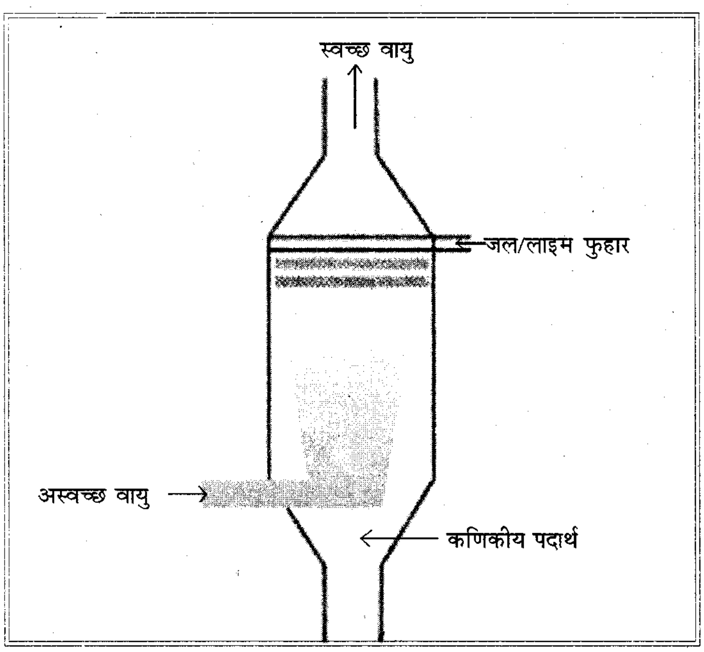
II. ईन्धन जलने से होने वाले प्रदूषण का नियन्त्रण-

(i) स्थिर वैद्युत अवक्षेपित्र (Electrostatic Precipitator) द्वारा-इसके द्वारा ताप विद्युत संयन्त्रों से निकलने वाले कणिकीय प्रदूषकों को 99% तक कम कर दिया जाता है। इस यन्त्र में एक इलेक्ट्रॉड तार होता है, जिसमें हजारों वोल्ट की विद्युत प्रवाहित होने से उत्पन्न **कोरोना** द्वारा इलेक्ट्रॉन मुक्त होते हैं। ये इलेक्ट्रॉन धूल के कणों के सम्पर्क में आकर उन्हें ऋणावेशित कर देते हैं। ये ऋणावेशित धूल कण संचायक पट्टिकाओं के ऊपर से निम्न वेग से गुजरते हैं तो आकर्षित होकर नीचे गिर जाते हैं।



चित्र 16.2 : स्थिर वैद्युत अवक्षेपित्र

(ii) मार्जक (Srcubber) द्वारा–इसके द्वारा प्रदूषित वायु में से SO_2 जैसी गैसों को हटाया जा सकता है। इसमें प्रदूषित वायु को जल या चूने की फुहार में से गुजारा जाता है।



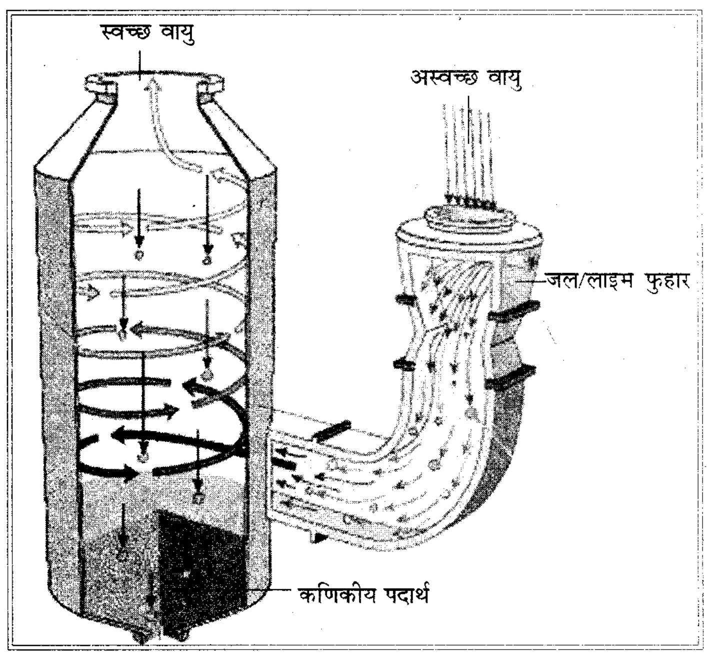
चित्र 16.3: मार्जक

(iii) जेनरेटर द्वारा होने वाले प्रदूषण का नियन्त्रण–जेनरेटर्स के सीमित उपयोग की ही अनुमति होनी चाहिए।

(iv) परमाणु परीक्षण से होने वाले प्रदूषण का नियन्त्रण–परमाणु परीक्षणों पर रोक होनी चाहिए।

(v) वायुयानों व जहाजों में उन्नत तकनीक का प्रयोगकर प्रदूषण कम किया जा सकता है।

(vi) विभिन्न उद्योगों, कारखानों एवं परमाणु बिजली घरों में सुरक्षा के सभी संभव उपाय होने चाहिये जिससे संभावित दुर्घटनाओं को टाला जा सके।



चित्र:16.4 मार्जक

शोर या ध्वनि प्रदूषण (Noise Pollution)— वायु प्रदूषण निरोध एवं नियन्त्रण अधिनियम (1981) में सन् 1987 में संशोधन करके शोर या ध्वनि को वायु प्रदूषक के रूप में शामिल किया गया।

वातावरण में हानिकारक प्रभाव उत्पन्न करने वाली अनिच्छित, महत्वहीन व मूल्यहीन ध्वनि को **शोर प्रदूषण** कहते हैं।

विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार, "ऐसी अवांछित ध्वनि जिसका मनुष्य या समष्टि के स्वास्थ्य पर दुष्प्रभाव पड़ता है उसे **ध्वनि प्रदूषण** कहते हैं, ध्वनि की प्रबलता को आयाम (amplitude) कहते हैं। इसे डेसीबल (decibel) या dB में मापा जाता है। इसका मापन यन्त्र **लार्म** बेरोमीटर होता है। मानव की श्रवण क्षमता 0dB से 120dB से भी ज्यादा होती है। 80dB ध्वनि को कर्ण की क्षति के लिए एक क्रान्तिक स्तर माना जाता है। अत: इस प्रबलता को ध्वनि प्रदूषण माना जाता है। सामान्य बातचीत की ध्वनि तीव्रता 60dB तथा जेट वायुयानों या रॉकेट उड़ान के समय ध्वनि तीव्रता 150dB होती है।

ध्वनि प्रदूषण के स्रोत या कारण

1. औद्योगिक मशीनों व कारखानों का शोर
2. वायुयानों द्वारा उत्पन्न ध्वनि
3. वाहनों द्वारा उत्पन्न शोर
4. ध्वनि विस्तारक यंत्रों (Loud speakers) द्वारा उत्पन्न ध्वनि
5. जेनरेटरों द्वारा उत्पन्न ध्वनि
6. पटाखों की ध्वनि।

दुष्प्रभाव-

1. बहरापना उत्पन्न होना
2. गर्भपात
3. मानसिक तनाव व चिड़चिड़ापन
4. कार्यकुशलता में कमी आना
5. अनिद्रा
6. हृदयाघात
7. हृदय स्पन्दन व रक्त चाप में वृद्धि
8. मस्तिष्क व वृक्क पर दुष्प्रभाव
9. ग्रेस्ट्रिक अल्सर
10. भूख कम लगना

नियन्त्रण-

1. उद्योगों में ध्वनि अवशोषक पदार्थों का प्रयोग करके या ध्वनि को ढककर ध्वनि प्रदूषण में कमी ला सकते हैं।
2. हवाई अड्डों को आबादी क्षेत्र से दूर रखकर ध्वनि प्रदूषण कम किया जा सकता है।
3. वाहनों का उचित रख-रखाव व पुराने वाहनों का प्रयोग कम या बंद करके।
4. ध्वनि विस्तारक यंत्रों को सीमित अनुमति।
5. जनरेटरों का सीमित उपयोग।
6. अस्पतालों व स्कूलों के पास हार्न मुक्त क्षेत्र रखकर।
7. पटाखों पर प्रतिबंद लगाकर।
8. ध्वनि प्रदूषण के प्रति जनचेतना उत्पन्न करके।
9. नियमों व कानूनों का पालन सुनिश्चित करके।

स्वयं हल करें

प्र.1. उत्प्रेरक परिवर्तक किस धातु के बने होते हैं?

प्र.2. यूरो-II मानक के अनुसार डीजल व पेट्रोल में गंधक की मात्रा कितनी होनी चाहिए?

प्र.3. ताप विद्युत संयंत्रों से निकलने वाले कणिकीय प्रदूषकों को किसके द्वारा कम किया जा सकता है?

प्र.4. CNG का शब्द विस्तार लिखिए।

प्र.5. प्रदूषित वायु से SO_2 जैसी गैसों को हटाने के लिए क्या उपाय किया जा सकता है?

प्र.6. शोर प्रदूषण किसे कहते हैं?

प्र.7. ध्वनि की प्रबलता (आयाम) को किस यन्त्र द्वारा मापा जाता है?

प्र.8. ध्वनि की प्रबलता को मापने की इकाई लिखिए।

प्र.9. 1990 के आंकड़ों के अनुसार भारत का सबसे अधिक वायु प्रदूषण वाला शहर कौनसा था?

प्र.10. यूरो-II के समकक्ष मानक का नाम लिखो।

उत्तरमाला

उ.1. प्लेटिनम-पेलेडियम व रोडियम के।

उ.2. क्रमश: 350ppm व 150ppm

उ.3. स्थिर वैद्युत अवक्षेपित्र द्वारा।

उ.4. Compressed Natural Gas

उ.5. प्रदूषित वायु को मार्जक (scrubber) से गुजार कर।

उ.6. वातावरण में हानिकारक प्रभाव उत्पन्न करने वाली अनिच्छित, महत्वहीन एवं मूल्यहीन ध्वनि को शोर प्रदूषण कहते हैं।

उ.7. लार्म बेरोमीटर द्वारा।

उ.8. डेसीबल (dB)

उ.9. दिल्ली

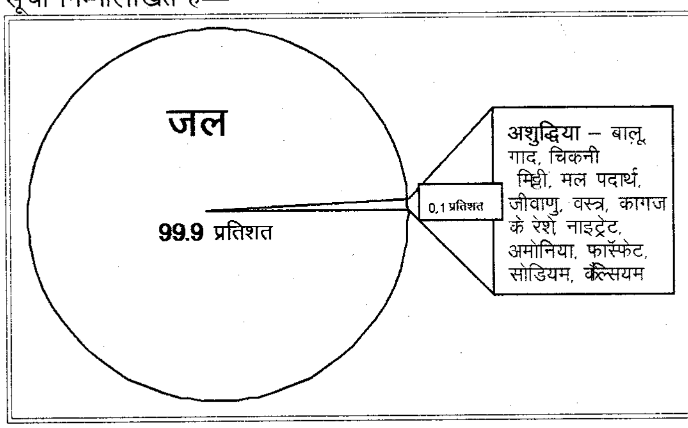
उ.10. भारत स्टेज-II

16.2 जल प्रदूषण एवं इसका नियन्त्रण

विश्व के विभिन्न भागों में झीलों, तालाबों, नदियों एवं महासागरों आदि का जल निरन्तर प्रदूषित होता जा रहा है जिसके दुष्परिणाम भी हमारे सामने आ रहे हैं।

परिभाषा-जल में होने वाले ऐसे अवांछित परिवर्तन जिनका जीवों पर प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से हानिकारक प्रभाव पड़ता हो उसे **जल प्रदूषण** कहते हैं।

प्रदूषित जल से जीवन प्रभावित होता है। इसका विपरीत प्रभाव निर्जीव वस्तुओं पर भी पड़ता है। यदि जल में .1% अशुद्धि हो तो यह जल मनुष्य के उपयोग (पीने) के लायक नहीं रहता। ऐसे जल में निलम्बित ठोस (बालू, गाद, चिकनी मिट्टी आदि), कोलाइडी पदार्थ, मल पदार्थ, जीवाणु व रेशे आदि तथा अन्य घुले हुए पदार्थ (नाइट्रेट, फास्फेट, सोडियम केल्शियम, अमोनिया व अन्य हानिकारक पदार्थ) आदि होते हैं। कुछ प्रमुख प्रदूषकों की सूची निम्नलिखित हैं—



चित्र: 16.5 जल प्रदूषण-अपशिष्ट जल संघटन

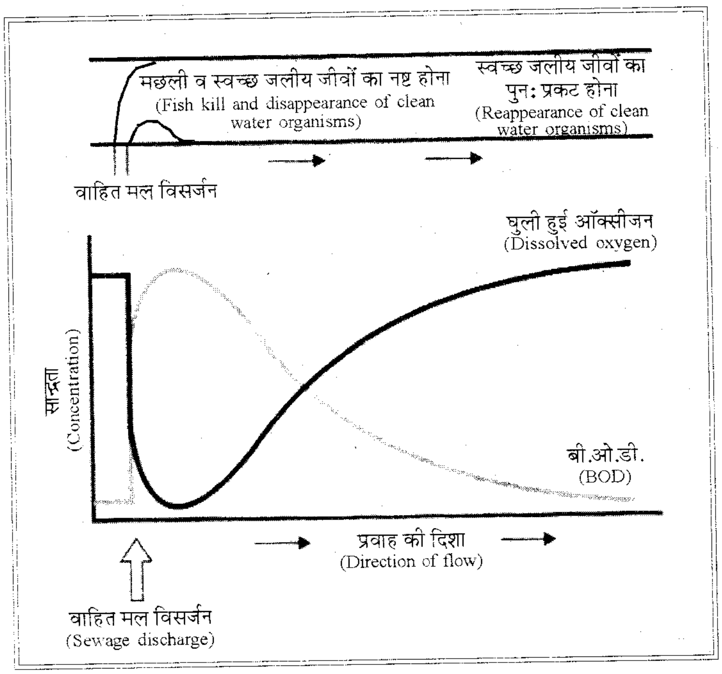
1. सीवेज, 2. अम्ल, 3. क्षार, 4. रंजक, 5. साबुन, 6. पीड़कनाशी, 7. उर्वरक, 8. निलम्बित कण, 9. विषाक्त धातु, 10. ताप, 11. वसा, 12. फिनॉलिक यौगिक, 13. जैविक कारक-विषाणु, जीवाणु, कवक एवं शैवाल आदि।

जल प्रदूषण के स्त्रोत-

(I) घरेलू वाहित मल-घरेलू वाहित मल नालियों एवं सीवेज के माध्यम से आस-पास के जलस्त्रोतों (नदी, तालाब एवं झील आदि) में छोड़ दिया जाता है। वाहित मल में मुख्यरूप से जैव अपघटनीय कार्बनिक पदार्थ होते हैं जिनका अपघटन सूक्ष्मजीवों द्वारा हो सकता है। घरेलू वाहित मल से प्रदूषित जल में सूक्ष्म जीवों की वृद्धि होती है। ये सूक्ष्मजीव जल की O_2 को अपनी श्वसन क्रिया में काम में लेते हैं जिससे जल में O_2 की कमी हो जाती है। O_2 की जल में कमी होने के कारण दूसरे जलीय जीव जैसे मछलियाँ आदि मरने लगते हैं।

BOD = Biochemical Oxygen Demand

किसी जल में O_2 की वह मात्रा जो कार्बनिक पदार्थों के पूर्ण विघटन के लिए आवश्यक है उसे जैव रासायनिक आक्सीजन आवश्यकता (BOD) कहते हैं। जो पानी अधिक प्रदूषित होता है उसकी BOD भी अधिक होती है अर्थात् प्रदूषित जल में उपस्थित कार्बनिक व अकार्बनिक प्रदूषकों के सूक्ष्मजीवों द्वारा अपघटन के लिए अधिक O_2 की आवश्यकता होगी।



चित्र 16.6 : नदी पर वाहित मल विसर्जन का प्रभाव

(II) औद्योगिक अपशिष्ट (Industrial Waste)— जल प्रदूषण का एक प्रमुख कारण औद्योगिकीकरण है। उद्योगों से मुख्यरूप से हानिकारक रसायन (पारा, केडमियम, ताम्बा, सीसा व कई प्रकार के कार्बनिक यौगिक), प्लास्टिक, पेपर, रबड़ व साबुन आदि उत्सर्जित होते हैं। इनसे जीवों में विभिन्न प्रकार के विकार उत्पन्न हो जाते हैं।

(III) तापीय अपशिष्ट जल- ताप विद्युत संयत्रों से निकलने वाला गरम जल (तापीय अपशिष्ट जल) जब नदी, तालाब या झील में डाला जाता है तो वहाँ के तापमान में भी वृद्धि हो जाती है। ऐसे जल में उपस्थित पादप एवं जन्तु जो ताप के प्रति अधिक संवेदनशील होते हैं, उनकी संख्या धीरे-धीरे कम हो जाती है। यदि ऐसा तापीय अपशिष्ट जल अत्यधिक ठण्डे क्षेत्र (जल स्त्रोत) में पहुँचता है तो वहाँ के पादप एवं मछलियाँ अधिक तीव्रता से वृद्धि करते हैं।

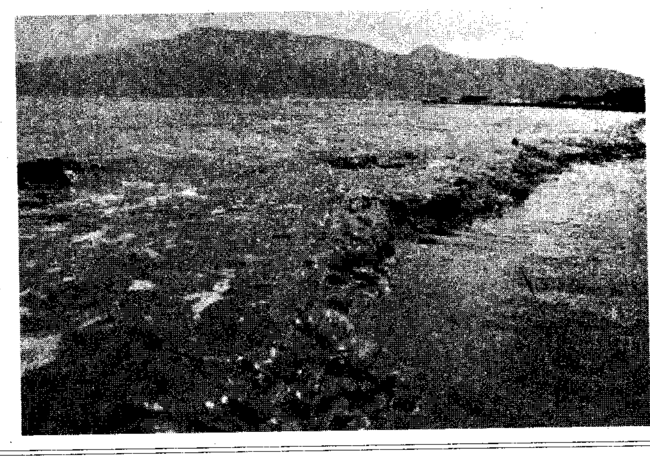
(IV) कृषि अपशिष्ट-कृषि अपशिष्ट जैसे पीड़कनाशी व उर्वरक आदि वर्षा जल के साथ जल स्रोतों जैसे नदियों व तालाबों आदि में पहुँच जाते हैं। ये जीवों के लिए हानिकारक होते हैं।

(V) अस्पतालों के अपशिष्ट-इससे प्रदूषित जल में अनेक बीमारियों के रोगजनक होते हैं।

(VI) प्राकृतिक क्रियाओं द्वारा जल प्रदूषण-बाढ़ एवं ज्वालामुखी जैसी प्राकृतिक क्रियाओं से भी जल प्रदूषित हो जाता है।

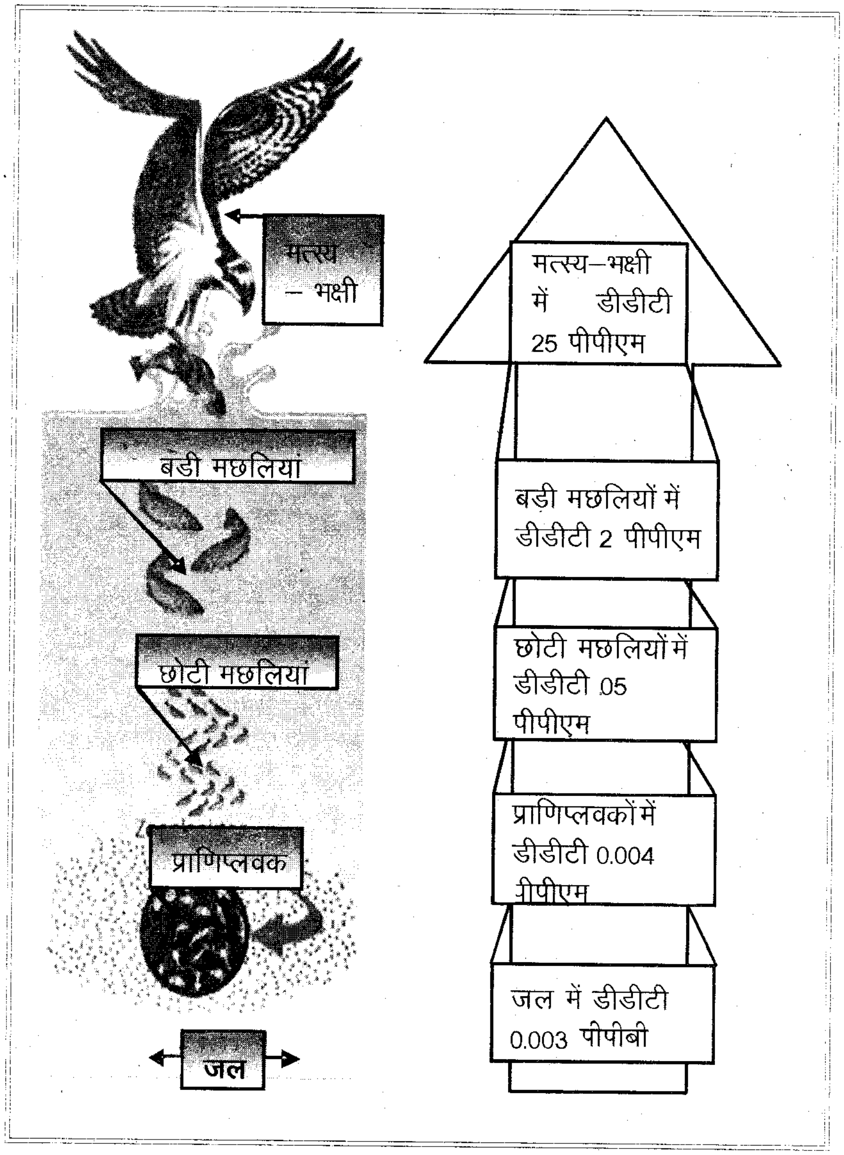
जल प्रदूषण के दुष्प्रभाव-

1. शैवाल प्रस्फुटन (Algal Bloom)-वाहित मल जैसे घरेलू अपशिष्ट से जलाशयों में पोषकों की मात्रा में अत्यधिक वृद्धि हो जाती है। इसके परिणामस्वरूप मुक्तप्लावी शैवालों में अत्यधिक वृद्धि होती है, इसे ही **शैवाल प्रस्फुटन** कहते हैं। शैवाल प्रस्फुटन के कारण जल एक विशेष प्रकार के रंग का हो जाता है तथा जल की गुणवत्ता में भी कमी हो जाती है। इस जल का मनुष्य एवं अन्य प्राणियों पर विपरीत प्रभाव पड़ता है।



चित्र 16.7 : शैवाल प्रस्फुटन

2. जैव आवर्धन (Biomagnification)— उत्तरोत्तर पोषणस्तरों में विषैले पदार्थों की मात्रा में वृद्धि होना ही **जैव आवर्धन** कहलाता है। पारा व डी.डी.टी जैसे विषैले पदार्थों से युक्त जल का सेवन करने से जीवों के शरीर में ये पदार्थ (पारा व डी.डी.टी.) पहुँच जाते हैं। इन पदार्थों का उपापचय या उत्सर्जन नहीं हो पाता है जिसके कारण इनकी मात्रा जीवों के शरीर में बढ़ती जाती है। इसी प्रकार उत्तरोत्तर पोषण स्तरों में इन पदार्थों की सांद्रता बढ़ती



चित्र 16.8 : जलीय शृंखला में डीडीटी का जैव आवर्धन

जाती है। यदि जल में डी.डी.टी. की सान्द्रता .003ppb है तो खाद्य शृंखला के अन्त में अर्थात् अन्तिम पोषण स्तर (जैसे मत्स्य भक्षी पक्षी) में यह सान्द्रता जैव आवर्धन के कारण 25ppm हो जाती है। यदि पक्षियों में डी.डी.टी. की सान्द्रता अधिक हो जाती है तो केल्सियम उपापचय में कमी आती है जिससे अण्डों का कवच पतला बनता है। कवच पतला होने के कारण ये समय से पहले नष्ट हो जाते हैं और इससे पक्षियों की संख्या में कमी हो जाती है।

3. सुपोषण, त्वरित सुपोषण एवं एक झील की मृत्यु–जल (झील) में जैव रासायनिक समृद्धि के कारण झील का प्राकृतिक आयुकरण (काल प्रभावन) होता है जिसे **सुपोषण** कहा जाता है। प्रारम्भ में झील का पानी ठंडा एवं साफ होता है। झील में जैसे–जैसे सरिता जल बहकर आता है वैसे–वैसे पानी में पोषकों की मात्रा बढ़ती जाती है। ऐसे जलीय वातावरण में जलीय पादपों व जन्तुओं की संख्या भी बढ़ती जाती है। इन पादपों एवं जन्तुओं के मृत शरीर धीरे–धीरे झील के पेंदे में जमा होते जाते हैं। जब यह प्रक्रिया सैकड़ों वर्षों तक जारी रहती है तो झील उथली एवं गर्म हो जाता है। झील के इस परिवर्तित वातावरण में नये पादप एवं जन्तु उत्पन्न हो जाते हैं। उथली जगह कच्छ पादप जड़े जमा लेते हैं। इन्हीं क्रमिक परिवर्तनों के फलस्वरूप धीरे–धीरे प्लावी पादपों (bog) की संख्या बढ़ जाती है। इस सतत प्रक्रिया का अन्तिम परिणाम यह होता है कि प्रारम्भ में जो एक झील थी वह अब एक स्थल क्षेत्र में परिवर्तित हो जाती है। इस प्रकार झील के प्राकृतिक आयुकरण (काल प्रभावन) में हजारों साल लग जाते हैं, यह सब झील के आकार, जलवायु और अन्य कारकों पर निर्भर करता है।

मानव के क्रियाकलापों के कारण झील में आये प्रदूषकों से काल प्रभावन (आयुकरण) की प्रक्रिया में तेजी आती है जिसे संवर्ध (Culture) या

त्वरित सुपोषण (Accelerated Eutrophication) कहते हैं। वाहितमल, कृषि अपशिष्ट एवं औद्योगिक अपशिष्टों के झील में पहुँचने के कारण त्वरित सुपोषण होता है। ऐसी प्रदूषित झील में मुख्य रूप से नाइट्रेट एवं फास्फोरस जैसे प्रदूषक होते हैं। ये प्रदूषक पादपों को पोषण उपलब्ध कराते हैं इससे मुख्यत: शैवालों की वृद्धि अतिउद्दीपित होती है। इसके परिणामस्वरूप **अरमणीक मलफेन** (Scum) बनता है, दुर्गंध पैदा होती है और जल में O_2 की कमी हो जाती है। O_2 की कमी व अन्य प्रदूषकों की उपस्थिति का मछलियों पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। मछलियों, पादपो व अन्य जीवों के मृत शरीरों के अपघटन में जल की O_2 काम में आ जाती है जिससे जल में O_2 की अत्यधिक कमी हो जाती है। इसके परिणामस्वरूप झील की दम घुटने से मृत्यु हो सकती है।

4. जलमार्गों का अवरोधन-जल हायसिंथ (Water hyacinth = *Eichhornia crassipes*) विश्व की सबसे ज्यादा समस्याजनक जलीय खरपतवार है। इसे **बंगाल के आतंक** (Terror of Bengal) के नाम से भी जाना जाता है। प्रारम्भ में इसे भारत में इसके बैंगनी या नीलशोण (Mauve) रंग के सुन्दर पुष्पों के कारण लाया गया था। ये पादप सुपोषी जलाशयों में बहुत ही तेजी से वृद्धि करते हैं। इससे जलमार्ग अवरुद्ध हो जाते हैं तथा पारितन्त्र भी असंतुलित हो जाता है।

5. रोग उत्पन्न होना-जल प्रदूषण से पेचिस, टाइफाइड, पिलिया व हेपेटोइटिस आदि रोग उत्पन्न हो जाते हैं। औद्योगिक अपशिष्ट से मस्तिष्क, यकृत एवं वृक्क सम्बन्धी बीमारियाँ उत्पन्न हो जाती है। DDT व BHC से संदूषित जल पीने से गर्भवती महिला को गर्भपात हो जाता है व गर्भस्थ शिशु में विकृतियां उत्पन्न हो जाती है।

जल प्रदूषण से होने वाले कुछ प्रमुख रोगों का विवरण निम्नलिखित है—

मिनामाटा— पारा (Hg) कागज व रंग उद्योगें से तथा कच्ची धातुओं की स्मेलटिंग और कोयले के जलने से मुक्त होता है। इससे प्रदूषित जल के सेवन से यह (Hg) मछलियों व अन्य जन्तुओं के शरीर में जमा होता जाता है। ऐसी मछलियों व जन्तुओं को खाने वाले लोगों में मिनामाटा (मिनेमेटा) रोग हो जाता है। ऐसे रोगग्रस्त लोगों में संवेदांगों की क्षमता कम हो जाती है तथा दस्त व रक्तलयन जैसे लक्षण भी प्रकट हो जाते हैं। इससे प्राणी की मृत्यु तक हो सकती है। इस रोग की जानकारी सबसे पहले जापान में हुई।

सीसाजन-सीसा प्रदूषित जल के सेवन से सीसाजन (प्लम्बिज्म) हो जाता है। इसमें मसूडों के आस-पास नीली रेखा बनना, भूख नहीं लगना, रक्ताल्पता तथा यकृत, वृक्क व मस्तिष्क को क्षति पहुँचाना आदि लक्षण उत्पन्न हो जाते हैं।

इटाई-इटाई-केडमियम (Cd) से प्रदूषित जल के कारण मनुष्य में उच्च रक्त चाप, रक्ताल्पता, दस्त, यकृत व फेफड़ों का कैंसर, अस्थियों में विकार आदि लक्षण उत्पन्न हो जाते हैं। इससे उत्पन्न रोग को इटाई-इटाई या आउच-आउच या आई केन नॉट आइकेन नॉट कहा जाता है।

ब्लू बेबी सिन्ड्रोम-नाइट्रेट से प्रदूषित जल के सेवन से मनुष्य के रक्त में O_2 वहन की क्षमता कम हो जाती है। बच्चों में इससे उत्पन्न रोग को ब्लू बेबी सिन्ड्रोम कहा जाता है। व्यस्क में मितली आना, उल्टी होना, सुस्ती आना, सांस लेने में तकलीफ होना आदि लक्षण उत्पन्न होते हैं तथा इस रोग मिथेमोग्लोबिनेमिया कहते हैं।

फ्लुओरोसिस-अधिक फ्लोराइड युक्त जल के सेवन से दांत पीले हो जाते हैं तथा अस्थियां विकृत हो जाती है। इससे उत्पन्न होने वाले रोग फ्लुओरोसिस कहते हैं।

ब्लैक फुट रोग-आर्सेनिक युक्त जल के सेवन से त्वचा रोग, दस्त व फुफ्फुस विकार उत्पन्न हो जाते हैं। इसके साथ ही मनुष्य के शरीर के परिधीय भाग में रक्त का प्रवाह कम हो जाता है तथा त्वचा भी गहरे रंग की हो जाती है। इससे उत्पन्न रोग को ब्लेक फुट रोग कहा जाता है।

जल प्रदूषण का निवारण-

1. पर्यावरण मित्र शौचालय-सामान्यत: मानव मलमूत्र का वाहित मल के रूप में निपटान किया जाता है। इसमें काफी पानी की आवश्यकता होती है लेकिन पारिस्थितिक रूप से अनुकूल शुष्क कंपोस्टिंग शौचालयों के प्रयोग से पानी की भी बचत होगी तथा इससे प्राप्त उर्वरक का प्रयोग करके रासायनिक उर्वरकों पर से निर्भरता कम की जा सकती है। केरल व श्रीलंका के विभिन्न क्षेत्रों में पर्यावरण मित्र शौचालय **'इकोसेन'** (Ecosan) शौचालय कार्यरत है। इनके द्वारा जल प्रदूषण को कम किया जा सकता है।

2. एकीकृत अपशिष्ट जल उपचार-

एकीकृत अपशिष्ट जल उपचार द्वारा कृत्रिम एवं प्राकृतिक प्रक्रियाओं का उपयोग करते हुए वाहित मल युक्त अपशिष्ट जल का उपचार किया जाता है।

एक अध्ययन

हमबोल्ट स्टेट यूनीवर्सिटी (अर्काटा, केलिफोर्निया) के वैज्ञानिकों के सहयोग से अर्काटा शहर के लोगों ने एकीकृत अपशिष्ट जल उपचार की कार्य योजना दो चरणों में बनायी।

(I) परम्परागत अवसादन-इसके अन्तर्गत जल के अघुलनशील अपशिष्टों को छानकर अलग किया गया व जल को क्लोरीन से उपचारित किया।

(II) जल का प्राकृतिक शुद्धिकरण-इसके अन्तर्गत जीव वैज्ञानिकों ने लगभग 60 हेक्टेयर भूमि पर छह कच्छ क्षेत्रों की एक शृंखला बनायी। इसमें उचित पादप, शैवाल, कवक व जीवाणु आदि डाले गये। जब पानी इन कच्छ क्षेत्रों से होकर गुजरता है तो उस पानी में स्थित प्रदूषकों को वहां स्थित सूक्ष्मजीवों व अन्य पादपों द्वारा निष्क्रिय कर दिया जाता है या उन्हें अवशोषित व स्वांगीकृत कर लिया जाता है। यह कच्छ क्षेत्र एक अभ्यारण्य की तरह विकसित है तथा इसकी सुरक्षा व देखभाल अर्काटा कच्छ के मित्रों (Friends of Arkata marsh) द्वारा की जाती है।

3. घरेलू वाहित मल व औद्योगिक अपशिष्ट नदी, तालाब या झील में छोड़ने से पहले उपचारित होने चाहिए जिससे कि जल स्रोतों को प्रदूषण से

बचाया जा सके।

4. रासायनिक उर्वरकों व रासायनिक पीड़क नाशियों के स्थान पर क्रमशः जैव उर्वरकों व जैविक नियन्त्रण अपना कर इनसे होने वाले जल प्रदूषण को कम कर सकते हैं।

5. वातावरणीय कानूनों की पालना सुनिश्चित करके भी जल प्रदूषण को रोका जा सकता है।

16.3 ठोस अपशिष्ट (Solid Wastes)

आधुनिकता एवं विकास की अंधी दौड़ में प्रति व्यक्ति ठोस अपशिष्ट उत्पादन में वृद्धि हुई है। दिल्ली में लगभग 2400 टन ठोस अपशिष्ट प्रतिदिन उत्पन्न होते हैं। राजस्थान के कुल ठोस अपशिष्ट का 30% भाग केवल जयपुर में बनता है।

कुड़े कचरे में फैंकी जाने वाली सभी ठोस वस्तुओं को ठोस अपशिष्ट कहते हैं। ठोस अपशिष्टों में मुख्यतः काँच, धातु, चमड़ा, वस्त्र, प्लास्टिक, रबड़, पॉलीथीन, कागज, फल व सब्जियों के अवशेष आदि सम्मिलित किए जा सकते हैं। घरों, कार्यालयों, विद्यालयों व भंडारों आदि से निष्कासित होने वाली अनावश्यक चीजे, जिन्हें नगरपालिका एकत्रित करके उनका निस्तारण करती है, उन्हें **नगर पालिका के ठोस अपशिष्ट** कहते हैं। इन्हें जलाकर इनका आयतन कम किया जा सकता है लेकिन इन्हें पूर्णतः खत्म नहीं किया जा सकता। नगरों या शहरों के आस-पास ऐसे क्षेत्र देखे जा सकते हैं जहां ठोस अपशिष्टों को निस्तारण के लिए डाला जाता है। सैनिटरी लैंडफिल्स ऐसे ही क्षेत्र है जहां गड्ढे में ठोस अपशिष्टों को दबाकर मिट्टी से ढक दिया जाता है। लेकिन महानगरों का ठोस कचरा इतना अधिक होता है कि सैनिटरी लैंडफिल्स से भी इनका निस्तारण नहीं किया जा सकता।

चित्रः 16. 9 ठोस अपशिष्ट

ठोस अपशिष्टों को मुख्यतः तीन समूहों में बाँटा जा सकता है—

1. जैव अपघटनीय या जैव निम्नीकरण योग्य-इसके अन्तर्गत सड़ीगली सब्जियाँ व फल तथा अन्य वनस्पतियाँ आती है। इन्हें जमीन में गहरा गड्ढा खोदकर दबा दिया जाता है जिससे कि ये प्राकृतिक रूप से अपघटित हो जाते हैं।

2. जैव अनअपघटनीय या जैव निम्नीकरण अयोग्य-इसके अन्तर्गत प्लास्टिक पेक, पॉलीथीन, पॉलीस्टेरीन आदि आते हैं। ये वातावरण में लम्बे समय तक बने रहते हैं। इनका जैविक अपघटन नहीं हो पाता है।

3. पुनश्चक्रण योग्य (Recyclable)—इसके अन्तर्गत वे ठोस अपशिष्ट आते हैं जिनका पुनश्चक्रण करके उन्हें फिर से काम में लिया जा सकता है। इन्हें कचरे से अलग करने में कचरा बीनने वालों की महत्वपूर्ण भूमिका होती है।

ठोस अपशिष्ट के स्रोत—

1. घरेलू कचरा-काँच, टूटे हुए कप-प्लेट (चीनी मिट्टी के बने हुए), प्लास्टिक, धातु व पॉलीथीन आदि।

2. अस्पताल के अपशिष्ट-इसके अन्तर्गत मुख्यरूप से डिस्पोजेबल सूईयां, काम में आयी हुई पट्टियाँ, औषधियों की पैकिंग या रैपर, मरीजों के गंदे वस्त्र, शल्य क्रिया से अलग किए हुए मानव अंग या कोई भी भाग आदि आते हैं। इनमें अनेक रोगों के रोगजनक उपस्थित होते हैं।

3. इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट-कम्प्यूटर व उससे संबंधित सामान तथा अन्य इलेक्ट्रॉनिक सामान जिन्हें ठीक करके काम में नहीं लिया जा सकता है, इन्हें ही **ई. अपशिष्ट** या **इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट** कहते हैं। विकसित देश अपने ई अपशिष्ट विकासशील देशों में भेज देते हैं। इन विकासशील देशों में भारत पाकिस्तान, चीन व बंगलादेश आदि प्रमुख है।

4. औद्योगिक ठोस अपशिष्ट-कुछ उद्योगों के कचरे को बिना उचित निस्तारण के इधर-उधर फैंक दिया जाता है।

5. कृषि अपशिष्ट-कृषि जन्य कचरा जैसे सड़ीगली वनस्पतियाँ, कीटनाशक व कीटनाशक रसायनों के काम में आये हुए खाली डब्बे आदि कृषि अपशिष्टों में आते हैं।

6. प्लास्टिक एवं पॉलीथीन-प्लास्टिक के बने विभिन्न सामान व पॉलीथीन थैलियां काम में लेने के बाद इधर-उधर फैंक दी जाती हैं जो लम्बे समय तक अपघटित नहीं होती हैं।

प्रभाव-

1. सैनिटरी लैंडफिल्स से भूमिगत जल प्रदूषित होता है। इनसे विभिन्न प्रकार के हानिकारक रसायनों का रिसाव होने का खतरा भी बना रहता है।

2. अस्पतालों के अपशिष्टों में अनेक रोगजनक सूक्ष्मजीव होते हैं जो विभिन्न प्रकार की बीमारियों को उत्पन्न करते हैं।

3. इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट से पुनश्चक्रण द्वारा Cu, Fe, Si, Ni व Au जैसी धातुएँ प्राप्त की जाती है। विकासशील देशों में पुनश्चक्रण की सुविधा व तकनीक विकसित नहीं होने के कारण इस कार्य से जुड़े लोगों पर विषैले या हानिकारक प्रभाव देखने को मिलते हैं।

4. ठोस अपशिष्ट मक्खियाँ एवं चूहों आदि का निवास स्थान बन जाते है। ये जन्तु मनुष्य को कई प्रकार से हानि पहुँचाते हैं।

5. पॉलीथीन से नालियां बंद हो जाती है। खाद्य सामग्री के साथ फैंकी हुई पॉलीथीन की थैलियों को कई जानवर (गाय, भैंस आदि) खा लेते हैं जिससे पशुओं की मृत्यु भी हो जाती है। पॉलीथीन थैलियों का कई वर्षों तक अपघटन नहीं होने से ये निरन्तर वातावरण में जमा होती जाती हैं व प्रदूषण

बढ़ाती जाती हैं।

ठोस अपशिष्ट उपचार–

1. जैव निम्नीकरण योग्य ठोस अपशिष्ट को गहरा गड्ढ़ा खोदकर दबा देना चाहिए।

2. अस्पताल अपशिष्टों का सावधानीपूर्वक व उचित निस्तारण होना चाहिए। इस कार्य हेतु भस्मक (Incinerator) का प्रयोग किया जाना अत्यावश्यक है।

3. ई. अपशिष्ट के निस्तारण की उन्नत तकनीक का उपयोग किया जाना चाहिए।

4. कृषि अपशिष्ट (फसलों के अवशेषों) का उपयोग ऊर्जा उत्पादन में करना चाहिए।

5. पॉलीथीन थैलियों पर लगी रोक का क्रियान्वयन कठोरता से होना चाहिए। पॉलीथीन व प्लास्टिक अपशिष्ट का उपयोग सड़क बनाने में किया जा सकता है।

इसी संदर्भ में **एक अध्ययन** दिया जा रहा है—

अहमद खान (उम्र–57 वर्ष) पिछले 20 वर्षों से बंगलौर में प्लास्टिक की बोरिया बना रहे हैं। लगभग 8 वर्ष पूर्व उन्हें यह अहसास हुआ कि प्लास्टिक अपशिष्ट एक बहुत बड़ी समस्या का रूप धारण कर रहे हैं। उनकी कंपनी ने पुनश्चक्रित प्लास्टिक के महीन चूर्ण का विकास किया जिसे पोलीब्लेंड (Polyblend) कहते हैं। इसे बिटुमेन के साथ मिलाकर सड़क बनाने में उपयोग किया जाता है। अहमद खान ने इस कार्य में आर.वी. इंजिनियरिंग कॉलेज व बंगलौर सिटी कार्पोरेशन का सहयोग लिया। इन सब प्रयासों से न केवल प्लास्टिक अपशिष्टों का निस्तारण होने लगा बल्कि सड़क बनाने के लिए प्लास्टिक अपशिष्ट की मांग और भी बढ़ गई। इसके साथ ही कचरा बीनने वालों को जहाँ पहले 40 पैसे/कि.ग्रा. की दर से प्लास्टिक अपशिष्ट के लिए पैसे मिलते थे अब उन्हें 6 रू. /कि.ग्रा की दर से मिलने लगे। बंगलौर में 2002 तक पोलीब्लेंड के उपयोग से 40 किलोमीटर सड़क बन चुकी थी तथा इस कार्य में निरंतर प्लास्टिक अपशिष्ट की मांग बनी हुई है।

16.4 कृषि रसायन और उनके प्रभाव (Agro-chemical and Their Effects)

बढ़ती हुई जनसंख्या को खाद्य आपूर्ति करने के लिए खाद्य उत्पादन बढ़ाने की आवश्यकता हुई तो हरित क्रान्ति द्वारा इस कार्य में सफलता मिली लेकिन अकार्बनिक उर्वरकों, पीड़कनाशी, शाकनाशी व कवकनाशी आदि रसायनों का प्रयोग अधिक होने से पारितन्त्र में असंतुलन उत्पन्न हो गया। इन रसायनों का दुष्प्रभाव मुख्य रूप से जीव जन्तुओं व पादपों पर भी दिखाई देने लगा। कई पादप व जन्तु जातियाँ विलुप्त होने के कगार पर पहुँच गई। कृषि रसायनों से हानिकारक कीट, कवक, शाक व पीड़क आदि तो नष्ट होते ही है, साथ ही इन रसायनों से लाभदायक अलक्ष्य जीव जैसे कीट, कवक, शाक तथा अन्य जन्तु भी नष्ट हो जाते हैं या उन पर अत्यधिक दुष्प्रभाव पड़ता है। कृषि रसायनों से मृदा की प्राकृतिक संरचना भी नष्ट हुई है। उर्वरकों के अधिक प्रयोग से जलीय पारितन्त्र में सुपोषण की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। इन सभी नकारात्मक प्रभावों को दूर करने के लिए शून्य अपशिष्ट वाली एकीकृत जैव खेती को अपनाया जा सकता है। इसी सदंर्भ में यहाँ **एक अध्ययन** दिया जा रहा है।

चित्र:16.10 कृषि रसायन

जैव खेती–एक अध्ययन

एकीकृत जैव खेती के अन्तर्गत चक्रिय रूप में एक प्रक्रम से प्राप्त अपशिष्ट दूसरे प्रक्रम के लिए पोषक का काम करते हैं, अत: यह शून्य अपशिष्ट वाली होती है। इसमें संसाधनों का अधिकतम उपयोग हो पाता है तथा उत्पादन क्षमता में भी वृद्धि होती है।

सोनीपत (हरियाणा) के **रमेशचंद्र डागर** नामक किसान मधुमक्खि–पालन, डेयरी प्रबंधन, जलसंग्रहण, कम्पोस्ट निर्माण और कृषि कार्य शृंखलाबद्ध प्रक्रमों में करता है। ये प्रक्रम एक दूसरे को समृद्ध बनाते हैं तथा लम्बे समय तक बने रहते हैं। इस कार्य में खर्चा भी कम आता है।

मधुमक्खी पालन से फसलों में परागण की क्रिया अच्छी प्रकार से होती है जिससे फसल का उत्पादन बढ़ता है, साथ ही मधुमक्खियों को फसल से पराग व मकरंद मिलता है। किसान को मोम, शहद व अधिक कृषि उत्पाद प्राप्त होता है।

डेयरी प्रबन्धन–इसके अपशिष्ट जैसे गोबर व मूत्र आदि का उपयोग खेतों में कार्बनिक खाद के रूप में हो जाता है तथा कृषि से पशुओं को चारा उपलब्ध हो जाता है।

जल संग्रहण–इसके अन्तर्गत जल को व्यर्थ नहीं जाने दिया जाता बल्कि उसे संग्रहित करके आवश्यकतानुसार काम में लिया जाता है। इससे एकीकृत जैव कृषि के सभी प्रक्रमों की जल सम्बन्धी आवश्यकताओं की पूर्ति होती है।

कम्पोस्ट निर्माण–इसके निर्माण में डेयरी व कृषि अपशिष्ट काम में आ जाते हैं तथा कम्पोस्ट का उपयोग कृषि में करने से उत्पादन में वृद्धि होती है।

कृषि–इसके द्वारा सभी प्रक्रमों की खाद्य व ऊर्जा सम्बन्धी आवश्यकताएँ प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से पूरी होती है। कृषि अपशिष्टों का उपयोग उर्वरक (खाद), बायो गैस (ऊर्जा) व ईंधन के रूप में किया जाता है।

रमेश चन्द्र डागर ने एकीकृत जैव खेती में सहायता करने व सूचना के प्रचार व प्रसार के लिए हरियाणा किसान कल्याण क्लब बनाया जिसके 5000 किसान सदस्य हैं।

16.5 रेडियो सक्रिय अपशिष्ट (Radio Active Waste)

ऊर्जा की खपत किसी भी देश के विकास का प्रतीक मानी जाती है। अत: परमाणु ऊर्जा से विद्युत उत्पादन कर विभिन्न देश अपनी ऊर्जा सम्बन्धी आवश्यकताओं को पूरा करने लगे है। प्रारम्भ में ऐसा माना जाता था कि इससे पर्यावरण प्रदूषण नहीं होता लेकिन अब स्पष्ट हो चुका है कि इससे पर्यावरण के लिए अत्यन्त घातक प्रदूषक बनते है जिनका निस्तारण करना अब एक मुख्य समस्या बन गया है। परमाणु ऊर्जा के उपयोग में दो गंभीर समस्याएँ उत्पन्न होने की संभावना बनी रहती हैं—

1. आकस्मिक रिसाव–जैसे थ्रीमाइल आयलैंड व चेरनोबिल की दुर्घटना।
2. रेडियोसक्रिय अपशिष्ट का सुरक्षित निपटान।

चित्र:16.11 रेडियो सक्रिय अपशिष्ट

रेडियो सक्रिय अपशिष्ट के स्त्रोत–

1. **परमाणु भट्टियां**–इनसे परमाणु ऊर्जा का उत्पादन होता है लेकिन इनके अपशिष्ट में रेडियो सक्रिय पदार्थ भी होते हैं।

2. **नाभिकीय अस्त्रों**–इनके उपयोग से वातावरण में रेडियोसक्रिय पदार्थ फैल जाते हैं।

3. **नाभिकीय परीक्षण**–इनसे भी वातावरण में रेडियोसक्रिय पदार्थ फैलते हैं।

4. **सौर किरणें**–इनमें रेडियो सक्रिय विकिरणें होती है लेकिन उन्हें वायुमंडल द्वारा अधिकांशत: अवशोषित कर लिया जाता है।

5. प्राकृतिक रूप से पाये जाने वाले कुछ रेडियोसक्रिय पदार्थ होते हैं जिनसे विकिरणे उत्सर्जित होती हैं।

प्रभाव–

1. न्यूक्लीय अपशिष्ट से निकलने वाली विकिरणों से जीवों में उत्परिवर्तन की दर में वृद्धि हो जाती है जिससे कई प्रकार की विकृतियाँ या रोग (जैसे- cancer) भी उत्पन्न हो जाते हैं तथा जीवों की मृत्यु भी हो सकती है।
2. जीवों की जनन क्षमता कम हो जाती है।
3. जीवों में असमय जीर्णावस्था आ जाती है।
4. जीवों की रोग प्रतिरोधक क्षमता कम हो जाती है।
5. वातावरण के तापमान में वृद्धि होती है तथा पारितन्त्र में असंतुलन उत्पन्न होता है।

रेडियोसक्रिय अपशिष्ट का निपटान–रेडियो सक्रिय अपशिष्ट का निस्तारण करने के लिए अत्यधिक सावधानी की आवश्यकता होती है। इन्हें कवच युक्त पात्रों में रखकर चट्टानों के नीचे लगभग 500 मीटर की गहराई में गाड़ देना चाहिए। लेकिन इस विधि का भी लोगों ने काफी विरोध किया है।

स्वयं हल करें

प्र.1. BOD किसे कहते हैं?
प्र.2. जैव आवर्धन किसे कहते हैं?
प्र.3. बंगाल का आतंक किस पादप को कहा जाता है?
प्र.4. इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट किसे कहते हैं?
प्र.5. अस्पताल अपशिष्टों काउचित निस्तारण के लिए किसका प्रयोग किया जा सकता है?
प्र.6. पोलीब्लेण्ड क्या है?
प्र.7. एकीकृत जैव खेती क्या है?
प्र.8. परमाणु ऊर्जा उपयोग के कारण उत्पन्न दो गंभीर समस्यायें लिखिए।

उत्तरमाला

उ.1. किसी जल में O_2 की वह मात्रा जो कार्बनिक पदार्थों के पूर्ण विघटन के लिए आवश्यक है उसे जैव रासायनिक ऑक्सीजन आवश्यकता (BOD) कहते हैं।
उ.2. उत्तरोत्तर पोषण स्तरों में विषैले पदार्थों की मात्रा में वृद्धि होना ही जैव आवर्धन कहलाता है।
उ.3. जल हायसिंथ (*Eichhornia crassipes*)
उ.4. कम्प्यूटर व उससे सम्बन्धित सामान तथा अन्य इलेक्ट्रॉनिक सामान जिन्हें ठीक करके काम में नहीं लिया जा सकता, उन्हें ई. अपशिष्ट या इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट कहते हैं।

उ.5. भस्मक (Incinerator) का।

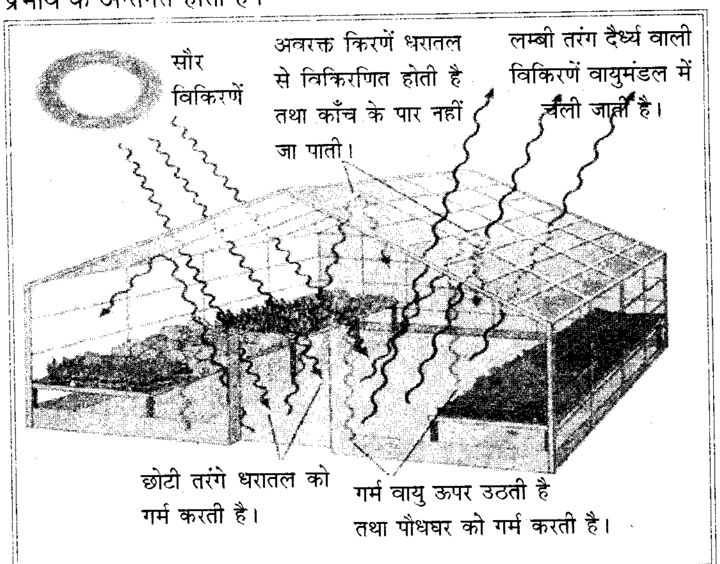
उ.6. पुनश्चक्रित प्लास्टिक का महीन चूर्ण।

उ.7. इसके अंतर्गत चक्रीय रूप से एक प्रक्रम से प्राप्त अपशिष्ट दूसरे प्रक्रम के लिए पोषक का काम करते हैं, तथा यह शून्य अपशिष्ट वाली होती है।

उ.8. (i) आस्मिक रिसाव
(ii) रेडियो सक्रिय अपशिष्ट का सुरक्षित निपटान

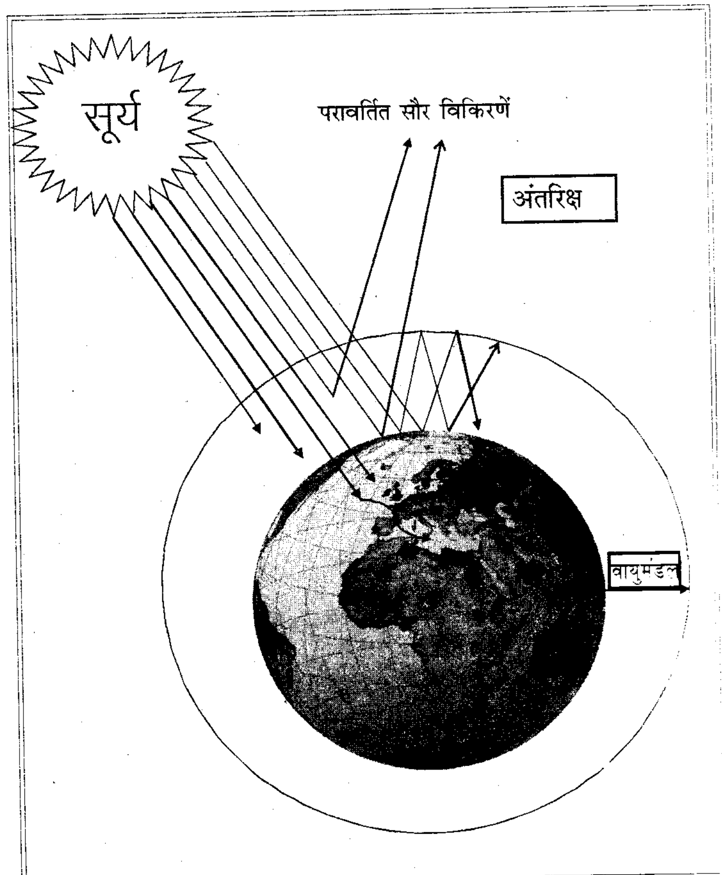
16.5 हरितगृह प्रभाव एवं विश्वव्यापी उष्णता (Green House Effect & Global warming)

'ग्रीन हाउस प्रभाव' शब्द की उत्पत्ति पौधघर (Green House) में होने वाली परिघटना से हुई है। पौधघर कांच का बना हुआ एक छोटे घर जैसी संरचना होती है जिसमें सर्दियों के दिनों में पौधों को उगाया जाता है। इस पौधघर में सूर्य की किरणें प्रवेश करती है लेकिन ताप बाहर नहीं निकल पाता जिससे पौधघर का भीतरी भाग गर्म हो जाता है। यह क्रिया ठीक वैसे ही होती है जैसे कार या किसी बंद गाड़ी को कुछ घंटों तक धूप में खड़ा रहने दे तो वह अन्दर से गर्म हो जाती है। पौधघर या धूप में खड़ी कार के अन्दर का तापमान बाहरी वातावरण की अपेक्षा अधिक होने जैसा ही प्रभाव ग्रीन हाउस प्रभाव के अन्तर्गत होता है।



चित्र 16.12 : पौध घर

सूर्य से पृथ्वी की ओर आने वाली विकिरणों का 25% भाग बादलों व वायुमण्डलीय गैसे द्वारा वापिस परावर्तित कर दिया जाता है। 25% भाग वायुमंडलीय गैसों द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है। शेष 50% सौर विकिरणें वायमुण्डलीय परतों को भेदते हुए पृथ्वी की सतह तक पहुँचती है। ये किरणें पृथ्वी का तापमान बढ़ती हैं। पृथ्वी पर पहुंचने वाली विकिरणों में से कुछ पुन: अन्तरिक्ष की ओर परावर्तित होती है लेकिन वायुमण्डलीय आवरण इनमें से अधिकांश को पुन: पृथ्वी की ओर परावर्तित कर देता है। यह प्रक्रिया कई बार दोहराई जाती है जिससे पृथ्वी की ओर की वायुमण्डलीय परतों व पृथ्वी की सतह का तापमान बढ़ जाता है। संक्षिप्त में कह सकते हैं कि पृथ्वी की सतह तक पहुँचने वाली विकिरणें पुन: अन्तरिक्ष में पूर्णरूप से परावर्तित नहीं हो पाती है तथा वायुमण्डलीय गैसे इन्हें पृथ्वी की ओर ही भेज देती है जिससे पृथ्वी के तापमान में वृद्धि होती है, इसे ही **ग्रीन हाउस प्रभाव** कहते हैं।



चित्र 16.13 : ग्रीनहाउस प्रभाव और विश्वव्यापी उष्णता

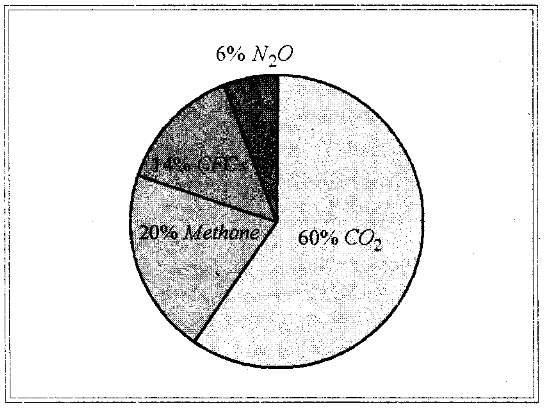
तथ्य-

- पृथ्वी की सतह का औसत तापमान 15°C है यदि ग्रीन हाउस प्रभाव न होता तो यह –18°C होता।
- जे. फोरियर (1827) ने सबसे पहले हरित ग्रह प्रभाव (Green House Effect) नाम दिया।
- यदि तापमान इसी प्रकार बढ़ता रहा तो सन् 2100 तक औसतन 3.6°C की वृद्धि हो जायेगी।
- पिछली शताब्दी में पृथ्वी के तापमान में लगभग 0.6°C की वृद्धि हुई है।

हरित गृह प्रभाव के कारण पृथ्वी के तापमान में जो वृद्धि हो रही है; उसे ही ग्लोबल वार्मिंग (Global warming) या **विश्वव्यापी उष्णता** कहते हैं।

हरित गृह प्रभाव का मुख्य कारण मानव की अविवेकपूर्ण गतिविधियाँ है जिनसे कि वायुमण्डल में CO_2, CFC, CH_4, N_2O व CO की मात्रा में वृद्धि हुई है। ये गैसें ग्रीन हाउस गैसों के रूप में जानी जाती हैं। ये गैसें पृथ्वी पर आयी विकिरणों को वापिस अन्तरिक्ष में जाने से रोकती हैं जिससे पृथ्वी के

तापमान में वृद्धि होती है।



चित्र 16.14 : विश्वव्यापी उष्णता के लिए उत्तरदायी ग्रीन हाउस गैसें

हरितग्रह प्रभाव या विश्वव्यापी उष्णता के दुष्प्रभाव-

1. तापमान में वृद्धि के कारण ध्रुवों पर जमी बर्फ पिघलने लगेगी जिससे समुद्री जल स्तर उपर उठेगा और इससे कई द्वीप व तटवर्ती क्षेत्र जलमग्न हो जायेंगे।
2. प्राकृतिक आपदाएँ (बाढ़, सूखा व अतिवृष्टि आदि) बढ़ जायेंगी।
3. जैव विविधता में कमी आयेगी।
4. कृषि उत्पादन एवं मछली उत्पादन में कमी होगी।
5. वर्षा एवं मानसून के स्वरूप में परिवर्तन आयेगा तथा अलनिनों प्रभाव भी उत्पन्न होंगे।

हरित ग्रह प्रभाव के कुछ दुष्परिणाम तो अभी से दिखने लगे हैं तथा यही स्थिति रही तो आने वाले समय में ये दुष्परिणाम अत्यन्त गंभीर होंगे।

'हरित ग्रह प्रभाव'-नियन्त्रण के उपाय

1. ग्रीन हाउस गैसों का उत्सर्जन कम किया जाना चाहिए।
2. वनोन्मूलन में कमी व वृक्षारोपण में वृद्धि।
3. जनसंख्या वृद्धि नियन्त्रण।
4. जीवाश्म ईन्धन का प्रयोग कम करके।
5. ऊर्जा दक्षता में सुधार।

16.7 ओजोन परत का ह्रास या अवक्षय (Depletion of Ozone layer)

वायुमण्डल पृथ्वी से 800-100 कि.मी. की ऊँचाई तक पाया जाता है। वायुमण्डल के विभिन्न स्तर पृथ्वी से ऊपर की ओर क्रमशः क्षोभमण्डल (Troposphere), समताप मण्डल (Stratosphere) मध्यमण्डल (Mesosphere) तापमण्डल (Thermosphere) एवं आयन मण्डल (Ionosphere) होते हैं। क्षोभमण्डल में **खराब ओजोन** बनती है जो पादपों एवं जन्तुओं के लिए हानिकारक होती है। **अच्छी ओजोन** समतापमण्डल में पायी जाती है। यह ओजोन सूर्य से पृथ्वी की ओर आने वाली पराबैंगनी विकिरणों को अवशोषित कर लेती है जिससे ये हानिकारक विकिरण पृथ्वी तक नहीं पहुँचती।

$$O_2 \xrightarrow{UV\ rays} \begin{cases} O + O_2 \rightarrow O_3 \\ O + O_2 \rightarrow O_3 \end{cases}$$

समताप मण्डल में ओजोन (O_3) के निर्माण एवं विघटन की क्रियायें होती रहती है। यदि दोनों क्रियाएँ संतुलित होती है तो पर्यावरण के अनुकूल होती है। लेकिन CFC के अधिक उत्सर्जन के कारण यह संतुलन बिगड गया है। मानव के विभिन्न क्रियाकलापों से CFC का उत्सर्जन बढ़ा है। यह CFC समतापमण्डल तक पहुँच जाती है। पराबैंगनी किरणों से CFC का विघटन हो जाता है जिससे क्लोरीन परमाणु (Cl) बनता है। यह मुक्त क्लोरीन परमाणु O_3 से क्रिया करके O_2 व क्लोरीन मोनोक्साइड (ClO) बनाता है। ClO मुक्त ऑक्सीजन परमाणु (O) से क्रिया करके मुक्त क्लोरीन परमाणु एवं ऑक्सीजन (O_2) बनाता है। यह मुक्त क्लोरीन परमाणु (Cl) फिर से O_3 का क्षरण या विघटन प्रारम्भ कर देती है।

$$CFCl_3 \text{ (क्लोरो फ्लोरो कार्बन) } \xrightarrow{\text{सौर विकिरण}} CFCl_2 + Cl$$
$$Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2$$
$$ClO + O \rightarrow Cl + O_2$$
$$Cl + O_3 \xrightarrow{UV\ Radiation} ClO + O_2$$

इन क्रियाओं में Cl एक उत्प्रेरक की तरह भाग लेती है। एक Cl अनेक O_3 अणुओं का निम्नीकरण (क्षरण) करती है। इन्हीं क्रियाओं का परिणाम है कि आज एंटार्कटिक क्षेत्र के एक बहुत बड़े भाग में ओजोन परत बहुत ही पतली हो गई है जिसे ओजोन छिद्र के नाम से जाना जाता है। ओजोन परत की मोटाई में 2% की कमी आई है।

वायुमण्डल के निचले स्तर से लेकर शिखर तक के वायु स्तम्भ में ओजोन की मोटाई डॉबसन यूनिट (DU) में मापी जाती है।

चित्र 16.15 : एन्टार्कटिका के ऊपर ओजोन छिद्र

ओजोन अवक्षय के कारण

1. वायुमण्डल में CFC, कार्बन टेट्राक्लोराइड, हैलोजन्स व मिथाइल क्लोरोफार्म की उपस्थिति।
2. अन्तरिक्ष यानों से निकलने वाले नाइट्रोजन के ऑक्साइड ओजोन परत को हानि पहुंचाते हैं।

3. सुपरसोनिक विमानों से उत्पन्न CO_2, H_2O व नाइट्रोजन के ऑक्साइड से भी ओजोन परत को क्षति पहुँचती है।

4. नाभिकीय विस्फोटों से।

5. वनोन्मूलन।

ओजोन अवक्षय के दुष्परिणाम/पराबैंगनी बी (UV-B) के दुष्परिणाम-

1. त्वचा कैन्सर उत्पन्न होना
2. अवांछित उत्परिवर्तन
3. समय से पहले बुढ़ापा आना
4. कोर्नियाशोथ, हिमअंधता, मोतियाबिन्द आदि नेत्र विकार उत्पन्न होना।
5. प्रकाश संश्लेषण की क्रिया मन्द होगी व वनस्पतियाँ नष्ट हो जायेगी।

ओजोन अवक्षय रोकने के उपाय-

1. CFC व हेलोजन्स का उत्सर्जन पूर्णत: रोका जाये।
2. ब्रोमिन यौगिकों के निर्माण व उपयोग पर रोक लगनी चाहिये।
3. वायुमण्डल में क्लोरीन के स्तर को कम करना चाहिए।
4. वनोन्मूलन पर रोक व वृक्षारोपण को बढ़ावा मिलना चाहिये।
5. पर्यावरण प्रदूषण में कमी लानी चाहिए।

मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल-सन् 1987 में ओजोन अवक्षय कम करने के लिए मॉन्ट्रियल (कनाडा) में एक अन्तर्राष्ट्रीय संधि पर हस्ताक्षर हुए, जिसे मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल कहते हैं। यह संधि 1989 से प्रभावी हुई। इसके द्वारा ओजोन परत के अवक्षय को रोकने के प्रयास हुए। विकसित एवं विकासशील देशों के लिए अलग-अलग मापदंड निर्धारित किए गए। इसमें CFC व अन्य ओजोन अवक्षयकारी पदार्थों के उत्सर्जन को कम करने के प्रयास किए है।

- **अन्तर्राष्ट्रीय ओजोन दिवस**-16 दिसम्बर

16.8 संसाधनों के अनुचित उपयोग एवं अनुचित अनुरक्षण द्वारा निम्नीकरण (Degradation by Improper Resource Utilisation and maintenance)

प्राकृतिक संसाधनों के निम्नीकरण का मुख्य कारण उनका अनुचित प्रयोग व अनुचित अनुरक्षण है। संसाधनों के निम्नीकरण के कुछ प्रकार निम्नलिखित हैं—

(I) मृदा अपरदन और मरुस्थलीकरण-तेज वायु, वर्षा एवं जल प्रवाह आदि कारणों से शीर्ष मृदा का ऊपरी भाग अपने स्थान से हट कर दूर चला जाता है या उसकी उर्वर क्षमता खत्म हो जाती है तो इसे **मृदा अपरदन** कहते हैं। उर्वर मृदा निर्माण में जहाँ सैकड़ों वर्ष लग जाते हैं वहीं इसका (मृदा का) अपरदन मानव क्रियाकलापों द्वारा अतिशीघ्र हो जाता है। मृदा अपरदन मुख्यत: अत्यधिक कृषि, पशुचारण, वनोन्मूलन एवं गलत ढंग से सिंचाई आदि कारणों से होता है। इनके परिणामस्वरूप भूमि की ऊपरी उर्वर परत हट जाती है। जब यह क्रिया एक विस्तृत क्षेत्र में होती है तो मरुस्थल बन जाता है। मरुस्थलीकरण विश्व की एक प्रमुख समस्या है जिसका कारण बढ़ते हुए नगरीकरण को माना जाता है।

(II) जलाक्रांति और मृदा लवणता-हरित क्रान्ति के साथ-साथ कुछ समस्याएँ भी उत्पन्न हुई, जिनमें जलाक्रांति एवं मृदालवणता भी है। जल निकास की उचित व्यवस्था नहीं होने पर सिंचाई का पानी मृदा में जलाक्रान्ति की स्थिति बना देता है। ऐसी स्थिति में मृदा वायु बाहर निकल जाती है जिससे जड़ों को श्वसन के लिए ऑक्सीजन उपलब्ध नहीं हो पाती। जलाक्रान्ति से लवण मृदा की सतह पर आकर पपड़ी (क्रस्ट) के रूप में जमा हो जाते हैं। जलाक्रांति से फसल की वृद्धि व उत्पादन में कमी आती है।

16.9 वनोन्मूलन (Deforestation)

वन क्षेत्र का वनरहित क्षेत्र में परिवर्तित होना ही **वनोन्मूलन** कहलाता है।

तथ्य-

1. शीतोष्ण क्षेत्र में नष्ट हुए वनों की प्रतिशतता-1%
2. उष्णकटिबंध क्षेत्र में नष्ट हुए वनों की प्रतिशतता-40%
3. 20वीं सदी के प्रारम्भ में भारत में कुल वनक्षेत्र की प्रतिशतता-30%
4. 20वीं सदी के अंत में भारत में कुल वन क्षेत्र की प्रतिशतता-19.4%
5. राष्ट्रीय वन नीति (1988) के अनुसार मैदानी इलाके में वांछित वन प्रतिशतता-33%
6. पर्वतीय क्षेत्रों में (राष्ट्रीय वन नीति, 1988 के अनुसार) वांछित वन प्रतिशतता-67%
7. भारत में कुल वनक्षेत्र की प्रतिशतता-20.55%

चित्र 16.16 : वनोन्मूलन

कारण-

1. वनक्षेत्र को कृषिभूमि में बदला जाना-बढ़ती जनसंख्या की खाद्य आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए मानव ने वनों को साफ करके कृषि भूमि में रूपान्तरित कर दिया। भारत के उत्तर पूर्वी राज्यों में होने वाली काटो और जलाओं कृषि को **झूम खेती** के नाम से जाना जाता है। इसके अन्तर्गत जंगल के वृक्षों को काटा जाता है तथा पादप अवशेषों को जला दिया जाता है। जलाने से बनी राख भूमि में उर्वरक का काम करती है। ऐसी भूमि पर कृषि की जाती है या पशु चारागाह बनाया जाता है। कृषि करने के बाद उस भूमि को कई वर्षों के लिए ऐसे ही छोड़ दिया जाता है जिससे की वह भूमि

फिर से उर्वर बन जाये। झूम खेती करने वाले कृषक यह प्रक्रिया अलग-अलग स्थानों पर दोहराते हैं जिससे वनोन्मूलन व्यापक रूप से होता है।

2. इमारती लकड़ी व काष्ठ ईंधन के लिए वृक्षों को काटना।

3. सड़क व रेलवे लाइन के लिए वृक्षों को काटना।

4. नगरीकरण या नगरों का विस्तार।

5. दावानल (जंगल की आग)।

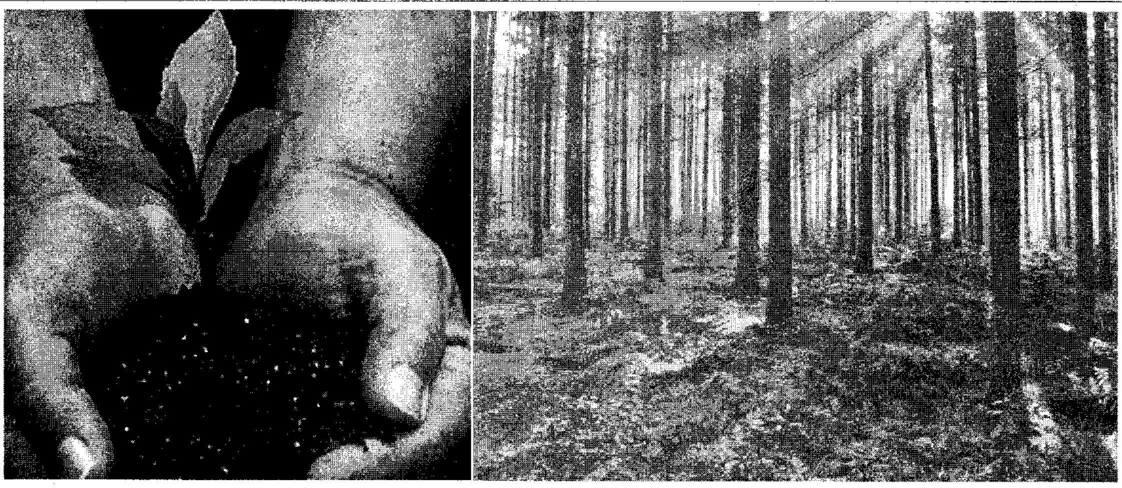
परिणाम-

1. वायु मंडल में CO_2 की सांद्रता में वृद्धि।
2. जैव विविधता में कमी।
3. जल चक्र का बिगड़ना।
4. मृदा अपरदन।
5. मरुस्थलीकरण।

पुनर्वनीकरण (Reforestation)— यह एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके अन्तर्गत नष्ट हुए वनों को फिर से लगाया जाता है। यद्यपि यह प्रक्रिया प्राकृतिक रूप से हो सकती है लेकिन वृक्षारोपण द्वारा इस प्रक्रिया में तेजी लायी जा सकती है। पुनर्वनीकरण करते समय वहां की जैव विविधता का ध्यान रखा जाना आवश्यक है।

वन संरक्षण में लोगों की भागीदारी-

वन संरक्षण में लोगों की भागीदारी का एक लम्बा इतिहास रहा है। भारत में वृक्षों की पूजा लम्बे समय से की जाती रही है। भारतीय संस्कृति में पीपल, खेजड़ी एवं तुलसी जैसे पादपों का धार्मिक महत्व रहा है। हमारे देश में वन संरक्षण के संदर्भ में खेजड़ली ग्राम की घटना विश्व में एक अद्वितीय उदाहरण है। सन् 1731 में जोधपुर नरेश ने अपना महल बनवाने के लिए लकड़ी का इन्तजाम करने के लिए अपने एक मन्त्री को कहा। वह मन्त्री एवं अन्य कर्मी खेजड़ली ग्राम के पास स्थित वन में लकड़ी काटने पहुँच गए। जैसे ही इस गाव की महिला अमृता देवी को इस बात का पता लगा तो वह शीघ्र ही वहाँ पहुँची और वृक्ष के लिपट गई। इस विश्नोई महिला ने कहा की वृक्ष को काटने से पहले उसे काटना होगा। जोधपुर नरेश के लोगों ने उसकी बात पर ध्यान नहीं दिया और निर्ममता से अमृतादेवी को काट दिया। यहाँ उसकी तीन पुत्रियां एवं उस गाँव के अन्य विश्नोई लोग भी इसी प्रकार शहीद हो गये। इस घटना में 363 सदस्य शहीद हुए। इस घटना के बाद तत्कालीन सरकार को खेजड़ी वृक्ष की कटाई पर कठोर प्रतिबंध लगाना पड़ा। पर्यावरण रक्षा हेतु ऐसा बलिदान विश्व इतिहास में अन्यत्र देखने को नहीं मिलता। भारत सरकार ने इस बलिदान को सम्मान देते हुए अमृता देवी विश्नोई वन्यजीव संरक्षण पुरस्कार देना प्रारम्भ किया है। यह पुरस्कार ग्रामीण क्षेत्र के ऐसे व्यक्तियों या समुदायों को दिया जाता है जिन्होंने वन्य जीवों की रक्षा के लिए अद्‌भुत साहस एवं समर्पण का परिचय दिया है।



चित्र16.17 : पुनर्वनीकरण

सन् 1974 में टिहरी व गढ़वाल (उत्तरांचल) क्षेत्र में **चिपको** आन्दोलन प्रारम्भ हुआ। इस क्षेत्र के आडवाणी गांव की महिलाओं ने यह आंदोलन शुरू किया था जिसका वर्तमान में सुन्दरलाल बहुगुणा नेतृत्व कर रहे है। इस आंदोलन को शुरू करने का प्रमुख कारण उस क्षेत्र में राजकीय ठेकों के अन्तर्गत ठेकेदारों द्वारा वृक्ष काटना था। ग्रामवासियों ने वृक्षों से चिपक पर वृक्षों की कटाई का विरोध किया। कर्नाटक राज्य में भी इसी प्रकार का आन्दोलन **आप्पिकों आन्दोलन** चलाया गया।

वन संरक्षण में स्थानीय लोगों की भागीदारी के महत्व को देखते हुए भारत सरकार ने 1980 के दशक में संयुक्त वन प्रबंधन (Joint Forest Management = JFM) लागू किया। इसके अन्तर्गत वनों की रक्षा एवं प्रबंधन का दायित्व स्थानीय लोगों पर रहता है। इस सेवा के बदले उन्हें वनोत्पाद (फल, गोंद, रबड़, एवं औषधियाँ आदि) का उपयोग करने की छूट मिलती है। इस प्रकार वनों एवं स्थानीय लोगों को पारस्परिक लाभ मिलता है।

भारत सरकार ने वन संरक्षण व वन अनुसंधान को प्रोत्साहन देने के लिए देहरादून में वन अनुसंधान संस्थान (Forest Research Institute =FRI) की स्थापना की।

चित्र 16.18 : चिपको आन्दोलन व सुन्दरलाल बहुगुणा

स्वयं हल करें

प्र.1. पिछली शताब्दी में पृथ्वी के तापमान में कितनी वृद्धि हुई है?
प्र.2. अच्छी ओजोन कहाँ पायी जाती है?
प्र.3. वायु स्तम्भ में ओजोन की मोटाई नापने की इकाई लिखिए।
प्र.4. ग्रीन हाउस गैसों के उदाहरण लिखिए।
प्र.5. झूम खेती क्या है?
प्र.6. राष्ट्रीय वन नीति (1938) के अनुसार मैदानी इलाके में वांछित वन प्रतिशतता कितनी होनी चाहिए।
प्र.7. चिपको आंदोलन किस क्षेत्र से प्रारम्भ हुआ?
प्र.8. हरित गृह प्रभाव के कारण पृथ्वी के तापमान में जो वृद्धि हो रही है उसे किस नाम से जाना जाता है?
प्र.9. वन अनुसंधान संस्थान कहाँ स्थित है?
प्र.10. JFM का शब्द विस्तार लिखिए।

उत्तरमाला

उ.1. लगभग 0.6°C की
उ.2. समताप मण्डल में
उ.3. डॉब्सन यूनिट (DU)
उ.4. CO_2, CFC, CH_4, N_2O, CO
उ.5. भारत के उत्तर पूर्वी राज्यों में होने वाली कार्य और जलाओं कृषि को झूम खेती कहते हैं।
उ.6. 33%
उ.7. टिहरी व गढ़वाल (उत्तरांचल) क्षेत्र से
उ.8. विश्वव्यापी उष्णता (Global warming)
उ.9. देहरादून मे
उ.10. Joint Forest Management (संयुक्त वन प्रबंधन)

16.10 *Point to Interest*

- पर्यावरण में होने वाले अवांछित परिवर्तनों को **पर्यावरण प्रदूषण** कहते हैं।
- प्रदूषण उत्पन्न करने वाले कारकों को **प्रदूषक** कहते हैं।
- वायु प्रदूषण से मनुष्य में मुख्यत: श्वसन सम्बन्धी विकार उत्पन्न हो जाते हैं।
- दिल्ली का वायु प्रदूषण की दृष्टि से भारत में पहला व विश्व में चौथा स्थान है। (1990 के आँकड़ों के अनुसार)
- उत्प्रेरक परिवर्तकों द्वारा स्वचालित वाहनों से होने वाले प्रदूषण को कम किया जा सकता है।
- **CNG** (Compressed Natural Gas) का वाहनों में ईंधन के रूप में उपयोग करने से वायु प्रदूषण से कमी लायी जा सकती है।
- पेट्रोल व डीजल में गंधक व ऐरोमैटिक की मात्रा को कम करने के लिए मानक बनाये गये हैं जैसे इंडिया 2000, भारत स्टेज II, भारत स्टेज-III व भारत स्टेज -IV
- स्थिर वैद्युत अवक्षेपित्र द्वारा ईंधन जलने से होने वाले प्रदूषण को कम किया जा सकता है।
- वायु प्रदूषण निरोध एवं नियन्त्रण अधिनियम (1981) में सन् 1987 में संशोधन करके शोर या ध्वनि को वायु प्रदूषक के रूप में शामिल किया गया।
- सामान्य बातचीत की ध्वनि तीव्रता 60dB होती है। मनुष्य की श्रवण क्षमता 0dB-120dB
- जल में 0.1% अशुद्धि होने पर यह मनुष्य के लिए हानिकारक सिद्ध हो सकता है।
- किसी भी जल में O_2 की वह मात्रा जो कार्बनिक पदार्थों के सूक्ष्मजीवों द्वारा पूर्ण विघटन के लिए आवश्यक है उसे **जैव रासायनिक ऑक्सीजन** आवश्यकता (BOD = Biochemical Oxygen Demand) कहते हैं।

- वाहित मल से जलाशयों में पोषकों की मात्रा में वृद्धि के फलस्वरूप मुक्तप्लावी शैवाल अत्यधिक वृद्धि करते हैं, इसे ही **शैवाल प्रस्फुटन (Algal Bloom)** कहते हैं।
- **जैव आवर्धन**— उत्तरोत्तर पोषण स्तरों में विषैले पदार्थों की मात्रा में वृद्धि होना ही जैव आवर्धन कहलाता है।
- **जल हायसिंथ** *(Eichhornia crassipes)* को बंगाल के आतंक के नाम से भी जाना जाता है।
- **इकोसेन** (Ecosan) पर्यावरण मित्र शौचालय है जो केरल व श्रीलंका में कार्यरत है।
- **FOAM** (Friends of Arkata Marsh = अर्काटा कच्छ के मित्र) अर्काटा कच्छ क्षेत्र की सुरक्षा एवं देखभाल करता है।
- अहमदखान की कम्पनी ने पुनश्चक्रित प्लास्टिक के महीन चूर्ण का विकास किया जिसे **पोलीब्लेंड** कहते हैं। इसमें बिटुमेन मिलाकर सड़क बनाने के काम में लिया जाता है।
- एकीकृत जैव खेती शून्य अपशिष्ट वाली होती है अर्थात् इसमें चक्रिय रूप में एक प्रक्रम से प्राप्त अपशिष्ट दूसरे प्रक्रम में पोषक के रूप में काम आते हैं।
- रेडियो सक्रिय अपशिष्ट पर्यावरण के लिए अत्यन्त घातक प्रदूषक है।
- पृथ्वी की सतह पर पहुँचने वाली सौर विकिरणें पुन: अन्तरिक्ष में पूर्ण रूप से परावर्तित नहीं हो पाती है तथा वायुमण्डलीय गैसे इन्हें पुन: पृथ्वी की ओर भेज देती है। यह प्रक्रम कई बार दोहराया जाता है जिससे पृथ्वी के तापमान में वृद्धि होती है इसे ही **ग्रीन हाउस प्रभाव** कहते हैं।
- क्षोभमंडल में **खराब ओजोन** व समतापमंडल में **अच्छी ओजोन** पायी जाती है।
- **CFC (क्लोरो फ्लोरो कार्बन)** ओजोन अवक्षय (ह्रास) के लिए उत्तरदायी है।
- सन् 1986 में ओजोन अवक्षय कम करने के लिए मॉट्रियल (कनाड़ा) में एक अन्तर्राष्ट्रीय संधि पर हस्ताक्षर हुए, जिसे मॉट्रियल प्रोटोकाल कहते हैं।
- राष्ट्रीय वन नीति (1988) के अनुसार भारत के मैदानी व पर्वतीय क्षेत्रों में वांछित वन क्षेत्र क्रमश: 33% व 67% होना चाहिए।
- पुनर्वनीकरण के समय जैव विविधता का ध्यान रखा जाना चाहिए।
- चिपको आंदोलन का वर्तमान में **सुन्दर लाल बहुगुणा** नेतृत्व कर रहे हैं।
- राजस्थान के खेजड़ली ग्राम में 1731 में अमृतादेवी सहित 363 व्यक्ति वृक्षों को बचाने के लिए शहीद हो गये।
- वन संरक्षण में स्थानीय लोगों की भागीदारी के महत्व को देखते हुए भारत सरकार ने 1980 के दशक में संयुक्त वन प्रबंधन लागू किया।
- **वन अनुसंधान संस्थान** (Forest Research Institute = FRI) देहरादून में स्थित है।

16.11 शब्दावली

- **उत्प्रेरक परिवर्तक**–वाहनों में लगायी जाने वाली एक युक्ति जो प्रदूषण कम करने में उपयोगी है।
- **स्थिर वैद्युत अवक्षेपित्र**–कणिकीय प्रदूषकों को कम करने वाला यंत्र।
- **लार्म बेरोमीटर**–ध्वनि की प्रबलता को मापने वाला यन्त्र।
- **एकीकृत जैव खेती**–इसके अन्तर्गत चक्रिय रूप से एक प्रक्रम के अपशिष्ट दूसरे प्रक्रम के लिए पोषक का काम करते हैं।
- **विश्वव्यापी उष्णता**–हरित गृह प्रभाव के कारण पृथ्वी के तापमान में होने वाली वृद्धि।
- **पराबैंगनी-बी**–इनका जीवों पर हानिकारक प्रभाव पड़ता है।
- **झूम खेती**–वनों को काटकर व जलाकर तैयार किए स्थान पर की जाने वाली खेती।
- **वनोन्मूलन**–वन क्षेत्र का वनरहित क्षेत्र में परिवर्तन।
- **पुनर्वनीकरण**–नष्ट हुए वनों को पुन: लगाना।
- **शैवाल प्रस्फुटन**–जल प्रदूषण की वह अवस्था जो मुक्त प्लावी शैवालों की अत्यधिक वृद्धि के कारण उत्पन्न होती है।
- **संपीडित प्राकृतिक गैस**–इसका वाहनों में ईंधन के रूप में प्रयोग किया जाता है जिससे वायु प्रदूषण में कमी आती है।
- **सैनिटरी लैंडफिल्स**–बड़े-बड़े शहरों का कचरा डालने का स्थान।

16.12 N.C.E.R.T. पाठ्य पुस्तक के प्रश्न

प्र.1. घरेलू वाहित मल के विभिन्न घटक क्या है? वाहित मल के नदी में विसर्जन से होने वाले प्रभावों की चर्चा करें।

उत्तर- घरेलू वाहित मल में मुख्यत: जैव निम्नीकरणीय कार्बनिक पदार्थ होते हैं जिनका अपघटन सूक्ष्मजीवों द्वारा होता है। वाहित मल के विभिन्न घटक इस प्रकार से है—

1. **कोलाइडल पदार्थ**–मल पदार्थ, जीवाणु (सूक्ष्मजीव), कागज के रेशे व खराब वस्त्रों के रेशे आदि।
2. **घुले हुये पदार्थ**— सोडियम, कैल्शियम, अमोनिया, फास्फेट, नाइट्रेट आदि।
3. **निलम्बित कण**— बालू, गाद एवं चिकनी मिट्टी आदि।

वाहित मल के नदी में विसर्जन से होने के प्रभाव निम्नलिखित है—

1. नदी में वाहित मल विसर्जन स्थल पर जैव निम्नीकरण के दौरान अधिकांश O_2 का उपयोग कर लिया जाता है जिससे जल में O_2 की कमी आती है। इसके परिणामस्वरूप मछलियाँ और दूसरे जलीय जीव मरने लगते हैं। जल की जैव रासायनिक ऑक्सीजन आवश्यकता (BOD) बढ़ जाती है।
2. वाहित मल से प्रदूषित नदी का जल मनुष्य में विभिन्न रोग उत्पन्न करता है।
3. ऐसे जल में आर्थिक महत्व के पादप व जन्तुओं की कमी हो जाती है।

प्र.2. आप अपने घर, विद्यालय या अपने अन्य स्थानों के भ्रमण के दौरान जो अपशिष्ट उत्पन्न करते हैं, उनकी सूची बनाएँ। क्या आप उन्हें आसानी से कम कर सकते हैं? कौन से ऐसे अपशिष्ट हैं जिनको कम करना कठिन या असंभव होगा?

उत्तर- **घरेलू अपशिष्ट-**

1. फलों के बीज, छिलके आदि।
2. चॉकलेट, टॉफी आदि के रेपर।
3. पेंसिल के छिलके, रद्दी कागज, पुरानी कॉपी पुस्तके।
4. बचा हुआ या खराब खाद्य पदार्थ, सब्जियों के अनुपयोगी भाग।
5. पुराने कपड़े, जूते, चप्पत खाली पॉलिस की डिब्बी।
6. साबुन के रेपर, शेम्पू व तेल आदि की खाली बोतले व पाउच, पुराने टूथब्रस, खाली पेस्ट, कपडे धोने व नहाने से बना गंदा पानी।
7. स्वयं के उत्सर्जी पदार्थ (मलमूत्र)।

विद्यालय अपशिष्ट

1. रफ कागज, पेंसिल के छिलके, खाली रिफिल, टूटे हुए पेंसिल व रबड़।
2. टिफिन में आये फॉयल या अन्य कागज।
3. खाद्य सामग्री के बचे हुए अवशेष, चॉकलेट व बिस्किट आदि के रेपर।
4. छोटे रहे गये रबड़, पेसिंल व रंग आदि।
5. मलमूत्र।

भ्रमण स्थल के या अन्य अपशिष्ट

1. पॉलीथीन, मिनरल वाटर की खाली बोतले, कोल्ड ड्रिंक्स की खाली बोतले, फलों के छिलके, नमकीन व बिस्किट की खाली थेली व रेपर, चॉकलेट व टॉफी के रेपर, फॉयल, डिस्पोजेबल गिलास, प्लेट, चम्मच आदि, पेपर सॉप।

इनमें से अनेक अपशिष्टों को कम किया जा सकता है। फल, सब्जियों, खाद्य सामग्रियों के शेष बचे भाग को पशुओं को खिलाया जा सकता है। डिस्पोजेबल सामग्रियों के स्थान पर बार-बार या पुन: काम में लिये जा सकने वाली सामग्रियों का उपयोग करना चाहिए। जैव निम्नीकरणीय अपशिष्टों का अपघटन सूक्ष्मजीवों द्वारा शीघ्र हो जाता है लेकिन जैव अनिम्नीकरणीय पदार्थ काफी वर्षों तक पर्यावरण में बने रहकर प्रदूषण का कारण बने रहते हैं। कुछ अपशिष्ट निम्नलिखित है जिनको कम करना कठिन या असंभव है—

पॉलीथीन की थैलियां, चॉकलेट, टॉफी व बिस्किट आदि के रेपर, धातु के बने पुराने स्केल, बॉक्स व फॉयल आदि, प्लास्टिक के बने बॉक्स, स्केल, पेन, तेल की बोतल आदि, रबड़, चप्पल आदि।

प्र.3. वैश्विक उष्णता में वृद्धि के कारणों और प्रभावों की चर्चा करें। वैश्विक उष्णता वृद्धि को नियंत्रित करने वाले उपाय क्या है?

उत्तर- **वैश्विक उष्णता में वृद्धि के कारण—**

1. हरित गृह प्रभाव।
2. वायुमण्डल में हरित गृह गैसों का उत्सर्जन।
3. पर्यावरण प्रदूषण।

प्रभाव या दुष्प्रभाव-(a) तापमान में वृद्धि व ध्रुवों की बर्फ का पिघलना।

(b) प्राकृतिक आपदाएँ (बाढ़, सूखा व अलनिनो)

(c) जैव विविधता में कमी।

नियन्त्रण के उपाय-(i) हरित गृह गैसों का उत्सर्जन कम करना। जीवाश्म ईंधन के स्थान पर ऊर्जा के अन्य वैकल्पिक स्रोतों का अधिक इस्तेमाल से ऐसा संभव है।

(ii) पुनर्वनीकरण द्वारा वायुमण्डलीय CO_2 की मात्रा को हानि रहित स्तर पर लाया जा सकता है।

(iii) CFC का उपयोग कम करना। CFC के स्थान पर अन्य वैकल्पिक उपायों का विकास किया जा सकता है।

(iv) नाइट्रोजनी उर्वरकों का उपयोग कम किया जाना चाहिये।

प्र.4. कॉलम (अ) और कॉलम (ब) का मिलान कीजिए।

(अ)	(ब)
क. उत्प्रेरक परिवर्तक	**1. कणीकीय पदार्थ**
ख. स्थिर वैद्युत अवक्षेपित्र (इलेक्ट्रोस्टैटिक प्रेसिपिटेटर)	**2. कार्बनमोनोक्साइड और नाइट्रोजन ऑक्साइड**
ग. कर्णमफ (इयर फ्स)	**3. उच्च शोर स्तर**
घ. लैंडफिल	**4. ठोस अपशिष्ट**

उत्तर- क - 2
ख - 1
ग - 3
घ - 4

प्र.5. निम्नलिखित पर आलोचनात्मक टिप्पणी लिखें-
1. सुपोषण(यूट्रोपिफकेशन)
2. जैव आवर्धन (बायोलॉजिकल मैग्निफिकेशन)
3. भूजल का अवक्षय व इनकी पुनर्पूर्ति के तरीके।

उत्तर- **1. सुपोषण**— झील में जैव रासायनिक समृद्धि के कारण झील का प्राकृतिक आयुकरण होता है जिसे **सुपोषण** कहा जाता है। प्रारम्भ में झील का पानी ठंडा एवं स्वच्छ होता है लेकिन जैसे-जैसे इसमें पानी बहकर आता जाता है वैसे-वैसे झील के पानी में पोषकों की मात्रा में वृद्धि होती जाती है। इसके साथ ही जलीय पादप व जन्तुओं की संख्या में भी वृद्धि होती है। इनके मृत शरीर झील के पैंदे में जमा होते जाते हैं और इसके परिणामस्वरूप झील उथली व गर्म हो जाती हे। इस परिवर्तित वातावरण में कच्छ पादपों की संख्या में वृद्धि होती जाती है। इसी क्रम में हजारों वर्ष बाद झील के स्थान पर एक स्थल क्षेत्र बन जाता है।

2. जैव आवर्धन— उत्तरोत्तर पोषण स्तरो में विषैले पदार्थों की मात्रा में वृद्धि होना ही **जैव आवर्धन** कहलाता है। पारा व DDT जैसे विषैले पदार्थों से युक्त जल का सेवन करने से जीवों के शरीर में ये पदार्थ (पारा व DDT) पहुँच जाते हैं। इन पदार्थों का उपापचय या उत्सर्जन नहीं हो पाता है जिसके कारण इनकी मात्रा जीवों के शरीर में बढ़ती जाती है। इसी प्रकार उत्तरोत्तर पोषण स्तरों में इन पदार्थों की सांद्रता बढ़ती जाती है। यदि जल में DDT की सांद्रता .003ppb है तो खाद्य श्रृंखला के अन्त में अर्थात् अंतिम पोषण स्तर (मत्स्य भक्षी पक्षी) में यह सांद्रता जैव आवर्धन के कारण 25ppm हो जाती है। पक्षियों में DDT की सांद्रता में वृद्धि होने के कारण अंडों का कवच पतला हो जाता है। जिससे जब पक्षी सेने के लिए इन पर बैठते हैं तो ये नष्ट हो जाते हैं।

3. भूजल या भौमजल का अवक्षय— भूजल के अविवेकपूर्ण दोहन से इसकी मात्रा में कमी आयी हैं तथा विभिन्न अपशिष्ट पदार्थों के

भूजल में रिसाव होने से यह दूषित हुआ है। भूजल का उपयोग कृषि, नगरपालिका और औद्योगिक क्रियाविधियों में किया जाता है। इन सब मानव क्रिया कलापों के लिए ट्यूबवेल या कुओं के माध्यम भूजल को निकाला जाता है। प्राकृतिक रूप इस भूजल का पुनर्भरण सतही जल से हो जाता है। बढ़ती हुई जनसंख्या व इसके अविवेकपूर्ण क्रियाकलापों ने भूजल का अवक्षय किया है। अनेक स्थानों पर भूजल समाप्त हो गया या समाप्त होने को है। भूजल अवक्षय रोकने के लिए सभी को प्रयास करने होंगे तथा भूजल पुनर्भरण के उपाय करने होंगे।

प्र.6. ऐंटार्कटिका के ऊपर ओजोन छिद्र क्यों बनते हैं? पराबैंगनी विकिरण के बढ़ने से हमारे ऊपर किस प्रकार प्रभाव पड़ेंगे?

उत्तर- CFC के अधिक उत्सर्जन के कारण O_3 का निम्नीकरण होने से एंटार्कटिका के ऊपर ओजोन परत बहुत पतली हो गई है जिसे **ओजोन छिद्र** कहते हैं।

पराबैंगनी विकिरणों के बढ़ने से हमारे ऊपर पड़ने वाले प्रभाव निम्नलिखित हैं—

1. त्वचा कैन्सर।
2. उत्परिवर्तन
3. असमय बुढ़ापा।
4. नेत्र विकार।
5. प्रकाश संश्लेषण में कमी।

प्र.7. वनों के संरक्षण और सुरक्षा में महिलाओं और समुदायों की भूमिका की चर्चा करें।

उत्तर- खेजड़ली ग्राम की घटना–अमृता देवी व विश्नोई लोगों का बलिदान....
टिहरी गढ़वाल क्षेत्र से प्रारम्भ चिपको आन्दोलन.............
कर्नाटक का आप्पिको आन्दोलन........................

प्र.8. पर्यावरणीय प्रदूषण को रोकने के लिए एक व्यक्ति के रूप में आप क्या उपाय करेंगे?

उत्तर- 1. पेट्रोल व डीजल चालित वाहन के स्थान पर साइकिल या बेटरी चालित वाहन का प्रयोग करके।
2. पॉलीथीन की थैलियों का प्रयोग नहीं करके।
3. ध्वनि विस्तारक यन्त्रों का प्रयोग नहीं करके।
4. पटाखे नहीं चलाकर।
5. घरेलू कचरा जल स्त्रोतों में नहीं फैंककर उनको उचित स्थान पर डालना।
6. वृक्षारोपण करके पर्यावरण प्रदूषण को कम किया जा सकता है।

प्र.9. निम्नलिखित के बारे में संक्षेप में चर्चा करें।
क. रेडियो सक्रिय अपशिष्ट
ख. पुराने बेकार जहाज और ई. अपशिष्ट
ग. नगर पालिका के ठोस अपशिष्ट

उत्तर- **क. रेडियो सक्रिय अपशिष्ट**–प्रारम्भ में इन्हें पर्यावरण के लिए हानिकारक नहीं माना जाता था लेकिन अब यह स्पष्ट हो चुका है कि ये अत्यन्त घातक प्रदूषक है। रेडियो सक्रिय अपशिष्ट के स्त्रोतों में परमाणु भट्टियाँ नाभिकीय परीक्षण एवं नाभिकीय अस्त्र प्रमुख है। रेडियो सक्रिय अपशिष्टों का जीवों पर अत्यधिक दुष्प्रभाव पड़ता है। इनके प्रभाव से जीवों में उत्परिवर्तन, असमय जीर्णावस्था, विकृतियां एवं कैंसर जैसे रोग उत्पन्न हो जाते हैं। जीवों की जनन क्षमता व प्रतिरोधक क्षमता में भी कमी आती है।

ख. पुराने बेकार जहाज और ई. अपशिष्ट–पुराने बेकार जहाज और ई. अपशिष्ट खतरनाक अपशिष्टों की श्रेणी में आते हैं। इनके निपटान के लिए अतिरिक्त पर्यास करने चाहिए। पुराने बेकार जहाजो से पुनश्चक्रण द्वारा उपयोगी धातु एवं अन्य वस्तुएँ प्राप्त की जा सकती है, शेष हानिकारक एवं अनुपयोगी अपशिष्ट को लेंडफिल या गहरे गडढे में डाल दिया जाता है व ऊपर से बंद कर देते हैं। कम्प्यूटर व उससे सम्बन्धित सामान तथा अन्य इलेक्ट्रॉनिक सामान जिन्हें ठीक करके काम में नहीं लिया जा सकता है वे ई. अपशिष्ट या इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट कहलाते हैं इस प्रकार के अपशिष्ट अमेरिका जैसे विकसित देश विकासशील देशों (जैसे भारत, पाकिस्तान एवं बांग्लादेश आदि) में भेज देते हैं। इनके सुरक्षित निपटान की आवश्यकता है।

ग. नगर पालिका के ठोस अपशिष्ट–घरों, कार्यालयों, भंडारों, विद्यालयों आदि से रद्दी में फैंकी गई वस्तुओं को नगर पालिका एकत्रित करके उनका निस्तारण करती है। इन अपशिष्टों में काँच, कागज, रबड़, चमडा एवं वस्त्र आदि होते हैं। इन्हें जलाने पर इनका आयतन में कमी आती है। लेकिन ये पूरी तरह नष्ट नहीं होते। इन्हें लैण्डफिल में दबाया जा सकता है लेकिन यह समाधान भी दोषरहित नहीं है।

प्र.10. दिल्ली में वाहनों से होने वाले वायु प्रदूषण को कम करने के लिए क्या प्रयास किए गए? क्या दिल्ली में वायु की गुणवत्ता में सुधार हुआ?

उत्तर- दिल्ली में वाहनों से होने वाले वायु प्रदूषण को कम करने के लिए निम्नलिखित प्रयास किए गये–
1. वाहनों में सी.एन.जी. को ईंधन के रूप में काम में लिया गया।
2. धीरे-धीरे पुरानी गाड़ियों का प्रयोग बन्द किया गया।
3. सीसा रहित व कम गंधक वाले पेट्रोल एवं डीजल का प्रयोग किया।
4. वाहनों में उत्प्रेरक परिवर्तकों का प्रयोग शुरू किया।
5. प्रदूषण नियन्त्रण अधिनियम का कठोरता से पालन किया गया।

उपर्युक्त प्रयासों से दिल्ली की वायु की गुणवत्ता में काफी सुधार हुआ। वहां की वायु में 1997–2005 तक CO व SO_2 के स्तर में काफी कमी आई।

प्र.11. निम्नलिखित के बारे में संक्षेप में चर्चा करें–
(क) ग्रीनहाउस गैंसे
(ख) उत्प्रेरक परिवर्तक (केटालिटिक कनवर्टर)
(ग) पराबैंगनी-बी (अल्ट्रावायलेट बी)

उत्तर- **(क) ग्रीन हाउस गैसे**–वे गैसे जो सूर्य से पृथ्वी पर आयी विकिरणों को वापिस अन्तरिक्ष में जाने से रोकती है तथा ग्रीन हाउस प्रभाव उत्पन्न करती है, उन्हें ग्रीन हाउस गैसे कहते हैं। जैसे CO_2, CFC, CH_4, N_2O व CO आदि।

(ख) उत्प्रेरक परिवर्तक–यह वाहनों द्वारा होने वाले वायु प्रदूषण को कम करता है। यदि वाहनों में उत्प्रेरक परिवर्तक लगा हो तो लेड (सीसा) मुक्त पेट्रोल या डीजल का ही प्रयोग करना चाहिए। ये उत्प्रेरक परिवर्तक प्लेटीनम-पेलेडियम व रोडियम जैसी कीमती धातु के बने होते हैं। ये बिना जले हाइड्रोकार्बन, CO एवं नाइट्रिक ऑक्साइड को CO_2, H_2O व N_2 में बदल देते हैं।

(ग) पराबैंगनी-बी–ये सूर्य से आने वाली हानिकारक विकिरणे हैं। इनका जीवों पर दुष्प्रभाव पड़ता है जैसे त्वचा कैंसर, उत्परिवर्तन,

असमय बुढ़ापा, नेत्रविकार एवं पादपों में प्रकाश संश्लेषण मंद होना और वनस्पतियों का नष्ट होना।

16.13 अन्य महत्वपूर्ण प्रश्न

प्र.1. वायु प्रदूषण की दृष्टि से दिल्ली का भारत में कौनसा स्थान है (1990 के आंकड़ों के अनुसार)?

उत्तर- प्रथम

प्र.2. वाहनों में लगने वाले उत्प्रेरक परिवर्तक में कौनसी धातु का उपयोग किया जाता है?

उत्तर- प्लेटीनम-पलेडियम और रोडियम धातु का।

प्र.3. C.N.G. का शब्द विस्तार लिखिए।

उत्तर- Compressed Natural Gas

प्र.4. नयी वाहन ईंधन नीति के अनुसार भारत स्टेज-II मानक किसके समुल्य है?

उत्तर- यूरो-II के

प्र.5. सामान्य बातचीत की ध्वनी तीव्रता लगभग कितनी होती है?

उत्तर- 60dB

प्र.6. 'हरित ग्रह प्रभाव' नाम सबसे पहले किसने दिया।

उत्तर- जे. फोरियर (1827) ने।

प्र.7. ग्रीन हाउस गैसों के नाम लिखिए।

उत्तर- CO_2, CFC, CH_4, N_2O व CO

प्र.8. ओजोन अवक्षय का सबसे प्रमुख कारण लिखिए।

उत्तर- CFC का उत्सर्जन।

प्र.9. अन्तर्राष्ट्रीय ओजोन दिवस कब मनाया जाता है?

उत्तर- 16 दिसम्बर

प्र.10. प्राकृतिक संसाधनों के निम्नीकरण का मुख्य कारण क्या है?

उत्तर- प्राकृतिक संसाधनों का अनुचित प्रयोग व अनुचित अनुरक्षण।

प्र.11. राष्ट्रीय वन नीति (1988) के अनुसार मैदानी इलाके में कितने प्रतिशत क्षेत्र में वन होना चाहिए।

उत्तर- 33%

प्र.12. खेजड़ली गांव की घटना में वृक्षों की रक्षा करने हेतु कितने व्यक्ति शहीद हुए।

उत्तर- 363

प्र.13. वृक्षों को काटने के विरोध में टिहरी गढ़वाला क्षेत्र में सन् 1974 में कौनसा आंदोलन प्रारम्भ हुआ।

उत्तर- चिपको आन्दोलन।

प्र.14. ग्रीन हाउस प्रभाव के कारण पिछली शताब्दी में पृथ्वी के तापमान में क्या परिवर्तन आया है?

उत्तर- पृथ्वी का तापमान लगभग 0.6°C बढ़ जाता है।

प्र.15. निम्नलिखित का शब्द विचार लिखिए-

1. BOD 2. ppb 3. ppm 4. CFC 5. FRI 6. JFM 7. FOAM 8. e-waste 9. DU

उत्तर- 1. **BOD** – Biochemical Oxygen Demand
2. **ppb** – parts per billion
3. **ppm** – parts per million
4. **CFC** – Chloro Fluro Carbon
5. **FRI** – Forest Research Institute
6. **JFM** – Joint Forest Management
7. **FOAM** – Friends of the Arcata Marsh
8. **e-waste** – electronic waste
9. **DU** – Doubson Unit.

16.14 वस्तुनिष्ठ प्रश्न (Objective Questions)

1. किसी नदी के जल की BOD के संबंध में क्या सही है **[AIIMS 2008; CBSE PMT 2009]**
(a) यह तब एकसमान बनी रहती है जब ऐल्गल ब्लूम (शैवाल प्रस्फुटन) होता है।
(b) इसका जल के भीतर की ऑक्सीजन–सांद्रता से कोई संबंध नहीं है
(c) इससे जल के भीतर *साल्मोनेला* के माप का पता चलता है
(d) यह तब बढ़ जाती है जब नदी के जल में मल–जल मिल जाता है

2. केन्द्रीय–प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB) के अनुसार वायु प्रदूषकों का कौन–सा कण व्यास साइज (माइक्रोमीटर में) है जिससे मानव स्वास्थ्य को सर्वाधिक हानि पहुँचाती है **[CBSE PMT 2008]**
(a) 1.0 अथवा उससे कम
(b) 5.2–2.5
(c) 2.5 अथवा उससे कम
(d) 1.5 अथवा उससे कम

3. निम्नलिखित गैसों CO_2, CH_4, CFCs तथा N_2O का ग्लोबल वार्मिंग में क्रमशः योगदान है **[Kerala PMT 2008]**
(a) 60%, 20%, 14% एवं 6%
(b) 6%, 14%, 20% एवं 60%
(c) 20%, 60%, 14% एवं 6%
(d) 20%, 14%, 60% एवं 6%
(e) 14%, 6%, 20% एवं 60%

4. अत्यधिक क्षमता युक्त उपकरण जो कि औद्योगिक उत्सर्जित पदार्थो (Emission) से पार्टीकुलेर मैटर को हटाता है **[Kerala PMT 2009]**
(a) साइक्लोनिंग (b) ट्रेजेकटरी सेप्रेटर
(c) पाइरोलिसिस (d) इनसिनिरेशन
(e) इलेक्ट्रोस्टेटिक प्रेसिपिटेटर

5. मौंट्रियल प्रोटोकॉल जिसमें ओजोन परत को मानव क्रियाकलापों से सुरक्षित बचाए रखने के लिए कार्यवाही करने को कहा गया है, किस वर्ष में पारित किया गया था **[CBSE PMT 2006]**
(a) 1988 (b) 1985 (c) 1986 (d) 1987

6. जब जल में DDT की सान्द्रता 0.003 ppb होती है तब DDT का बायोमैग्नीफिकेशन जलीय खाद्य श्रृंखला से प्रारंभ होता और मछली से पक्षी तक
(a) 2 ppm (b) 25 ppm (c) 50 ppm (d) 100 ppm

7. DDT होता है **[CBSE PMT 1999; MP PMT 2004; AIIMS 2005]**
(a) विघटित न होने वाला प्रदूषक
(b) विघटित होने वाला प्रदूषक

(c) एन्टीबायोटिक
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

8. BOD का क्या अर्थ है **[Kerala PMT 2004; AFMC 2009]**
(a) बायोलोजिक आर्गेनिज्म डेथ
(b) बायोकैमिकल आर्गेनिक मेटर डिके
(c) बायोटिक ऑक्सीजन डिमांड
(d) बायोकैमिकल ऑक्सीजन डिमांड

9. मुख्य प्रदूषणकारी कारक है **[CPMT 1986]**
(a) मनुष्य (b) जन्तु
(c) हाइड्रोकार्बन (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

10. प्रदूषण के कारण कौनसा रोग हो जाता है **[MP PMT 1990]**
(a) ब्रोकाइटिस (b) रूमेटिज्म
(c) स्कर्वी (d) हीमोफीलिया

11. वायुमण्डल में O_3 की लेयर किससे नष्ट होती है या कौन–सा रासायनिक पदार्थ वायुमण्डल में ओजोन की मात्रा को कम करने के लिये उत्तरदायी है **[MP PMT 1990, 2002, 04, 06; CPMT 1993, 2005, 09; Pb. PMT 2000; HP PMT 2005; DPMT 2006]**
(a) *HCl* अम्ल (b) फोटोकेमिकल स्मोग
(c) क्लोरोफ्लोरो कार्बन (d) SO_2

12. घरों के कचरों में होता है **[CBSE PMT 1991]**
(a) नॉन–बायोडिग्रेडेबल (b) बायोडिग्रेडेबल प्रदूषक
(c) हाइड्रोकार्बन्स (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

13. ओजोन छिद्र का निर्माण सर्वाधिक होता है **[CBSE PMT 1997]**
(a) भारत में (b) अंटार्कटिका में
(c) यूरोप में (d) अफ्रीका में

14. आने वाले वर्षों में त्वचा सम्बन्धी अनियमिततायें अधिक होंगी **[CBSE PMT 1997]**
(a) वायु में प्रदूषकों के कारण
(b) डिंटरजेन्ट के प्रयोग के कारण
(c) जल प्रदूषण के कारण
(d) ओजोन पर्त में हानि के कारण

15. ओटोमोबाइल निष्कासन में सबसे हानिकारक धात्विक प्रदूषक है **[Pb. PMT 2000; MP PMT 2002; BHU 2008]**
(a) पारा (*Hg*) (b) लैड (*Pb*)
(c) कैडमियम (*Cd*) (d) कॉपर (*Cu*)

16. ग्रीन हाऊस प्रभाव सम्बन्धित है **[CBSE PMT 1999; CPMT 2004]**
(a) पृथ्वी के शीतलन से (b) *UV* को गृहण करने से
(c) अनाज उत्पादन में (d) पृथ्वी के गरम होने से

17. सामान्य बातचीत में उत्पन्न ध्वनि की तीव्रता क्या होती है **[CBSE PMT 2001]**
(a) 10-20 dB (b) 40-60 dB
(c) 90-120 dB (d) 120-150 dB

18. गैसें जिन्हें ग्रीन हाऊस गैसें कहते हैं, वे हैं **[BHU 2003; CPMT 2003; RPMT 2006]**
(a) CO_2, O_2, NO_2, NH_3
(b) क्लोरोफ्लोरो कार्बन, CO_2, NH_3, N_2
(c) CH_4, N_2, CO_2, NH_3
(d) क्लोरोफ्लोरो कार्बन, CO_2, CH_4, NO_2

19. CFC फ्रीजों में उपयोग के लिये अनुमोदित नहीं किये जाते हैं क्योंकि वे **[DPMT 2003; BVP 2004]**
(a) तापक्रम बढ़ाते हैं
(b) ओजोन को कम करते हैं
(c) पर्यावरण प्रभावित करते हैं
(d) मानव शरीर प्रभावित करते हैं

20. सुपोषण (Eutrophication) निम्न के द्वारा उत्पन्न होता है **[MHCET 2004]**
(a) अम्ल वर्षा
(b) नाइट्रेट्स और फॉस्फेट्स
(c) सल्फेट्स और कार्बोनेट्स
(d) CO_2 और CO

उत्तरमाला

1. (d)	2. (c)	3. (a)	4. (c)	5. (d)
6. (b)	7. (a)	8. (d)	9. (a)	10. (a)
11. (c)	12. (b)	13. (b)	14. (d)	15. (b)
16. (d)	17. (b)	18. (d)	19. (b)	20. (b)

Solutions

7. (a) DDT अनिम्नीकरणीय प्रदूषक है ये चिरस्थायी प्रदूषक हैं और प्राकृतिक रूप से या सूक्ष्मजीवों की क्रिया द्वारा अपघटित नहीं होते हैं अतः ये वातावरण में पुनः चक्रित होकर नहीं आते हैं।

9. (a) क्योंकि उसने कारखानों, स्वचालित वाहनों आदि का निर्माण किया जो अत्यधिक प्रदूषक होते हैं।

11. (c) CFC ओजोन का बहुत बड़ा शत्रु है और ये ओजोन पर्त में रिक्तिकरण का कारण होता है।

14. (d) आगामी वर्षों में यदि O_3 पर्त पतली हो जाये या इसमें छेद हो जाये तो पराबैंगनी किरणें सीधे संपर्क में आयेंगी जिससे कैंसर उत्पन्न होंगे विशेषतः त्वचा संबंधी जैसे–मेलेनोमा।

16. (d) CO_2, CFC, SO_2 और दूसरे पदार्थों में वृद्धि से, ग्रहण की गयी ऊर्जा की मात्रा और अंतरिक्ष में पुनः परावर्तित होने वाली मात्रा के बीच का संतुलन बिगड़ गया है। जिससे कि ग्लोबल तापमान में वृद्धि हो रही है।

18. (d) ये गैसें वातावरण में ग्लोबल वार्मिंग की वृद्धि करती हैं जिसे ग्रीन हाऊस प्रभाव कहते हैं और यह गैसें ग्रीन हाऊस गैसें कहलाती हैं।

19. (b) CFC_s (क्लोरो फ्लोरो कार्बन) ओजोन पर्त से क्रिया कर उसका क्षरण करता है इसलिये CFC_s को रेफ्रीजरेटर में उपयोग करने की सलाह नहीं दी जाती है।

20. (b) जलकायों में घरेलू वाहितमल, फॉस्फेट, नाइट्रेट्स आदि के योग के कारण जलकाय पोषकों में धनी हो जाती है। विशिष्ट रूप से फॉस्फेट्स और नाइट्रेट आयन्स में पोषक धनी जलकायों के परिणामस्वरूप जलकाय अत्यधिक उत्पादक या सुपोषित हो जाती है यह घटना सुपोषण कहलाती है।

❑❑❑