



ISSN: 2230-7850
IMPACT FACTOR : 4.1625(UIF)
VOLUME - 6 | ISSUE - 12 | JANUARY - 2017

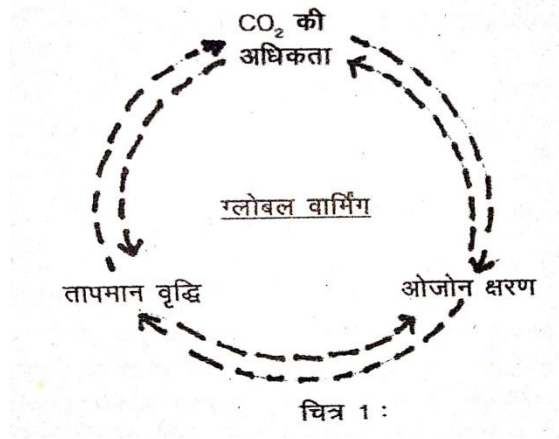
ओजोन परत का विघटन : पुनरावलोकन

डॉ. रश्मि शिखा

व्याख्याता, भूगोल विभाग, नागेन्द्र झा महिला
महाविद्यालय, ल0 ना0 मिथिला विश्वविद्यालय, दरभंगा.

परिचय-

मानव का प्रकृति से छेड़छाड़ रासायनिक बहिःस्राव, परमाणविक कचरा, तेजाबी वर्षा और वायुमण्डल में लगातार बढ़ रही कार्बन-डाई-ऑक्साइड की मात्रा के कारण पर्यावरण छतरी असुरक्षित होती जा रही है। समताप मण्डल में व्याप्त ओजोन गैस की परत का क्षरण आरंभ हो गया है। वैज्ञानिकों के मतानुसार उत्तरी एवं दक्षिणी ध्रुवों के निकट इसमें छिद्र पाये गये हैं, जो लगातार बढ़ रहे हैं। ओजोन परत में छिद्र का मुख्य कारण मनुष्यों द्वारा प्रति वर्ष 8 अरब मीट्रिक टन कार्बन-डाई-ऑक्साइड का वातावरण में छोड़ना है, जो एक द्वि-चक्रीय का निर्माण करते हैं (चित्र 1)-



ओजोन का निर्माण एवं योगदान

पृथ्वी से 15 से 35 किलोमीटर की ऊँचाई पर स्थित समताप मण्डल ही पर्यावरण छतरी है। यह नीले रंग की सड़ी मछली जैसी विशेष गंध की गैस है। ओजोन का सर्वाधिक घनत्व 20 से 25 किलोमीटर की ऊँचाई के मध्य पाया जाता है।

ओजोन गैस की परत में हमारे पर्यावरण को सूर्य की घातक पराबैंगनी किरणों से बचाने की शक्ति विद्यमान होती है। लगभग 20 किलोमीटर की मोटाई में पाई जाने वाली ओजोन गैस (O_3) अत्यन्त क्रियाशील गैस है। जब सूर्य प्रकाश की पराबैंगनी किरणों (**Ultra Violet Ragus**) अन्तरिक्ष से पृथ्वी की ओर आती है, तो वायुमण्डल की समताप मण्डल में उपस्थित ऑक्सीजन के अणुओं को परमाणुओं में तोड़ देती हैं, तब ऑक्सीजन के ये एकाकी परमाणु उसके अणु से मिलकर ($O_2 + O = O_3$) ओजोन का निर्माण करते हैं, या फिर ऑक्सीजन के तीन परमाणु मिलकर ($O + O + O = O_3$) ओजोन गैस का निर्माण करते रहते हैं। ओजोन निर्माण की यह प्रक्रिया सौरिक-प्रकाश द्वारा ही सम्भव होती है। अतः इसे प्रकाश रासायनिक अभिक्रिया (**Photo Chemical Reaction**) भी कहते हैं।

पर्यावरण छतरी में छिद्र एक गम्भीर समस्या

ओजोन गैस की परत सूर्य की हानिकारक पराबैंगनी किरणों को अवशोषित कर समस्त जैव-मण्डल की रक्षा करता है। किन्तु सत्तर के दशक से ओजोन परत की क्षरण वैज्ञानिकों के लिए चिन्ता का विषय बन गया है।

सर्वप्रथम 1973 में अमेरिकी वैज्ञानिकों ने अण्टार्कटिका के ऊपर ओजोन परत में छिद्र का पता लगाया।

सन् 1985 में जोसेफ फरमान के नेतृत्व में दक्षिणी ध्रुव पर कार्यरत वैज्ञानिकों ने देखा कि महाद्वीप के ऊपर ओजोन की मात्रा वर्ष के एक भाग में काफी कम हो जाती है, अर्थात् बसन्त काल में यहाँ ओजोन परत का 40 प्रतिशत तक क्षय हो जाता है।

सन् 1987 में एक बहुराष्ट्रीय रवोज यात्रा दल ने बसन्त काल में अण्टार्कटिका का सर्वेक्षण पर पता लगाया कि इस क्षेत्र में ओजोन का क्षरण कहीं-कहीं 50 प्रतिशत तो कहीं-कहीं 100 प्रतिशत तक क्षरण हो गया है, अर्थात् ओजोन रहित छोटे-छोटे छिद्र निर्मित हो गये हैं। ऐसी स्थिति लगभग पूरे अण्टार्कटिक महादेश के इतने बड़े क्षेत्र में व्याप्त हो गई है।

निम्बस - 7 (मौसमी उपग्रह) के द्वारा प्राप्त आकड़ों से भी यह सिद्ध हुआ है कि ओजोन छिद्र का आकार एवं गहराई बढ़ती जा रहा है। इस उपग्रह के अनुसार उत्तरी ध्रुव के ऊपर भी छिद्र व्याप्त है। उत्तरी ध्रुव पर ओजोन परत में निर्मित छिद्र अभी छोटा है किन्तु यह भी बढ़ रहा है।

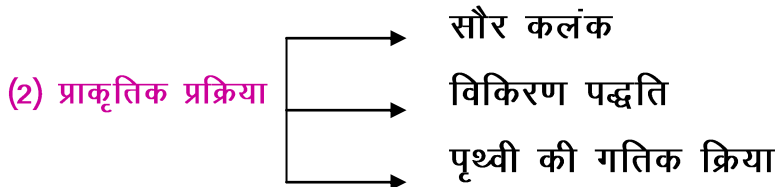
दक्षिणी ध्रुव की अपेक्षा उत्तरी ध्रुव में ओजोन का छिद्र अधिक खतरनाक है, क्योंकि इसके अन्तर्गत उत्तरी अमेरिका, कनाडा, स्कैंडिनेविया एवं साइबेरिया भू-भाग आते हैं, जबकी दक्षिणी ध्रुव का ओजोन छिद्र बर्फीले जंगल पर छाया रहता है। मौसमी उपग्रहों के अनुसार ओजोन स्तर में वार्षिक घटाव 2 प्रतिशत है।

ओजोन की पूर्णता, न्यूनता एवं नगण्यता के कारण

समताप मण्डल में ऑक्सीजन की कमी एवं कार्बन-डाई-आक्साइड की अधिकता से ओजोन परत प्रभावित होती है, पृथ्वी की सतह पर फैली वायुमण्डल में सभी जगह किसी-न-किसी मात्रा में अवश्य पायी जाती हैं किन्तु ओजोन परत में छिद्र एवं क्षरण के लिए निम्न कारण प्रमुख हैं—

1. जैविक प्रक्रिया;
2. प्राकृतिक प्रक्रिया;
3. मानवीय प्रक्रिया।

(1) जैविक प्रक्रिया – जैविक प्रक्रिया के अन्तर्गत जीव-जन्तु प्रकृति से ऑक्सीजन लेकर CO_2 छोड़ता है तो बदले में वनस्पति उसे CO_2 लेकर ऑक्सीजन एवं भोजन प्रदान करती है। अतः जीव-जन्तु एवं वनस्पति में अन्यान्योश्रय सम्बन्ध होता है। इनके संतुलन बिगड़ने पर पर्यावरण प्रदूषण आरम्भ हो जाता है। उदाहरण स्वरूप जो प्रकृति हम ऑक्सीजन, भोजन, आवास, ईंधन एवं वस्त्र प्रदान करती है अगर उसी का ज्यादा दोहन कर लेते हैं तो प्राकृतिक संतुलन बिगड़ जाता है। वनों एवं वृक्षों के अधिकाधिक कटाई से ऑक्सीजन की कमी एवं कार्बन-डाई-ऑक्साइड की वृद्धि हो जाती है। CO_2 की वृद्धि से तापमान में वृद्धि हो जाती है एवं O_2 की कमी से प्रकाश रासायनिक अभिक्रिया प्रभावित होती है तथा ओजोन गैस स्तर का ह्रास होने लगता है।



सौर कलंक – सूर्य का 11 वर्षीय एक चक्र होता है, जिसके अन्त में अर्थात् बारहवें वर्ष में सौर कलंक में वृद्धि हो जाती है, जिसके कारण अधिकतम ऊर्जा का विसर्जन प्रारम्भ हो जाता है। इस सौर कलंक की आयु 2 दिनों से लेकर 2 महीने तक की हो सकती है। जब सौर कलंक में वृद्धि हो जाती है तब उसके प्रभाव से पृथ्वी पर "चुम्बकीय झंझावात" उत्पन्न होता है। इससे तार, रेडियो आदि बिचली से काम करने वाले मशानों में गड़बड़ी उत्पन्न हो जाती है। इसी समय ध्रुव दर्शक यन्त्र की सूई की दिश अनियमित रूप से बदलने लगती है। चुम्बकीय झंझावात के समय उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों पर होने वाले उत्तरी प्रकाश बहुत उज्ज्वल हो जाते हैं और उसकी परिधि में वृद्धि हो जाती है, जिस कारण वायुमण्डलीय नाइट्रोजन का नाइट्रस ऑक्साइड में रूपान्तर होने लगता है एवं यह नाइट्रस ऑक्साइड प्रकाश रासायनिक अभिक्रिया द्वारा ओजोन का विनाश करती है तथा क्लोरीन द्वारा भी ओजोन विनाश की प्रक्रिया तेज हो जाती है।

विकिरण पद्धति – सूर्य किरण के विकिरण द्वारा भी ओजोन का विनाश होता है, क्योंकि जब सूर्य प्रकाश की पराबैंगनी किरणें समताप मण्डल में व्याप्त ऑक्सीजन से प्रतिक्रिया करती हैं तब ओजोन (O_3) का निर्माण करती हैं किन्तु जब से पराबैंगनी किरण (O_3) ओजोन से प्रतिक्रिया करती हैं तो इसे विघटित कर ऑक्सीजन अणु (O_2) तथा ऑक्सीजन परमाणु (O) में विघटन कर देती हैं, जिससे ओजोन गैस का ह्रास होता है किन्तु विकिरण प्रक्रिया द्वारा ही इसका निर्माण भी होता रहता है।

पृथ्वी की गतिक क्रिया द्वारा – पृथ्वी द्वारा सूर्य की परिक्रमा अपने अक्ष पर घूर्णन एवं $23\frac{1}{2}^\circ$ झुके होने के कारण पृथ्वी की सूर्य से सापेक्ष स्थितियाँ बदलती रहती हैं। फलतः धरातल विशेष पर सूर्य की किरणें कभी तिरछी पड़ती हैं तो कभी सीधी पड़ती हैं, जिससे पृथ्वी के विभिन्न स्थानों पर प्रकाश प्राप्ति की अवधि भिन्न-भिन्न होती है। पृथ्वी के दक्षिणी ध्रुवों पर सितम्बर माह से सूर्य दक्षिणायन होना प्रारम्भ हो जाता है एवं सितम्बर से अक्टूबर माह तक दक्षिणी ध्रुव का बसन्त काल होता है। बसन्त काल के आरम्भ से रात की अपेक्षा दिन की लम्बाई बढ़ने लगती है, सौर विकिरण क्रिया प्रारम्भ हो जाती है किन्तु ध्रुवीय ठण्डक के कारण यहाँ उच्च दाब का प्रभाव बना रहता है जिस कारण विकिरण प्रक्रिया द्वारा निर्मित होने वाले ओजोन गैस निम्न दाब की ओर अर्थात् 60° से 70° दक्षिणी निम्नदाब वाले अक्षांशों में परिवर्तित हो जाते हैं और ध्रुवीय क्षेत्र पर ओजोन की परत का ह्रास होने लगता है या फिर कहीं-कहीं नगण्य ही हो जाता है। इस प्रकार ओजोन परत में छिद्र निर्मित हो जाते हैं। बसन्त काल से ग्रीष्म काल की अवधि तक इन छिद्रों से घाटक पराबैंगनी किरण वायुमण्डल में प्रवेश कर जाती हैं।

दक्षिणी ध्रुव की अपेक्षा उत्तरी ध्रुव की स्थिति में अन्तर होता है, क्योंकि पृथ्वी के अपने अक्ष पर $23\frac{1}{2}^{\circ}$ झुके होने के कारण उत्तरी गोलार्द्ध दक्षिणी गोलार्द्ध की अपेक्षा वर्ष के आधे समय तक सूर्य से काफी दूर रहता है एवं आधे समय तक काफी नजदीक रहता है। जब सूर्य पूर्ण रूपेण उत्तरायण होता है तब सूर्य से निकटता के कारण ताप में वृद्धि से ध्रुव की ठण्डक में कमी आ जाती है एवं ध्रुवीय उच्च दाब पेटी की प्रभावशालता में भी कमी रहती है तथा सौर्य विकिरण प्रक्रिया से निर्मित ओजोन गैस का संवहन दूसरे पेटी में अपेक्षाकृत कम होता है, जिसके कारण इस क्षेत्र में ओजोन क्षरण कम होता तथा "ओजोन छिद्र" की संख्या कम पायी जाती है। किन्तु दिनोंदिन ये बढ़ रहे हैं और अधिक खतरनाक भी हैं, क्योंकि इनका फैलाव विकसित महादेशों के समीप भी है, जहाँ से ग्लोबल वार्मिंग बढ़ रहा है एवं ग्लोबल वार्मिंग बढ़ने से ओजोन क्षरण भी तीव्रता से हो रहा है।

- (3) मानवीय प्रक्रिया
- (a) घरेलू उपकरण का निर्माण एवं प्रयोग,
 - (b) सुपरसोनिक विमानों का निर्माण एवं प्रयोग
 - (c) औद्योगिक कारखानों की स्थापना,

(a) घरेलू उपकरण का निर्माण एवं प्रयोग—

घरेलू उपचार यथा — रेफ्रिजरेटर, एयरकण्डीशनर एवं स्प्रे-कैन डिस्पेन्सर के उपयोग से फ्लोरो-क्लोरो-कार्बन वायुमण्डल में प्रवेश कर जाते हैं। जैसे तो इनसे निकलने वाले रासायनिक पदार्थ निष्क्रिय होते हैं तथा भू-तल पर इनका कोई विपरीत प्रभाव नहीं होता किन्तु यही जब वायुमण्डलीय पवन द्वारा समताप मण्डल में प्रवाहित हो जाते हैं तो CFC पर पराबैंगनी किरणें पडती है और प्रतिक्रिया कर क्लोरीन के परमाणु को स्वतंत्र कर देती हैं। ये परमाणु ओजोन के क्षरण में उत्प्रेरक का कार्य करते हैं।

(b) औद्योगिक कारखानों की स्थापना—

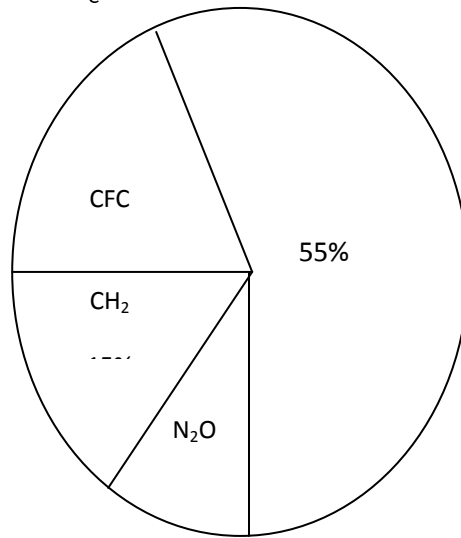
औद्योगिक कारखानों में निकलने वाले रासायनिक पदार्थ के कारक 'सल्फेट' युक्त होते हैं जो वायुमण्डल में तरल या ठोस कणों के रूप में तैरते रहते हैं। सल्फेट एरोसोल वायुमण्डल में प्रत्येक अक्षांश पर 12 – 15 किलोमीटर की ऊँचाई पर संग्रहित होते हैं तथा से ओजोन गैस से प्रतिक्रिया कर (O₃) को ऑक्सीजन अणु (O₂) एवं ऑक्सीजन परमाणु (O) में विभक्त करते रहते हैं। इस प्रकार कारखानों से निकलने वाले रासायनिक पदार्थ भी ओजोन क्षरण के कारण बनते हैं, पर्यावरण प्रदूषित करते हैं एवं वायुमण्डल का तापमान बढ़ाते हैं।

(c) सुपरसोनिक विमानों का निर्माण एवं उपयोग—

ऊँचाई पर उड़ने वाले अत्यन्त तीव्रगति के सुपरसोनिक विमानों के ईंधन से उत्सर्जित नाइट्रोजन ऑक्साइड समताप मण्डल में पहुँच कर ओजोन स्तर से जा मिलते हैं एवं सूर्य के विकिरण से विखण्डित होकर क्लोरीन में परिणत हो जाते हैं। वैज्ञानिकों का मानना है कि क्लोरीन के एक अणु ओजोन के सहस्रों परमाणु को खा जाते हैं अन्ततः यह क्षोभमण्डल में पहुँच कर हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की वर्षा कर देते हैं।

कैलीफोर्निया विश्वविद्यालय के वायुमण्डल वैज्ञानिक हेराल्ड एच० जान्सटन के अध्ययनों एवं प्रेक्षण के अनुसार 500 सुपरसोनिक जेट विमानों की उड़ान से उत्सर्जित नाइट्रोजन ऑक्साइड से ओजोन स्तर में 23 प्रतिशत तक क्षरण हो सकती है एवं उड़ान क्षेत्रों में तो ओजोन स्तर से क्षरण की मात्रा 50 प्रतिशत तक हो सकती है।

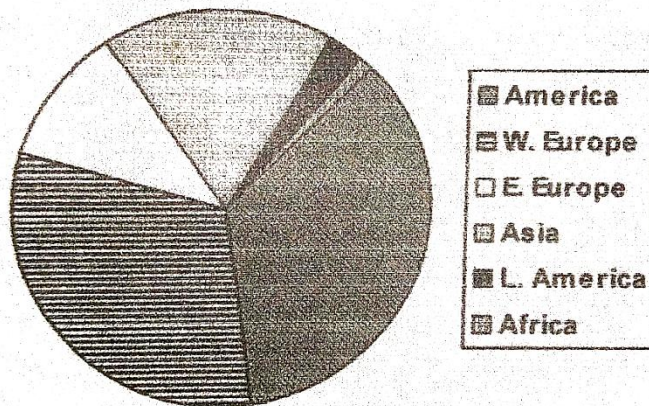
अर्थात् आधुनिकीकरण की होड़ में पर्यावरण प्रदूषित हो रहा है। तापमान बढ़ रहा है और इस तापमान वृद्धि में ग्रीनहाऊस गैसों का योगदान चित्र 2 में दृष्टिगोचर है—



चित्र 2 : मापमान वृद्धि में ग्रीन हाऊस गैसों का योगदान

ओजोन परत के क्षरण में विभिन्न देशों का योगदान—

वर्तमान में विश्व की सकल क्लोरो-फ्लोरो-कार्बन का अमेरिका में 35 प्रतिशत, पश्चिमी यूरोप में 32 प्रतिशत, पूर्वी यूरोप में 11 प्रतिशत, एशिया में 18 प्रतिशत, लैटिन अमेरिका में 3 प्रतिशत और अफ्रीका में कुल 1 प्रतिशत के लगभग उत्सर्जित होता है (चित्र 3)। अतः सबसे कम क्लोरो-फ्लोरो-कार्बन उत्पादन करने वाला देश अफ्रीका है, जबकी अमेरिका नम्बर एक पर, पश्चिमी यूरोप नम्बर दो पर तथा तीसरे स्थान पर एशिया का नाम आता है।



चित्र 3 : ओजोन परत संरक्षण की दिशा में उठाए गये कदम

1977 स्टाकहोम सम्मेलन (UNEP का गठन), 5 जून विश्व पर्यावरण दिवस घोषित किया गया।

1987 मांट्रियल समझौता – कनाडा के मांट्रियल शहर में 16 सितम्बर, 1987 में ओजोन परत बचाने के लिए प्रथम अन्तर्राष्ट्रीय समझौता हुआ। अतः 16 दिसम्बर को विश्व ओजोन दिवस के रूप में मनाया जाता है।

1997 क्योटो प्रोटोकॉल – विश्व मौसम परिवर्तन पर जापान के शहर क्योटो में 1 से 11 दिसम्बर, 1997 में आयोजित सम्मेलन में एक घोषणा-पत्र जारी किया गया। इसमें छः गैसों कार्बन-डाई-ऑक्साइड (CO_2), नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O), मीथेन (CH_4), हाइड्रो-फ्लोरो कार्बन (HFC), परफ्लोरो-कार्बन (PFC), सल्फर-हेक्सा-क्लोराइड (SFC) जैसी गैसों को ओजोन क्षरण के लिए जिम्मेदार बताया गया। इस सम्मेलन का प्रभाव इस प्रकार से रहा—

- (i) 149 देशों ने भाग लिया तथा वयुमण्डल का ताप बढ़ाने वाली छः गैसों के उत्सर्जन में 1990 के स्तर पर मात्र 5.2% कटौती करने पर आम सहमति हुई।
- (ii) 16 फरवरी, 2005; इस तिथि से क्योटो ताप-संधि उन 141 देशों में लागू हो गयी। जिन्होंने इसका समर्थन किया। इसमें 34 औद्योगिक राष्ट्र भी सम्मिलित है।

निष्कर्ष –

यद्यपि बहुत सारे सम्मेलन हुए, समझौते हुए किन्तु सारी बातें वातावरण में हो रहे तीव्र परिवर्तन की तुलना में उदासीन प्रयास रही। विकास की गति की तीव्रता से फैल रहे प्रदूषण एवं ध्रुवीय क्षेत्रों के ओजोन छिद्र में वृद्धि को देखकर ऐसा लगता है कि आने वाले मात्र 50 से 70 वर्षों के भीतर सूर्य की प्रचण्ड पराबैंगनी किरण धरातल पर पहुँच कर अपने ताण्डव दिखाने लगेंगी।

अतः पर्यावरण संरक्षण सरकार द्वारा जन-जागरूकता फैलाए जाने के साथ-साथ हमें स्वयं “इको फ्रेंडली” के आधार पर अग्रसर होना चाहिये और ओजोन क्षरण को कम करने के उपायों को लागू करना चाहिए—

साथ ही शादी-ब्याह, जन्मोत्सव जैसे शुभ अवसरों पर वृक्ष लगाने का कार्य उत्साहित होकर करना ही परम धर्म बनाना होगा।

संदर्भ सूची:-

1. R. Shikha 1993 Intensive field study : A case study of Rural Marketing system.
2. Obudho, R.A. 1983 Urbanization in Kenya : A Bottom up approach to Development Planning Washington D.C. University Press, of America.
3. महर्षि मनु इसापूर्व मनुस्मृति प्राचिन धार्मिक ग्रन्थ।
4. मानव संसाधन मंत्रालय 21.04.07 हिन्दुस्तान अखबार – “बिहार के 11.78 फीसदी स्कुलों में ही लड़कियों के लिए अलग शौचालय”।
5. भारत सरकार 1993 राष्ट्रीय महिला कोष की योजनाएँ “समकालीन राजनीतिक मुद्दे, लक्ष्मी नारायण अग्रवाल, आगरा।