



## १०. ओजोन विघटन का संकट



– डॉ. कृष्ण कुमार मिश्र

**लेखक परिचय :** डॉ. कृष्ण कुमार मिश्र जी का जन्म १५ मार्च १९६६ को उत्तर प्रदेश के जौनपुर में हुआ। आपने हिंदी साहित्य में विज्ञान संबंधी लेखन कार्य में अपनी विशेष पहचान बनाई है। आपने बनारस हिंदू विश्वविद्यालय से १९९२ में रसायन शास्त्र में पीएच.डी. की उपाधि प्राप्त की। आपने विज्ञान को लोकप्रिय बनाने और जनमानस तक पहुँचाने का महनीय कार्य किया है। इसके लिए आपने लोक विज्ञान के अनेक विषयों पर हिंदी में व्यापक लेखन किया है। विज्ञान से संबंधित आपकी अनेक मौलिक एवं अनूदित पुस्तकें प्रकाशित हो चुकी हैं। आप विज्ञान लेखन की समकालीन पीढ़ी के सशक्त हस्ताक्षर हैं। आप मुंबई के होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र में वैज्ञानिक हैं।

**प्रमुख कृतियाँ :** ‘लोक विज्ञान : समकालीन रचनाएँ’, ‘विज्ञान-मानव की यशोगाथा’, ‘जल-जीवन का आधार’ आदि।

**विधा परिचय :** प्रस्तुत पाठ विज्ञान संबंधी लेख है। वर्तमान समय में लेख का स्वरूप विस्तृत और बहुआयामी हो गया है। इसमें विज्ञान, सूचना एवं तकनीकी विज्ञान जैसे विषयों का लेखन भी समाहित हो गया है। विज्ञान जैसे विषयों पर अनेक लेख विभिन्न पत्रिकाओं तथा पुस्तकों के रूप में पाठकों के सम्मुख आ रहे हैं जो ज्ञानवृद्धि में सहायक हो रहे हैं।

**पाठ परिचय :** प्रस्तुत पाठ में मनुष्य की सुविधाओं के लिए किए जाने वाले अनुसंधानों और उत्पादित किए जाने वाले साधनों के कारण पर्यावरण के होते जा रहे हास की ओर संकेत किया गया है। वर्तमान समय में ओजोन की परत में छेद होना अथवा परत को क्षति पहुँचना मनुष्य की स्वार्थी प्रवृत्ति का परिणाम है। हमें यह भली-भाँति समझना होगा कि यद्यपि सूर्य हमारा जीवनदाता है परंतु उसकी पराबैंगनी किरणें संपूर्ण चराचर सृष्टि के लिए घातक सिद्ध होती हैं। अतः आज यह आवश्यक है कि ओजोन के विघटन को रोकने का हम संकल्प करें और मानव जाति को इस संकट से उबारें।

वर्तमान युग विज्ञान और प्रौद्योगिकी का युग है। दुनिया में भौतिक विकास हासिल कर लेने की होड़ मची है। विकास की इस दौड़ में जाने-अनजाने हमने अनेक विसंगतियों को जन्म दिया है। प्रदूषण उनमें से एक अहम समस्या है। हमारे भूमंडल में हवा और पानी बुरी तरह प्रदूषित हुए हैं। यहाँ तक कि मिट्टी भी आज प्रदूषण से अछूती नहीं रही। इस प्रदूषण की चपेट से शायद ही कोई चीज बची हो। साँस लेने के लिए स्वच्छ हवा मिलना मुश्किल हो रहा है। जीने के लिए साफ पानी कम लोगों को ही नसीब हो रहा है। पर्यावरणविदों का कहना है कि अगले पच्चीस सालों में दुनिया को पेयजल के घनघोर संकट का सामना करना पड़ सकता है। आज शायद ही कोई जलस्रोत प्रदूषण से अप्रभावित बचा हो। कुछ लोगों का कहना है कि अगला विश्वयुद्ध राजनीतिक, सामरिक या आर्थिक हितों के चलते नहीं, बल्कि पानी के लिए होगा। यह तस्वीर निःसंदेह भयावह है लेकिन इसे किसी भी तरह से अतिरंजित नहीं कहा जाना चाहिए। परिस्थितियाँ जिस तरह से बदल रही हैं और धरती पर संसाधनों के दोहन के चलते जिस तरह से जबर्दस्त दबाव पड़ रहा है तथा समूची परिस्थिति का तंत्र

जिस तरह चरमरा गया है, उसके चलते कुछ भी संभव हो सकता है।

फिलहाल यहाँ हम पर्यावरणीय प्रदूषण के सिर्फ एक पहलू की चर्चा कर रहे हैं और वह है ओजोन विघटन का संकट। पिछले कई वर्षों से पूरी दुनिया में इसकी चर्चा हो रही है तथा इसे लेकर खासी चिंता व्यक्त की जा रही है। आखिर यहाँ सवाल समूची मानव सभ्यता के अस्तित्व का है। प्रश्न उठता है कि यह ओजोन है क्या? यह कहाँ स्थित है और उसकी उपयोगिता क्या है? इसका विघटन क्यों और कैसे हो रहा है? ओजोन विघटन के खतरे क्या-क्या हैं? और यदि ये खतरे एक हकीकत हैं तो इस दिशा में हम कितने गंभीर हैं और इससे निपटने के लिए क्या कुछ एहतियाती कदम उठा रहे हैं?

ओजोन एक गैस है जो ऑक्सीजन के तीन परमाणुओं से मिलकर बनी होती है। यह गैस नीले रंग की होती है और प्रकृति में तीक्ष्ण और विषैली होती है। यह मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होती है और श्वसन नलिका में जाने पर जलन पैदा करती है लेकिन वायुमंडल में मौजूद यही गैस हमारी रक्षा भी करती है। यह वह ओजोन गैस है जिसकी

वजह से धरती पर जीवन फल-फूल सका है। धरती पर जीवन के अस्तित्व का श्रेय एक तरह से ओजोन को ही जाता है। ओजोन गैस धरती के वायुमंडल में १५ से २० किलोमीटर की ऊँचाई तक पाई जाती है। वायुमंडल का यह क्षेत्र स्ट्रेटोस्फियर कहलाता है। ओजोन की सबसे ज्यादा सांद्रता धरती से २५ किलोमीटर की ऊँचाई पर होती है। जैसा कि हम जानते हैं कि सौर विकिरण में तमाम तरह की किरणें होती हैं। इनमें दृश्य प्रकाश, अवरक्त किरणें और पराबैंगनी किरणें होती हैं। पराबैंगनी किरणें अल्प तरंगदैर्घ्य की किरणें होती हैं। ये किरणें काफी घातक होती हैं क्योंकि इनमें ऊर्जा बहुत ज्यादा होती है।

हमारे वायुमंडल में मौजूद ओजोन बाह्य अंतरिक्ष से आने वाली पराबैंगनी किरणों को अवशोषित कर लेती है और उन्हें धरती तक नहीं आने देती। यदि ये किरणें बेरोक-टोक धरती की सतह तक चली आएँ तो इनसान के साथ ही जीवमंडल के तमाम दूसरे जीव-जंतुओं को भारी नुकसान हो सकता है। इन पराबैंगनी किरणों से मनुष्यों में त्वचा के कैंसर से लेकर दूसरे अनेक तरह के रोग हो सकते हैं। जिस तरह रोजमर्रा के जीवन में सामान्य छतरी धूप और बरसात से हमारा बचाव करती है; उसी तरह वायुमंडल में स्थित ओजोन की परत हमें घातक किरणों से बचाती है। इसीलिए प्रायः इसे 'ओजोन छतरी' के नाम से भी पुकारते हैं। सभ्यता के आदिम काल से यह छतरी जीव-जंतुओं और पेड़-पौधों की रक्षा करती रही है और उसके तले सभ्यता फलती-फूलती रही है। विकास की अंधी दौड़ में हमने संसाधनों का अंधाधुंध इस्तेमाल किया है। इस दौरान हमें इस बात का ध्यान प्रायः कम ही रहा है कि इसका दुष्प्रभाव क्या हो सकता है! आज परिणाम हम सबके सामने हैं। हमारे कारनामों से प्राकृतिक संतुलन चरमरा गया है। भूमंडल पर शायद ही ऐसी कोई चीज शेष हो जो हमारे क्रियाकलापों से प्रभावित न हुई हो। स्पष्ट है; ओजोन भी इसका अपवाद नहीं है।

आइए, अब देखें कि ओजोन का विघटन क्यों और कैसे हो रहा है? जैसा कि हम जानते हैं कि दैनिक जीवन में कीटनाशक, प्रसाधन सामग्री, दवाएँ, रंग-रोगन से लेकर प्रशीतक (फ्रीज) और एयरकंडिशनिंग वगैरह में प्रशीतन का अहम स्थान है। सन १९३० से पहले प्रशीतन के लिए अमोनिया और सल्फर डाइ ऑक्साइड गैसों का इस्तेमाल



होता था लेकिन उनके इस्तेमाल में अनेक व्यावहारिक कठिनाइयाँ थीं। उदाहरणार्थ – ये गैसों तीक्ष्ण थीं और मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक थीं। अतः वैज्ञानिकों को एक अरसे से इनके उचित विकल्प की तलाश थी जो इन कमियों से मुक्त हो। इस क्रम में तीस के दशक में थॉमस मिडले द्वारा क्लोरो फ्लोरो कार्बन (सी.एफ.सी.) नामक यौगिक की खोज प्रशीतन के क्षेत्र में एक क्रांतिकारी उपलब्धि रही। अध्ययन से पाया गया कि ये रसायन सर्वोत्तम प्रशीतक हो सकते हैं क्योंकि ये रंगहीन, गंधहीन, अक्रियाशील होने के साथ-साथ अज्वलनशील भी थे। इस तरह ये आदर्श प्रशीतक सिद्ध हुए। इसके बाद तो प्रशीतन में सी.एफ.सी. का इस्तेमाल चल निकला। प्रशीतन उद्योग में अमोनिया और सल्फर डाइ ऑक्साइड की जगह सी.एफ.सी. ने ले ली। इससे प्रशीतन प्रौद्योगिकी में एक क्रांति-सी आ गई। तदनंतर बड़े पैमाने पर सी.एफ.सी. यौगिकों का उत्पादन होने लगा और घरेलू कीटनाशक, प्रसाधन सामग्री, दवाएँ, रंग-रोगन से लेकर फ्रीज और एयरकंडिशनर में इनका खूब इस्तेमाल होने लगा।

सी.एफ.सी. यौगिकों का एक खास गुण है कि ये नष्ट नहीं होते। इनका न तो ऑक्सीकरण होता है और न ही अपघटन। ये पानी में भी नहीं घुलते। यहाँ स्वाभाविक रूप से सवाल उठता है कि इस्तेमाल में आने वाले इन यौगिकों का आखिर होता क्या है? सबसे पहले एक अमेरिकी वैज्ञानिक एफ.एस.रोलैंड का ध्यान इस प्रश्न की ओर

गया। उन्होंने इस दिशा में लगातार कई वर्षों तक अनुसंधान किया। उनका शोधपत्र जब १९७४ में 'नेचर' नामक प्रतिष्ठित पत्रिका में प्रकाशित हुआ तो पूरी दुनिया में एक हलचल-सी मच गई। अपने पत्र में रोलैंड ने निष्कर्ष दिया था कि ये यौगिक धरती की ओजोन परत को नष्ट कर चुके हैं। शुरू में लोगों ने रोलैंड की बातों को कोई खास अहमियत नहीं दी। कुछ लोगों ने उन्हें 'आतंकित पर्यावरणवादी' कहकर उनका उपहास किया लेकिन कुछ ही साल बाद १९८५ ई. में ब्रिटिश सर्वे टीम के कार्यों से रोलैंड की बात सही साबित हो गई। टीम ने न केवल ओजोन विघटन की पुष्टि की बल्कि अध्ययन करके बताया कि दक्षिणी ध्रुव क्षेत्र में ओजोन की परत काफी छीज चुकी है और उसकी वजह से वहाँ एक बड़ा छिद्र हो गया है। अमेरिकी उपग्रह निंबस द्वारा भेजे गए चित्र से भी रोलैंड की बात की पुष्टि हुई। ब्रिटिश टीम ने चेताया भी कि यदि बहुत जल्दी ओजोन विघटन को न रोका गया तो ओजोन परत के छीजने से आने वाली पराबैंगनी किरणों से धरती के तापमान में वृद्धि होगी तथा अनेकानेक तरह की त्वचा संबंधी व्याधियाँ फैलेंगी। त्वचा के कैंसर के रोगियों की संख्या लाखों में होगी।

सी.एफ.सी. रसायन चूँकि हवा से हल्के होते हैं; अतः इस्तेमाल में आने के बाद मुक्त होकर ये सीधे वातावरण में ऊँचाई पर चले जाते हैं। वायुमंडल में ऊपर पहुँचने पर ये यौगिक पराबैंगनी किरणों के संपर्क में आते हैं जहाँ इनका प्रकाश अपघटन (फोटोलिसिस) होता है। फोटोलिसिस से क्लोरीनमुक्त मूलक पैदा होते हैं। क्लोरीन के ये मुक्त मूलक ओजोन से अभिक्रिया करके उसे ऑक्सीजन में बदल देते हैं। इस तरह ओजोन का ह्रास होने से ओजोन की परत धीरे-धीरे छीजती जा रही है। वस्तुतः आज ओजोन छतरी का अस्तित्व ही संकट में पड़ गया है। जिस सी.एफ.सी. को हम निष्क्रिय समझते थे; वह इतनी सक्रिय है कि उससे निकला एक क्लोरीनमुक्त मूलक ओजोन गैस के एक लाख अणुओं को तोड़कर ऑक्सीजन में बदल देता है। ऐसा शृंखला अभिक्रिया के कारण होता है। यहाँ गौरतलब है कि सन १९७४ में पूरी दुनिया में सी.एफ.सी. की खपत ९ लाख टन थी। पिछले कई वर्षों के शोध से मालूम हुआ है कि दक्षिणी ध्रुव के ऊपर मौजूद छिद्र आकार में बढ़ता जा रहा है। हाल के वर्षों में उत्तरी

ध्रुव के ऊपर भी ओजोन के विघटन और ओजोन आवरण में छिद्र पाए जाने की सूचना मिली है जो बेहद चिंतनीय है।

ओजोन संकट पर विचार करने के लिए दुनिया के अनेक देशों की पहली बैठक १९८५ में विएना में हुई। बाद में सितंबर १९८७ में कनाडा के शहर मांट्रियल में बैठक हुई जिसमें दुनिया के ४८ देशों ने भाग लिया था। इस बैठक में जिस मसौदे को अंतिम रूप दिया उसे मांट्रियल प्रोटोकॉल कहते हैं। इसके तहत यह प्रावधान रखा गया कि सन १९९५ तक सभी देश सी.एफ.सी. की खपत में ५० प्रतिशत की कटौती तथा १९९७ तक ८५ प्रतिशत की कटौती करेंगे। मसौदे के कई बिंदुओं पर विकसित और विकासशील देशों के बीच मतभेद उभरकर सामने आए। मुद्दा था गैर सी.एफ.सी. प्रौद्योगिकी तथा उसका हस्तांतरण। विकासशील देश चाहते थे कि इसपर आने वाला खर्च धनी देश वहन करें क्योंकि ओजोन विघटन के लिए वे ही जिम्मेदार हैं। सन १९९० के ताजा आँकड़ों के अनुसार पूरी दुनिया में सी.एफ.सी. की खपत १२ लाख टन तक पहुँच गई थी जिसकी ३० प्रतिशत हिस्सेदारी अकेले अमेरिका की थी। भारत का प्रतिशत मात्र ०.६ था। भारत की तुलना में अमेरिका की सी.एफ.सी. की खपत ५० गुना ज्यादा थी। समस्या पर विचार करने के लिए लंदन में एक बैठक हुई जहाँ नए प्रशीतनों की खोज और पुरानी तकनीक में विस्थापन के लिए एक कोष बनाने की माँग की गई। यहाँ विकासशील देशों के दबाव के चलते विकसित देशों को कई रियायतें देनी पड़ीं। इसके अंतर्गत नई तकनीकों के हस्तांतरण में मदद के साथ-साथ सी.एफ.सी. के विकल्प की खोज में दूसरे देशों को धन मुहैया कराना मुख्य है। समझौते के तहत यह व्यवस्था है कि सन २०१० तक विकासशील देश सी.एफ.सी. का इस्तेमाल एकदम बंद कर देंगे। इस दौरान विकसित देश नए प्रशीतकों की खोज में विकासशील देशों की आर्थिक मदद करेंगे।

स्थिति की गंभीरता को देखते हुए दुनिया के सभी देशों ने इस बारे में विचार करके समुचित कदम उठाने शुरू कर दिए हैं। 'ग्रीनहाउस' के प्रभाव के कारण आज धरती का तापमान निरंतर बढ़ रहा है। इसमें ओजोन विघटन की भी अहम भूमिका है। पराबैंगनी किरणें जब धरती तक आती हैं तो स्थलमंडल में मौजूद वस्तुओं द्वारा अवशोषित कर ली जाती हैं। ये वस्तुएँ पराबैंगनी के अवशोषण के बाद अवरक्त

विकिरण उत्सर्जित करती हैं। ये किरणें वापस वायुमंडल के बाहर नहीं जा पाती क्योंकि हवा में मौजूद कई गैसों उन्हें अवशोषित कर लेती हैं। इस तरह से धरती का तापमान बढ़ता है। तापमान बढ़ने से ध्रुवों पर जमी हुई विशाल बर्फ राशि के पिघलने के समाचार भी आ रहे हैं। यदि ऐसा होता रहा तो समुद्र का जलस्तर बढ़ेगा और तमाम तटीय क्षेत्र पानी में डूब सकते हैं। तापवृद्धि से जलवायु में जबरदस्त बदलाव आ सकता है। मानसून में परिवर्तन के साथ कहीं अतिवृष्टि तो कहीं अकाल जैसी स्थिति आ सकती है। वैसे विगत एक सदी के दौरान भूमंडल में काफी परिवर्तन पाया गया है। हाल ही में शोध के बाद पाया गया कि हिमालय में गंगोत्री स्थित गोमुख हिमनद हर साल १८ मीटर पीछे की ओर खिसकता जा रहा है। अगर यही हाल रहा तो संभव है कि इक्कीसवीं सदी के प्रथमार्ध तक यही हिमनद तथा साथ

ही हिमालय के दूसरे हिमनद भी गलकर समाप्त हो जाएँ। ऐसे में उत्तर भारत में बहने वाली नदियों का अस्तित्व मिट जाएगा और मैदानों की उपजाऊ भूमि ऊसर में बदल जाने से कोई रोक नहीं सकेगा। अगर समय रहते स्थिति पर काबू नहीं पाया गया तो इसके गंभीर परिणामों से इनकार नहीं किया जा सकता। ओजोन विघटन के व्यापक दुष्प्रभावों के चलते इंसानी सभ्यता संकटापन्न है। अतः जरूरत है कि फौरन इससे निपटने के लिए समग्र कदम उठाए जाएँ अन्यथा कल तक तो शायद बहुत देर हो जाएगी।

(‘लोक विज्ञान : समकालीन रचनाएँ’ संग्रह से)

— ० —

### शब्दार्थ

सामरिक = युद्ध से संबंधित

विघटन = अलगाव/तोड़ना

प्रशीतक = फ्रीज

यौगिक = दो या अधिक तत्वों से बना हुआ

मुहैया = पूर्ति करना, पहुँचाना

दोहन = अनियंत्रित उपयोग

सांद्र = घना, स्निग्ध

प्रशीतन = ठंडा करने की प्रक्रिया

छीजना = क्षय होना, घट जाना

ऊसर = बंजर, अनुपजाऊ





१. लिखिए :

(अ) ओजोन गैस की विशेषताएँ :

(१) .....

(२) .....

(आ) ओजोन विघटन के दुष्प्रभाव :

(३) .....

(४) .....



२. कृदंत बनाइए :

(१) कहना -

(२) बैठना -

(३) लगना -

(४) छीजना -



३. (अ) भौतिक विकास के कारण उत्पन्न होने वाली समस्याओं के बारे में अपने विचार व्यक्त कीजिए ।

(आ) 'पर्यावरण रक्षा में हमारा योगदान', इस विषय पर लिखिए ।



४. (अ) ओजोन विघटन संकट से बचने के लिए किए गए अंतर्राष्ट्रीय प्रयासों को संक्षेप में लिखिए ।

(आ) 'क्लोरो फ्लोरो कार्बन (सी.एफ.सी.) नामक यौगिक की खोज प्रशीतन के क्षेत्र में क्रांतिकारी उपलब्धि रही ।' स्पष्ट कीजिए ।



## अलंकार

**अतिशयोक्ति :** जहाँ पर लोक सीमा अथवा लोकमान्यता का अतिक्रमण करके किसी विषय का वर्णन किया जाता है, वहाँ पर अतिशयोक्ति अलंकार माना जाता है। अतिशयोक्ति शब्द दो शब्दों से मिलकर बना है। अतिशय+उक्ति अर्थात् अत्यंत बढ़ा-चढ़ाकर कही गई बात।

- उदा. - (१) पत्रा ही तिथि पाइयों, वाँ घर के चहुँ पास  
नितप्रति पून्यो रहयो, आनन-ओप उजास
- (२) हनुमंत की पूँछ में लग न पाई आग।  
लंका सगरी जल गई, गए निशाचर भाग ॥
- (३) पड़ी अचानक नदी अपार।  
घोड़ा उतरे कैसे पार ॥  
राणा ने सोचा इस पार।  
तब तक चेतक था उस पार ॥

**दृष्टान्त :** दृष्टान्त का अर्थ है उदाहरण। किसी बात की सत्यता प्रमाणित करने के लिए उसी ढंग की कोई दूसरी बात कही जाती है जिससे पूर्व कथन की प्रामाणिकता सिद्ध हो जाए; वहाँ दृष्टान्त अलंकार होता है।

- उदा. - (१) करत-करत अभ्यास के, जड़मति होत सुजान।  
रसरी आवत जात है, सिल पर पड़त निसान ॥
- (२) सबै सहायक सबल कै, कोउ न निबल सहाय।  
पवन जगावत आग ही, दीपहिं देत बुझाय ॥
- (३) एक म्यान में दो तलवारें, कभी नहीं रह सकती हैं  
किसी और पर प्रेम पति का, नारियाँ नहीं सह सकती हैं।

हिंदी की साहित्यिक विधाओं के अनुसार रचनाओं के नाम लिखिए। (अतिरिक्त अध्ययन हेतु)

