वायुमंडल की संरचना एवं संघटन

परिचय

वायुमंडल पृथ्वी को चारों ओर से घेरे हुए गैसों का आवरण है। यह पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के कारण पृथ्वी से जुड़ा रहता है और जीवन के लिए अत्यंत आवश्यक है। वायुमंडल हमें श्वसन के लिए ऑक्सीजन, प्रकाश संश्लेषण के लिए कार्बन डाइऑक्साइड प्रदान करता है, हानिकारक सौर विकिरण से बचाता है तथा पृथ्वी के तापमान को संतुलित रखता है।

वायुमंडल का संघटन

मुख्य गैसें

वायुमंडल विभिन्न गैसों का मिश्रण है।

मुख्य गैसें हैं:

- **नाइट्रोजन (N_2) – 78%**
- **ऑक्सीजन (O_2) – 21%**
- **आर्गन (Ar) – 0.93%**
- **कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) – 0.04%**
- नियॉन, हीलियम, क्रिप्टॉन, हाइड्रोजन तथा ओज़ोन जैसी गैसें बहुत कम मात्रा में पाई जाती हैं।

नाइट्रोजन पौधों की वृद्धि के लिए तथा ऑक्सीजन श्वसन और दहन के लिए आवश्यक है।

वायुमंडल के परिवर्तनशील घटक

जलवाष्प

जलवाष्प वायुमंडल का सबसे महत्वपूर्ण परिवर्तनशील घटक है। इसकी मात्रा **0% से 4%** तक हो सकती है।

महत्त्व:

- बादलों का निर्माण
- वर्षा और हिमपात
- तापमान का संतुलन
- आर्द्रता बनाए रखना

धूल कण

धूल कणों में परागकण, धुआँ, समुद्री नमक और राख शामिल हैं।

महत्त्व:

- बादलों के निर्माण में सहायता
- सूर्य के प्रकाश का प्रकीर्णन
- सूर्योदय और सूर्यास्त के सुंदर रंग उत्पन्न करना

वायुमंडल की संरचना

वायुमंडल की परतें

तापमान के आधार पर वायुमंडल को **पाँच मुख्य परतों** में बाँटा गया है:

- क्षोभमंडल (Troposphere)
- समतापमंडल (Stratosphere)
- मध्यमंडल (Mesosphere)
- तापमंडल (Thermosphere)
- बहिर्मंडल (Exosphere)

क्षोभमंडल

सबसे निचली परत

क्षोभमंडल वायुमंडल की सबसे निचली परत है।

विशेषताएँ:

- ध्रुवों पर लगभग **8 किमी** तथा भूमध्य रेखा पर लगभग **18 किमी** तक फैली होती है।
- वायुमंडल की लगभग **75% गैसें** इसी परत में होती हैं।
- लगभग सभी मौसम संबंधी घटनाएँ यहीं होती हैं।
- ऊँचाई बढ़ने पर तापमान प्रति **1000 मीटर पर लगभग 6.5°C** कम होता है।
- इसकी ऊपरी सीमा **क्षोभसीमा (Tropopause)** कहलाती है।

समतापमंडल

ओज़ोन परत

समतापमंडल क्षोभमंडल के ऊपर स्थित है।

विशेषताएँ:

- लगभग **50 किमी** तक फैला होता है।
- इसमें **ओज़ोन परत** स्थित होती है।
- ओज़ोन द्वारा पराबैंगनी किरणों के अवशोषण के कारण ऊँचाई के साथ तापमान बढ़ता है।
- यहाँ मौसम सामान्यतः शांत रहता है।
- जेट विमान प्रायः इसी परत में उड़ते हैं।

ओज़ोन परत

ओज़ोन परत सूर्य की हानिकारक **पराबैंगनी (UV)** किरणों को अवशोषित करके पृथ्वी पर जीवन की रक्षा करती है।

मध्यमंडल

मध्य परत

मध्यमंडल लगभग **50 किमी से 80 किमी** तक फैला होता है।

विशेषताएँ:

- ऊँचाई के साथ तापमान घटता है।
- यह वायुमंडल की **सबसे ठंडी परत** है।
- अधिकांश उल्काएँ इसी परत में जल जाती हैं।
- इसकी ऊपरी सीमा **मध्यसीमा (Mesopause)** कहलाती है।

तापमंडल

ऊपरी परत

तापमंडल लगभग **80 किमी से 700 किमी** तक फैला होता है।

विशेषताएँ:

- ऊँचाई के साथ तापमान तेजी से बढ़ता है।
- इसमें **आयनमंडल (Ionosphere)** स्थित है।
- रेडियो तरंगों का परावर्तन इसी क्षेत्र में होता है।
- ध्रुवीय ज्योति (Aurora) इसी क्षेत्र में दिखाई देती है।

बहिर्मंडल

सबसे बाहरी परत

बहिर्मंडल वायुमंडल की सबसे बाहरी परत है।

विशेषताएँ:

- **700 किमी** से ऊपर तक फैला होता है।
- वायु अत्यंत विरल होती है।
- मुख्यतः हाइड्रोजन और हीलियम गैसें पाई जाती हैं।
- कृत्रिम उपग्रह इसी क्षेत्र में परिक्रमा करते हैं।

वायुमंडल का महत्व

मुख्य कार्य

वायुमंडल:

- जीवों को ऑक्सीजन प्रदान करता है।
- प्रकाश संश्लेषण के लिए कार्बन डाइऑक्साइड उपलब्ध कराता है।
- हानिकारक UV किरणों से रक्षा करता है।
- उल्काओं को पृथ्वी तक पहुँचने से पहले जला देता है।
- पृथ्वी का तापमान संतुलित रखता है।
- मौसम और जलवायु का निर्माण करता है।
- पृथ्वी पर जीवन संभव बनाता है।

पर्यावरणीय समस्याएँ

वायु प्रदूषण

वायु प्रदूषण के प्रमुख कारण:

- वाहनों का धुआँ
- औद्योगिक प्रदूषण
- जीवाश्म ईंधनों का दहन
- वनाग्नि

इसके प्रभाव:

- श्वसन संबंधी रोग
- वैश्विक तापन
- अम्लीय वर्षा
- जलवायु परिवर्तन

ओज़ोन परत का क्षय

CFCs (क्लोरोफ्लोरोकार्बन) जैसे रसायनों के कारण ओज़ोन परत को नुकसान पहुँच रहा है।

इससे पृथ्वी पर हानिकारक UV किरणों की मात्रा बढ़ जाती है।

मुख्य बिंदु

- वायुमंडल पृथ्वी को घेरे हुए गैसों का आवरण है।
- नाइट्रोजन (78%) और ऑक्सीजन (21%) इसकी प्रमुख गैसें हैं।
- जलवाष्प और धूल परिवर्तनशील घटक हैं।
- वायुमंडल की पाँच मुख्य परतें हैं।
- क्षोभमंडल में मौसम संबंधी घटनाएँ होती हैं।
- समतापमंडल में ओज़ोन परत स्थित है।

- मध्यमंडल सबसे ठंडी परत है जहाँ उल्काएँ जलती हैं।
- तापमंडल में आयनमंडल पाया जाता है।
- बहिर्मंडल सबसे बाहरी परत है।
- वायुमंडल पृथ्वी पर जीवन की रक्षा करता है।

अध्याय सारांश

वायुमंडल पृथ्वी के चारों ओर गैसों का एक सुरक्षात्मक आवरण है। इसका अधिकांश भाग नाइट्रोजन और ऑक्सीजन से बना है, जबकि जलवाष्प और धूल इसके परिवर्तनशील घटक हैं। तापमान के आधार पर इसे पाँच परतों—क्षोभमंडल, समतापमंडल, मध्यमंडल, तापमंडल और बहिर्मंडल—में विभाजित किया जाता है। प्रत्येक परत का अपना विशेष महत्व है। वायुमंडल जीवन की रक्षा करता है, मौसम और जलवायु का निर्माण करता है तथा पृथ्वी को रहने योग्य बनाता है। वायु प्रदूषण और ओज़ोन परत का क्षय आज इसके सामने प्रमुख चुनौतियाँ हैं।