

## वायुमंडल का संघटन एवं संरचना (Composition and Structure of Atmosphere)

पृथ्वी को चारों ओर से घेरे हुए वायु के विस्तृत फैलाव को वायुमंडल कहते हैं।

वायुमंडल का 99% भाग भूपृष्ठ से 32 km की ऊँचाई तक सीमित है और गुरुत्वाकर्षण बल द्वारा पृथ्वी से सटा हुआ है।

### वायुमंडल का संघटन

वायुमंडल कई गैसों का मिश्रण है गैसों के अतिरिक्त वायुमंडल में जल वाष्प एवं धूल के कण भी उपस्थित हैं।

•	N <sub>2</sub>	-	78.08%
•	O <sub>2</sub>	-	20.94%
•	Ar	-	0.93%
•	CO <sub>2</sub>	-	0.03%
•	Other	-	<u>0.04%</u>
			100%

### नाइट्रोजन

- प्रतिशत मात्रा सर्वाधिक है, वायुमंडल में 128 km तक पायी जाती है।
- इसके द्वारा वायुदाब, पवनों की शक्ति, तथा प्रकाश का परावर्तन सम्भव है।
- इसके द्वारा वस्तुओं को तेजी से जलने से बचाती है।
- इसके द्वारा पेड़ पौधे में प्रोटीनों का निर्माण होता है। जो भोजन का मुख्य अंग है।

### ऑक्सीजन

- यह जीवनदायिनी गैस है।
- यह जलने में सहायक होती है।
- यह वायुमंडल में 64 km तक फैली हुई परंतु 16 km से ऊपर जाने पर इसकी मात्रा कम हो जाती है।

### कार्बन डाइ आक्साइड (CO<sub>2</sub>)

- सबसे भारी गैस है।
- यह सबसे निचली परत में पाई जाती है।
- यह 32 km तक पायी जाती है।
- यह काँच घर (Green House) प्रभाव के लिए उत्तरदायी है।

### ओजोन

- यह गैस ऑक्सीजन का ही एक विशेष रूप है
- यह 20 - 25 km तक ही केन्द्रित है।
- यह U . V Rays को अवशोषित करती है।

### जल वाष्प (Water Vapor)

- यह वायुमंडल में 2% मात्रा में पायी जाती है।
- ऊँचाई बढ़ने पर जलवाष्प की मात्रा में कमी आती है।
- यह 6 km के नीचे ही पाई जाती है।
- सूर्याताप के कुछ भाग को अवशोषित कर लेती है।
- जलवाष्प के संघनन से वृष्टि होती है।

### वायुमण्डल की संरचना

- वायुमण्डल की रचना कई सकेन्द्रीय परतों या मण्डलों से हुई है। वायुमण्डल की परतीय संरचना को दो आधारों पर वर्गीकृत किया गया है-

- (i) तापीय विशेषता के आधार पर
- (ii) रासायनिक विशेषता के आधार पर

### तापीय विशेषता

- तापमान एवं वायुदाब की विशेषताओं के आधार पर वायुमंडल के स्तरीकरण को विभिन्न वैज्ञानिकों ने अलग-अलग रूपों में विभाजित किया है।
- उदाहरण के लिए एस. एस. पेटर्सन ने पृथ्वी के चारों ओर व्याप्त वायुमंडल को पंच लम्बवत मण्डलों में विभाजित किया।
  - (1) क्षोभमण्डल (परिवर्तन मंडल)
  - (2) समताप मंडल
  - (3) ओजोन मंडल
  - (4) आयन मंडल
  - (5) आयतन मंडल
- परंतु अधिकांश वैज्ञानिकों ने ओजोन मण्डल को समताप मंडल तथा आयन मंडल को आयतन मंडल में सम्मिलित किया है। सामान्य रूप से वायु मण्डल में ऊँचाई के साथ चार तापीय मंडल पाये जाते हैं।
  - (i) परिवर्तन मंडल/क्षोभमण्डल
  - (ii) समताप मंडल
  - (iii) मध्य मंडल
  - (iv) तापमंडल

### क्षोभमण्डल (Troposphere)

- वायुमंडल की सबसे निचली परत को क्षोभमण्डल/परिवर्तन मंडल कहते हैं। इस परत को ट्रोपोस्फीयर के नाम से भी जाना जाता है।
- इस परत का ट्रोपोस्फीयर के रूप में नामकरण टीजेरेन्स डी वॉर्ट ने किया है।
- ट्रोपोज ग्रीक भाषा का शब्द है जिसका अर्थ मिश्रण या विक्षोभ है इसी कारण इस परत को विक्षोभ मण्डल (Turbulent zone) भी कहा जाता है।
- मौसम एवं जलवायु की दृष्टि से क्षोभमण्डल सर्वाधिक महत्वपूर्ण होता है क्योंकि मौसम सम्बन्धित सभी घटनाएँ इसी मण्डल में घटित होती हैं।
- इस मंडल को परिवर्तन मंडल भी कहा जाता है। जिसका कारण ऊँचाई के साथ तापमान, जलवाष्प, गैसों की सान्द्रता में परिवर्तन होता है।
- सामान्यतया क्षोभमण्डल को दो/तीन उपमंडलों में विभाजित किया जाता है यदि क्षोभमण्डल को द्विस्तरीय मण्डल माना जाए तो निचली परत को घर्षण परत कहते हैं। जिसकी ऊँचाई धरातलीय सतह से 1 से 3 किलोमीटर तक होती है इसे घर्षण परत इसीलिए कहा जाता है कि धरातलीय सतह द्वारा हवाओं की दिशा एवं गति में अधिकतम घर्षण/रूकावट उत्पन्न होती है ऊपरी परत धरातलीय घर्षण से अधिक प्रभावित नहीं रहती है। इस पर दैनिक धरातलीय दशाओं में परिवर्तन का न्यूनतम प्रभाव होता है। यह परत चक्रवात एवं प्रति चक्रवातीय संचरण से सर्वाधिक प्रभावित रहती है। क्षोभमण्डल की सबसे महत्वपूर्ण विशेषता यह है कि इसमें बढ़ती ऊँचाई के साथ प्रति 1000 मीटर पर  $6.5^{\circ}\text{C}$  की दर से तापमान में कमी आती है तापमान की गिरावट की इस दर को तापमान का सामान्य ह्रास दर (पतन दर) Normal lapse rate कहते हैं।
- ऊँचाई के साथ यह कमी वायु मण्डलीय गैसों के घनत्व वायुदाब एवं कणकीय पदार्थों में कमी के कारण होती है। भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर क्षोभमण्डल की ऊँचाई घटती जाती है, ग्रीष्मकाल में क्षोभ मण्डल की ऊँचाई बढ़ जाती है जबकि शीत काल में घट जाती है, ऐसा वायु के गर्म होने से संवहन (Convection) के कारण होता है।
- भूमध्य रेखा पर क्षोभमण्डल की औसत ऊँचाई 16 किलोमीटर एवं ध्रुवों पर 8 किलोमीटर पाई जाती है। क्षोभमण्डल की ऊपरी सीमा को ट्रोपोपॉज कहते हैं जिसको नेपियर शॉ ने सबसे पहले नाम दिया।
- इसकी औसत मोटाई 1.5 किलोमीटर होती है। ऊँचाई के साथ तापमान की गिरावट इस सीमा पर आने पर समाप्त हो जाती है। अतः यह शीत बिंदु को दर्शाता है। ट्रोपोपॉज क्षोभमण्डल को समताप मंडल से पृथक् करता है।

### समताप मंडल (Stratosphere)

- ट्रोपोपॉज के ऊपर वाली परत को समताप मंडल कहा जाता है इस मंडल की खोज तथा अध्ययन सर्वप्रथम टीजरेंस डी बॉर्ट द्वारा 1902 में किया गया।
- इस मंडल की ऊँचाई, मोटाई एवं तापीय दशा के विषय में परस्पर विरोधी मत हैं। प्रारम्भ में इस मंडल को समतापी मंडल माना जाता था अर्थात् इस पूरे मंडल में तापमान न तो ऊँचाई के साथ बढ़ता है और ना ही घटता है। वरन् समान रहता है परंतु इस विचार धारा का अबखण्डन कर दिया गया है। साथ ही साथ इस मंडल में तापमान में परिवर्तन होता है या नहीं इस पर भी मत भेद है।
- कुछ विद्वानों का मानना है कि ऊँचाई के साथ तापमान में किसी भी तरह का परिवर्तन नहीं होता है जबकि कुछ विद्वानों का मानना है कि ऊँचाई के साथ तापमान में वृद्धि होती है।
- तापमान में वृद्धि इस मंडल में मौजूद ओजोन गैस द्वारा सौर्यिक पराबैगनी विकिरण तरंगों के अवशोषण एवं कम घनत्व वाली विरल हवा के कारण होती है।
- समताप मंडल में ओजोन गैस के पाये जाने के कारण इसे ओजोन मंडल कहते हैं। यह 15 से 35 किमी. तक विस्तृत है।
- किसी भी प्रकार की मौसमी सम्बन्धित घटना के घटित न होने से इस मंडल में वायुयान उड़ाये जाते हैं।
- समताप मंडल के सबसे ऊपरी परत को समताप सीमा (स्ट्रेटोपॉज) कहते हैं।

### मध्य मंडल (Mesosphere)

- समताप सीमा के ऊपर स्थित मंडल को मध्य मंडल कहते हैं। इस मंडल में ऊँचाई के साथ पुनः गिरावट होने लगती है। मध्य सीमा पर (मेसोपॉज) तापमान गिरकर  $-100^{\circ}\text{C}$  तक पहुँच जाता है। जो वायुमंडल का न्यूनतम तापमान है।

### तापमंडल (Thermosphere)

- तापमंडल को दो भागों में विभाजित किया गया।  
(i) आयन मंडल (IONOSPHERE)  
(ii) आयतन/बाह्यमंडल (Exosphere)

### आयन मंडल

- इसकी ऊँचाई 80-640 km के मध्य पाई जाती है। इसमें विद्युत आवेशित कण पाये जाते हैं एवं ऊँचाई के साथ तापमान में वृद्धि होती है।
- वायुमंडल की इस परत से विभिन्न आवृत्ति की रेडियो तरंगें परावर्तित होती हैं।
- आयन मंडल कई परतों में विभाजित है। जो निम्न हैं-
- (80-99 km) D LAYER- इससे दीर्घ तरंग दैर्ध्य अर्थात् निम्न आवृत्ति की रेडियो तरंगें परावर्तित होती हैं।
- (99-130km) E LAYER- इसे केनेली - हेवीसाइड परत भी कहा जाता है इसमें मध्यम एवं लघु तरंग दैर्ध्य की रेडियो तरंगें परावर्तित होती हैं।
- यहाँ ध्रुवीय प्रकाश की उपस्थिति होती है। ये उत्तरी ध्रुवीय प्रकाश (Aurora Borealis) एवं दक्षिणी ध्रुवीय प्रकाश (Aurora Austrails) के रूप में मिलती हैं।

### ध्रुवीय प्रकाश (Auroras)

- औरौरा का शब्दिक अर्थ उषाकाल होता है। औरौरा को ध्रुवीय प्रकाश कहते हैं जो ब्रह्माण्डीय चमकते प्रकाश होते हैं जिनका निर्माण चुम्बकीय तुफान का कारण सूर्य की सतह से उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन तरंग के कारण होता है। औरौरा ध्रुवीय आकाश में लटकते बहुरंगी आतिशबाजी की तरह दिखाई पड़ते हैं। ये प्रायः आधी रात के समय दृष्टिगत होते हैं।
- (150-380 km) F LAYER- इसे एपलेटन परत भी कहा जाता है। इससे मध्यम एवं लघु तरंगें परावर्तित होती हैं।
- 400 km के ऊपर G LAYER- इससे लघु मध्यम, एवं दीर्घ सभी तरंग दैर्ध्य की रेडियो तरंगें परावर्तित होती हैं।

### वाह्यमंडल

- इसकी ऊँचाई 640 - 1000 किमी. के मध्य है इसमें भी विद्युत आवेशित कणों की प्रधानता होती है। एवं यहाँ क्रमशः  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{He}$ ,  $\text{H}_2$  की अलग-अलग परतें होती हैं इस मंडल में 1000 किमी. के बाद वायुमंडल बहुत ही विरल हो जाता है और अन्ततः 1000 किमी. के बाद यह क्रमशः अंतरिक्ष में विलीन हो जाता है।

### रासायनिक विशेषताएं

- रासायनिक संघटन के आधार पर वायुमण्डल को 2 वृहद मण्डलों में विभाजित किया जाता है।
  - (i) सम मंडल
  - (ii) विषम मंडल

### सममंडल (Homosphere)

- सममंडल निचले वायुमण्डल को प्रदर्शित करता है तथा सागर तल से यह 90 किलोमीटर की ऊँचाई तक विस्तृत है इस मंडल की प्रमुख संघटक गैसों में नाइट्रोजन (78.1 प्रतिशत) तथा ऑक्सीजन (20.9 प्रतिशत) सर्वाधिक महत्वपूर्ण है।
- इस मण्डल को समंडल इसलिये कहा जाता है क्योंकि इसमें सभी गैसों का अनुपात प्रायः एक जैसा रहता है। (ऊँचाई के सन्दर्भ में)

### विषम मंडल (HETEROSPHERE)

- विषम मंडल का सागर तल से 90 किमी. से 10,000 किमी. की ऊँचाई तक विस्तार पाया जाता है इस मण्डल की विभिन्न परतों के रासायनिक एवं भौतिक गुणों में अन्तर पाया जाता है। इसके अन्तर्गत 4 परतें शामिल हैं।
  - (i) आणविक नाइट्रोजन परत
  - (ii) एटॉमिक ऑक्सीजन परत
  - (iii) हीलियम परत
  - (iv) आणविक हाइड्रोजन परत

