

چوتھی اکائی

آب و ہوا

اس اکائی میں بتایا گیا ہے

- کرہ ہوا۔ ترکیب اور ساخت؛ موسم اور آب و ہوا کے عناصر
- اشعاع شمسی۔ زاویہ وقوعہ اور تقسیم؛ زمین کا حرارتی بجٹ۔ کرہ ہوا کا گرم اور ٹھنڈا ہونا (ایصال، حمل، بری شعاع ریزی، وزش افقی)؛ درجہ حرارت۔ درجہ حرارت کو متاثر کرنے والے عوامل، درجہ حرارت کی تقسیم۔ افقی اور عمودی؛ درجہ حرارت کی تقلیب
- ہوا کا دباؤ۔ دباؤی پٹیاں؛ ہوائیں۔ سیاری، موسمی اور مقامی، تودہ ہوا اور محاذ؛ ٹراپیکی اور بیرون ٹراپیکی سیقلون
- بارندگی۔ بخیر، تکثیف۔ شبنم، پالہ، کہرا، دھند اور بادل؛ بارش۔ اقسام اور عالمی تقسیم
- عالمی آب و ہوا۔ درجہ بندی (کوپین)، گرین ہاؤس اثر، کروی حرارت کا بڑھنا اور آب و ہوائی تبدیلیاں

کرہ ہوا کی بناوٹ اور ساخت

سے صرف 90 کلومیٹر کی اونچائی تک ہی پائے جاتے ہیں۔

جدول 8.1 کرہ ہوا میں مستقل طور پر پائی جانے والی گیسیں

اجزاء ترکیبی	فارمولا	ضخامت کے اعتبار سے فیصد
نائٹروجن	N ₂	78.08
آکسیجن	O ₂	20.95
آرگن	Ar	0.93
کاربن ڈائی آکسائیڈ	CO ₂	0.036
نیون	Ne	0.002
ہیلیم	He	0.0005
کریپٹن	Kr	0.001
زینن	Xe	0.00009
ہائیڈروجن	H ₂	0.00005

گیسیں (Gases)

موسمیات کی رو سے کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک بہت اہم گیس ہے، کیونکہ یہ نہ صرف اوپر سے آنے والی شمسی شعاعوں کے لئے شفاف ہوتی ہے بلکہ اوپر چڑھنے والی ارضی شعاعوں کے لئے غیر شفاف ہوتی ہے۔ یہ ارضی شعاعوں کے کچھ حصے کو جذب کر لیتی ہے اور کچھ حصے کو سطح زمین کی طرف واپس لوٹا دیتی ہے۔ نیز یہ بڑی حد تک گرین ہاؤس اثر (green house effect) کے لئے ذمہ دار ہے۔ دوسری گیسوں کی مقدار برقرار رہتی ہے،

کیا کوئی شخص ہوا کے بغیر بھی زندہ رہ سکتا ہے؟ ہم دن میں دو سے تین مرتبہ کھانا کھاتے ہیں اور کئی مرتبہ پانی پیتے ہیں لیکن سانس ہر سیکنڈ ہی لیتے ہیں۔ ہوا تمام جاندار کی بقاء کے لئے ضروری ہے۔ انسان جیسے کچھ ذی روح کھانے اور پانی کے بغیر کچھ دیر تو زندہ رہ سکتے ہیں لیکن ہوا کے ساتھ سانس لئے بغیر چند منٹ بھی زندہ نہیں رہ سکتے۔ یہی وجہ ہے کہ ہمیں کرہ ہوا کے بارے میں تفصیل سے جاننے کی ضرورت ہے۔ دراصل کرہ ہوا مختلف قسم کی گیسوں کا آمیزہ ہے اور اس نے پوری زمین کو چاروں طرف سے گھیر رکھا ہے۔ یہ حیات بخش گیسوں کا مجموعہ ہے جیسے انسان اور حیوانات کے لئے آکسیجن اور پیڑ پودوں کے لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ۔ ہوا زمینی جسامت کا ایک لازمی جزء ہے۔ کرہ ہوا کی جسامت کا ننانوے فیصد حصہ سطح زمین سے 32 کلومیٹر کی اونچائی تک محدود ہے۔ ہوا کا کوئی رنگ و بو نہیں ہے اور اسے صرف تبھی محسوس کیا جاسکتا ہے جب وہ باد (wind) کی طرح بہنے لگتی ہے۔

کرہ ہوا کی ترتیب

(Composition of the Atmosphere)

کرہ ہوا گیس، آبی بخارات اور گرد و غبار کے اجزاء سے بنا ہوا ہے۔ جدول 8.1 میں ہوا میں موجود مختلف گیسوں کی تفصیل دی گئی ہے جو خصوصاً کرہ ہوا کی چلی سطح میں پائی جاتی ہیں۔ کرہ ہوا کی بالائی سطحوں میں گیسوں کا تناسب بدلتا رہتا ہے چنانچہ 120 کلومیٹر کی اونچائی پر آکسیجن تقریباً نہیں کے برابر ہوتی ہے۔ اسی طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخارات تو سطح زمین

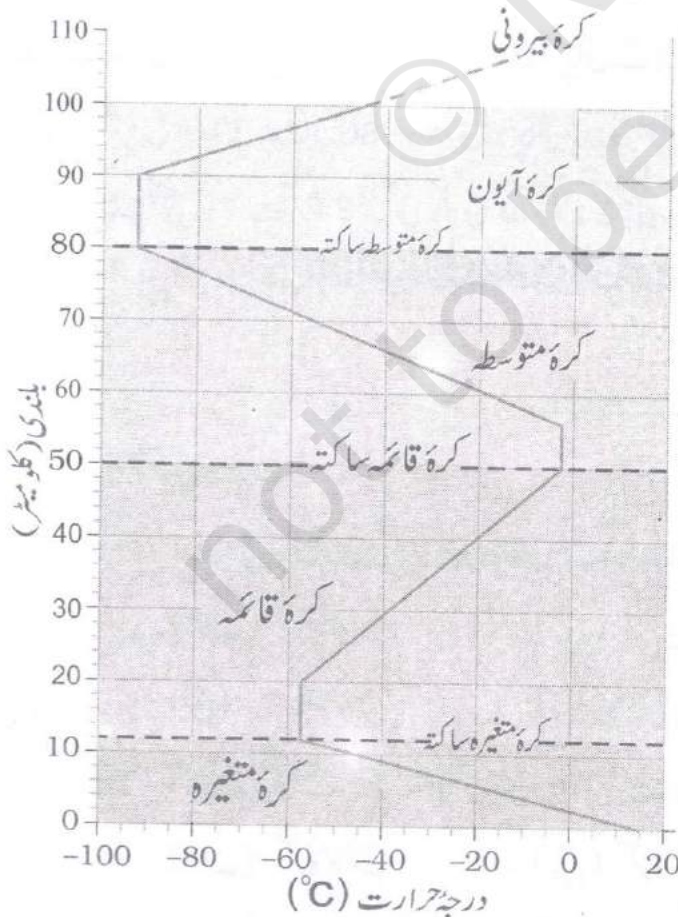
(Hygroscopic nuclei) کا کام کرتے ہیں جن کے ارد گرد آبی بخارات کی تکثیف ہوتی ہے اور بادل بنتے ہیں۔

کرہ ہوا کی ساخت

(Structure of the Atmosphere)

کرہ ہوا جدا گانہ کثافت اور درجہ حرارت والی مختلف پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ سطح زمین کے نزدیک اس کی کثافت بہت زیادہ ہوتی ہے اور اونچائی بڑھنے کے ساتھ گھٹتی جاتی ہے۔ فضا کی عمودی تقسیم پانچ مختلف پرتوں میں کی جاتی ہے جو درجہ حرارت کی صورتحال پر منحصر ہوتی ہے۔ انہیں کرہ متغیرہ (Troposphere)، کرہ قائمہ (Stratosphere)، کرہ متوسطہ (Mesosphere)، کرہ آئیونی (Ionosphere) اور کرہ بیرونی (Exosphere) کے نام سے جانا جاتا ہے۔

کرہ متغیرہ فضا کی سب سے نچلی پرت ہے۔ اس کی اوسط اونچائی 13 کیلومیٹر ہے۔ قطبین کے نزدیک تقریباً آٹھ کیلومیٹر اور خط استواء کے



تصویر 8.1: کرہ ہوا کی ساخت

لیکن کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار کچھ دہائیوں سے متواتر بڑھ رہی ہے جس کی اصل وجہ رکازی ایندھن (Fossil Fuel) کا استعمال ہے۔ اس نے ہوا کی درجہ حرارت میں بھی اضافہ کیا ہے۔ اوزون (Ozone) ایک اور اہم عنصر ہے جو سطح زمین سے 10 سے 50 کیلومیٹر اوپر پایا جاتا ہے اور فلٹر کی حیثیت سے کام کرتا ہے نیز سورج سے آنے والی پیرا بیگنی شعاعوں (Ultra-Violet rays) کو جذب کر کے انہیں زمین کی سطح تک پہنچنے سے روکتا ہے۔

آبی بخارات (Water Vapours)

آبی بخارات بھی فضا میں پائی جانے والی ایک متغیر گیس ہے، جو بڑھتی اونچائی کے ساتھ کم ہوتی جاتی ہے۔ گرم اور مرطوب منطقہ حارہ میں، مقدار کے اعتبار سے ہوا میں اس کا تناسب چار فیصد ہوتا ہے، جبکہ سرد اور خشک صحرائی علاقوں اور قطبی خطوں میں اس کا تناسب ایک فیصد سے بھی کم ہوتا ہے۔ آبی بخارات بھی خط استواء سے قطبین کی جانب کم ہوتے جاتے ہیں۔ یہ شمسی شعاع ریزی کے کچھ حصے کو جذب کر لیتے ہیں نیز ارضی شعاع ریزی کی گرمی کو محفوظ رکھتے ہیں۔ اس طرح یہ ایک کمبل کا کام کرتے ہیں، جس سے زمین نہ تو زیادہ ٹھنڈی ہونے پاتی ہے نہ زیادہ گرم۔ آبی بخارات ہوا کے اندر استقرار اور عدم استقرار کو بھی متوازن رکھتے ہیں۔

دھول کے ذرات (Dust Particles)

کرہ ہوا کے اندر چھوٹے ٹھوس ذرات کو رکھنے کی بھرپور صلاحیت ہوتی ہے۔ یہ ذرات مختلف ذرائع سے پیدا ہوتے ہیں مثلاً سمندری نمک، باریک مٹی، دھوئیں کی کالک، راکھ، پھولوں کا زیر، دھول اور شہاب ثاقب سے ٹوٹے ہوئے ذرات۔ دھول کے ذرات عموماً کرہ ہوا کی نچلی سطح میں مرکوز ہوتے ہیں، تاہم ہوا کی حملی روئیں (Convective air currents) اسے کافی اونچائی تک پہنچا دیتی ہیں۔ استوائی اور قطبی علاقوں کی بہ نسبت نیم ٹراپیکی اور معتدل خطوں میں خشک ہواؤں کی وجہ سے دھول کا ارتکاز زیادہ ہوتا ہے۔ دھول اور نمک کے ذرات ایک رطوبت خواد مرکزہ

(Mesopause) کہتے ہیں۔ کرہ آبیونی کرہ متوسط (Mesopause) ساکتہ کے اوپر 80 کیلومیٹر اور 400 کیلومیٹر کے درمیان پایا جاتا ہے۔ اس میں بجلی سے چارج شدہ ذرات پائے جاتے ہیں جنہیں آئون (Ions) کہا جاتا ہے اس لئے اسے کرہ آئون کہتے ہیں۔ اور زمین سے بھیجی جانے والی ریڈیائی لہریں اس پر ت کے ذریعہ زمین پر واپس لوٹ آتی ہیں۔ یہاں اونچائی کے ساتھ درجہ حرارت بڑھنا شروع ہو جاتا ہے۔ کرہ آئون سے اوپر کرہ ہوا کی سب سے بالائی پر ت کو کرہ بیرونی کہا جاتا ہے۔ یہ سب سے اونچی پر ت ہے لیکن اس کے بارے میں بہت کم معلومات حاصل ہو سکی ہیں۔ اس پر ت میں جو بھی مادے ہیں ان کی پر ت کافی تپلی ہے اور بتدریج خلا میں ضم ہو جاتی ہیں۔ گرچہ کرہ ہوا کی تمام پر توں کا اثر ہم پر پڑتا ہے لیکن جغرافیہ داں کرہ ہوا کی پہلی دو پر توں سے زیادہ متعلق نظر آتے ہیں۔

موسم اور آب و ہوا کے عناصر

(Elements of Weather and Climate)

کرہ ہوا کے خاص عناصر جن میں تبدیلی واقع ہوتی ہے اور جو زمین پر انسانی زندگی کو متاثر کرتے ہیں وہ ہیں: درجہ حرارت، دباؤ، بہتی ہوا، رطوبت، بادل اور بارش و برف۔ ان عناصر کے بارے میں باب 9، 10 اور 11 میں تفصیل سے بحث کی گئی ہے۔

نزدیک تقریباً 18 کیلومیٹر کی اونچائی ہے۔ کرہ متغیرہ کی موٹائی خط استواء پر سب سے زیادہ ہوتی ہے کیونکہ طاقتور حملی روؤں کے ذریعہ حرارت کافی بلندی تک منتقل ہوتی ہے۔ اس پر ت میں آبی بخارات اور دھول کے ذرات پائے جاتے ہیں۔ موسم اور آب و ہوا کی تمام تبدیلیاں اسی پر ت میں رونما ہوتی ہیں۔ اس پر ت میں درجہ حرارت 165 میٹر کی اونچائی پر 1°C کی شرح سے گھٹتا جاتا ہے۔ یہ تلم حیاتیاتی سرگرمیوں کے لئے بہت ہی اہم طبق ہے۔ کرہ متغیرہ کو کرہ قائمہ سے الگ کرنے والے منطقہ کو کرہ متغیرہ ساکتہ (Tropopause) کہا جاتا ہے۔ کرہ متغیرہ ساکتہ کا درجہ حرارت خط استواء پر تقریباً منفی 80°C اور قطبین پر منفی 45°C کے قریب ہوتا ہے۔ یہاں کا درجہ حرارت ہمیشہ تقریباً یکساں رہتا ہے، اور اسی لئے، اسے کرہ متغیرہ ساکتہ کہتے ہیں۔ کرہ قائمہ کرہ ساکتہ کے اوپر پایا جاتا ہے اور 50 کیلومیٹر کی اونچائی تک پھیلا ہے۔ کرہ قائمہ کی ایک خوبی یہ ہے کہ وہ اوزون کی پر توں پر مشتمل ہے۔ یہ پر تیں بالابنفشی اشعاع کو جذب کر لیتی ہیں اور زمین پر زندگی کو توانائی کی شدید و مضرت قسم سے تحفظ عطا کرتی ہیں۔

کرہ متوسط کرہ قائمہ کے اوپر پایا جاتا ہے جو 80 کیلومیٹر کی اونچائی تک پھیلا ہے۔ اس پر ت کے اندر پھر سے درجہ حرارت اونچائی کے بڑھنے کے ساتھ گھٹنا شروع ہو جاتا ہے۔ اور 80 کیلومیٹر کی اونچائی پر درجہ حرارت منفی 100° تک پہنچ جاتا ہے کرہ قائمہ کی بالائی حد کو کرہ قائمہ ساکتہ

مشق

1- کثیر انتخابی سوالات:

(i) درج ذیل میں کون سی گیس کرہ ہوا میں سب سے زیادہ ہے؟

(الف) آکسیجن (ب) آرگن

(ج) نائٹروجن (د) کاربن ڈائی آکسائیڈ

(ii) انسانی زندگی کے لئے کرہ ہوا کی کون سی اہم پر ت ہے:

(الف) کرہ قائمہ (ب) کرہ متغیرہ

(ج) کرہ متوسط (د) کرہ آئون

(iii) سمندری نمک، زیرے، راکھ، دھواں کے ذرات، باریک مٹی۔ یہ سب ذیل میں سے کس سے جڑے ہیں؟

(الف) گیس (ب) دھول کے ذرات

(ج) آبی بخارات (د) شہاب ثاقب

(iv) کرہ ہوا کی کس بلندی پر آکسیجن گیس کی مقدار برائے نام رہ جاتی ہے؟

(الف) 90 کلومیٹر (ب) 120 کلومیٹر

(ج) 100 کلومیٹر (د) 150 کلومیٹر

(v) درج ذیل میں کون سی گیس آنے والی اشعاع شمسی کے لئے شفاف ہے اور جانے والی ارضی اشعاع ریزی کے

لئے غیر شفاف ہے؟

(الف) آکسیجن (ب) نائٹروجن

(ج) ہیلیم (د) کاربن ڈائی آکسائیڈ

2- درج ذیل سوالات کا تقریباً 30 لفظوں میں جواب لکھیں:

(i) کرہ ہوا سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

(ii) موسم اور آب و ہوا کے عناصر کیا ہیں؟

(iii) کرہ ہوا کی ترکیب کو بیان کریں۔

(iv) کرہ ہوا کی تمام پرتوں میں کرہ متغیرہ سب سے اہم کیوں ہے؟

3- درج ذیل سوالات کا تقریباً 150 لفظوں میں جواب لکھیں:

(i) کرہ ہوا کی ترکیب کو بیان کریں۔

(ii) کرہ ہوا کی ساخت کے لئے ایک مناسب ڈائی گرام بنائیں۔ اس پر لیبل لگائیں اور اس بارے میں بتائیں۔