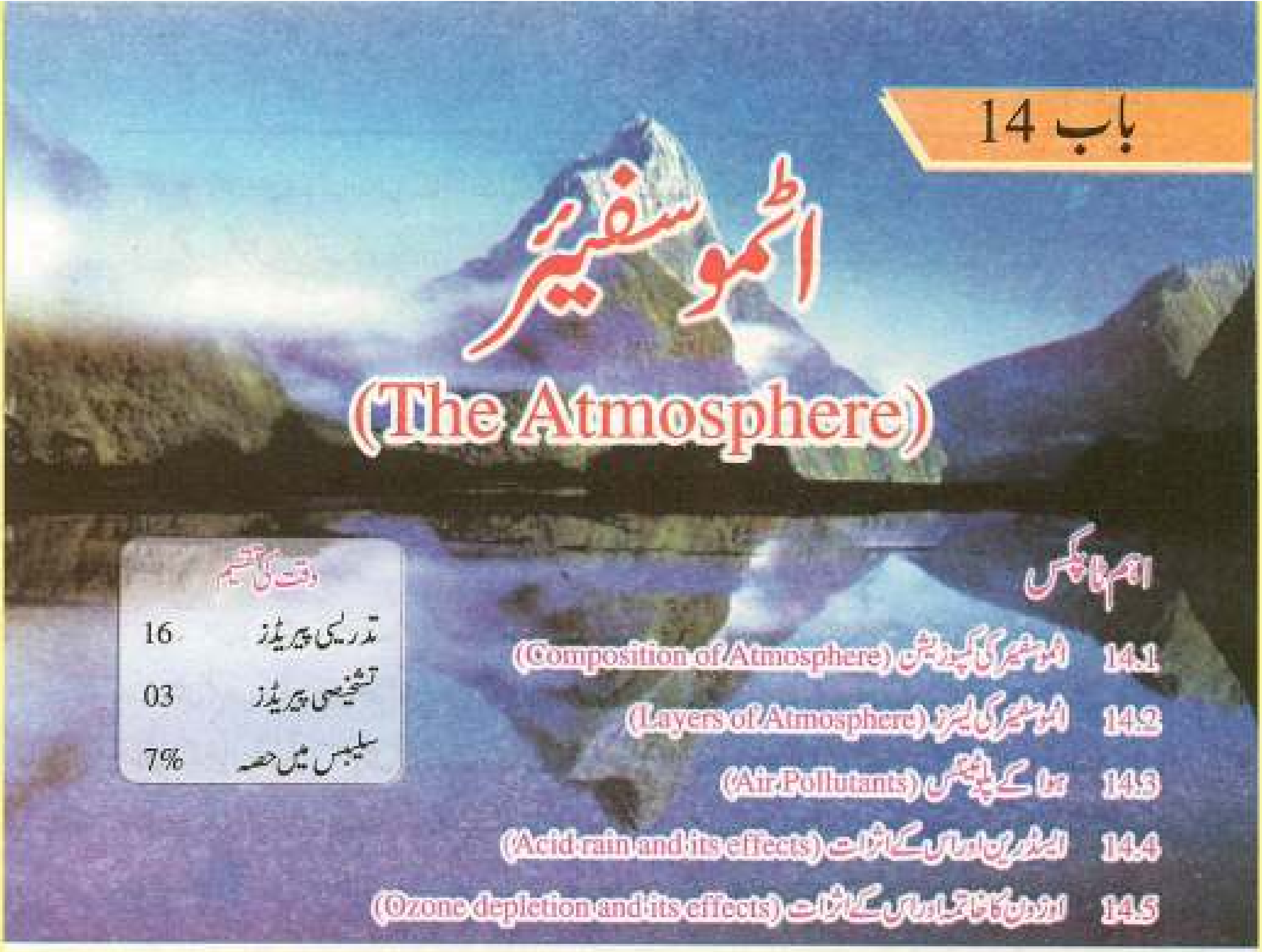


باب 14

اٹموسفیئر
(The Atmosphere)

اہم عنوانات

14.1 اٹموسفیئر کی کمپوزیشن (Composition of Atmosphere)

14.2 اٹموسفیئر کی لیئرز (Layers of Atmosphere)

14.3 ہوا کے پلوٹینٹس (Air Pollutants)

14.4 ایسڈ رین اور اس کے اثرات (Acid rain and its effects)

14.5 اوزون کا خاتمہ اور اس کے اثرات (Ozone depletion and its effects)

وقت کی تقسیم

تدریسی پیریڈز	16
تشخیصی پیریڈز	03
سلیبس میں حصہ	7%

طلبہ کے سیکھنے کا ماحصل

طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہوں گے کہ:

- اٹموسفیئر کی تعریف کر سکیں۔ (یاد رکھنے کے لیے)
- اٹموسفیئر کی کمپوزیشن کی وضاحت کر سکیں (سمجھنے کے لیے)
- سٹریٹوسفیئر (stratosphere) اور ٹروپوسفیئر (troposphere) میں موازنہ کر سکیں (تجزیہ کے لیے)
- سٹریٹوسفیئر اور ٹروپوسفیئر کے کمپاؤنڈز کا خلاصہ تیار کر سکیں (سمجھنے کے لیے)
- ہوا کے پلوٹینٹس بیان کر سکیں (سمجھنے کے لیے)
- ہوا کے پلوٹینٹس کے اثرات بیان کر سکیں (سمجھنے کے لیے)
- ایسڈ رین اور اس کے اثرات بیان کر سکیں (سمجھنے کے لیے)
- اوزون کے بننے کی وضاحت کر سکیں (سمجھنے کے لیے)

- اوزون کا خاتمہ اور اس کے اثرات بیان کر سکیں۔ (سمجھنے کے لیے)
- گلوبل وارمنگ (global warming) کی وضاحت کر سکیں (سمجھنے کے لیے

تعارف (Introduction)

ہمارا سیارہ زمین (Earth) چار قدرتی سسٹمز پر مشتمل ہے: لیتھوسفیئر (lithosphere)، ہائیڈروسفیئر (hydrosphere) اٹموسفیئر (atmosphere) اور بائیوسفیئر (biosphere)۔ زمین پر زندگی بسر کرنے کے لیے ان سسٹمز کے بارے میں جاننا اور سمجھنا ہماری ضرورت ہے۔

اس باب میں ہم صرف اٹموسفیئر پر بحث کریں گے۔ اٹموسفیئر کی کمپوزیشن ہمیں اٹموسفیئر میں موجود گیسیز کی اہمیت کے بارے میں علم مہیا کرتی ہے۔ اٹموسفیئر کو چار ریجنز (regions) میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ہر ریجن کے اپنے قدرتی خواص ہیں۔ لیکن انسانی سرگرمیاں قدرتی سسٹم میں خلل ڈال رہی ہیں۔ ان سرگرمیوں کی وجہ سے ہمارا اٹموسفیئر بتدریج تبدیل ہو رہا ہے۔ ان تبدیلیوں کے اثرات اس باب میں بیان کیے گئے ہیں۔ پوری دُنیا میں پلوشن (pollution) کے منفی اثرات کو کنٹرول کرنے کے لیے بہت سی کوششیں کی جا رہی ہیں۔

14.1 اٹموسفیئر کی کمپوزیشن (Composition of Atmosphere)

اٹموسفیئر زمین کے گرد مختلف گیسیز کا غلاف ہے۔ یہ زمین کی سطح سے اوپر کی جانب مسلسل کسی حد کے بغیر پھیلا ہوا ہے۔ اٹموسفیرک ماس کا تقریباً 99 فی صد حصہ 30 کلومیٹر تک کی سطح کے اندر ہے اور 75 فی صد حصہ پہلے 11 کلومیٹر میں موجود ہے۔ والیوم کے لحاظ سے اٹموسفیئر کی فی صد کمپوزیشن ٹیبل 14.1 میں دی گئی ہے۔

ٹیبل 14.1: خشک ہوا کی کمپوزیشن

گیس	والیوم کے لحاظ سے فی صد مقدار
نائٹروجن	78.09
آکسیجن	20.94
آرگون	0.93
کاربن ڈائی آکسائڈ	0.03

کیا آپ جانتے ہیں؟

☆ سورج کی روشنی چھوٹی ویولینتھ (wavelength) والی ریڈی ایشنز (radiations) پر مشتمل ہیں۔

☆ زمین کی سطح میں جذب ہونے والی سولر انرجی ہیٹ انرجی میں تبدیل ہو جاتی ہے جس کی ویولینتھ بڑی ہوتی ہے۔

☆ روشنی کی کل اوسط رفلیکشن (reflection) 32 فی صد ہے، 6 فی صد زمین کی سطح سے رفلیکٹ ہوتی ہے اور 26 فی صد اٹموسفیئر میں موجود بادلوں، گیسیز اور گردوغبار کے پارٹیکلز کی وجہ سے واپس خلا میں رفلیکٹ ہو جاتی ہے۔

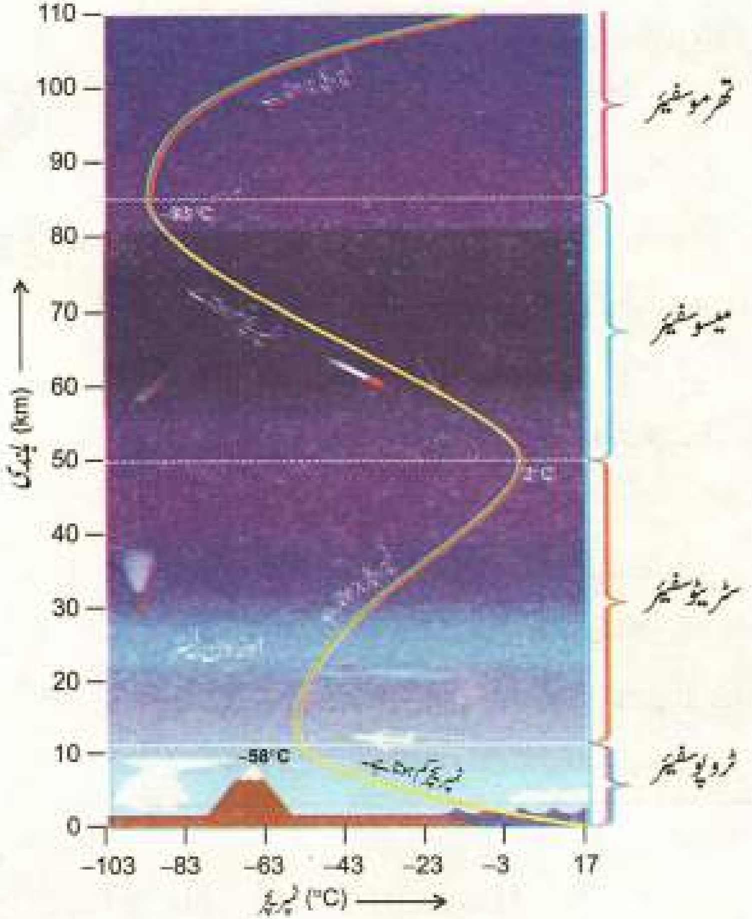
☆ سورج کی روشنی کا 18 فی صد اٹموسفیئر کی گیسیز جذب کر لیتی ہیں۔

☆ باقی 50 فی صد زمین پر پہنچتی ہے اور اس میں جذب ہو جاتی ہے۔

یہ انرجی ہیٹ انرجی کے طور پر خارج ہوتی ہے۔ جس کی ویولینتھ بڑی ہوتی ہے اور اسے اٹموسفیئر میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کے بخارات جذب کرتے ہیں۔

14.2 اٹموسفیئر کی لیئرز (Layers of Atmosphere)

اٹموسفیئر چار لیئرز پر مشتمل ہے جو زمین کی سطح سے اوپر کی طرف پھیلے ہوئے ہیں۔ اوپر کی جانب گیسیز کی کنسنٹریشن بتدریج کم ہوتی ہے۔ جس کے نتیجے میں پریشر بھی بتدریج کم ہوتا جاتا ہے۔ لیکن اٹموسفیئر کا ٹمپریچر بتدریج تبدیل نہیں ہوتا۔ بلکہ یہ بہت ہی پیچیدہ طریقے سے بدلتا ہے جیسا کہ شکل 14.1 میں دکھایا گیا ہے۔ ٹمپریچر میں تبدیلی کی بنا پر اٹموسفیئر کو چار ریجنز (regions) میں تقسیم کیا گیا ہے۔ 12 کلومیٹر تک بلند سب سے نچلی لیئر میں ٹمپریچر 17°C سے 58°C- تک باقاعدگی سے کم ہوتا ہے۔ اٹموسفیئر کی یہ لیئر ٹروپوسفیئر (troposphere) کہلاتی ہے۔ اس سے اوپر 50 کلومیٹر تک بلند لیئر سٹریٹوسفیئر (stratosphere) ہے۔ اس لیئر میں ٹمپریچر 2°C تک بڑھتا ہے۔ سٹریٹوسفیئر سے اوپر میسوسفیئر (mesosphere) کی لیئر ہے جو کہ 85 کلومیٹر تک بلند ہے۔ اس ریجن میں دوبارہ ٹمپریچر 93°C- تک کم ہوتا ہے۔ اس 85 کلومیٹر لیئر سے اوپر تھرموسفیئر (thermosphere) کی لیئر ہے جس میں اوپر کی جانب ٹمپریچر میں بتدریج اضافہ ہوتا چلا جاتا ہے۔



شکل 14.1 اٹموسفیئر کی مختلف لیئرز

ٹیبل 14.2 میں اٹموسفیئر کے چاروں ریجنز کے خواص دیے گئے ہیں۔

ٹیبل 14.2 ریجنز کے خواص

ریجن کا نام	زمین کی سطح سے بلندی	ٹمپریچر کی حد اور رجحان
ٹروپوسفیئر	0 – 12 km	17°C — −58°C (کم ہوتا ہے)
سٹریٹوسفیئر	12 – 50 km	−58°C — 2°C (بڑھتا ہے)
میسوسفیئر	50 – 85 km	2°C — −93°C (کم ہوتا ہے)
تھرموسفیئر	85 – 120 km	> −93°C (بڑھتا ہے)

ٹروپوسفیئر اور سٹریٹوسفیئر میں ٹمپریچر کی تبدیلی کی وجوہات اور دوسرے مظاہر کے بارے میں ہم وضاحت سے بیان کریں گے۔

14.2.1 ٹروپوسفیئر (Troposphere)

ٹروپوسفیئر کے بنیادی اجزا نائٹروجن اور آکسیجن گیسز ہیں۔ زمین کے اٹموسفیئر کا 99 فی صد والیوم ان دو گیسز پر مشتمل ہے۔

اگرچہ اٹموسفیئر میں کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی کے بخارات کی کنسنٹریشن نہ ہونے کے برابر ہے لیکن پھر بھی یہ اٹموسفیئر کے ٹمپریچر کو برقرار رکھنے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ یہ دونوں گیسز سورج کی ویزیبل (visible) شعاعوں کو گزرنے دیتی ہیں لیکن زمین کی سطح سے اٹھنے والی انفرارید (infrared) ریڈی ایشنز کا بہت زیادہ حصہ جذب کر لیتی ہیں اور اٹموسفیئر کو گرم کر دیتی ہیں۔ جیسے جیسے بلندی میں اضافے سے ان گیسز کی کنسنٹریشن بتدریج کم ہوتی ہے تو اسی لحاظ سے ٹمپریچر میں بھی 6°C فی کلومیٹر کی شرح سے کمی ہوتی ہے۔ یہ وہ ریجن ہے جس میں تمام اقسام کے موسم پائے جاتے ہیں۔ تقریباً تمام ائیر کرافٹس اسی ریجن میں پرواز کرتے ہیں۔

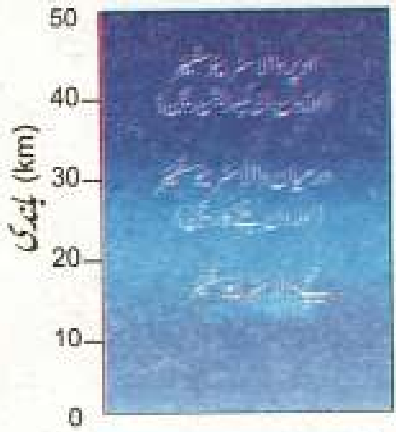
14.2.2 سٹریٹوسفیئر (Stratosphere)

یہ ٹروپوسفیئر سے اوپر والا سفیئر ہے جو کہ 50 کلومیٹر تک بلند ہے۔ اس ریجن میں ٹمپریچر 2°C تک بتدریج بڑھتا ہے۔ اس ریجن میں اوزون کی موجودگی ٹمپریچر میں اضافے کا باعث بنتی ہے۔ اس ریجن میں ٹمپریچر میں اضافہ بلندی کے ساتھ ساتھ ہوتا ہے۔ جیسا کہ سٹریٹوسفیئر کی نیچے والی لیئر کا ٹمپریچر تقریباً 58°C– اور اوپر والی لیئر کا ٹمپریچر تقریباً 2°C ہے۔ پس سٹریٹوسفیئر میں ٹمپریچر کی تین لیئرز موجود ہوتی ہیں جیسا کہ شکل 14.2 میں دکھایا گیا ہے۔ چونکہ اوپر والی لیئر میں موجود اوزون سورج سے آنے والی بہت زیادہ انرجی کی حامل الٹراوائلٹ (ultraviolet) ریڈی ایشنز کو جذب کر لیتی ہے۔ اس لیے اوزون مونو اٹامک (O) ایٹم اور ڈائی اٹامک آکسیجن (O_2) گیس میں تقسیم ہو جاتی ہے۔

$$O_{3(g)} \longrightarrow O_{2(g)} + O_{(g)}$$

دلچسپ معلومات

اوزون ایک جانی پہچانی گیس ہے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ فوٹو کاپیر مشین بھی اس گیس کے بننے کا باعث ہوتی ہے۔ آپ نے فوٹو کاپیر مشینوں کے قریب ایک ناگوار بُو محسوس کی ہوگی یہ اوزون گیس ہوتی ہے۔ یہ ایک زہریلی گیس ہے۔ اور بہت زیادہ پلوشن والے شہروں میں گرم دنوں میں بنتی ہے۔



شکل 14.2: ٹروپوسفیئر اور سٹریٹوسفیئر ریجنز

سٹریٹوسفیئر کے درمیانی حصے سے بہت کم الٹراوائلٹ ریڈی ایشنز گزر رہی ہوتی ہیں۔ یہاں O ایٹم اور O_2 گیس دوبارہ اوزون بنانے کے لیے ملتی ہیں جو کہ ایک ایکسوتھرمک (exothermic) ری ایکشن ہے۔ اس ریجن میں اوزون کے بننے کی وجہ سے اوزون کی لیئر بن جاتی ہے۔ پس اوزون کی لیئر سٹریٹوسفیئر کے درمیان میں موجود ہوتی ہے۔

$$O_{2(g)} + O_{(g)} \longrightarrow O_{3(g)}$$

سٹریٹوسفیئر کے نچلے حصہ تک بہت ہی کم الٹراوائلٹ ریڈی ایشنز پہنچ پاتی ہیں۔ پس یہاں مونو اٹامک آکسیجن نہیں پائی جاتی اور نہ ہی اوزون بنتی ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی 14.1

(i) اٹموسفیئر سے کیا مراد ہے؟
(ii) اٹموسفیئر اور انوائرنمنٹ میں کیا فرق ہے؟
(iii) ٹروپوسفیئر کے بنیادی اجزا کے نام لکھیں۔
(iv) اٹموسفیئر کا ٹمپریچر کس طرح برقرار رہتا ہے؟
(v) اوزون لیئر کہاں پائی جاتی ہے؟
(vi) سٹریٹوسفیئر کی اوپر والی لیئر کا ٹمپریچر زیادہ کیوں ہوتا ہے؟

14.3 پلوٹینٹس (Pollutants)

پلوٹینٹ ایک ناکارہ مادہ ہے جو ہوا، پانی اور مٹی کو آلودہ کرتا ہے۔ تین فیکٹرز جو پلوٹینٹ کی شدت کا تعین کرتے ہیں۔ وہ اُس کی کیمیکل نیچر، کنسنٹریشن اور بقا ہیں۔ یہ پلوٹینٹ انوائرنمنٹ میں انسانی سرگرمیوں کی وجہ سے بنتے اور خارج ہوتے ہیں۔ یہ انوائرنمنٹ (ہوا، پانی یا مٹی) کو زندگی کے لیے نقصان دہ بناتے ہیں۔

پس پلوٹینٹس وہ مادے ہیں جو آلودگی کا سبب بنتے ہیں۔ جبکہ کنٹیمی نینٹس (contaminants) وہ مادے ہیں جو کسی چیز کو ناخالص بناتے ہیں۔

ہوا میں موجود نقصان دہ مادے ہوا کے پلوٹینٹس کہلاتے ہیں۔ ایک مفید مادہ بھی خاص کنسنٹریشن سے زیادہ ہونے کی وجہ سے نقصان دہ ہو سکتا ہے۔ ہوا کے پلوٹینٹس موسم کو بدلنے، انسانی صحت کو بُری طرح متاثر کرنے، پودوں کو نقصان اور عمارتوں کو تباہ کرنے کا باعث ہیں۔

14.3.1 پلوٹینٹس کی اقسام (Types of pollutants)

زیادہ تر پلوٹینٹس کو پرائمری پلوٹینٹس اور سیکنڈری پلوٹینٹس میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ پرائمری پلوٹینٹس وہ ناکارہ پروڈکٹس ہیں جو فوسل فیولز اور آرگینک اشیا کے جلنے سے بنتے ہیں۔ یہ سلفر کے آکسائیڈز (SO_2 اور SO_3)، کاربن کے آکسائیڈز (CO_2 اور CO)، نائٹروجن کے آکسائیڈز (خاص طور پر نائٹرک آکسائیڈ NO)، ہائیڈروکاربن (CH_4)، امونیا اور فلورین کے کمپاؤنڈز ہیں۔

سیکنڈری پلوٹینٹس، پرائمری پلوٹینٹس کے مختلف ری ایکشنز کے نتیجے میں بنتے ہیں۔ یہ سلفیورک ایسڈ، کاربانک ایسڈ، نائٹرک ایسڈ، ہائیڈروفلورک ایسڈ، اوزون اور پرآکسی ایسیٹائل نائٹریٹ (PAN) ہیں۔

14.3.2 ہوا کے پلوٹینٹس کے سورسز (Sources of air pollutants)

جیسا کہ آپ کو معلوم ہے کہ اٹموسفیئر کا 99 فی صد نائٹروجن اور آکسیجن گیسز پر مشتمل ہے۔ اگرچہ دوسری گیسز بہت کم مقدار میں ہیں لیکن یہ انوائرنمنٹ پر بہت زیادہ اثر انداز ہوتی ہیں۔ کیونکہ اٹموسفیئر اس انوائرنمنٹ کا تعین کرتا ہے جس میں ہم رہتے ہیں۔ اس لیے یہ چھوٹی مقداریں ایک خاص کنسنٹریشن تک تو بے ضرر سمجھی جاتی ہیں۔ لیکن انسانی سرگرمیوں کی وجہ سے پچھلے 60 سالوں میں کچھ علاقوں میں ان کی کنسنٹریشن حفاظتی حد سے بہت بڑھ گئی ہے۔ ہوا کے پلوٹینٹس کے مختلف سورسز مندرجہ ذیل ہیں۔

(i) کاربن کے آکسائیڈز CO اور CO_2 (Oxides of carbon)

کاربن کے آکسائیڈز کے سورسز درج ذیل ہیں:

(a) یہ دونوں گیسیز آتش فشاں پہاڑوں کے پھٹنے اور آرگینک اشیا کی قدرتی طور پر ڈی کمپوزیشن کے دوران خارج ہوتی ہیں۔

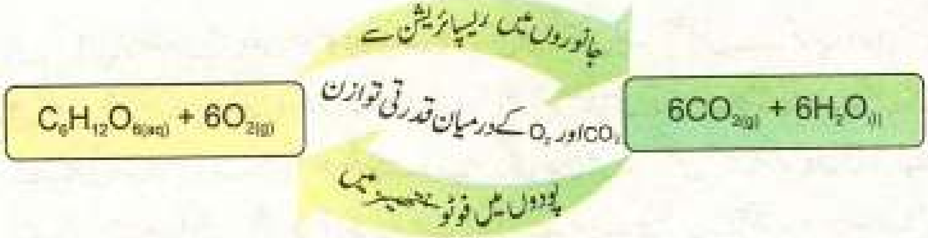
(b) تاہم ان گیسیز کے خارج ہونے کا سب سے بڑا سورس فوسل فیولز (کوئلہ، پٹرولیم اور قدرتی گیس) کا جلنا ہے۔ ہر قسم کی گاڑیوں کے انجنوں، انڈسٹری کی بھٹیوں یا کھلی ہوا میں فوسل فیولز کے جلنے سے CO اور CO_2 خارج ہوتی ہیں۔

(c) جنگل کی آگ اور لکڑی کے جلانے سے بھی CO_2 اور CO خارج ہوتی ہیں۔ خاص طور پر جب آکسیجن کی محدود سپلائی ہو تو CO کا اخراج بڑھ جاتا ہے۔

گرین ہاؤس ایفیکٹ اور گلوبل وارمنگ (Greenhouse effect and global warming)

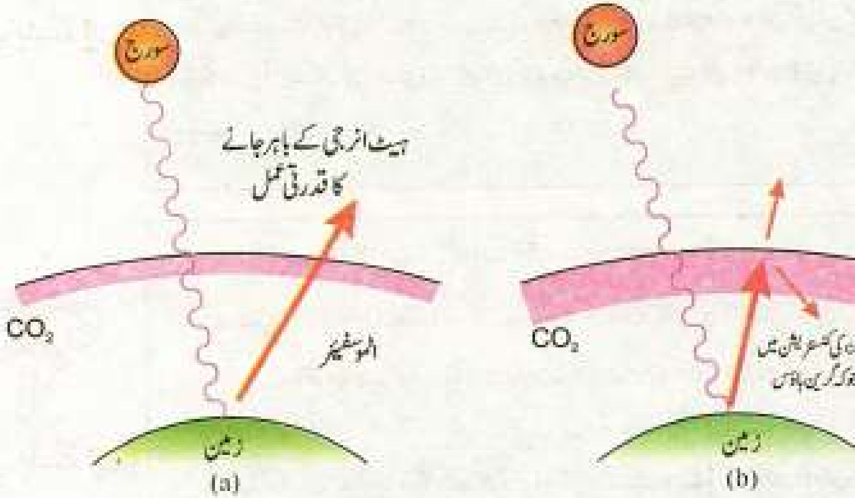
CO_2 زمین کے گرد ایک غلاف کی طرح لیئر بناتی ہے۔ یہ سورج سے آنے والی حرارت کی شعاعوں کو گزرنے دیتی ہے جو زمین تک پہنچ جاتی ہیں۔ یہ شعاعیں زمین کی سطح سے رفلیکٹ ہو کر واپس اوپر والے اٹموسفیئر میں چلی جاتی ہیں۔ جیسا کہ شکل 14.3(a) میں دکھایا گیا ہے۔ لیکن CO_2 کی نارمل کنسنٹریشن حرارت کا اتنا حصہ روک لیتی ہے جو اٹموسفیئر کو گرم رکھنے کے لیے کافی ہو۔ پس CO_2 کی نارمل کنسنٹریشن اٹموسفیئر کو گرم رکھنے میں مفید اور ضروری ہے ورنہ زمین پر زندگی ممکن نہ ہوتی۔ اگر فضا میں CO_2 نہ ہوتی تو زمین کا موجودہ ٹمپریچر 15°C کی بجائے 20°C- ہوتا۔

CO_2 پلوٹینٹ نہیں ہے۔ بلکہ یہ پودوں کے لیے اتنی ہی ضروری گیس ہے جتنی جانوروں کے لیے O_2۔ پودے فوٹوسنتھیسز کے عمل کے دوران CO_2 استعمال کرتے ہیں اور O_2 پیدا کرتے ہیں۔ جبکہ جانور ریسپائریشن کے عمل کے دوران O_2 استعمال کرتے ہیں اور CO_2 خارج کرتے ہیں۔ اس طرح ان دونوں ضروری گیسز کے درمیان ایک قدرتی توازن قائم ہو جاتا ہے جیسا کہ نیچے ظاہر کیا گیا ہے۔ لیکن مختلف انسانی سرگرمیوں کی وجہ سے زیادہ سے زیادہ CO_2 کے اخراج کے باعث یہ توازن بگڑ رہا ہے۔



اگرچہ CO_2 زہریلی گیس نہیں ہے۔ لیکن پھر بھی انسانی سرگرمیوں میں فوسل فیولز کے جلنے کی وجہ سے اس کی کنسنٹریشن میں خطرناک حد تک اضافہ ہو رہا ہے۔ CO_2 اٹموسفیئر میں گلاس ہاؤس (glass house) کی دیواروں کی طرح کام کرتی ہے۔ اگرچہ اضافہ شدہ CO_2 سورج کی ہیٹ انرجی کی الٹراوائلٹ ریز کو اندر آنے دیتی ہے مگر زمین کی سطح سے اوپر اٹھنے والی انفراریڈ ریڈی ایشنز کو جذب کر لیتی ہے اور یوں اٹموسفیئر سے ہیٹ انرجی کو واپس جانے سے روک لیتی ہے۔ اس طرح اٹموسفیئر میں ہیٹ انرجی رکے رہتی ہے جو کہ زمین کی سطح کو رات کے وقت ٹھنڈا نہیں ہونے دیتی۔ جس کی وجہ سے اٹموسفیئر کے ٹمپریچر میں آہستہ آہستہ اضافہ ہونے لگتا ہے۔ جیسے جیسے ہوا میں CO_2 کی کنسنٹریشن بڑھتی ہے۔ اٹموسفیئر کا اوسط

ٹمپریچر بتدریج بڑھتا جاتا ہے۔ یہ گرین ہاؤس ایفیکٹ کہلاتا ہے جیسا کہ شکل 14.3(b) میں دکھایا گیا ہے۔ یہ ایفیکٹ ہوا میں CO_2 کی مقدار کے پرپورشنل ہے۔ جتنی زیادہ CO_2 کی مقدار ہوگی اتنی ہی ہیٹ زیادہ جذب ہوگی یعنی گرمی زیادہ ہوگی۔ گرمی میں اضافے کی وجہ سے یہ مظہر گلوبل وارمنگ بھی کہلاتا ہے۔



شکل 14.3 گرین ہاؤس ایفیکٹ

گلوبل وارمنگ کے اثرات
(Effects of global warming)

(i) ہوا میں کاربن ڈائی آکسائڈ کے اضافے کے نتیجے میں ہر سال اٹموسفیرک ٹمپریچر میں تقریباً 0.05 °C کا اضافہ ہو رہا ہے۔

(ii) یہ ایٹموسفیرک سرکولیشن میں اہم تبدیلیوں کا باعث بن رہا ہے۔ جس کی وجہ سے موسموں میں تبدیلیاں پیدا ہو رہی ہیں۔ انتہائی شدید موسم عام اور سابقہ دور کی نسبت شدت سے واقع ہو رہے ہیں۔

(iii) یہ برفانی چوٹیوں اور گلیشیئرز کو پگھلا رہی ہے جس سے سیلابوں اور ٹراپیکل سائیکلونز میں اضافہ ہو رہا ہے۔

(iv) سمندر کی سطح میں اضافہ ہو رہا ہے۔ جس کی وجہ سے ساحلی علاقوں کے غرق ہونے کا خطرہ ہے اور گنجان آباد علاقے ختم ہو رہے ہیں۔

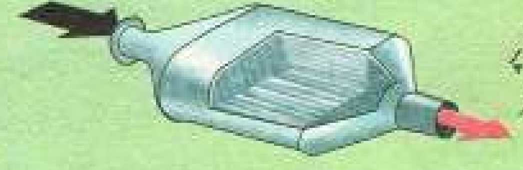
شکل 14.4 گلوبل وارمنگ کے اثرات

کیا آپ جانتے ہیں؟

CO ہوا کا ایک پلوٹینٹ ہے۔ بہت زیادہ زہریلی گیس ہونے کی وجہ سے یہ صحت کے لیے نقصان دہ ہے۔ بے رنگ اور بے بو ہونے کی وجہ سے اس کی موجودگی کو فوری اور آسانی سے محسوس نہیں کیا جا سکتا۔ جب یہ سانس کے ذریعے اندر جاتی ہے تو آکسیجن کی نسبت زیادہ تیزی سے ہیموگلوبن کے ساتھ ری ایکٹ کرتی ہے۔ جس کی وجہ سے جسم کو آکسیجن کی سپلائی میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے۔ CO گیس کی زیادہ کنسنٹریشن کی وجہ سے سر درد اور تھکاوٹ ہو جاتی ہے۔ اگر زیادہ عرصے تک سانس کے ذریعے جسم میں داخل ہو تو سانس لینے میں دشواری پیدا کرتی ہے جو موت کا سبب بھی بن سکتی ہے۔ اسی وجہ سے بند جگہوں پر آگ نہیں جلانا چاہیے۔ اور مشورہ دیا جاتا ہے کہ سونے سے پہلے کوئلہ یا گیس ہیٹرز، چولہے وغیرہ بند کر دیے جانے چاہیے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

گاڑیوں کے ایگزاسٹ میں کیٹالٹک کنورٹرز (converters) استعمال کرنے چاہیے۔ تاکہ یہ ہوا میں داخل ہونے سے پہلے CO کو CO_2 اور نائٹروجن کے آکسائڈز NO_x کو نائٹروجن گیس میں تبدیل کر دیں۔ گاڑیوں کے ایگزاسٹس کے ساتھ کیٹالیٹک کنورٹرز (catalytic converters) کو جوڑا جاتا ہے۔ جیسا کہ شکل 14.5 میں دکھایا گیا ہے۔ جب گرم گیسیز اس کنورٹرز میں سے گزرتی ہیں تو نقصان دہ پلوٹینٹس، بے ضرر کمپاؤنڈز میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ جیسا کہ کاربن مونو آکسائڈ، کاربن ڈائی آکسائڈ میں، بغیر جلے ہوئے ہائیڈروکاربنز، کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی میں۔ جبکہ نائٹروجن کے آکسائڈز نائٹروجن میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔



شکل 14.5 گاڑیوں میں استعمال کیے جانے والے کیٹالیٹک کنورٹرز

دلچسپ معلومات

- CO_2 پودوں کے لیے اور O_2 انسانوں اور جانوروں کے لیے "لائف گیس" ہے۔
- CO_2 زمین سے خارج ہونے والی انفراریڈ ریڈی ایشنز کو جذب کرتی ہے۔ اگرچہ فضا میں CO_2 کی مقدار N_2 اور O_2 کے مقابلے بہت کم ہے مگر اس کی ہیٹ جذب کرنے کی صلاحیت بہت زیادہ ہے۔ CO_2 کے بغیر زمین پر زندگی ناممکن ہوگی۔

(ii) سلفر کمپاؤنڈز (Sulphur compounds)

قدرتی طور پر سلفر پر مشتمل کمپاؤنڈز آرگینک اشیا کی بیکٹیریل ڈی کمپوزیشن، آتش فشاں گیسز اور جنگلات کی آگ سے خارج ہوتے ہیں۔ لیکن اٹموسفیئر میں قدرتی سورسز سے پیدا ہونے والے سلفر کے کمپاؤنڈز کی کنسنٹریشن، گاڑیوں اور انڈسٹریل یونٹس میں فوسل فیولز کے جلنے سے خارج ہونے والے سلفر کے کمپاؤنڈز کے مقابلے میں بہت کم ہے۔ خارج ہونے والی تمام SO_2 کا تقریباً 80 فی صد کول اور پٹرولیم کے جلنے کی وجہ سے ہے۔ جیسا کہ شکل 14.6 میں دکھایا گیا ہے۔

شکل 14.6 فوسل فیولز کے جلنے سے SO_3 اور SO_2 کا بننا اور ہوا کی پلوشن کا سبب بنتا ہے۔

SO_2 کے اثرات (Effects of SO_2)

(a) SO_2 ایک انتہائی ناخوشگوار بُو رکھنے والی بے رنگ گیس ہے۔ یہ مریضوں کے لیے سانس لینے میں مشکلات کا باعث بنتی ہے۔

(b) SO_2 سلفیورک ایسڈ بناتی ہے جو عمارتوں اور نباتات کو نقصان پہنچاتا ہے۔ اس کی تفصیلات سیکشن 14.4 میں دی گئی ہے۔

> **دلچسپ معلومات**
>
> انڈیا میں موجود ماربل سے بنی مشہور عمارت تاج محل کی چمک دمک میں کمی اس کے نزدیک انڈسٹریل یونٹس سے خارج ہونے والی ایسڈک گیسز (پلوٹنٹس) کا سب سے بڑا ہاتھ ہے۔

SO_2 کی وجہ سے ہونے والی پلوشن کو روکنے کے لیے اس امر کی ضرورت ہے کہ فوسل فیولز کو جلانے سے پہلے اس میں سے سلفر کو الگ کر لیا جائے۔

(iii) نائٹروجن کمپاؤنڈز (Nitrogen Compounds NO_x)

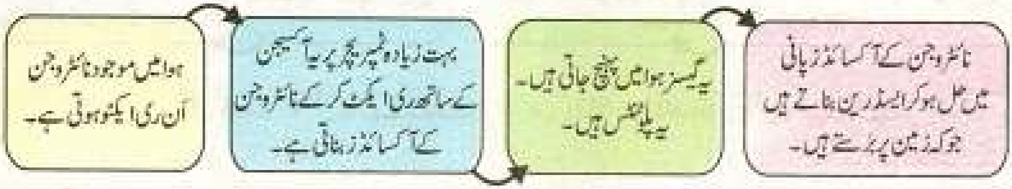
قدرتی طور پر پیدا ہونے والے نائٹروجن کے آکسائیڈز، خاص طور پر نائٹرک آکسائیڈ (NO) فضا میں بجلی کی چمک سے پیدا ہوتا ہے۔

انٹرنل کمبسچن (internal combustion) انجنز، تھرمل پاور سٹیشنز یا فیکٹریز میں فوسل فیول کے جلانے کے باعث نائٹروجن اور آکسیجن کے براہ راست ملاپ سے نائٹروجن مونو آکسائڈ گیس بنتی ہے۔ جیسا کہ شکل 14.7 دکھایا گیا ہے۔

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)}$$

تاہم یہ نائٹروجن ڈائی آکسائڈ گیس بنانے کے لیے تیزی سے ہوا کے ساتھ ری ایکٹ کرتی ہے۔ NO_2 انتہائی زہریلی گیس ہے۔

$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$$



شکل 14.7 فوسل فیولز کے جلنے سے NO اور NO_2 کا بننا، ہوا کی پلوشن کا سبب

ان گیسز کے مکسچر کو NO_x سے ظاہر کیا جاتا ہے جو گاڑیوں کے ایگزاسٹ، تھرمل پاور سٹیشنز اور فیکٹریوں کی چمنیوں سے ہوا میں داخل ہوتا ہے۔ یہ سانس کی نالیوں میں سوزش کا باعث بنتی ہیں۔ یہ آکسائڈز ہوا میں موجود پانی کے بخارات سے مل کر نائٹرک ایسڈ بناتے ہیں۔ نائٹرک ایسڈ، ایسڈ رین (acid rain) کا ایک جز ہے۔ اس کے اثرات سیکشن 14.4 میں بیان کیے جائیں گے۔

خود تشخیصی سرگرمی 14.2

(i) ہوا کے پولوٹینٹ سے کیا مراد ہے؟

(ii) ہوا کے تین پرائمری پولوٹنٹس کے نام لکھیں۔

(iii) مندرجہ ذیل میں سے پرائمری اور سیکنڈری پولوٹنٹس کی شناخت کریں۔

SO_2 , CH_4 , HNO_3 , NH_3 , H_2SO_4 , O_3

(iv) CO_2 گرین ہاؤس گیس کیوں کہلاتی ہے؟

(v) سیلاب کے خطرات میں کیوں اضافہ ہو رہا ہے؟

(vi) وضاحت کریں۔ بند جگہ کی نسبت کھلی جگہ پر آگ جلانے کو کیوں ترجیح دی جاتی ہے؟

(vii) قدرتی طور پر سلفر کے کیا ذرائع کیسے خارج ہوتے ہیں؟

(viii) انٹرنل کمبسچن انجن میں فوسل فیولز کے جلنے سے نائٹروجن کے آکسائڈز کیسے بنتے ہیں؟

پلوشن کو کنٹرول کرنے میں حکومت کا کردار
(Role of Government to Control Pollution)

آٹو ایگزاسٹ گیسز ہوا میں پلوشن کی ایک وجہ ہیں۔ جس کا ہر شہری روزانہ گھنٹوں تک بغیر نتائج جانے مرتکب ہو رہا ہے۔ ہوا کو زہریلا کر رہا ہے اور بہت بڑے مسائل پیدا کر رہا ہے جن کے لوکل، ریجنل اور گلوبل اثرات ہیں۔ حکومت کو قدرتی ماحول کو بچانے کے لیے منصوبے بنانے چاہییں کیونکہ صحت مند انوائرنمنٹ کے بغیر کوئی بھی انسان، پودا یا جاندار صحت مند نہیں ہوگا۔

(i) سب سے پہلے تمام فیولز میں اینٹی ناکنگ (anti-knocking) ایجنٹس شامل کر کے فیول کی کوالٹی کو بہتر بنانا چاہیے۔ ساتھ ہی ساتھ گاڑیوں کے انجنوں کو موثر بنانا چاہیے۔ تاکہ یہ فیول کو مکمل طور پر جلا سکیں۔ ایگزاسٹ سے کوئی بھی بغیر جلے ہائیڈروکاربن مالیکیولز خارج نہیں ہونے چاہییں۔ پلوٹیڈ ہوا میں موجود ہائیڈروکاربنز بہت نقصان دہ ہیں۔ یہ جگر کی بربادی اور حتیٰ کہ کینسر کا سبب بھی بن سکتے ہیں۔ پس گورنمنٹ کو لوگوں کی آٹو ایگزاسٹس میں کیٹالٹک کنورٹرز استعمال کرنے کی طرف رہنمائی کرنی چاہیے۔

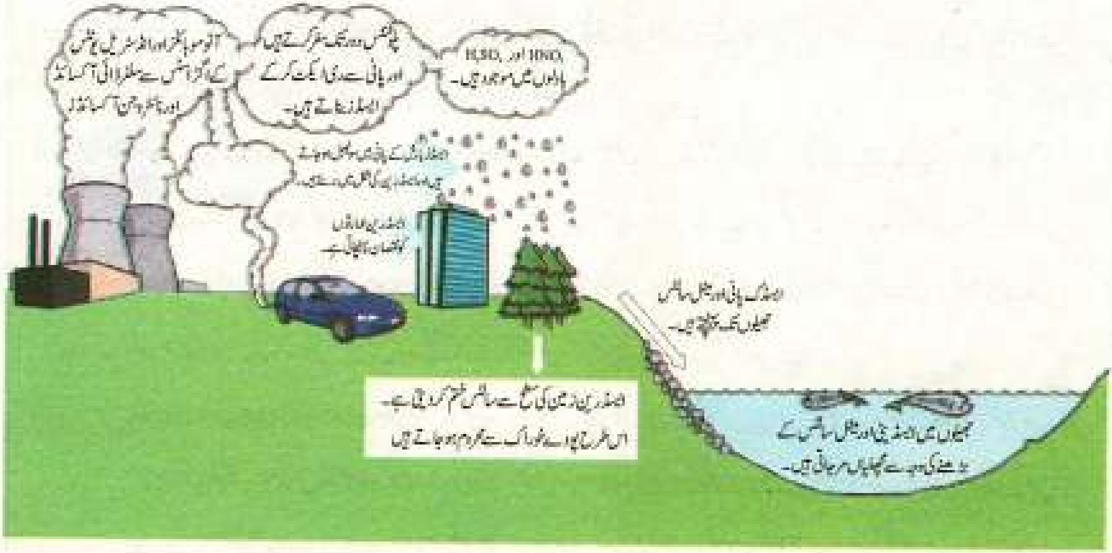
(ii) ہائیڈروکاربنز کی پیچیدہ مالیکیولر فطرت اور امپیوریٹیز کی وجہ سے فوسل فیولز بہت زیادہ پلوٹینٹس پیدا کرتے ہیں۔ گورنمنٹ کو متبادل فیولز جیسا کہ میتھائل الکوحل، ایتھائل الکوحل اور بائیو ڈیزل کے استعمال کو بہتر بنانا چاہیے۔ یہ فیولز ہائیڈروکاربن فیولز کی نسبت کم پلوشن پھیلاتے ہیں چونکہ ان کے مالیکیولز سادہ ہوتے ہیں اور انجن میں مکمل طور پر جلتے ہیں۔ ان کے جلنے سے کم کاربن مونو آکسائیڈ اور پلوٹینٹس پیدا ہوتے ہیں۔

(iii) گورنمنٹ کو کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرنے والے فیولز کے استعمال سے بچنے کے لیے منصوبے بنانا چاہیے کیونکہ یہ ایک گرین ہاؤس گیس ہے۔ گورنمنٹ کو بڑے شہروں میں موثر ٹرانسپورٹ مہیا کرنی چاہیے۔ تاکہ لوگ اپنی گاڑیاں استعمال کرنے سے گریز کریں۔ اس سے خود ڈرائیونگ والی گاڑیوں کی تعداد میں کمی ہوگی۔

14.4 ایسڈ رین اور اس کے اثرات Acid Rain and its Effects

جیسا کہ آپ پڑھ چکے ہیں کہ فوسل فیولز کے جلنے سے ہوا میں سلفر اور نائٹروجن کے آکسائیڈز پیدا ہوتے ہیں۔ بارش کا پانی SO_2 کو H_2SO_4 میں اور NO_x کو HNO_2 اور HNO_3 میں تبدیل کر دیتا ہے۔ عام بارش کا پانی کم ایسڈک ہوتا ہے جس کی وجہ اس میں حل شدہ CO_2 ہے۔ اس کی pH تقریباً 6 سے 6.5 ہوتی ہے۔ لیکن جب بارش کے پانی میں ہوا کے پلوٹینٹس (ایسڈز) حل ہو جاتے ہیں تو یہ زیادہ ایسڈک ہو جاتی ہے اور اس کی pH 4 تک کم ہو جاتی ہے۔ پس ایسڈ رین، بارش کے پانی میں ہوا کے ایسڈک پلوٹینٹس جیسا کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ اور نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ کے حل ہونے سے بنتی ہے۔

شکل 14.8 میں دکھایا گیا ہے کہ کس طرح سلفر اور نائٹروجن کے آکسائڈز، ایسڈز میں تبدیل ہوتے ہیں۔ یہ ایسڈز بارش کے پانی میں حل ہو کر زمین، جانوروں، پودوں اور آبی زندگی کو تباہ کرتے ہیں۔



شکل 14.8 ایسڈ رین کا بننا اور اس کے اثرات

ایسڈ رین کے اثرات (Effects of acid rain)

(i) ایسڈ رین جب زمین اور چٹانوں پر برستی ہے تو یہ بھاری میٹلز Al, Hg, Pb, Cr, کو اپنے اندر حل کر لیتی ہے اور ان میٹلز کو دریاؤں اور جھیلوں تک پہنچا دیتی ہے۔ جب یہ پانی انسان پینے کے مقصد کے لیے استعمال کرتے ہیں تو یہ میٹلز انسانی جسم میں زہریلی حد تک جمع ہو جاتے ہیں۔ دوسری طرف جھیلوں میں موجود آبی حیات بھی ان میٹلز کی بہت زیادہ مقدار کی وجہ سے نقصان اٹھاتی ہے۔ خاص طور پر ایلومینیم میٹل کی بہت زیادہ کنسنٹریشن مچھلیوں کے گلز (gills) کو بند کر دیتی ہے۔ دم گھٹنے سے آخر کار مچھلیاں مر جاتی ہیں۔

(ii) ایسڈ رین عمارتوں اور مجسموں کے ماربل اور چونے کے پتھروں میں موجود کیلشیم کاربونیٹ پر حملہ کرتی ہے۔ جس کی وجہ سے یہ عمارات اور مجسمے آہستہ آہستہ اپنا حسن اور چمک دمک کھو دیتے ہیں۔

(iii) ایسڈ رین زمین کی ایسڈیٹی میں اضافہ کرتی ہے۔ جس کی وجہ سے اس قسم کی زمین میں بہت سی فصلیں اور پودے صحیح طریقے سے نشوونما نہیں پا سکتے۔ یہ زمین میں زہریلی میٹلز میں بھی اضافہ کرتی ہے جو سبزیوں کو زہریلا کر دیتی ہیں۔ حتیٰ کہ زمین کی ایسڈیٹی کی وجہ سے پرانے درخت بھی متاثر ہوتے ہیں۔ ان کی نشوونما رک جاتی ہے۔ یہ خشک ہو کر مر جاتے ہیں۔

(iv) ایسڈ رین براہ راست درختوں اور پودوں کے پتوں کو تباہ کرتی ہے جس سے ان کی نشوونما رک جاتی ہے۔ پودوں کی سردی یا بیماریوں کو برداشت کرنے کی صلاحیت کم ہو جاتی ہے اور یہ ختم ہو جاتے ہیں جیسا کہ شکل 14.9 میں دکھایا گیا ہے۔

شکل 14.9 پودوں پر ایسڈ رین کے اثرات

خود تشخیصی سرگرمی 14.3

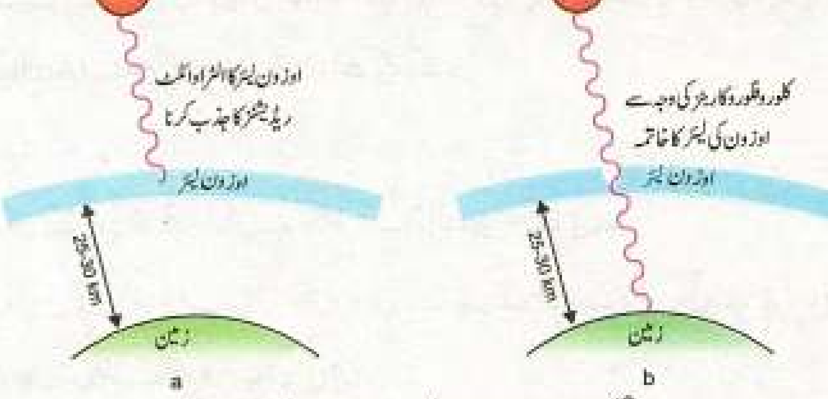
i. ایسڈ رین کس طرح بنتی ہے؟
ii. ایسڈ رین عمارتوں کو کیوں تباہ کرتی ہے؟
iii. ایسڈ رین سے آبی حیات کیسے متاثر ہوتی ہے؟
iv. وضاحت کریں: کیوں پودے دن بدن ختم ہو رہے ہیں؟

14.5 اوزون کا خاتمہ اور اس کے اثرات (Ozone Depletion and its Effects)

اوزون تین آکسیجن ایٹمز پر مشتمل آکسیجن کی ایلوٹروپک قسم ہے۔ یہ اٹموسفیئر میں سٹریٹوسفیئر کے درمیانی حصہ میں ایک آکسیجن ایٹم اور ایک آکسیجن مالیکیول کے ملاپ سے بنتی ہے۔

$$O_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow O_{3(g)}$$

اوزون پورے اٹموسفیئر میں موجود ہے لیکن اس کی سب سے زیادہ کنسنٹریشن والا ایریا اوزون لیئر کہلاتا ہے جو کہ زمین کی سطح سے 25 سے 30 کلومیٹر بلند سٹریٹوسفیئر ریجن میں موجود ہے۔ یہ لیئر کرہ ارض کو گھیرے ہوئے ہے اور زمین کو سورج سے آنے والی نقصان دہ الٹراوائلٹ ریڈی ایشنز سے بچاتی ہے، جیسا کہ شکل 14.10 میں دکھایا گیا ہے۔ الٹراوائلٹ ریڈی ایشنز جلد کے کینسر کا باعث بن سکتی ہیں۔ پس سٹریٹوسفیئر میں موجود اوزون لیئر زمین پر موجود زندگی کے لیے مفید ہے۔



شکل 14.10 (a) اوزون لیئر　(b) اوزون لیئر کا خاتمہ

عام حالات میں پیچیدہ اٹموسفیرک ری ایکشنز کی وجہ سے سٹریٹوسفیئر میں اوزون کی کنسنٹریشن کونسٹنٹ رہتی ہے۔ اوزون کے کنسنٹریشن کو برقرار رکھنے والے دو ری ایکشنز مندرجہ ذیل ہیں:

$$O_{2(g)} + O_{(g)} \longrightarrow O_{3(g)}$$ (بننا)

$$O_{3(g)} + O_{(g)} \longrightarrow 2O_{2(g)}$$ (ڈی کمپوزیشن)

لیکن مختلف کیمیکل ری ایکشنز کی وجہ سے اوزون کی یہ لیئر تباہ ہو رہی ہے جیسا کہ:

(i) اوزون کی تباہی کا بنیادی باعث کلوروفلوروکاربنز (CFCs - یہ ائیر کنڈیشنرز اور ریفریجریٹرز میں ٹھنڈک پیدا کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں) ہیں۔

(ii) یہ کمپاؤنڈز کسی نہ کسی وجہ سے لیک (leak) ہو کر سٹریٹوسفیئر میں ڈفیوز ہو جاتے ہیں۔ وہاں الٹرا وائلٹ ریڈی ایشنز $CFCl_3$ میں موجود C-Cl بانڈ کو توڑ کر کلورین کے فری ریڈیکلز بناتی ہیں جیسا کہ:

$$CFCl_3 \xrightarrow{UV} CFCl_2 + Cl^{\bullet}$$

یہ فری ریڈیکلز بہت زیادہ ری ایکٹو ہوتے ہیں۔ یہ آکسیجن بنانے کے لیے اوزون کے ساتھ ری ایکٹ کرتے ہیں جیسا کہ:

$$O_{3(g)} + Cl^{\bullet} \longrightarrow O_{2(g)} + OCl^{\bullet}$$

$$OCl^{\bullet} \longrightarrow O^{\bullet} + Cl^{\bullet}$$

$$O^{\bullet} + O^{\bullet} \longrightarrow O_{2(g)}$$

CFCs کی ڈی کمپوزیشن سے خارج ہونے والا ایک کلورین فری ریڈیکل کئی لاکھ اوزون مالیکیولز کو تباہ کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ وہ ریجن جہاں اوزون ختم ہو جاتی ہے اوزون ہول (ozone hole) کہلاتا ہے۔

سب سے پہلے 1980 کی دہائی میں انٹارکٹکا (Antarctica) پر اوزون ہول کی موجودگی کا پتہ چلا۔ 1990 کی دہائی میں آرکٹک (Arctic) کے اوپر بھی اوزون ہولز دریافت کیے گئے۔

اوزون کے خاتمے کے اثرات (Effects of ozone depletion)

اوزون کے معمولی خاتمے سے بھی بے حد خطرناک اثرات پیدا ہو سکتے ہیں۔

(i) اوزون کی تباہی الٹرا وائلٹ ریڈی ایشنز کو سورج سے زمین تک پہنچنے کے قابل بناتی ہے جو انسانوں اور دوسرے جانوروں میں جلد کے کینسر کا سبب بن سکتی ہیں۔

(ii) اوزون لیئر میں کمی سے متعدی بیماریوں جیسا کہ ملیریا میں اضافہ ہوگا۔

(iii) یہ پودوں کے لائف سائیکل کو تبدیل کر کے فوڈ چین کو ناکارہ کر سکتی ہے۔

(iv) یہ ہواؤں کی ترتیب (wind pattern) کو تبدیل کر سکتی ہے جس سے پوری دنیا میں آب و ہوا بدل جائے گی، خاص طور پر ایشیا اور بحرالکاہل کے خطے متاثر ہوں گے۔

خود تشخیصی سرگرمی 14.4

(i) وضاحت کریں اوزون انسانوں کے لیے مفید ہے۔
(ii) اٹموسفیئر میں اوزون کیوں ختم ہو رہی ہے؟
(iii) اوزون ہول سے کیا مراد ہے؟
(iv) اوزون لیئر کہاں پائی جاتی ہے؟

فالتو مواد جلانا ہوا کی پلوشن کا باعث ہے

فالتو مواد کو جلانے والی بھٹی (Incineratoes) میں بہت زیادہ ٹمپریچر (650°C سے 1100°C) کے درمیان ناکارہ اور فالتو مادوں کو جلانے کا عمل انسنریشن (Incineration) کہلاتا ہے۔ انسنریشن کا عمل مواد کے ٹھوس ماس کو 80 سے 85 فی صد کم کر دیتا ہے اور ان کو ایش، فلو (flue) گیسیز اور حرارت میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اگرچہ یہ ناکارہ مادوں کے والیوم کو کم کر دیتا ہے لیکن یہ انتہائی زہریلی گیسیز اور زہریلی راکھ پیدا کرتے ہیں۔ فلو گیسیز میں ڈائی آکسنز (dioxins)، فیورانز، سلفر ڈائی آکسائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ، کاربن مونو آکسائیڈ اور ہائیڈروکلورک ایسڈ شامل ہیں۔ نیز بڑی مقدار میں ذراتی مواد بھی ہوتا ہے۔

اہم نکات

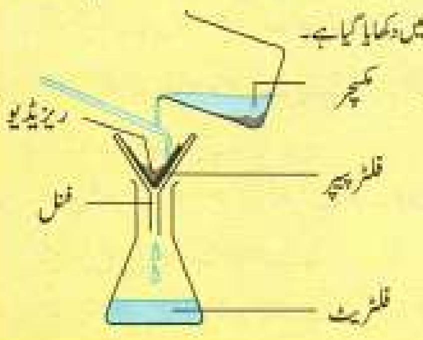
- اٹموسفیئر زمین کے گرد مختلف گیسیز کا غلاف ہے۔
- ٹمپریچر میں تبدیلی کی بنا پر اٹموسفیئر کو چار ریجنز ٹروپوسفیئر، سٹریٹوسفیئر، میسوسفیئر اور تھرموسفیئر میں تقسیم کیا گیا ہے۔
- ٹروپوسفیئر زمین کی سطح کے بالکل اوپر 12 کلومیٹر تک بلند ہے۔
- اٹموسفیئرک ماس کا 75 فی صد حصہ ٹروپوسفیئر میں موجود ہے۔
- ٹروپوسفیئر میں تمام موسم پائے جاتے ہیں۔ اس ریجن میں موجود CO_2 اور پانی کے بخارات اٹموسفیئر کے ٹمپریچر کو برقرار رکھنے کے ذمہ دار ہیں۔
- ٹروپوسفیئر سے اوپر سٹریٹوسفیئر ہے اور یہ 50 کلومیٹر تک بلند ہے۔ اس ریجن میں اوزون لیئر کی موجودگی کی وجہ سے ٹمپریچر اوپر کی جانب بڑھتا ہے۔
- سٹریٹوسفیئر سے اوپر میسوسفیئر ہے اور یہ 85 کلومیٹر تک بلند ہے۔

- میسوسفیئر سے اوپر تھرموسفیئر موجود ہے۔
- ہوا کے پلوٹینٹس کے قدرتی سورسز آرگینک کمپاؤنڈز کی ڈی کمپوزیشن اور آتش فشاں پہاڑوں کا پھٹنا ہیں۔
- انسانی سرگرمیوں کی وجہ سے ہوا کے پلوٹینٹس کے سورسز گاڑیوں کے انجنوں اور انڈسٹریز کی بھٹیوں میں فوسل فیولز کا جلنا، کھلی ہوا اور جنگلات میں آگ کا جلنا ہیں۔
- CO_2 زمین کے گرد لیئر بناتی ہے جو زمین سے خارج ہونے والی انفرا ریڈ ریڈی ایشنز کو جذب کر لیتی ہے۔ جس کے باعث اٹموسفیئر گرم ہوتا جا رہا ہے جو گرین ہاؤس ایفیکٹ کہلاتا ہے۔
- CO انتہائی زہریلی گیس ہے اس لیے یہ صحت کے لیے نقصان دہ ہے۔
- SO_2 بھی صحت کے لیے نقصان دہ ہے اور یہ ہوا میں موجود پانی کے بخارات کے ساتھ مل کر سلفیورک ایسڈ بناتی ہے جو کہ ایسڈ رین کا ایک جُز ہے۔
- ایسڈ رین H_2SO_4 اور HNO_3 پر مشتمل ہوتی ہے جو بارش کے پانی کی pH کو 4 تک کم کر دیتی ہے۔
- اوزون لیئر زمین کی سطح سے تقریباً 25 سے 30 کلو میٹر بلند سٹریٹوسفیئر میں موجود ہے۔
- اوزون لیئر زمین کو سورج کی نقصان دہ الٹرا وائلٹ ریڈی ایشنز سے بچاتی ہے۔
- کلوروفلوروکاربنز اوزون مالیکیولز کو تباہ کر دیتے ہیں۔ جس کے باعث اوزون کی کمی ہوتی ہے جسے اوزون ہول کہتے ہیں۔
- اوزون کی کمی کی وجہ سے سورج کی الٹرا وائلٹ ریڈی ایشنز زمین تک بغیر رکاوٹ پہنچتی ہیں جو متعدی بیماریوں کا سبب بنتی ہیں، پودوں کے لائف سائیکل اور ہواؤں کے پیٹرن کو تبدیل کرتی ہیں۔

مہارتیں (Skills)

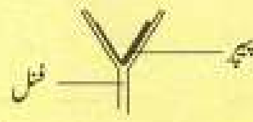
سسپنڈڈ امپیوریٹیز کی فلٹریشن (Filtration of Suspended Impurities)

مائع سے ان سولیبل ٹھوس پارٹیکلز (ریت، مٹی، گرد یا روب) کو الگ کرنا فلٹریشن کہلاتا ہے۔ فلٹریشن کا عمل کسی مکسچر کو فلٹر کر کے کیا جاتا ہے۔ سب سے پہلے ایک فلٹر پیپر کو دو حصوں میں تہ کیا جاتا ہے پھر اسے مزید دو حصوں میں تہ کیا جاتا ہے۔ تاکہ ایک فلٹر پیپر کی چار تہیں بن جائیں۔ اس تہ شدہ فلٹر پیپر کو فنل میں اس طرح رکھا جاتا ہے کہ اس کے ایک طرف تین تہیں ہوں اور دوسری طرف ایک تہ ہو۔ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

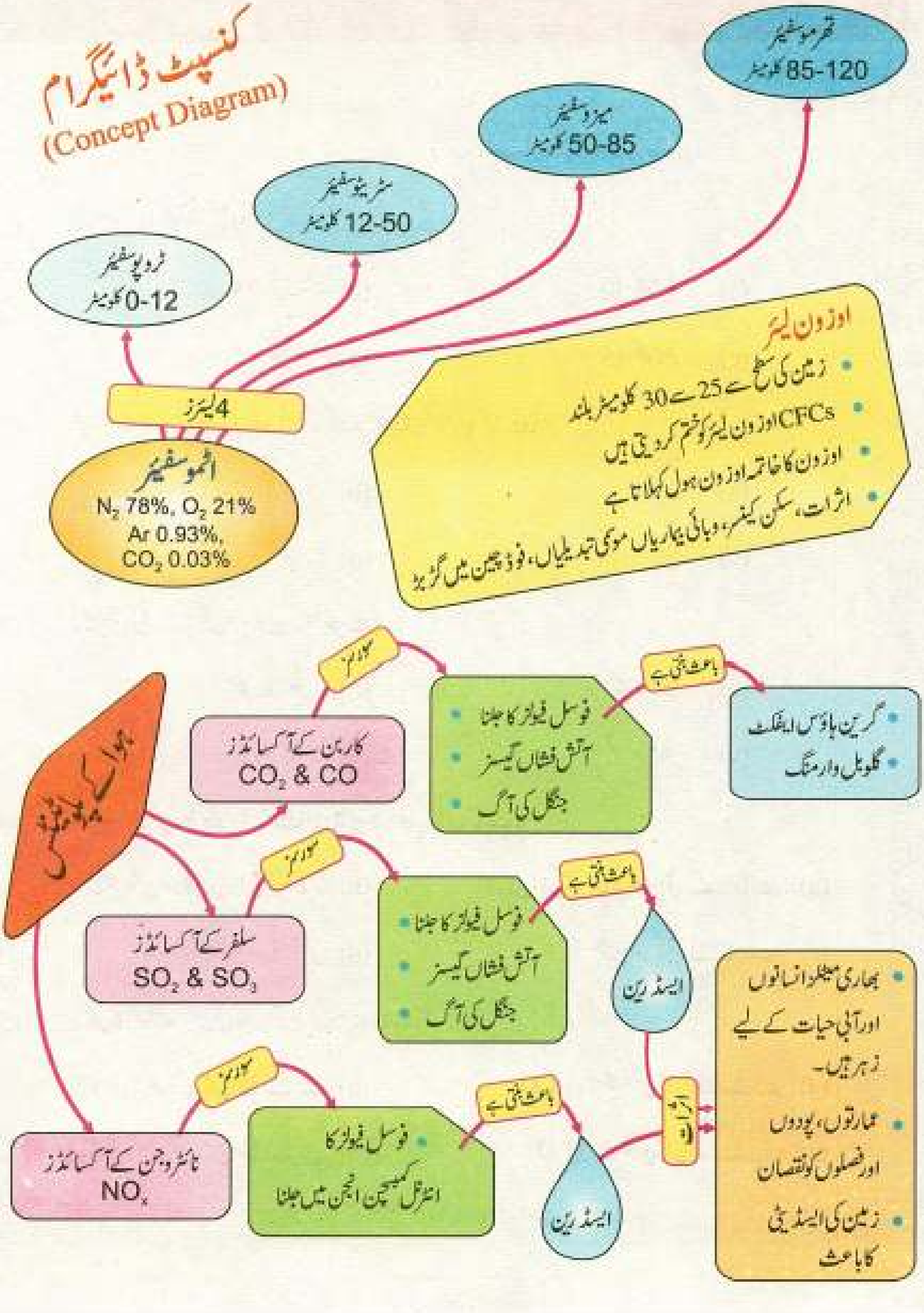


مکسچر (پانی میں ریت یا چاک) کو فلٹر پیپر پر انڈیلا جاتا ہے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

فلٹریٹ فلٹر پیپر میں سے گزر جاتا ہے اور کونیکل فلاسک میں جمع کیا جاتا ہے ٹھوس پارٹیکلز فلٹر پیپر پر رہ جاتے ہیں۔ پھر انھیں خشک کر لیا جاتا ہے۔



کنسپٹ ڈائیگرام (Concept Diagram)



مشق

کثیر الانتخابی سوالات

(1) اٹموسفیئر ماس کا تقریباً 99 فی صد کس میں موجود ہے؟

(a) 30 کلومیٹر (b) 35 کلومیٹر

(c) 15 کلومیٹر (d) 11 کلومیٹر

(2) ٹمپریچر میں تبدیلی کی بنا پر اٹموسفیئر کو کتنے ریجنز میں تقسیم کیا گیا ہے؟

(a) ایک (b) دو

(c) تین (d) چار

(3) زمین کی سطح کے بالکل اوپر کون سا سفیئر ہے؟

(a) میسوسفیئر (b) سٹریٹوسفیئر

(c) تھرموسفیئر (d) ٹروپوسفیئر

(4) اٹموسفیرک ٹمپریچر کو برقرار رکھنے والی گیسز کا گروپ کون سا ہے۔

(a) کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی کے بخارات (b) نائٹروجن اور کاربن ڈائی آکسائڈ

(c) آکسیجن اور پانی کے بخارات (d) نائٹروجن اور آکسیجن

(5) زمین کا اٹموسفیئر کس کی وجہ سے مزید گرم ہو رہا ہے؟

(a) CO کی کنسنٹریشن میں اضافے سے (b) CO_2 کی کنسنٹریشن میں اضافے سے

(c) O_3 کی کنسنٹریشن میں اضافے سے (d) SO_2 کی کنسنٹریشن میں اضافے سے

(6) مندرجہ ذیل میں سے کونسا گرین ہاؤس افیکٹ نہیں ہے؟

(a) اٹموسفیرک ٹمپریچر میں اضافہ (b) فوڈ چینز میں اضافہ
(c) سیلاب کے خطرات میں اضافہ (d) سمندر کی سطح میں اضافہ

(7) عام طور پر بارش کا پانی کون سی گیس کی وجہ سے کم ایسڈک ہوتا ہے؟

(a) SO_3 گیس (b) CO_2 گیس
(c) SO_2 گیس (d) NO_2 گیس

(8) ایسڈ رین کی وجہ سے عمارتوں کو نقصان پہنچتا ہے کیونکہ یہ مندرجہ ذیل میں سے کسی ایک سے ری ایکٹ کرتی ہے:

(a) کیلشیم سلفیٹ (b) کیلشیم نائٹریٹ
(c) کیلشیم کاربونیٹ (d) کیلشیم آکسلیٹ

(9) ایسڈ رین میں موجود کون سا میٹل مچھلیوں کے گلگو کو بند کر کے آبی زندگی کو متاثر کرتی ہے؟

(a) لیڈ (b) کرومیم
(c) مرکری (d) ایلومینیم

(10) اوزون ہمارے لیے مفید ہے کیونکہ یہ:

(a) انفراریڈ ریڈی ایشنز کو جذب کرتی ہے (b) الٹراوائلٹ ریڈی ایشنز کو جذب کرتی ہے
(c) کلوروفلوروکاربنز کو جذب کرتی ہے (d) ہوا کے پلوٹینٹس کو جذب کرتی ہے

(11) مندرجہ ذیل میں سے کون ہوا کا پلوٹینٹ نہیں ہے؟

(a) کاربن ڈائی آکسائڈ (b) کاربن مونو آکسائڈ
(c) نائٹروجن ڈائی آکسائڈ (d) اوزون

(12) آئرن اور سٹیل کی ساخت کس سے تباہ ہوتی ہے؟

(a) کاربن مونو آکسائیڈ (b) سلفر ڈائی آکسائیڈ

(c) میتھین (d) کاربن ڈائی آکسائیڈ

(13) زمین سے خارج ہونے والی انفراریڈ ریڈی ایشنز کس میں جذب ہوتی ہیں؟

(a) CO_2 اور H_2O (b) N_2 اور O_2

(c) CO_2 اور N_2 (d) O_2 اور CO_2

(14) گلوبل وارمنگ سے سمندر کی سطح میں اضافہ ہوتا ہے۔ گلوبل وارمنگ کی وجہ کون سی گیس ہے؟

(a) CO_2 گیس (b) SO_2 گیس

(c) NO_x گیسز (d) O_3 گیس

(15) کون سی گیس زمین کی سطح کو الٹراوائلٹ ریڈی ایشنز سے محفوظ رکھتی ہے؟

(a) CO_2 (b) CO

(c) N_2 (d) O_3

(16) مندرجہ ذیل میں سے کون سا اثر اوزون کے خاتمہ کی وجہ سے نہیں ہے؟

(a) متعدی بیماریوں میں اضافہ (b) فصلوں کی پیداوار میں اضافہ

(c) سکن کینسر کا باعث بننا (d) آب وہوا میں تبدیلی کا باعث بننا

(17) مندرجہ ذیل میں سے کون سا پلوٹینٹ کار کی ایگزاسٹ گیسز میں نہیں پایا جاتا؟

(a) CO (b) O_3

(c) NO_2 (d) SO_2

(18) گلوبل وارمنگ کی وجہ مندرجہ ذیل میں سے کونسی ہے:

(a) زمین کی سطح سے خارج ہونے والی IR ریڈی ایشنز کا جذب ہونا

(b) سورج سے آنے والی IR ریڈی ایشنز کا جذب ہونا

(c) سورج سے آنے والی UV ریڈی ایشنز کا جذب ہونا

(d) زمین کی سطح سے UV ریڈی ایشنز کا خارج ہونا

(19) کاربن مونو آکسائیڈ ہمارے لیے نقصان دہ ہے کیونکہ:

(a) یہ پھیپھڑوں کو مفلوج کر دیتی ہے

(b) یہ پھیپھڑوں کے ٹشوز کو تباہ کر دیتی ہے

(c) یہ ہیموگلوبن کی آکسیجن لے جانے کی صلاحیت کو کم کر دیتی ہے

(d) یہ خون کے لوتھڑے بناتی ہے

مختصر سوالات

(1) ٹروپوسفیئر میں ٹمپریچر کے کم ہونے کے مظہر کی وضاحت کریں۔

(2) ہوا کے پرائمری اور سیکنڈری پلوٹینٹس میں موازنہ کریں۔

(3) CO اور CO_2 کے اخراج کے اہم سورسز لکھیں۔

(4) CO_2 اٹموسفیئر کو گرم کرنے کا باعث کیوں بنتی ہے؟

(5) اگر ہوا میں CO_2 نہ ہوتی تو کیا ہم زندہ رہ سکتے تھے؟

(6) ہوا کے پلوٹینٹ کے طور پر SO_2 گیس سے انسانی صحت کو کیا خطرات لاحق ہیں؟

(7) گنجان آباد علاقے ناقابل رہائش کیوں ہو رہے ہیں؟

(8) ایسڈ رین کس طرح زمین کی ایسڈیٹی میں اضافہ کرتی ہے؟

(9) اوزون کے خاتمے کے دو اہم اثرات بیان کریں۔

(10) سٹریٹوسفیئر میں اوزون لیئر کیسے بنتی ہے؟

(11) اٹموسفیرک ماس کا 75 فی صد ٹروپوسفیئر میں کیوں پایا جاتا ہے؟

(12) کلوروفلوروکاربنز سے اوزون کی لیئر کو کیسے نقصان پہنچتا ہے؟

انشائیہ طرز سوالات

(1) اٹموسفیرک گیسیز کی اہمیت بیان کریں۔

(2) ٹروپوسفیئر کے خواص لکھیں۔ اس سفیئر میں ٹمپریچر اوپر کی جانب کم کیوں ہوتا ہے؟

(3) سٹریٹوسفیئر کے خواص کیا ہیں؟ اس سفیئر میں ٹمپریچر اوپر کی جانب کیوں بڑھتا ہے؟

(4) CO_2 پودوں کے لیے ضروری ہے لیکن اس کی کنسنٹریشن میں اضافہ ہمارے لیے کیوں نقصان دہ ہے؟

(5) CO کو صحت کے لیے خطرہ کیوں تصور کیا جاتا ہے؟

(6) ایسڈ رین کی تعریف کریں یہ کیسے بنتی ہے اور اس کے اثرات کیا ہیں؟

(7) سلفر کے کمپاؤنڈز ہوا کے پلوٹینٹس ہیں۔ ان کمپاؤنڈز کے سورسز اور اثرات کی وضاحت کریں؟

(8) اٹموسفیئر میں اوزون لیئر کہاں پائی جاتی ہے؟ یہ کیسے تباہ ہو رہی ہے اور ہم کیسے اسے تباہ ہونے سے بچا سکتے ہیں؟

(9) نائٹروجن کے آکسائیڈز ہوا کی پلوشن کا باعث بنتے ہیں ان کمپاؤنڈز کے سورسز کی وضاحت کریں۔