(v) ہائڈروجن برومائیڈ، ہائڈروجن کلورائیڈ کے مقابلے میں کم سٹیبل ہے کیوں؟

جواب: ہائیڈروجن برومائڈ کا بانڈ ہائیڈروجن کلورائیڈ کے مقابلے میں کمزور ہوتا ہے۔ کیونکہ برومین، کلورین سے بڑا ہوتا ہے جس کے نتیجے میں لمبا اور کمزور بانڈ بنتا ہے۔ HBr کم درجہ حرارت پر ڈی کمپوز ہو جاتا ہے۔

(vi) میٹلز اور نان میٹلز کی خصوصیات کا موازنہ کریں۔

جواب:

میٹلز اور نان میٹلز کے طبعی خواص کا موازنہ

Comparison of the Physical Properties of Metals and Non-metals

میٹلز	نان میٹلز
عام طور پر میٹلز کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس کافی زیادہ ہوتے ہیں۔	نان میٹلز عام درجہ حرارت پر ٹھوس مائع اور گیس کی حالتوں میں پائی جاتی ہیں ان کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس مختلف ہوتے ہیں۔
میٹلز بجلی اور حرارت کی اچھی کنڈکٹرز ہیں۔	نان میٹلز بجلی اور حرارت کی ناقص کنڈکٹرز ہیں (سوائے گریفائیٹ کے)۔
عام طور پر میٹلز سخت اور مضبوط ہوتی ہیں۔	نان میٹلز عام طور پر نہ تو سخت ہوتی ہیں اور نہ ہی مضبوط۔

(vii) بطور کیٹالسٹ V_2O_5 کو سلفر ڈائی آکسائڈ کی آکسیڈیشن میں پلاٹینم پر ترجیح دی جاتی ہے۔ وجہ بتائیں۔

جواب: V_2O_5 کم مہنگا ہے، زیادہ درجہ حرارت پر زیادہ مؤثر ہے اور آکسیڈیشن کے عمل کے دوران مستحکم رہتا ہے۔ جبکہ پلاٹینم مہنگا ہے اور یہ زہریلا ہو سکتا ہے۔

-5 تحقیقی سوالات (Investigative Questions)

(i) ایٹمی نیوکلیئر پاور پلانٹ میں بطور حرارت کی منتقلی کے لیے سوڈیم کے کردار کی وضاحت کریں۔ سوڈیم کی کون سی خصوصیت اس کردار میں استعمال ہوتی ہے؟

جواب: سوڈیم کو اس لیے استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ اس میں تھرمل کنڈکٹیویٹی زیادہ ہوتی ہے اور مائع ٹمپریچر کی وسیع رینج ہوتی ہے۔ یہ ری ایکٹر سے سٹیم جنریٹر تک ہیٹ کو مؤثر طریقے سے منتقل کرتا ہے۔

(ii) لیتھیم کی خصوصیات باقی الکلی میٹلز سے کیسے مختلف ہیں اس کی وجہ بھی بتائیں؟

جواب: لیتھیم کا اٹامک سائز چھوٹا، آئیونائزیشن انرجی زیادہ اور مضبوط کوویلنٹ کریکٹر ہوتا ہے۔ یہ پانی کے ساتھ کم ری ایکٹیویٹی ظاہر کرتا ہے اور پر آکسائیڈ اور سپر آکسائیڈ کی بجائے ایک مستحکم (Li_2O) آکسائیڈ بناتا ہے۔

(iii) ایلومینیم کو کھانا پکانے کے برتنوں کی تیاری میں کیوں استعمال کیا جاتا ہے۔ جبکہ میگنیشیم کو اس مقصد کے لیے مفید نہیں سمجھا جاتا کیوں؟

جواب: ایلومینیم وزن میں ہلکا ہے۔ اس کی تھرمل کنڈکٹیویٹی اچھی ہوتی ہے اور آکسائیڈ کی ایک تہہ بننے کی وجہ سے یہ زنگ کے خلاف مزاحمت کرتا ہے۔ میگنیشیم اگرچہ وزن میں ہلکا ہے لیکن اسے ترجیح نہیں دی جاتی کیونکہ یہ کم پائیدار ہوتا ہے اور کھانے اور پانی کے ساتھ زیادہ ری ایکٹیویٹی ظاہر کرتا ہے۔

باب 10

ماحولیاتی کیمسٹری

(Environmental Chemistry)

حاصلات تعلم:

اس باب میں آپ سیکھیں گے:

- وضاحت کریں کہ صاف اور خشک ہوا میں نائٹروجن (N_2) 78% آکسیجن (O_2) 21% جبکہ باقی مقدار نوبل گیسوں اور کاربن ڈائی آکسائڈ پر مشتمل ہے۔
- فضائی آلودگی کے بڑے ذرائع بیان کریں۔ چند مثالیں یہ ہیں۔
  (الف) کاربن ڈائی آکسائڈ کا اخراج، کاربن پر مشتمل ایندھن کے مکمل طور پر جلنے سے۔
  (ب) کاربن مونو آکسائڈ اور ذرات کا اخراج، کاربن پر مشتمل ایندھن کے نامکمل جلنے سے۔
  (ج) پودوں کے گلنے سے اور جانوروں کے ہاضمے سے خارج ہونے والی میتھین گیس۔
  (د) گاڑی کے انجن سے خارج ہونے والے نائٹروجن کے آکسائڈز۔
  (ذ) سلفر ڈائی آکسائڈ کا اخراج جو کہ فوسل فیول کے جلنے سے پیدا ہوتی ہے۔ جس میں سلفر کے کمپاؤنڈز شامل ہوتے ہیں۔
- گراؤنڈ لیول اوزون جو گاڑی کے انجن سے نکلنے والے نائٹروجن کے آکسائڈز اور وولاٹائل آرگینک کمپاؤنڈز کے ملنے سے بنتی ہے۔
- فضائی آلودگی سے پیدا ہونے والے مضر اثرات تحریر کریں۔ چند مثالیں یہ ہیں۔
  (الف) ماحول میں کاربن ڈائی آکسائڈ کی بلند سطح گلوبل وارمنگ میں اضافے کی وجہ ہے جو موسمیاتی تبدیلی کا باعث بنتی ہے۔
  (ب) کاربن مونو آکسائڈز زہریلی گیس ہے۔
  (ج) **مادی ذرات:** سانس کے مسائل اور کینسر کا خطرہ بڑھ جاتا ہے۔
  (د) **میتھین:** میتھین کی بلند سطح گلوبل وارمنگ میں اضافے کا باعث بنتی ہے۔ جو موسمیاتی تبدیلی کی بڑی وجہ ہے۔
  (ہ) نائٹروجن کے آکسائیڈز، تیزابی بارش، فوٹوکیمیکل سموگ اور سانس کے مسائل۔
  (ر) سلفر ڈائی آکسائیڈ، تیزابی بارش اور کم روشنی۔
- وضاحت کریں کہ کس طرح گرین ہاؤس گیسیں، کاربن ڈائی آکسائڈ اور میتھین گلوبل وارمنگ کا سبب بنتی ہے۔ کچھ مثالیں یہ ہیں۔
  حرارتی توانائی کا انجذاب، عکاس اور اخراج۔
  حرارتی توانائی کے خلا میں اخراج کو کم کرنا۔
- تیزابی بارش اور ماحول پر اس کے اثرات میں سلفر کے کردار کی وضاحت
  اہم ماحولیاتی مسائل کے اثر کو کم کرنے کے لیے اپنائی گئی حکمت عملی کی وضاحت کریں۔ چند مثالیں یہ ہیں:

(الف) موسمیاتی تبدیلیاں درخت لگانا مویشیوں کی فارمنگ میں کمی لانا، فوسل فیول میں کمی، ہائڈروجن اور جدید توانائی کے استعمال میں اضافہ جیسے ہوا اور شمسی توانائی۔

(ب) تیزابی بارش، گاڑیوں میں کیٹالیٹک کنورٹر کا استعمال، کم سلفر والے ایندھن کے استعمال سے سلفر ڈائی آکسائڈ کے اخراج میں کمی، فلو گیس کی کیلشیم آکسائڈ کے ساتھ ڈی سلفرائزیشن۔

- تیزابی بارش کی تشکیل میں NO اور NO_2 کا براہ راست کردار اور سلفر ڈائی آکسائیڈ کے تکسیدی عمل میں بطور کیٹالسٹ کردار۔
- گاڑی کے انجن میں نائٹروجن کے آکسائیڈز کس طرح تشکیل پاتے ہیں۔ اور کیٹالیٹک کنورٹر کے ذریعے انہیں کس طرح ختم کیا جاتا ہے۔ وضاحت کریں۔
- ضیائی تالیف کے ری ایکشن کی تعریف کریں جس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی ملا کر گلوکوز اور آکسیجن بناتے ہیں۔
- اپنے آپ کو نقصان دہ آلودگی سے بچاؤ کے لیے استعمال ہونے والے طریقوں کا تجزیہ کریں۔ مثلاً ماسک کا استعمال ایئر کوالٹی انڈیکس اور CO ڈی ٹیکٹرز شناخت کا استعمال۔
- زندگی میں شدید خطرات کی نشاندہی کریں، جس میں پولوٹینٹس (Pollutants) کے طویل مدتی اثرات سے سانس کے مسائل بھی ہیں جو زندگی کے معیار اور مدت کو کم کر سکتے ہیں۔

انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

سوال 1: ماحولیاتی کیمسٹری کی تعریف کریں اور اس کے مقاصد لکھیں۔

جواب: ماحولیاتی کیمسٹری: کیمسٹری کی وہ برانچ جس میں ماحول میں موجود کیمیکلز اور دوسری قسم کی آلودگی کا مطالعہ کیا جاتا ہے ماحولیاتی کیمسٹری کہلاتی ہے۔

ماحولیاتی کیمسٹری کے مقاصد:

1- **ماحولیاتی تعلیم:** ماحولیاتی کیمسٹری دراصل ماحولیاتی تعلیم کا ایک حصہ ہے۔ اس کا مقصد لوگوں کو اس مضمون سے روشناس کرانا ہے۔ خاص طور پر طلباء کو اس بات کی تعلیم دینی ہے کہ ہم اپنے اردگرد کے ماحول کو آلودگی سے کیسے بچا سکتے ہیں۔ اس رسمی اور غیر رسمی ماحولیاتی تعلیم کو قومی سطح پر شدت سے محسوس کیا جاتا ہے۔

2- **صنعتی انقلاب:** صنعتی انقلاب کے بعد انسانی سرگرمیوں نے زمین کے ماحول کو بُری طرح متاثر کیا ہے۔ قدرتی گیس، کوئلہ اور پٹرولیم جیسے فوسل فیولز کے روز افزوں استعمال سے ہوا میں ایسی گیسیں شامل ہوگئی ہیں جن سے بڑے بڑے شہروں کے کچھ حصوں میں تو انسان کا سانس تک لینا محال ہے۔

3- **ایگریکلچرل پلوشن:** اسی طرح کھادیں اور فصلوں پر چھڑکائی جانے والے کیڑے مار ادویات انسانوں، جانوروں اور پرندوں سب کے لیے نقصان دہ ہیں۔ صورتحال ہر گزرتے دن کے ساتھ گھمبیر ہوتی جارہی ہے اور اس بات کی فوری ضرورت ہے کہ ہوا میں آلودگی کو کنٹرول کرنے کے لیے فوری اقدامات کیے جائیں۔

10.1	کرۂ ہوائی کے اجزائے ترکیبی (Composition of Atmosphere)
10.2	ہوا میں موجود آلودہ اشیا (Air Pollutants)

سوال 2: ایٹموسفیئر کیا ہے؟ اس کی کمپوزیشن لکھیں۔

جواب: ایٹموسفیئر: زمین کے اندر کرہ ہوائی کا ایک غلاف ہے جس میں گیسیں تہہ در تہہ موجود ہیں۔ یہ ہوا جانداروں اور پودوں دونوں کے لیے بہت ضروری ہے۔ جاندار اس میں سانس لیتے ہیں اور پودے اس کی مدد سے اپنی خوراک بناتے ہیں۔ اس میں نائٹروجن گیس کی مقدار باقی ساری گیسوں سے بہت زیادہ ہے۔

ایٹموسفیئر کے اجزاء: اس کرۂ ہوائی میں بہت سے اجزاء ہیں۔ جن میں کچھ زیادہ اہم ہیں اور کچھ کم اہم۔ اس میں موجود گیسوں کی مقدار ایک جگہ سے

دوسری جگہ دن کے مختلف حصوں میں اور مختلف موسموں میں تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ اس کے اجزائے ترکیبی کی فیصد مقداریں حجم کے لحاظ سے ٹیبل میں دکھائی گئی ہیں۔

کرۂ ہوائی کے اہم اور غیر اہم اجزاء

اہم اجزاء	فیصد مقدار	غیر اہم اجزاء	فیصد مقدار
نائٹروجن	78.0	کاربن ڈائی آکسائیڈ	0.04
آکسیجن	21.0	نوبل گیس	About 1.0
آرگون	0.934	آبی بخارات	متغیر (ہوا میں نمی کے لحاظ سے)

مشق

1- دن اور رات کے کن حصوں میں ہوا میں نمی سب سے زیادہ ہوتی ہے؟

جواب: ہوا میں نمی صبح کے وقت سب سے زیادہ ہوتی ہے خاص طور پر طلوع آفتاب سے پہلے۔ رات کے آخری حصہ میں بھی نمی کی مقدار سب سے زیادہ ہوتی ہے کیونکہ اس وقت ماحول کا درجہ حرارت سب سے کم ہوتا ہے جس کی وجہ سے ہوا میں موجود پانی کے بخارات شبنم یا اوس کی صورت میں گرنا شروع ہو جاتے ہیں۔

2- کاربونیٹڈ مشروبات کی بوتلوں کو کھولا جاتا ہے تو کون سی گیس نکلتی ہے؟

جواب: جب کاربونیٹڈ مشروبات کھلتے ہیں تو CO_2 گیس خارج ہوتی ہے۔

سوال 3: پلوٹنٹس کی تعریف کریں نیز ہوا میں موجود اہم پلوٹنٹس کے نام لکھیں۔

جواب: ہر وہ شے (ٹھوس، مائع، گیس) جس کی ہوا میں موجودگی کی وجہ سے انسانوں کی صحت اور عام زندگی پر بُرے اثرات مرتب ہوں پلوٹینٹس کہلاتی ہے۔

یونٹ: ہوا میں موجود آلودہ اشیا کے ارتکاز کو پارٹس پر ملین یا ppm میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ ایک پی پی ایم ارتکاز کا مطلب ہے کہ ایک ملین پارٹ ہوا میں ایک پارٹ آلودہ شے موجود ہے۔

روک تھام: 1- مائع فضلہ کو ہرگز کھلے نالوں، دریاؤں یا سمندروں میں مت پھینکیں بلکہ سیوریج سسٹم میں بہادیں۔

2- ماحول کو نقصان پہنچانے والی اشیا کا استعمال مت کریں۔

ہوا میں موجود اہم پولوٹینٹس: ہمارے اردگرد کی فضا ہمیشہ اتنی صاف نہیں ہوتی جتنا کہ اس کو ہونا چاہیے۔ ہوائی آلودگی کا باعث بننے والی ایسی سات اشیا ہیں جو کہ 90% آلودگی کا موجب بنتی ہیں۔ ہماری روزمرہ کی سرگرمیوں کی وجہ سے ہوائی آلودگی میں ان اشیا کی موجودگی دن بدن بڑھ رہی ہے۔ ہوائی آلودگی کا باعث بننے والی اشیا درج ذیل ہیں۔

(i) کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2)

(ii) کاربن مونو آکسائیڈ (CO)

(iii) نائٹروجن کے آکسائیڈز (NO اور NO_2 جن کو NO_x سے ظاہر کیا جاتا ہے)

(iv) سلفر کے آکسائیڈز (SO_3 اور SO_2 جن کو SO_x سے ظاہر کیا جاتا ہے)

(v) ہائیڈروکاربنز (میتھین (CH_4) اور ایتھین (C_2H_6) وغیرہ۔)

(vi) ٹھوس مادہ کے ذرات — گرد کے ذرات، پولنز (Pollens)، مٹیلک کمپاؤنڈز کے ذرات

(vii) اوزون (O_3)

سوال4: ہوائی پولوٹینٹس کے سورسز/بیان کریں۔

جواب: ہوائی پولوٹینٹس کے ماخذ:

فوسل فیولز کا جلنا: انسان کی روزمرہ سرگرمیوں کی وجہ سے لاکھوں ٹن آلودہ اشیا روزانہ فضا میں شامل ہوتی ہیں۔ان سرگرمیوں سے سب سے اہم سرگرمی فوسل فیولز کا مکمل اور نامکمل جلنا ہے۔ہوائی آلودگی کا سب سے بڑا سبب ان فیولز کا جلنا ہے۔

قدرتی گیس، کوئلہ اور پٹرولیم کے روزمرہ استعمال سے فضا میں CH_7, SO_x, NO_x, CO, CO_2 راکھ کے ذرّات دھواں اور معلق ذرات جیسی آلودہ اشیا شامل ہوتی رہتی ہیں۔ یہ آلودہ اشیا قدرتی ذرائع سے بھی ہوا میں شامل ہو جاتے ہیں۔مثلاً آتش فشاں کے پھٹنے سے ہوا میں SO_2, CO_2 اور مادہ کے ذرات شامل ہو جاتے ہیں۔اسی طرح پودوں کے گلنے سڑنے اور جانوروں کے خوراک ہضم کرنے کے دوران میتھین اور دوسری گیسیں بھی ہوا میں شامل ہوتی رہتی ہیں۔

آبادی میں اضافہ: آبادی میں بے تحاشہ اضافہ، شہری علاقوں کی ترقی، صنعتی سرگرمیاں اور ذرائع نقل وحمل یہ ایسی وجوہات ہیں جو ماحولیاتی آلودگی کا بنیادی سبب ہیں۔پچھلی نصف صدی میں دنیا کے ہر شہر میں ان اسباب میں بہت اضافہ ہونے کی وجہ سے ماحول بُری طرح متاثر ہوا ہے۔

اوزون: فضائی آلودگی کا سبب بننے والی ایک اور شے اوزون ہے۔ یہ گیس سطح زمین کے نزدیک حرارت اور سورج کی روشنی کی موجودگی میں نائٹروجن کے آکسائیڈز اور ہائڈروکاربنز کے بخارات کے ری ایکشن سے بنتی ہے۔

سموگ کی تشکیل: سردیوں میں جب دھواں اور دھند آپس میں ملتے ہیں تو سموگ بنتی ہے۔پاکستان کے بہت سے شہر سردیوں میں اس سموگ کے غلاف سے ڈھکے رہتے ہیں۔ہوا میں سموگ کے معلق ہونے کی کئی وجوہات ہیں جن میں زیادہ اہم صنعتی آلودگی، گاڑیوں کا دھواں اور فصلوں کی باقیات کا جلنا شامل ہیں۔ان ذرائع کی وجہ سے نائٹروجن کے آکسائیڈز سلفر ڈائی آکسائیڈ، مادی ذرات اور آرگینک کمپاؤنڈز کے بخارات ہوا میں معلق ہو کر سموگ کا باعث بنتے ہیں۔

سوال5: آلودہ اشیا اور ان کے نقصان دہ اثرات بیان کریں۔

جواب: آلودہ اشیا اور ان کے نقصان دہ اثرات:

نمبر شمار	اشیا	نقصان دہ اثرات
-1	کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2)	ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی زیادتی سے گلوبل وارمنگ بڑھ جاتی ہے جس سے بحر منجمد شمالی اور جنوب کی برف پگھلنے کی رفتار بڑھ رہی ہے، سمندروں کا درجہ حرارت بڑھنے سے ان کی سطح بلند ہو رہی ہے۔موسمی حالات میں شدت آرہی ہے۔مثلاً شدید گرمی بہت زیادہ بارش، جنگل میں آگ جیسے واقعات بڑھ رہے ہیں۔
-2	کاربن مونو آکسائیڈ (CO)	یہ ایک نہایت خطرناک گیس ہے۔جس کی وجہ سے گھٹن کے باعث موت بھی واقع ہو سکتی ہے۔اس گیس کی وجہ سے خون میں موجود سرخ ذرات کی جسم کے مختلف حصوں کو آکسیجن پہنچانے کی صلاحیت ختم ہو جاتی ہے۔
-3	نائٹروجن کے آکسائیڈز (NO_x)	NO_x پھیپھڑوں کو نقصان پہنچاتے ہیں آنکھوں میں خارش پیدا کرتے ہیں اور پودوں کو بھی نقصان پہنچاتے ہیں۔ان کی وجہ سے ایسڈ رین یعنی تیزابی بارش ہو سکتی ہے جو کہ عمارات اور چونے کے پتھر سے بنے ہوئے مجسموں کو متاثر کرتی ہے۔

-4	سلفر کے آکسائیڈز (SO_x)	SO_x سے آنکھوں میں خارش ہوتی ہے۔سانس لینا دشوار ہو جاتا ہے اور یہ ایسڈ رین کا موجب بھی بنتے ہیں۔
-5	ہائڈروکاربنز	ہوا میں ان کی موجودگی سے نمونیا، کھانسی اور دوسری سانس اور پھیپھڑوں کی بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔یہ گلوبل وارمنگ کا باعث بھی بنتے ہیں۔
-6	مادی ذرات	آنکھوں میں خارش کا باعث بنتے ہیں۔سانس لینے میں مشکلات ہوتی ہیں۔خاص طور پر ایسے لوگوں میں جو کہ دمہ کے مریض ہوں۔لباس کو گندہ کرتے ہیں اور ہوا میں آلودگی کا باعث بنتے ہیں جس سے دور تک دیکھنا مشکل ہو جاتا ہے۔
-7	اوزون	اوزون کی موجودگی میں سانس لینے سے صحت کے کئی مسائل پیدا ہوتے ہیں جن میں سینے میں درد، کھانسی، گلے کی خراش اور گلے میں رکاوٹ شامل ہیں۔

ان آلودہ اشیا کے اثرات کے علاوہ فضا میں موجود سموگ صحت کے لیے کئی قسم کی مشکلات پیدا کرتی ہے۔جن میں الرجیز، دمہ اور پھیپھڑوں کی بیماریاں شامل ہیں۔یہ سموگ پودوں کو بڑھنے سے روکتی ہے کیونکہ فوٹوسنتھی سز کے لیے درکار کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کمی واقع ہو جاتی ہے۔

10.3 ایسڈ رین (Acid Rain)

سوال6: ایسڈ رین سے کیا مراد ہے؟ کیمیکل ری ایکشنز کی مدد سے ایسڈ رین کی تشکیل کی وضاحت کریں۔

جواب: ایسڈ رین: جب بارش کے پانی کی pH کی ویلیو 4.2 اور 4.4 کے درمیان ہو جائے تو اس کو ایسڈ رین کہتے ہیں۔

1852ء میں رابرٹ انگس سمتھ نے مانچسٹر انگلینڈ میں یہ نظریہ پیش کیا کہ بارش کے پانی اور ہوائی آلودگی کا آپس میں گہرا تعلق ہے۔اس دریافت پر اس انگریز کو ایسڈ رین کا باپ بھی کہا جاتا ہے۔

ایسڈ رین کا بننا:

سلفر کے آکسائیڈز: فوسل فیولز جلانے سے ہوا میں ایک خطرناک گیس شامل ہو جاتی ہے۔یہ گیس SO_2 ہے اور اس کے بننے کی وجہ یہ ہے کہ فوسل فیولز میں سلفر کی کچھ مقدار موجود ہوتی ہے۔سلفر ڈائی آکسائیڈ ہوا میں موجود نائٹروجن کے آکسائیڈز کی وجہ سے سلفر ٹرائی آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

نائٹروجن کے آکسائیڈز: نائٹروجن کے آکسائیڈز ہوا میں موجود نائٹروجن اور آکسیجن کے ری ایکشن سے پیدا ہوتے ہیں۔یہ ری ایکشنز صنعتی اور گھریلو سطح پر ایندھن جلانے سے وقوع پذیر ہوتے ہیں۔یہ آکسائیڈز بجلی چمکنے کے دوران بھی ان گیسوں کے ری ایکشن سے پیدا ہوتے ہیں۔اس طرح گاڑیوں کے انجنز میں بھی آکسائیڈز کی خاصی مقدار بن جاتی ہے۔

ایسڈ رین اس جگہ سے دور گرتی ہے جہاں تیزابی آکسائیڈز پیدا ہوتے ہیں

ایسڈ رین کی تشکیل میں ہونے والے کیمیکل ری ایکشنز:

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$$

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\text{Oxides of nitrogen}} 2SO_{3(g)}$$

$$SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)}$$

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

$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_2$$

$$2NO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow HNO_{3(g)} + HNO_{2(g)}$$

ہوا میں یہ بننے والی گیس جب ہوا میں موجود نمی کے ساتھ ملتی ہیں تو تیزابی بارش بناتی ہیں۔ زمین پر چلنے والی ہوا اس تیزابی بارش کے قطروں کو دور تک لے جاتی ہے۔ آخرکار یہ تیزابی قطرے، بارش، ژالہ باری اور برف باری کے ذریعہ زمین پر گرتے ہیں۔ ایسڈ رین عام بارش کی طرح صاف ستھری دکھائی دیتی ہے اور اسکا ذائقہ بھی ویسا ہی ہے۔ یہ اپنی کوروسو (corrosive) خاصیت کی وجہ سے ماحول کو بہت زیادہ نقصان پہنچاتی ہے۔

سوال 7: ایسڈ رین کے مضر اثرات کی وضاحت کریں۔

جواب: ایسڈ رین کے اثرات: ایسڈ رین بہت سے نقصان دہ اثرات کا موجب بنتی ہے۔ یہ مٹی کی تیزابیت میں اضافہ کرتی ہے۔ انسانی اور آبی حیات کے لیے نقصان دہ ہے۔ جنگلات کی تباہی کا باعث بنتی ہے اور زرعی پیداوار کم کرتی ہے۔ علاوہ ازیں یہ عمارات، تاریخی نوادرات، مجسمے، پل اور ریلوے لائنز کو زنگ آلود کر دیتی ہے۔ ان اثرات میں سے چند اہم اثرات ذیل میں درج ہیں۔

(i) **مٹی پر اثرات:** مٹی کو تیزابی بنانے کے علاوہ یہ اس میں موجود غذائی اجزاء کو حل کر کے بہا لے جاتے ہیں۔ یہ غذائی اجزاء پودوں کے بڑھنے کے لیے بہت ضروری ہوتے ہیں۔ یہ بارش زہریلے مادے مثلاً ایلومینیم اور مرکری جو قدرتی طور پر مٹی میں موجود ہوتے ہیں ان کو بھی حل کر لیتی ہے۔

(ii) **پودے:** ایسڈ رین پودوں کو بھی نقصان پہنچاتی ہے۔ کچھ پودے تیزابی مٹی میں نہیں اُگ سکتے یا نشوونما نہیں پا سکتے۔ اس لیے وہ خود بخود ختم ہو جاتے ہیں۔ درخت جو کہ پہاڑوں پر موجود مٹی کو اپنی جڑوں سے باندھ کر رکھتے ہیں ان کے کم ہونے سے مٹی سرکنا شروع ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے نئے پودے وہاں نہیں اُگ سکتے۔

(iii) **آبی حیات:** جب ایسڈ رین ندی، نالوں، جھیلوں اور دریاؤں میں گرتی ہے تو اس سے آبی حیات متاثر ہوتی ہے۔ یہ بارش پانی کو تیزابی بنا دیتی ہے۔ جن سے جانداروں کی زندگی کو خطرات لاحق ہو جاتے ہیں اور بہت سی آبی مخلوق ان حالات میں زندہ نہیں رہ سکتی۔

(iv) **انسانی صحت پر اثرات:** ایسڈ رین سے سطح زمین پر موجود پانی تیزابی ہو جاتا ہے۔ اگرچہ اس سے انسانی زندگی پر براہِ راست متاثر تو نہیں ہوتی لیکن جب یہ پانی مٹی میں موجود خطرناک اشیا کو اپنے اندر حل کر لیتا ہے تو یہ زمینی پانی کی ترسیل کو آلودہ اور انسانی زندگی کے لیے خطرے کا باعث بن سکتی ہے۔

(v) **زراعت پر اثرات:** جنگلات کی نسبت فصلوں پر ایسڈ رین کے اثرات نسبتاً کم ہیں۔ کسان اپنی زمین کی حالت کا جائزہ لیتے ہوئے اس کو تیزابی اثرات سے بچانے کے لیے اس میں لائم (CaO) ملا کر اس کو تیزابی اثرات سے محفوظ رکھ سکتے ہیں۔

(vi) **عمارتیں اور دیگر اشیا:** ایسڈ رین اور ہوا میں موجود تیزابی اجزاء کے جم جانے سے عمارات، مجسموں، گاڑیاں اور پتھر اور میٹلز سے بنی دوسری اشیا کو نقصان پہنچتا ہے۔ یونان کے دارالحکومت ایتھنز کی تاریخی عمارات پارتھینون (Parthenon) اور ہندوستان کے شہر آگرہ میں موجود تاج محل ایسڈ رین کی وجہ سے بتدریج خراب ہو رہے ہیں۔

مشق

-1 ہوائی آلودگی پودوں کو کیسے متاثر کرتی ہے؟

جواب: ہوائی آلودگی پودوں پر نمایاں اثرات مرتب کرتی ہے۔ یہ پودوں کی نشوونما، ترقی اور دیگر امور پر اثر انداز ہوتی ہے۔

- پتوں اور ٹشوز کو نقصان پہنچاتی ہے۔
- فوٹوسنتھی سیز کو کم کرتی ہے۔
- پانی اور معدنیات کی ترسیل میں خلل ڈالتی ہے۔

-2 جب SO_2 اور NO_2 پانی میں حل ہوتے ہیں تو کون سے تیزاب بنتے ہیں؟

جواب: جب SO_2 پانی میں حل ہوتا ہے تو سلفورس ایسڈ بنتا ہے۔

$$SO_{2(g)} + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$$

جب NO_2 پانی میں حل ہوتا ہے تو نائٹرس ایسڈ بنتا ہے۔

$$3NO_2 + H_2O \longrightarrow 2HNO + NO$$

-3 اگر ایسڈ رین کی وجہ سے درخت اُکھڑ جائیں تو اس سے زمین کیسے متاثر ہوتی ہے؟

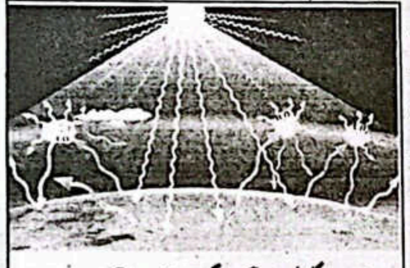
جواب: اگر ایسڈ رین سے درخت اکھڑ جائیں گے تو مٹی میں بہت سے ضروری نیوٹرینٹس جیسے کہ کیلشیم، میگنیشیم وغیرہ کی کمی ہو جائے گی۔ درخت جو کہ پہاڑوں پر موجود مٹی کو اپنی جڑوں سے باندھ کر رکھتے ہیں ان کے کم ہونے سے مٹی سرکنا شروع ہو جائے گی جس کی وجہ سے وہاں نئے پودے نہیں اُگ سکتے۔

10.4 گلوبل وارمنگ (Global Warming) اور گرین ہاؤس ایفیکٹ (Greenhouse Effect)

سوال 8: گرین ہاؤس ایفیکٹ کی وضاحت کریں۔ گرین ہاؤس گیسز کیسے زمین کا درجہ حرارت بڑھانے کا باعث بنتی ہیں؟

جواب: گرین ہاؤس ایفیکٹ: انسانی سرگرمیوں سے پیدا ہوئی کاربن ڈائی آکسائیڈ، میتھین اور دوسری گیسیں جب فضا میں شامل ہوتی ہیں اور ان سے زمین کے اوپر گیسوں کا ایک غلاف سا بن جاتا ہے۔ یہ غلاف زمین سے خارج ہونے والی گرمی کو اوپر والی فضا کی طرف جانے سے روکتا ہے۔ نتیجتاً زمین آہستہ آہستہ گرم ہوتی جاتی ہے۔ اس گرم ہوتی زمین کی وجہ سے جو اثرات مرتب ہوتے ہیں انھیں گرین ہاؤس ایفیکٹ کا نام دیا گیا ہے۔

گرین ہاؤس گیسز: جن گیسز کی وجہ سے زمین کا درجہ حرارت بڑھتا ہے ان کو گرین ہاؤس گیسز کہا جاتا ہے۔



گلوبل وارمنگ یا گرین ہاؤس ایفیکٹ

گلوبل وارمنگ: سورج سے آنی والی شارٹ ویو شعاعیں جب گرین ہاؤس گیسوں سے گزر کر زمین کی سطح پر پڑتی ہیں تو ان سے سطح زمین گرم ہو جاتی ہے۔ رات کے وقت جب زمین ٹھنڈی ہونے کی وجہ سے لونگ ویو شعاعیں خارج کرتی ہے تو گرین ہاؤس گیسیں ان شعاعوں کو جذب کر لیتی ہیں۔ اس عمل کی وجہ سے زمین کی خارج کی ہوئی حرارت اوپر والی فضا میں نہیں پہنچ پاتی اور نتیجتاً زمین کا درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے۔ زمین کے درجہ حرارت میں زیادتی کو گلوبل وارمنگ کا نام دیا گیا ہے۔

- ہوا میں موجود گرین ہاؤس گیسز کا ارتکاز جتنا زیادہ ہوگا اُتنی ہی زیادہ زمین سے خارج ہونے والی شعاعیں جذب ہوں گی اور اتنا ہی زیادہ زمین کا درجہ حرارت بڑھے گا۔

سوال 9: گرین ہاؤس گیسز کے ماخذ کی وضاحت کریں۔

گرین ہاؤس گیسز

جواب: گرین ہاؤس گیسز کے ماخذ: پچھلے تقریباً 300 سالوں میں کوئلہ، پٹرولیم اور گیس کے جلنے سے فضا میں بتدریج کاربن ڈائی آکسائڈ اور دوسری گیسوں کا اضافہ ہو گیا ہے۔ اگرچہ ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائڈ گیس پودوں کے تالیفی عمل کی بدولت کم ہوتی جاتی ہے۔ لیکن دنیا میں موجود درختوں کی وسیع پیمانے پر کٹائی نے اس کمی کو متاثر کیا ہے۔ یہ کاربن ڈائی گیس فضا میں معلق ہو کر ایک موٹی اور کثیف تہ کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ یہ تہ گرین ہاؤس میں لگی گلاس شیٹ کا کام کرتے ہوئے سورج کی شعاعوں کو جذب تو کر لیتی ہے لیکن ان کو واپس خلا میں جانے سے روکتی

ہے۔ اس کی وجہ سے زمین سے خارج ہونے والی گرم شعاعیں یہیں پر جذب ہو کر زمین کا اوسط درجہ حرارت بڑھا دیتی ہیں۔

میتھین: میتھین ایک اور نقصان دہ گرین ہاؤس گیس ہے جس کے ارتکاز میں اضافے نے ماحول کو اور زیادہ نقصان پہنچایا ہے۔ ارتکاز میں اس اضافے کی وجہ چاول کی فصل، جانوروں کا نظام انہضام اور پودوں کا گلنا سڑنا ہے۔

گلوبل وارمنگ کے اثرات: گرین ہاؤس ایفیکٹ کی وجہ سے اگرچہ زمین کا درجہ حرارت صرف چند ڈگری ہی بڑھا ہے لیکن موسموں پر اس کے اثرات بہت گہرے ہونے کے اندیشے ہیں۔ فی الوقت یہ ممکن نہیں ہے کہ زمین کے ماحول پر پڑنے والے ان اثرات کا احاطہ کیا جا سکے اور نہ ہی یہ ممکن ہے کہ یہ پتہ چلایا جا سکے کہ ان کی وجہ سے کہاں کہاں پر زیادہ نقصان ہوگا لیکن ایک بات یقینی ہے کہ ان اثرات کی وجہ سے زراعت اور خوراک کی پیداوار شدید متاثر ہوگی۔

مشق

1- کس طرح جاندار کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کو ہوا میں شامل کرتے ہیں جبکہ پودے اس کو جذب کرتے ہیں؟

جواب: جاندار ریسپائریشن کے ذریعے کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کو ہوا میں شامل کرتے ہیں جبکہ پودے فوٹوسنتھسز کے ذریعے کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کو جذب کرتے ہیں۔

2- چاول کے پودے کونسی گیس ہوا میں خارج کرتے ہیں؟

جواب: چاول کے پودے میتھین (CH_4) گیس ہوا میں خارج کرتے ہیں۔

3- گلے سڑے کوڑا کرکٹ سے کون سی گیس خارج ہوتی ہے؟

جواب: کوڑا کرکٹ کے گلنے سڑنے سے میتھین (CH_4) گیس خارج ہوتی ہے۔

سوال 10: گلوبل وارمنگ کے بُرے اثرات بیان کریں۔

جواب: گلوبل وارمنگ کے اثرات درج ذیل ہیں۔

گلوبل وارمنگ اور سمندروں کی سطح

سمندر کی سطح: زمین کا اوسط درجہ حرارت بڑھنے سے سمندر میں موجود پانی پھیلے گا۔ جس سے ان کی سطح بلند ہوگی۔ اسی طرح انٹارکٹکا اور گرین لینڈ میں موجود برف بڑی تعداد میں پگھلے گی۔ جس سے سمندروں کی سطح بلند ہو جائے گی۔ اس عمل کے نتیجے سے نشیبی ساحلی علاقے مثلاً نیدرلینڈ اور بنگلہ دیش کے ڈوبنے کے خطرات بڑھ جائیں گے۔

موسموں کی تبدیلی کے اثرات

اوسط بارشوں کا زیادہ ہونا:
دنیا کے کچھ حصوں میں اس بات کا امکان ہے کہ بہت زیادہ بارشیں ہوں جن سے سمندر کی سطح بڑھ جائے۔ اس کے نتیجے میں ساری دنیا میں سیلاب کی کیفیت طاری ہو جائے گی جس سے جانداروں کے لیے خطرات بڑھ جائیں گے۔

گلوبل وارمنگ کی وجہ سے فصلوں پر بُرے اثرات

زراعت پر اثرات:
موسمیاتی تبدیلیوں کی وجہ سے دنیا کے مختلف حصوں میں اُگائی جانے والی فصلوں پر بھی مختلف اثرات وقوع پذیر ہو سکتے ہیں۔ کچھ حصوں کا درجہ حرارت بڑھنے سے گیہوں اور چاول کی فصلیں بہتر ہو سکتی ہیں۔ جبکہ مکئی اور گنا کی فصلوں پر درجہ حرارت بڑھنے کے بُرے اثرات بھی ہو سکتے ہیں۔

گرمی اور سردی

گرمیاں زیادہ گرم اور سردیوں کا وقفہ تھوڑا:
دُنیا کے ان علاقوں میں جہاں کی آب و ہوا معتدل ہے وہاں اس بات کے امکانات ہیں کہ گرمیاں زیادہ گرم ہوں اور اُن کا وقفہ بھی زیادہ لمبا ہو جبکہ سردیاں کم سرد ہوں اور ان کا وقفہ بھی کم ہو۔

10.5 ماحولیاتی مسائل کو کم کرنے کی حکمت عملی (Strategies to Reduce Environmental Issues)

سوال 11: ماحولیاتی مسائل کو کم کرنے کے لیے کون سے اقدامات کیے جائیں؟

جواب: **ماحولیاتی مسائل کو کم کرنے کی حکمت عملی:** فوسل فیولز کے جلنے سے بہت زیادہ آلودہ گیسیں ہر وقت ہوا میں شامل ہوتی رہتی ہیں۔ سڑکوں پر چلنے والی ہر قسم کی کاریں، ہوائی جہاز، صنعتی مشینیں اور کوئلہ کی مدد سے چلنے والے بجلی کے کارخانے زیادہ تر بڑے شہروں میں موجود آلودگی کی وجہ ہیں۔ سائنس دانوں نے ایسے بہت سے طریقے ایجاد کیے ہیں جن کی مدد سے آلودگی کی اس خطرناک لہر کو کنٹرول کرنے میں مدد ملتی ہے۔

1- **شجر کاری:** شجر کاری ہوا کی آلودگی کو کم کرنے کا ایک بہت ہی اچھا اور آسان ذریعہ ہے۔ پودے ضیائی تالیف کے ذریعے ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جذب کرتے ہیں اور اس کے بدلے میں آکسیجن ہوا میں چھوڑتے ہیں۔ یہ ایک بہت ہی اہم ری ایکشن ہے جو سورج کی روشنی اور پتوں میں موجود سبز رنگ کے مادہ یعنی کلوروفل کی موجودگی میں وقوع پذیر ہوتا ہے۔

$$6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \xrightarrow[\text{سورج کی روشنی}]{\text{کلوروفل}} C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)}$$

پودے ہوا میں موجود مادی ذرات کو بھی کم کرتے ہیں کیونکہ یہ ان کے پتوں، شاخوں اور تنے پر جم جاتے ہیں۔

2- **کیٹالیٹک کنورٹر:** موجودہ دور کی کاروں میں گیسوں کے اخراج کے لیے بنے سسٹم میں ایک آلہ لگاتے ہیں جس کو کیٹالیٹک کنورٹر کہتے ہیں۔ جب کاروں کے انجن میں فیول جلتا ہے تو بعض اوقات آکسیجن کی کمی کی وجہ سے جلنے کا عمل مکمل نہیں ہوتا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ کاربن مونو آکسائیڈ اور ہائیڈروکاربنز پر مشتمل گیسیں بننا شروع ہو جاتی ہیں۔ اس کے علاوہ ہوا میں موجود نائٹروجن بھی اپنے آکسائیڈز میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

کیٹالیٹک کنورٹر بیک وقت تین کام سرانجام دیتے ہیں اور ان خطرناک گیسوں کو ختم کر دیتے ہیں۔

(i) یہ کنورٹر نائٹروجن کے آکسائیڈز کو نائٹروجن اور آکسیجن میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

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

(ii) یہ CO کو CO_2 میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

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

(iii) ہائیڈروکاربنز کو آکسی ڈائز کر کے CO_2 اور H_2O میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

$$C_xH_{4x(g)} + 2xO_{2(g)} \longrightarrow xCO_{2(g)} + 2xH_2O_{(l)}$$

3- **ڈی سلفرائزیشن:** اس طرح ہوا میں موجود سلفر ڈائی آکسائیڈ کے ارتکاز کو کم کرنے کے لیے یا تو ایسا فیول استعمال کیا جاتا ہے جس میں سلفر کی مقدار نمایاں طور پر کم ہو یا پھر فلو گیس ڈی سلفرائزیشن کے عمل سے سلفر کی مقدار کو کم کیا جاتا ہے۔

فلوگیس: فلوگیس ان فاضل گیسوں کا آمیزہ ہے جو بجلی بنانے کے کارخانوں میں فوسل فیولز کے جلانے سے بنتا ہے۔ فلوگیس ڈی سلفرائزیشن کے عمل کے دوران ایک ایسا کمپاؤنڈ استعمال کیا جاتا ہے جو فلوگیس کو جذب کر لیتا ہے۔ اس عمل سے 95% سلفر ڈائی آکسائیڈ کو علیحدہ کیا جاسکتا ہے۔

4- **قابل تجدید ذرائع:** فوسل فیولز کے استعمال کی حوصلہ شکنی کے لیے ہمارے لیے یہ بہت ضروری ہے کہ اپنی انرجی کی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے قابل تجدید ذرائع استعمال کریں۔ قابل تجدید ذرائع ان ذرائع کو کہتے ہیں جو ایک خاص عرصہ کے لیے استعمال میں آنے کے باوجود ختم نہ ہوں۔

قابل تجدید ذرائع میں سورج کی روشنی، ہوا، پانی، زیر زمین ہیٹ انرجی اور بائیوماس شامل ہیں۔ سولر انرجی اور ہوا کی انرجی ایسے ذرائع ہیں جو بجلی پیدا کرنے کے لیے بہت مفید ثابت ہوئے ہیں اور ان سے ماحول کو بھی نقصان نہیں پہنچتا۔

سوال 12: ہوائی آلودگی کے ضرر رساں اثرات سے کیسے بچا جاسکتا ہے؟

یا ایئر کوالٹی انڈیکس سے کیا مراد ہے یہ ہمیں ماحول کے بارے میں کیا بتاتا ہے اور اگر کسی جگہ پر ایئر کوالٹی انڈیکس زیادہ ہو تو کیا کرنا چاہیے؟

جواب: ہوائی آلودگی کے ضرر رساں اثرات سے بچنا: ایئر کوالٹی انڈکس ہوا میں موجود آلودگی کی مقدار کی درجہ بندی کرنے والا ایک سسٹم ہے۔ اگر کسی جگہ پر اس انڈیکس کی ویلیو 50 ہے تو اس کا مطلب یہ ہے کہ وہاں کی ہوا سانس لینے کے لیے موزوں ہے اور آپ گھر سے باہر بغیر کسی خطرہ کے وقت گزار سکتے ہیں۔ جیسے جیسے کسی جگہ کا ایئر کوالٹی انڈکس بڑھتا ہے۔ وہاں سانس لینا صحت کے لیے اتنا ہی خطرناک ہوتا جاتا ہے۔ اگر کسی جگہ کا ایئر کوالٹی انڈیکس تین سو سے زیادہ ہو تو یہ خطرناک تصور ہوتا ہے۔ 18 سال سے کم عمر بچے، 65 سال سے زیادہ عمر کے بزرگ، دل یا پھیپھڑوں کے امراض اور ذیابطیس کے شکار لوگوں کے لیے اس ہوا میں سانس لینا خطرناک ہوسکتا ہے۔ اس طرح وہ اشخاص جو لمبا عرصہ گھر سے باہر گزارتے ہیں ان کے لیے بھی یہ خطرناک ہوسکتا ہے۔

جب کسی جگہ پر ایئر کوالٹی انڈکس زیادہ ہو تو درج ذیل اقدامات کرنے چاہئیں:

1- گھر سے باہر کم سے کم وقت گزاریں۔ گھر سے باہر زیادہ محنت طلب کام مت کریں۔ ماہرین کی رائے کے مطابق گھر سے باہر زیادہ وقت گزارنا یا محنت طلب کام کرنا دونوں صحت کے لیے خطرناک ثابت ہوسکتے ہیں۔

2- اگر گھر سے باہر جانا ضروری ہو تو ماسک پہن کر جائیں۔ بدقسمتی سے بہت سے ماسک مادی ذرات کو روکنے میں ناکام رہتے ہیں اس لیے N95 ماسک استعمال کریں۔ یہ ماسک محفوظ ہے اور مادی ذرات کو روک سکتا ہے۔

3- گھر کے اندر کی فضا کو محفوظ کرنے کے لیے ضروری ہے کہ کھڑکیاں اور دروازے بند رکھیں۔ اگر پورے گھر کی ہوا کو صاف رکھنا ممکن نہ ہو تو کسی خاص کمرہ کو منتخب کر کے ہوا صاف کرنے والا ایئر کنڈیشنر استعمال کیا جاسکتا ہے۔

4- اگر کسی بیماری کی علامات ظاہر ہونا شروع ہوں تو فوراً ڈاکٹر سے رجوع کریں۔

5- کاربن مونو آکسائیڈ کی مقدار کے تعین کے لیے گھر میں اس گیس کی شناخت کرنے والے آلات استعمال کریں۔ گھر میں استعمال ہونے والے چولہوں کے ناقص ہونے کی وجہ سے اس بات کا احتمال ہے کہ کاربن مونو آکسائیڈ کی مقدار بڑھ جائے۔

ہوائی آلودگی کے اثرات: ایسے لوگ جو کسی وجہ سے خطرے والے گروپ میں شامل ہوں ان کے پھیپھڑوں، دل اور دماغ پر ماحول کے بُرے اثرات ہو سکتے ہیں۔ ہوائی آلودگی کی وجہ سے بننے والی اشیا ان کے خون میں شامل ہو کر کھانسی کا باعث بنتے ہیں۔ ان سے آنکھوں میں خارش ہوسکتی ہے۔ ان خطرات کی وجہ سے زندگی کا معیار خراب ہوسکتا ہے اور اس بات کا امکان ہے کہ ہسپتال جانا پڑے یا کینسر جیسی موذی بیماری سے واسطہ پڑ جائے یا قبل از وقت موت واقع ہو جائے۔

دلچسپ معلومات

☆ ماحولیاتی سائنس ہمیں ماحولیاتی نظام میں ہونے والی پیچیدہ تبدیلیوں اور زندگی پر اس کے اثرات کو سمجھنے میں مدد دیتی ہے۔

☆ بحرالکاہل میں ایک جگہ تقریباً 100 ملین ٹن پلاسٹک اور دیگر اشیا کا فضلہ ایک بہت بڑے رقبے میں تیر رہا ہے۔

☆ گرین ہاؤس ایفیکٹ، اوزون تہہ میں سوراخ اور ایسڈ رین آلودگی کے عالمی اثرات ہیں۔

☆ زمین کی فضا میں موجود آبی بخارات بھی گرین ہاؤس گیس کا کردار ادا کرتے ہیں۔ دنیا پر پڑنے والے گرین ہاؤس اثرات میں سے نصف اثرات انہی آبی بخارات کی وجہ سے ہیں۔

☆ 1990ء سے اب تک دنیا میں موجود 28 ٹریلین ٹن برف پگھل چکی ہے جبکہ اس کے پگھلنے کی رفتار ایک سال میں 1.2 ٹریلین ٹن ہے۔

انشائی طرز کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

سوال 1: کیٹالیٹک کنورٹر کی اہمیت لکھیں۔

جواب: کیٹالیٹک کنورٹر: موجودہ دور کی کاروں میں گیسوں کے اخراج کے لیے ایک آلہ لگاتے ہیں جسے کیٹالیٹک کنورٹر کہتے ہیں۔

اہمیت: کیٹالیٹک کنورٹر بیک وقت تین کام سرانجام دیتے ہیں اور خطرناک گیسز کو ختم کر دیتے ہیں۔

(i) یہ کنورٹر نائٹروجن کے آکسائیڈز کو نائٹروجن اور آکسیجن میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

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

(ii) یہ CO کو CO_2 میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

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

(iii) ہائیڈروکاربنز کو آکسیڈائز کر کے CO_2 اور H_2O میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

$$C_xH_{4x(g)} + 2XO_{2(g)} \longrightarrow XCO_{2(g)} + 2XH_2O_{(l)}$$

سوال 2: ماحولیاتی کیمسٹری میں میتھین کے چند استعمالات لکھیں۔

جواب: ماحولیاتی کیمسٹری میں میتھین گیس کے استعمالات درج ذیل ہیں۔

(i) میتھین گھروں اور صنعتوں میں حرارت اور بجلی پیدا کرنے کے لیے جلائی جاتی ہے۔

(ii) میتھین مختلف صنعتوں میں خام مال کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔

(iii) میتھین کو توانائی پیدا کرنے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے اس لیے اسے بائیوگیس کہا جاتا ہے۔

(iv) میتھین کچھ معدنیات جیسے کہ کوئلے کی کان کنی کے دوران خارج ہوتی ہے۔

(v) پودوں کے گلنے سے میتھین گیس خارج ہوتی ہے۔

سوال 3: آلودہ ہوا میں سانس لینے سے انسانی زندگی پر کیا اثرات مرتب ہوتے ہیں؟

جواب: آلودہ ہوا میں سانس لینے سے پھیپھڑوں، دل اور دماغ پر بُرے اثرات پڑتے ہیں۔ ہوائی آلودگی کی وجہ سے بننے والی اشیا خون میں شامل ہو کر کھانسی کا باعث بنتی ہیں۔ ان سے آنکھوں میں خارش ہوسکتی ہے۔ ان خطرات کی وجہ سے زندگی کا معیار خراب ہوسکتا ہے۔ یہ کینسر جیسی موذی بیماری کا بھی موجب بن سکتی ہیں۔

معروضی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

10.1 کرہ ہوائی کے اجزائے ترکیبی

10.2 ہوا میں موجود آلودہ اشیا

☐ درست جواب کا انتخاب کریں۔

-1 کیمسٹری کی وہ شاخ جو کیمیکلز اور ماحول میں دوسرے پلوٹنٹس کے مطالعہ سے متعلق ہے:
(A) بائیوکیمسٹری (B) ان آرگینک کیمسٹری (C) انوائرنمنٹل کیمسٹری (D) جیوکیمسٹری

-2 زمین کے گرد گیسوں کا غلاف کہلاتا ہے:
(A) اٹموسفیئر (B) لیتھوسفیئر (C) ہائیڈرسفیئر (D) بائیوسفیئر

-3 ایٹموسفیئر میں نائٹروجن کتنے فیصد ہے؟
(A) 21% (B) 78 % (C) 0.04% (D) 1%

-4 ایٹموسفیئر میں آکسیجن ہے:
(A) 1% (B) 78% (C) 21% (D) 0.04%

-5 ایٹموسفیئر کا کتنے فیصد والیوم آرگون پر مشتمل ہے؟
(A) 78% (B) 21% (C) 11% (D) 0.934%

-6 کون سی گیس ہوا میں سب سے کم مقدار میں پائی جاتی ہے؟
(A) نائٹروجن (B) آکسیجن (C) کاربن ڈائی آکسائیڈ (D) آرگون

-7 وہ مادے جو ہوا کی آلودگی کا باعث بنتے ہیں، کہلاتے ہیں۔
(A) کاربونیٹڈ کمپاؤنڈز (B) ہوا کے پلوٹنٹس (C) ہائیڈروکاربنز (D) ان میں سے کوئی نہیں

-8 CO_2 میں اضافہ سبب بنتا ہے:
(A) گلوبل وارمنگ میں اضافہ (B) گلوبل وارمنگ میں کمی (C) ایسڈ رین میں اضافہ (D) ایسڈ رین میں کمی

-9 گلوبل وارمنگ کی وجہ ہے:
(A) CO_2 گیس (B) SO_2 گیس (C) NO_3 گیس (D) O_3 گیس

-10 ایسڈ رین کی وجہ ہے:
(A) CO_2 (B) N_2 (C) O_2 (D) SO_2

10.3 ایسڈ رین

10.4 گلوبل وارمنگ اور گرین ہاؤس ایفیکٹ

-11 کس نے پہلی بار ایسڈ رین اور فضائی آلودگی کے درمیان تعلق ظاہر کیا؟
(A) رابرٹ انگس سمتھ (B) برونسٹڈ (C) لوری (D) دیگر

-12 فوسل فیولز کے جلنے سے کون سی گیس خارج ہوتی ہے؟
(A) N_2 (B) O_2 (C) SO_2 (D) He

-13 ایسڈ رین:
(A) مٹی کی ایسڈیٹی کو بڑھاتی ہے (B) مٹی کی ایسڈیٹی کو کم کرتی ہے
(C) pH کو کم کرتی ہے (D) a اور c دونوں

-14 ایسڈ رین نقصان دہ ہے:
(A) آبی مخلوق کے لیے (B) پودوں اور درختوں کے لیے (C) عمارتوں کے لیے (D) ان تمام کے لیے

-15 کاربن ڈائی آکسائیڈ، میتھین، پانی کے بخارات اور ایٹموسفیئر میں دوسری گیسز کی وجہ سے زمین کا گرم ہونا کہلاتا ہے:
(A) ایسڈ رین (B) گلوبل وارمنگ (C) پلوشن ایفیکٹ (D) گرین ہاؤس ایفیکٹ

-16 مندرجہ ذیل میں سے کون سی گرین ہاؤس گیس ہے؟
(A) آکسیجن (B) نائٹروجن (C) کاربن ڈائی آکسائیڈ (D) a اور b دونوں

-17 مندرجہ ذیل میں سے کون سی گیس گلوبل وارمنگ میں حصہ نہیں لیتی:
(A) CO_2 (B) CH_4 (C) پانی کے بخارات (D) نائٹروجن

10.5 ماحولیاتی مسائل کو کم کرنے کی حکمت عملی

-18 ریڈیو ایکٹو گیس ہے:
(A) آکسیجن (B) کاربن ڈائی آکسائیڈ (C) ریڈون (D) نائٹروجن

-19 فوٹوسنتھی سیز کا عمل ہوتا ہے:
(A) کلوروفل اور سورج کی روشنی کی موجودگی میں (B) پانی کی موجودگی میں
(C) نائٹروجن کی موجودگی میں (D) b اور c دونوں کی موجودگی میں

-20 سلفر ڈائی آکسائیڈ جلنے سے بنتی ہے:
(A) فوسل فیولز کے (B) کاربن کے (C) ہائیڈروجن کے (D) نائٹروجن کے

-21 فوٹوسنتھی سیز کے ری ایکٹنٹس ہیں:
(A) آکسیجن اور سلفر (B) کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی (C) گلوکوز اور آکسیجن (D) آکسیجن اور پانی

-22 فوٹوسنتھی سیز کے پراڈکٹس ہیں:
(A) کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی (B) نائٹروجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ
(C) پانی اور سلفر (D) گلوکوز اور آکسیجن

جوابات

(D) -10	(A) -9	(A) -8	(B) -7	(C) -6	(D) -5	(C) -4	(B) -3	(A) -2	(C) -1
(A) -20	(A) -19	(C) -18	(D) -17	(C) -16	(B) -15	(D) -14	(D) -13	(C) -12	(A) -11
								(D) -22	(B) -21

کثیر الانتخابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

□ درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- دستیاب پانی کا کتنا حصہ انسان استعمال کرتے ہیں؟
(A) 7% (B) 81% (C) 91% (D) 1%

2- ایسڈ رین کی pH ہے:
(A) 4.2 سے 4.4 (B) 7.0 سے 7.6 (C) 13.4 سے 13.8 (D) 1.2 سے 1.4

3- مندرجہ ذیل میں سے کون سی گیس گلوبل وارمنگ کی وجہ بنتی ہے؟
(A) SO_2 (B) CH_4 (C) N_2 (D) SO_3

4- فوٹو سنتھیسز میں کیٹالسٹ کے طور پر کام کرتا ہے:
(A) نکل (B) پلاٹینم (C) کلوروفل (D) نائٹروجن

5- ریڈیو ایکٹو قدرتی گیس ہے:
(A) ریڈون (B) ہیلیم (C) آکسیجن (D) نائٹروجن

6- 300 سے اوپر ایئر کوالٹی انڈیکس (AQI) کی ویلیو ہے:
(A) اچھی (B) بُری (C) خطرناک (D) ان میں سے کوئی نہیں

جوابات

1- (D)	2- (A)	3- (B)	4- (C)	5- (A)	6- (C)

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

10.1 کرہ ہوائی کے اجزائے ترکیبی

10.2 ہوا میں موجود آلودہ اشیا

□ مختصر جواب دیں۔

1- **انوائرنمنٹل کیمسٹری سے کیا مراد ہے؟**
جواب: کیمسٹری کی وہ شاخ جو کیمیکلز اور ماحول میں موجود دوسرے پلوٹنٹس کے مطالعہ سے متعلق ہے۔ انوائرنمنٹل کیمسٹری کہلاتی ہے۔

2- **اٹموسفیئر کی تعریف لکھیں۔**
جواب: زمین کے گرد مختلف گیسوں کا غلاف اٹموسفیئر کہلاتا ہے۔ یہ زمین کی سطح کے اوپر مسلسل کسی حد کے بغیر پھیلا ہوا ہے۔ یہ گیسوں کی مختلف تہوں سے مل کر بنتا ہے۔

3- **ہوا کے پلوٹنٹس سے کیا مراد ہے؟**
جواب: ہوا میں موجود کوئی بھی مادہ (ٹھوس، مائع یا گیس) جو انسانی صحت اور زندگی کی کوالٹی کے لیے نقصان دہ ہو، ہوا کا پلوٹنٹ کہلاتا ہے۔

4- **کوئی سے دو پلوٹنٹس کے نام لکھیں۔**
جواب: کاربن مونو آکسائیڈ، سلفر ڈائی آکسائیڈ اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ ہوا کے پلوٹنٹس ہیں۔

5- **ہوا میں کتنے فیصد نائٹروجن موجود ہے؟**
جواب: ہوا میں والیوم کے لحاظ سے 78 فیصد نائٹروجن موجود ہے۔

6- **سلفر کے آکسائیڈز (SO_2 , SO_3) SO_2 کے مضر اثرات کون سے ہیں؟**
جواب: (i) SO_2 ایک انتہائی ناخوشگوار بُو رکھنے والی گیس ہے۔ یہ مریضوں کے لیے سانس لینے میں مشکلات کا باعث بنتی ہے۔
(ii) یہ سلفیورک ایسڈ بناتی ہے جو عمارتوں اور نباتات کو نقصان پہنچاتا ہے۔
(iii) یہ ایسڈ رین کا باعث بنتی ہے۔

7- **ایسڈ رین کی تعریف لکھیں۔**
جواب: جب بارش کے پانی کی pH 2.2 سے 2.4 کے درمیان میں ہو تو یہ ایسڈ رین کہلاتی ہے۔ یہ فضا میں موجود آلودگی کی وجہ سے بنتی ہے۔

10.3 ایسڈ رین

10.4 گلوبل وارمنگ اور گرین ہاؤس ایفیکٹ

8- **گلوبل وارمنگ سے کیا مراد ہے؟**
جواب: گلوبل وارمنگ سے مراد زمین کے درجہ حرارت میں بتدریج اضافہ ہے۔ یہ اضافہ بنیادی طور پر گرین ہاؤس گیسوں جیسے کاربن ڈائی آکسائیڈ، میتھین، پانی کے بخارات اور فضا میں موجود دوسری گیسوں کی مقدار بڑھنے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ یہ گیسیں سورج سے آنے والی حرارت کی شعاؤں کو روک لیتی ہیں جس سے زمین کا ٹمپریچر بڑھ جاتا ہے۔

9- **گلوبل وارمنگ کے اثرات تحریر کریں۔**
جواب: گلوبل وارمنگ کے اثرات درج ذیل ہیں:
(i) سمندر کی سطح میں اضافہ (ii) بارش میں اضافہ (iii) زراعت پر اثرات (iv) انتہائی شدید موسم

10- **ڈی سلفرائزیشن سے کیا مراد ہے؟**
جواب: وہ عمل جو فوسل فیولز سے خارج ہونے والی گیسوں سے سلفر ڈائی آکسائیڈ نکال سکے۔ ڈی سلفرائزیشن کہلاتا ہے۔

11- **ایسڈ رین کا انسانی زندگی پر کیا اثر پڑتا ہے؟**
جواب: سطحی پانی کی ایسڈیٹی زندگی کو براہ راست متاثر نہیں کرتی، تاہم مٹی سے نکلنے والے زہریلے مادے زمینی پانی کی فراہمی کو آلودہ کر سکتے ہیں اور انسانی صحت کو نقصان پہنچا سکتے ہیں۔

12- **ایسڈ رین عمارتوں کی تباہی کا باعث کیسے بنتی ہے؟**
جواب: ایسڈ رین عمارتوں اور مجسموں کے ماربل اور چونے کے پتھروں میں موجود کیلشیم کاربونیٹ پر حملہ کرتی ہے۔ جس کی وجہ سے عمارتیں اور مجسمے اپنا حسن اور چمک کھو دیتے ہیں۔

10.5 ماحولیاتی مسائل کو کم کرنے کی حکمت عملی

13- **اٹموسفیئر میں گیسوں کی بہت زیادہ مقدار کیسے خارج ہوتی ہے؟**
جواب: فوسل فیولز جلانے سے اٹموسفیئر میں آلودہ گیسوں کی بہت زیادہ مقدار خارج ہوتی ہے۔ گاڑیاں، ہوائی جہاز، صنعتی مشینیں اور بجلی پیدا کرنے والے پلانٹس خاص طور پر بڑے شہروں میں آلودگی کا باعث بنتے ہیں۔

14- فوٹوسنتھی سز کی کیمیائی مساوات لکھیں۔

جواب: $6CO_{2(g)} + 6H_2O \xrightarrow[\text{سورج کی روشنی}]{\text{کلوروفل}} C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)}$

15- ایئر کوالٹی انڈیکس سے کیا مراد ہے؟

جواب: ایئر کوالٹی انڈیکس (AQI) ایک درجہ بندی کا نظام ہے جو ظاہر کرتا ہے کہ آپ کے اردگرد کی فضا کتنی خراب ہے۔ 50 سے کم (AQI) ایئر کوالٹی انڈیکس کی ویلیو کو معیار میں اچھا سمجھا جاتا ہے۔

مختصر جوابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

☐ مختصر جواب دیں۔

1- ایسڈ رین کیسے بنتی ہے؟

جواب: ایسڈ رین نائٹروجن اور سلفر کے آکسائیڈز کی موجودگی کی وجہ سے بنتی ہے جب وہ فضا میں موجود موئسچر (نمی) کے ساتھ مل جاتے ہیں۔

2- اٹموسفیئر کے اہم پولوٹینٹس کے نام لکھیں۔

جواب: کاربن، ہائیڈروجن اور سلفر کے آکسائیڈز، میتھین مخصوص مادے ہوا میں اہم آلودگی پھیلانے والے عناصر ہیں۔

3- انرجی کے قابلِ تجدید ذرائع کیا ہیں؟

جواب: قابلِ تجدید ذرائع وہ ذرائع ہیں جو ایک مدت تک استعمال ہونے کے باوجود بھی ختم نہ ہوں۔ ان ذرائع میں سورج، ہوا اور پانی شامل ہے۔

4- 1990ء سے اب تک ہم کتنی برف کھو چکے ہیں اور اس وقت پگھلنے کی شرح کیا ہے؟

جواب: 1990ء سے اب تک ہم تقریباً 28 ٹریلین ٹن برف کھو چکے ہیں۔ اس وقت اس کے پگھلنے کی شرح 1.2 ٹریلین ٹن فی سال ہے۔

5- سیلاب کے خطرات میں کیوں اضافہ ہو رہا ہے؟

جواب: گلوبل وارمنگ کی وجہ سے گلیشیئرز پگھل رہے ہیں اور سمندروں کی سطح میں بھی اضافہ ہو رہا ہے جس کی وجہ سے سیلاب کے خطرات میں بھی اضافہ ہو رہا ہے۔

6- اوزون اور اوزون ہول سے کیا مراد ہے؟

جواب: اوزون تین آکسیجن ایٹمز پر مشتمل آکسیجن کی ایلوٹروپک قسم ہے۔ جبکہ وہ ریجن جہاں اوزون ختم ہوتی ہے اوزون ہول کہلاتا ہے۔

7- ایسڈ رین کیسے پودوں اور درختوں پر اثر انداز ہوتی ہے؟

جواب: ایسڈ رین براہِ راست درختوں اور پودوں کو تباہ کرتی ہے جس سے ان کی نشوونما رک جاتی ہے۔ پودوں کی بیماریوں کو برداشت کرنے کی صلاحیت کم ہو جاتی ہے اور یہ ختم ہو جاتے ہیں۔

8- اوزون کے مضر اثرات لکھیں۔

جواب: اوزون سانس لینے میں تنگی، سینے میں درد، کھانسی اور گلے میں جلن کا باعث بنتی ہے۔

9- سموگ سے کیا مراد ہے؟

جواب: سردیوں میں اٹموسفیئر میں موجود سموگ (Smoke) فوگ (fog) کے ساتھ مل کر سموگ بناتی ہے۔

10- سموگ کے مضر اثرات لکھیں۔

جواب: سموگ الرجی، دمہ اور پھیپھڑوں کے انفیکشن جیسی صحت کی بیماریوں کا باعث بنتی ہے۔ یہ پودوں کی مناسب نشوونما کو بھی روکتی ہے۔

اہم نکات

1- زمین کے اردگرد کرہ ہوائی کا غلاف موجود ہے۔ جس میں تہہ در تہہ مختلف گیسیں پائی جاتی ہیں۔

2- ہوا میں موجود ہر وہ شے جس کی موجودگی سے انسانی صحت، معیارِ زندگی اور قدرتی ماحول کو نقصان پہنچے آلودہ شے کہلاتی ہے۔

3- کاربن، نائٹروجن اور سلفر کے آکسائیڈز، میتھین گیس اور مادی ذرات نمایاں آلودہ اشیا ہیں۔

4- انسانی سرگرمیاں ان آلودہ اشیا کی ماخذ ہیں جن میں سے سب سے اہم فوسل فیولز کا جلنا ہے۔

5- آلودہ اشیا کی ہوا میں موجودگی نہ صرف انسانوں کے لیے خطرہ ناک ہے بلکہ پورا قدرتی ماحول اس وجہ سے خطرے میں ہے۔

6- سلفر اور نائٹروجن کے آکسائیڈز جب ہوا میں موجود نمی سے ملتے ہیں تو ایسڈ رین بنتی ہے۔

7- کاربن ڈائی آکسائیڈ، میتھین اور دوسری گیسوں کی ہوا میں موجودگی سے زمین آہستہ آہستہ گرم ہو رہی ہے۔ یہ گیسیں زمین کے گرد ایک غلاف بنا دیتی ہیں۔ جن سے حرارت واپس نہیں گزر سکتی اور اس زمین کو گرم کرنے کا موجب بنتی ہے۔ اس کو گرین ہاؤس ایفیکٹ کہتے ہیں۔

8- ہوا میں آلودہ اشیا کو کم کرنے کے لیے ہر قسم کی کوشش کرنی چاہیے۔ اس میں فوسل فیولز کے استعمال کی حوصلہ شکنی، درخت اُگانا اور قابلِ تجدید ذرائع سے انرجی کی ترسیل شامل ہے۔

9- ایسا ہر قدم اُٹھانا چاہیے جس سے ایسے لوگوں کو آلودگی کے برے اثرات سے بچایا جا سکے جن کے بیماری ہونے کا اندیشہ ہو۔

حل مشقی سوالات

1- صحیح جواب پر نشان (✓) کریں۔

(i) کون سی گیسیں گرین ہاؤس ایفیکٹ کا موجب بنتی ہیں؟

(الف) SO_2, NO_2 (ب) NO_2, CO_2 (ج) CO_2, CH_4 (د) O_2, N_2

(ii) ہوا میں سلفر کے آکسائیڈز کی موجودگی سلفر کے جلنے کی وجہ سے ہے۔ اس سلفر کا ماخذ کیا ہے؟

(الف) پودوں کا گلنا سڑنا (ب) جانداروں کے نظامِ انہضام کی وجہ سے پیدا ہونے والی گیس

(ج) سموگ کے فوٹوکیمیکل تعامل سے (د) فوسل فیولز کے جلنے کی وجہ سے

(iii) پودوں میں ضیائی تالیف سے ہوا میں کون سی گیس کا ارتکاز کم ہوتا ہے؟

(الف) آکسیجن (ب) کاربن ڈائی آکسائیڈ (ج) نائٹروجن (د) آبی بخارات

(iv) موٹر کاروں میں کیٹالیٹک کنورٹر کون سی گیس کو تبدیل نہیں کرتا؟

(الف) CO_2 (ب) CO (ج) NO (د) NO_2

(v) کون سی عمر کے لوگ ہوا میں موجود آلودگی سے سب سے زیادہ متاثر ہوتے ہیں؟

(الف) نوجوان (ب) کینسر کے مریض (ج) بچے (د) بچے اور ادھیڑ عمر لوگ

(vi) کون سے علاقے میں ایسڈ رین برسنے کے زیادہ امکان ہیں؟

(الف) گاؤں کے اردگرد (ب) بڑے شہروں کے اردگرد (ج) صنعتی علاقہ میں (د) پانی کے ذخیروں کے نزدیک

(vii) گرمیوں کے موسم میں سموگ کیوں نہیں بنتی؟ کیونکہ

(الف) گرمیوں میں دُھند نہیں ہوتی (ب) زمین سے خارج ہونے والی حرارت سے دھواں اوپر اُٹھ جاتا ہے

(ج) گرمیوں میں دھند اور دھواں آپس میں مل نہیں سکتے (د) گرمیوں میں فوسل فیولز کم جلائے جاتے ہیں

(viii) موٹر کاروں میں موجود کیٹالیٹک کنورٹرز میں کون سا کیٹالسٹ استعمال کیا جاتا ہے؟

(الف) Ni　(ب) Cu　(ج) Pd, Pt اور Rh　(د) CaO

(ix) فوٹو کیمیکل سموگ بننے کے لیے کون سے اجزاء ضروری ہیں؟

(الف) CO_2, NO_2, CO

(ب) NO_2، ولیٹائل آرگینک کمپاؤنڈز (Volatile Organic Compounds)

(ج) NO_2, CO_2 سورج کی روشنی　(د) ولیٹائل آرگینک کمپاؤنڈز CO_2, NO_2

(x) کون سی گیسیں ایسڈ رین کی وجہ بنتی ہیں؟

(الف) کاربن ڈائی آکسائیڈز　(ب) سلفر کے آکسائیڈز

(ج) نائٹروجن کے آکسائیڈز　(د) سلفر اور نائٹروجن کے آکسائیڈز

جوابات

i-	ii-	iii-	iv-	v-	vi-	vii-	viii-	ix-	x-
(ج)	(د)	(ب)	(الف)	(د)	(ج)	(ب)	(ج)	(ب)	(د)

2- مختصر سوالات

(i) ماحولیاتی تعلیم کا سب سے اہم مقصد کیا ہے؟

جواب: ماحولیاتی کیمسٹری دراصل ماحولیاتی تعلیم کا ایک حصہ ہے۔ اس کا مقصد لوگوں کو اس مضمون سے روشناس کرانا ہے۔ خاص طور پر طلباء کو اس بات کی تعلیم دینی ہے کہ ہم اپنے اردگرد کے ماحول کو آلودگی سے کیسے بچا سکتے ہیں۔ اس رسمی اور غیر رسمی ماحولیاتی تعلیم کو قومی سطح پر شدت سے محسوس کیا جاتا ہے۔

(ii) ہوا میں موجود مادی ذرات کا ماخذ کیا ہے؟

جواب: پارٹیکولیٹ میٹر گاڑیوں، صنعتی سرگرمیوں، فوسل فیولز جلانے اور تعمیراتی سرگرمیوں سے خارج ہوتا ہے۔

(iii) دونوں میں سے کون سی گیس زیادہ زہریلی ہے۔ CO_2 اور CO؟

جواب: کاربن مونو آکسائیڈ (CO) زیادہ زہریلی ہے کیونکہ یہ خون میں ہیموگلوبن کے ساتھ جڑ جاتی ہے جس سے جسم میں آکسیجن کی فراہمی کم ہو جاتی ہے۔

(iv) ایسڈ رین جنگلات پر کیسے اثر انداز ہوتی ہے؟

جواب: ایسڈ رین درختوں کے پتوں کو نقصان پہنچاتی ہے، جڑوں کو کمزور کرتی ہے اور مٹی کو ایسڈک بناتی ہے جس سے پودوں کی نشوونما کو نقصان پہنچتا ہے۔

(v) فوسل فیولز میں موجود سلفر کس طرح خطرناک ہو جاتی ہے؟

جواب: جب فوسل فیولز کو جلایا جاتا ہے تو سلفر سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO_2) کے طور پر خارج ہوتی ہے جو ایسڈ رین اور سانس کے مسائل کا باعث بن سکتی ہے۔

(vi) گرین ہاؤس ایفیکٹ کے تین نمایاں ماخذ کے نام لکھیں۔

جواب: گرین ہاؤس ایفیکٹ کے بڑے ذرائع درج ذیل ہیں:

(i) فوسل فیول کا جلنا (SO_2)　(ii) زراعت کی کٹائی (02) جذب کرنے میں کمی)

(vii) ہوا کے چلنے کی توانائی کس طرح ہمارے لیے فائدہ مند ہو سکتی ہے؟

جواب: جیوتھرمل انرجی حرارت فراہم کرنے اور بجلی پیدا کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

3- تعمیری فکر پر مبنی سوالات (Constructed Response Questions)

(i) کیڑے مار ادویات کا کثرت سے استعمال کس طرح پرندوں کے لیے خطرناک ہے؟

جواب: انسیکٹی سائیڈز اور پیسٹی سائیڈز (کیڑے مار ادویات اور جراثیم کش ادویات) میں نقصان دہ کیمیکلز ہوتے ہیں جو فوڈ چین میں داخل ہو سکتے

ہیں۔ جب پرندے ان کیمیکلز سے آلودہ بیج کھاتے ہیں تو وہ ان کے لیے زہریلے ہو سکتے ہیں۔ جراثیم کش ادویات پرندوں کے مدافعتی نظام (امیون سسٹم) کو کمزور کر سکتی ہیں، ان کی افزائش کو متاثر کر سکتی ہیں، انڈوں کے خول کو پتلا کر سکتی ہیں اور یہاں تک کہ ان کی موت کا باعث بن سکتی ہیں۔ ایسے کیمیکلز کا زیادہ استعمال کیڑوں کی دستیابی کو بھی کم کرتا ہے جن پر پرندے غذا کے لیے انحصار کرتے ہیں جس سے ان کی قدرتی خوراک میں خلل پڑتا ہے۔

(ii) ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ صرف 0.04% ہے۔ کس طرح یہ گیس ہمارے ماحول کے لیے خطرناک ہے؟

جواب: اگرچہ SO_2 کم مقدار میں موجود ہے لیکن یہ زمین کے اٹموسفیر میں حرارت کو روکنے میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔ فوسل فیولز جلانے سے حاصل ہونے والی اضافی SO_2 گلوبل وارمنگ کا باعث بنتی ہے جس سے موسمیاتی تبدیلیاں رونما ہوتی ہیں۔ گلوبل وارمنگ سے گلیشیرز پگھلتے ہیں، سمندر کی سطح بڑھ جاتی ہے اور یہ پودوں، جانوروں اور انسانوں کے لیے بھی خطرناک ہے۔ SO_2 سمندروں کو بھی ایسڈک بناتی ہے جس سے سمندری زندگی خطرے میں پڑ جاتی ہے۔

(iii) ہوا میں موجود چند گیسیں گرین ہاؤس ایفیکٹ کا موجب بنتی ہیں جبکہ باقی گیسوں کا اس میں کوئی حصہ نہیں۔ ایسا کیوں ہے؟

جواب: CH_4، CO_2 اور N_2O جیسی گیسیں ہیٹ کو جذب کرتی ہیں اور اسے فضا میں روکے رکھتی ہیں جو گرین ہاؤس ایفیکٹ کی وجہ بنتی ہیں۔ ان گیسز کو گرین ہاؤس ایفیکٹ کی وجہ بنتی ہیں۔ ان گیسز کو گرین ہاؤس گیسز کہا جاتا ہے کیونکہ یہ سورج کی روشنی کو زمین میں داخل ہونے دیتی ہیں لیکن حرارت کو باہر نکلنے سے روکتی ہیں۔ دوسری گیسز جیسے نائٹروجن (N_2) اور آکسیجن (O_2) اس خاصیت کی حامل نہیں ہوتیں، اس لیے یہ گرین ہاؤس ایفیکٹ میں حصہ نہیں ڈالتی۔

(iv) موٹر کاروں میں فیول کے جلنے سے بننے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کی مقدار کو ہم کس طرح کم کر سکتے ہیں؟

جواب: CO_2 کے اخراج کو کم کرنے کے لیے:

- گاڑیوں میں کیٹالیٹک کنورٹرز استعمال کریں تاکہ CO_2 کو کم نقصان دہ گیسوں میں تبدیل کیا جا سکے۔
- کمپریسڈ نیچرل گیس (CNG) یا الیکٹرک گاڑیوں کا استعمال کریں۔
- فیول کو مؤثر طریقے سے جلانے کے لیے گاڑیوں کی باقاعدگی سے دیکھ بھال کریں۔
- کارپولنگ اور پبلک ٹرانسپورٹ سڑک پر گاڑیوں کی تعداد کو کم کرتی ہے جس سے CO کا اخراج کم ہوتا ہے۔

(v) تین ایسے طریقے بتائیں جن سے یہ ثابت ہو کہ شمسی توانائی ہمارے لیے مفید ہے؟

جواب:
- بجلی کی پیداوار: سولر پینل گھروں، سکولوں اور صنعتوں کے لیے سورج کی روشنی کو بجلی میں تبدیل کرتے ہیں۔
- حرارت: شمسی توانائی کو پانی اور عمارتوں کو گرم کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے اور گیس یا بجلی کے استعمال کو کم کیا جا سکتا ہے۔
- کوکنگ: سولر ککر گیس یا بجلی استعمال کیے بغیر کھانا پکانے کے لیے سورج کی روشنی کا استعمال کرتے ہیں۔

4- تفصیلی سوالات

(i) ہوا میں موجود اہم آلودہ اشیا کے نقصان دہ اثرات کا تفصیل سے جائزہ لیں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 5

(ii) گرین ہاؤس ایفیکٹ کی وضاحت کریں۔ نیز بتائیں کہ گلوبل وارمنگ کس طرح ہمارے لیے خطرناک ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 08 اور سوال نمبر 10

(iii) ایئر کوالٹی انڈیکس کیا ہے؟ یہ ہمیں ماحول کے بارے میں کیا بتاتا ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 12