باب 10
ماحولیاتی کیمسٹری

(Environmental Chemistry)

سوال 1۔ ماحولیاتی آلودگی کے بنیادی اسباب کیا ہیں اور انھیں کم کرنے کے لیے کیا اقدامات کیے جاسکتے ہیں؟

جواب: ماحولیاتی کیمیا (Environmental Chemistry)

کیمیا کی وہ برانچ جس میں ماحول میں موجود کیمیکلز اور دوسری قسم کی آلودگی کا مطالعہ کیا جاتا ہے ماحولیاتی کیمیا (Environmental Chemistry) کہلاتی ہے۔ اس مضمون میں ان کیمیکلز کی وجہ سے جانداروں اور غیر جانداروں پر ہونے والے مضر اثرات کا مطالعہ بھی شامل ہے۔

ماحولیاتی تعلیم کی اہمیت

ماحولیاتی کیمیا دراصل ماحولیاتی تعلیم کا ایک حصہ ہے۔ اس کا مقصد لوگوں کو اس مضمون سے روشناس کرانا ہے، خاص طور پر طلبہ کو یہ سکھانا کہ ہم اپنے اردگرد کے ماحول کو آلودگی سے کیسے بچاسکتے ہیں۔ اس رسمی اور غیر رسمی ماحولیاتی تعلیم کو قومی سطح پر شدت سے محسوس کیا جاتا ہے۔

صنعتی انقلاب اور ماحولیاتی آلودگی

صنعتی انقلاب کے بعد انسانی سرگرمیوں نے زمین کے ماحول کو بری طرح متاثر کیا ہے۔ قدرتی گیس، کوئلہ اور پٹرولیم جیسے فوسل فیولز (Fossil Fuels) 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۔

زراعت اور کیمیائی آلودگی

اسی طرح کھادیں اور فصلوں پر چھڑکائی جانے والی 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۔

سوال 2۔ کرہ ہوائی کن اہم گیسوں پر مشتمل ہے اور ان کی مقدار میں تبدیلی کن عوامل پر منحصر ہوتی ہے؟

جواب: کرہ ہوائی کا تعارف

زمین کے اردگرد کرہ ہوائی کا ایک غلاف ہے جس میں گیسیں تہ در تہ 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۔

کرہ ہوائی میں نائٹروجن کی برتری

کرہ ہوائی میں موجود گیسوں میں نائٹروجن گیس کی مقدار باقی ساری گیسوں سے زیادہ ہے۔ اس کے علاوہ دیگر کئی گیسیں بھی اس میں شامل ہوتی ہیں، جو مختلف اہمیت رکھتی ہیں۔

studyplusplus.com (study++)

کرہ ہوائی میں گیسوں کی مقدار میں تبدیلی

کرہ ہوائی میں موجود گیسوں کی مقدار ایک جگہ سے دوسری جگہ، دن کے مختلف حصوں میں اور مختلف موسموں میں تبدیل ہوتی رہتی ہے۔

کرہ ہوائی کے اجزائے ترکیبی

کرہ ہوائی میں مختلف گیسیں موجود ہیں، جن میں کچھ زیادہ اہم اور کچھ کم اہم ہیں۔ان گیسوں کی فیصد مقدار حجم کے لحاظ سے درج ذیل ٹیبل میں دکھائی گئی ہے۔

ٹیبل (10.1) کرہ ہوائی کے اہم اور غیر اہم اجزا

اہم اجزا	فیصد مقدار	غیر اہم اجزا	فیصد مقدار
نائٹروجن	78.0	کاربن ڈائی آکسائڈ	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 عام طور پر رات کے آخری پہر اور صبح کے وقت سب سے زیادہ ہوتی ہے۔

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

جواب: کاربونیٹڈ مشروبات کی بوتلوں کو کھولنے پر کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) گیس نکلتی ہے۔

دلچسپ معلومات

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

سوال 3۔ ہوا میں آلودہ اشیا کے اثرات کو کم کرنے کے لیے کن احتیاطی تدابیر پر عمل کرنا چاہیے؟

جواب: **ہوا میں موجود آلودہ اشیا (Air Pollutants)**

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

آلودہ اشیا کا ارتکاز (Concentration)

ہوا میں موجود آلودہ اشیا کے ارتکاز (Concentration) کو پارٹس پر ملین (Parts per million) یا ppm میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

ایک ppm ارتکاز کا مطلب ہے کہ ایک ملین پارٹ ہوا میں ایک پارٹ آلودہ شے موجود ہے۔

ماحولیاتی آلودگی سے بچاؤ کے اقدامات

ہم میں سے ہر ایک کو درج ذیل باتوں پر سختی سے عمل کرنا چاہیے:

1- مائع فضلہ کو ہرگز کھلے نالوں، دریاؤں یا سمندروں میں مت پھینکیں بلکہ سیوریج سسٹم (Sewerage System) میں ٹھکانے لگائیں۔

2- ماحول کو نقصان پہنچانے والی اشیا کے استعمال سے گریز کریں۔

studyplusplus.com (study+)

سوال 4۔ ہوائی آلودگی کا سبب بننے والی اہم گیسیں اور ذرات کون سے ہیں اور یہ ماحول پر کیا اثرات مرتب کرتے ہیں؟

جواب: **ہوا میں موجود اہم آلودہ اشیا (Major Air Pollutants)**

ہمارے اردگرد کی فضا ہمیشہ اتنی صاف نہیں ہوتی جتنا کہ اسے ہونا چاہیے۔ ہوائی آلودگی کا باعث بننے والی ایسی سات اشیا ہیں جو 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: ہوائی آلودگی کا سبب بننے والی اہم گیسیں اور ذرات درج ذیل ہیں:

(i) کاربن ڈائی آکسائڈ (CO_2)

(ii) کاربن مونو آکسائڈ (CO)

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

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

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

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

(vii) اوزون (O_3)

سوال 5۔ ہوائی آلودگی کے قدرتی اور انسانی ذرائع کون سے ہیں اور یہ فضا کو کیسے متاثر کرتے ہیں؟

جواب: **ہوائی آلودگی کے ذرائع (Sources of Air Pollutants)**

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

فوسل فیولز اور فضائی آلودگی

قدرتی گیس، کوئلہ اور پٹرولیم کے روزمرہ استعمال سے فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2)، نائٹروجن کے آکسائڈز (NO_x)، سلفر کے آکسائڈز (SO_x)، میتھین (CH_4)، راکھ کے ذرات، دھواں اور معلق ذرات جیسی آلودہ اشیا شامل ہوتی رہتی ہیں۔

قدرتی ذرائع سے فضائی آلودگی

یہ آلودہ اشیا قدرتی ذرائع سے بھی ہوا میں شامل ہو سکتی ہیں، جیسے:

(i) **آتش فشاں کا پھٹنا:** اس سے سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO_2)، کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) اور دیگر مادہ کے ذرات فضا میں شامل ہو جاتے ہیں۔

(ii) **نامیاتی مادے کا گلنا سڑنا:** پودوں کے گلنے سڑنے اور جانوروں کے خوراک ہضم کرنے کے دوران میتھین (CH_4) اور دیگر گیسیں فضا میں خارج ہوتی ہیں۔

انسانی سرگرمیاں اور ماحولیاتی آلودگی

آبادی میں بے تحاشہ اضافہ، شہری علاقوں کی ترقی، صنعتی سرگرمیاں اور ذرائع نقل و حمل وہ بنیادی وجوہات ہیں جو ماحولیاتی آلودگی کا سبب بنتی ہیں۔ پچھلی نصف صدی میں دنیا کے ہر شہر میں ان عوامل کی شدت میں اضافہ ہوا ہے، جس سے ماحول بری طرح متاثر ہوا ہے۔

اوزون اور ہوائی آلودگی

فضائی آلودگی کا ایک اور اہم عنصر اوزون (O_3) ہے، جو سطح زمین کے قریب نائٹروجن کے آکسائڈز اور ہائڈروکاربنز کے بخارات کے

studyplusplus.com (study++)

سورج کی روشنی میں ری ایکشن سے بنتی ہے۔

سموگ (Smog) اور اس کے اثرات

سردیوں میں جب دھواں اور دھند آپس میں ملتے ہیں تو سموگ بنتی ہے۔ پاکستان کے کئی شہر سردیوں میں سموگ کی لپیٹ میں رہتے ہیں۔
سموگ کے بڑے ذرائع درج ذیل ہیں:

(i) صنعتی آلودگی (ii) گاڑیوں کا دھواں (iii) فصلوں کی باقیات کا جلنا

یہ عوامل نائٹروجن کے آکسائڈز، سلفر ڈائی آکسائڈ، مادی ذرات اور آرگینک کمپاؤنڈز کو فضا میں شامل کر کے سموگ کا سبب بنتے ہیں، جو صحت اور ماحول کے لیے انتہائی نقصان دہ ہے۔

سوال 6۔ ہوا میں موجود مختلف آلودہ اشیا انسانوں اور ماحول پر کس طرح کے نقصان دہ اثرات مرتب کرتی ہیں؟

جواب: سموگ اور صحت پر اثرات

فضا میں موجود سموگ صحت کے لیے کئی قسم کی مشکلات پیدا کرتی ہے، جن میں الرجیز (Allergies)، دمہ اور پھیپھڑوں کی بیماریاں شامل ہیں۔ سموگ کی موجودگی سانس لینے میں دشواری پیدا کرتی ہے اور خاص طور پر بچوں، بوڑھوں اور سانس کی بیماریوں میں مبتلا افراد کے لیے خطرناک ثابت ہو سکتی ہے۔

سموگ اور پودوں پر اثرات

سموگ پودوں کی نشوونما میں رکاوٹ بنتی ہے کیونکہ فوٹوسنتھیسز (Photosynthesis) کے لیے درکار کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار میں کمی آجاتی ہے۔ اس کے نتیجے میں پودے کمزور ہو جاتے ہیں اور ان کی بڑھوتری متاثر ہوتی ہے، جو ماحولیاتی توازن کے لیے نقصان دہ ثابت ہو سکتا ہے۔

ٹیبل (10.2) آلودہ اشیا اور ان کے نقصان دہ اثرات

	اشیا	نقصان دہ اثرات
1۔	کاربن ڈائی آکسائڈ (CO_2)	ہوا میں کاربن ڈائی آکسائڈ کی زیادتی سے گلوبل وارمنگ (Global Warming) بڑھ جاتی ہے جس سے بحر منجمد شمالی اور جنوبی کی برف پگھلنے کی رفتار بڑھ رہی ہے، سمندروں کا درجۂ حرارت بڑھنے سے ان کی سطح بلند ہو رہی ہے۔ موسمی حالات میں شدت آ رہی ہے۔ مثلاً شدید گرمی بہت زیادہ بارش، جنگل میں آگ جیسے واقعات بڑھ رہے ہیں۔
2۔	کاربن مونو آکسائڈ (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 (Acid Rain) یعنی تیزابی بارش ہو سکتی ہے جو کہ عمارات اور چونے کے پتھر سے بنے ہوئے مجسموں کو متاثر کرتی ہے۔

studyplusplus.com (study++)

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 (Throat Congestion) شامل ہیں۔

ماحول کے بارے میں حیران کن حقائق

1- 78% سمندری جانوروں کے بارے میں خطرات ہیں کہ پلاسٹک کی اشیاء ان کو سانس لینے کے قابل نہیں چھوڑیں گی۔

2- انسان دنیا میں موجود پانی کا صرف ایک فیصد استعمال کرتا ہے۔

3- اس وقت دنیا میں تقریباً 3.04 ٹریلین درخت ہیں اور صرف ٹائیلٹ پیپر بنانے کے لیے روزانہ 27000 درخت کاٹے جاتے ہیں۔

مشق

1- ہوائی آلودگی پودوں کو کیسے متاثر کرتی ہے؟

جواب: ہوائی آلودگی پودوں کو متاثر کرتی ہے کیونکہ سموگ اور آلودہ گیسیں فوٹوسنتھیسز میں رکاوٹ بنتی ہیں، جس سے پودوں کی نشوونما کم ہو جاتی ہے۔ اس کے علاوہ، تیزابی بارش پودوں کے پتوں اور مٹی کو نقصان پہنچا سکتی ہے۔

سوال 7۔ ایسڈ رین کیسے بنتی ہے اور اس کے کیا اثرات ہوتے ہیں؟

جواب: ایسڈ رین (Acid Rain)

جب بارش کے پانی کی pH کی ویلیو 4.2 سے 4.4 کے درمیان ہو جائے تو اسے ایسڈ رین کہتے ہیں۔ 1852 میں رابرٹ انگلس سمتھ (Smith Angus Robert) نے مانچسٹر، انگلینڈ میں یہ نظریہ پیش کیا کہ بارش کے پانی اور ہوائی آلودگی کا آپس میں گہرا تعلق ہے۔ اس دریافت کی بنیاد پر انھیں "ایسڈ رین کا باپ" بھی کہا جاتا ہے۔

ایسڈ رین کی تشکیل

فوسل فیولز جلانے سے سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO_2) فضا میں شامل ہو جاتی ہے، کیونکہ فوسل فیولز میں سلفر کی کچھ مقدار موجود ہوتی ہے۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ اور نائٹروجن کے آکسائیڈز (NO_x) کے درمیان کیمیائی تعامل کے نتیجے میں سلفر ٹرائی آکسائیڈ (SO_3) بنتی ہے، جو

studyplusplus.com

مزید پانی میں گھل کر تیزاب پیدا کرتی ہے۔

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

ایسڈ رین کے ذرائع

یہ آکسائیڈز کئی ذرائع سے فضا میں شامل ہوتے ہیں، جیسے:

(i) صنعتی اور گھریلو سطح پر ایندھن جلانا

(ii) گاڑیوں کے انجنز میں پیدا ہونے والے آکسائیڈز

(iii) بجلی چمکنے کے دوران کیمیائی تعاملات

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

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

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

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

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

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

ایسڈ رین کے اثرات

ہوا میں بننے والی یہ گیسیں نمی کے ساتھ مل کر تیزابی بارش بناتی ہیں، جو بارش، ژالہ باری اور برف باری کی صورت میں زمین پر گرتی ہیں۔ اگر چہ یہ عام بارش کی طرح دکھائی دیتی ہے، لیکن اپنی کوروسیو (Corrosive) خاصیت کی وجہ سے ماحول کو شدید نقصان پہنچاتی ہے۔

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

سوال 8۔ ایسڈ رین انسانی صحت، زراعت اور عمارتوں پر کس طرح اثر انداز ہوتی ہے؟

جواب: ایسڈ رین کے اثرات (Effects of Acid Rain)

ایسڈ رین بہت سے نقصان دہ اثرات کا باعث بنتی ہے۔ یہ مٹی کی تیزابیت میں اضافہ کرتی ہے، انسانی اور آبی حیات کے لیے نقصان دہ ہے، جنگلات کی تباہی کا سبب بنتی ہے اور زرعی پیداوار کو کم کرتی ہے۔ اس کے علاوہ، یہ عمارات، تاریخی نوادرات، مجسمے، پل اور ریلوے لائنز کو زنگ آلود کر دیتی ہے۔ ذیل میں اس کے اہم اثرات بیان کیے گئے ہیں۔

1۔ مٹی پر اثرات

ایسڈ رین مٹی کو تیزابی بنا دیتی ہے اور اس میں موجود غذائی اجزا کو حل کر کے بہا لے جاتی ہے۔ یہ غذائی اجزا پودوں کی نشوونما کے لیے انتہائی ضروری ہوتے ہیں۔ مزید برآں، یہ زہریلے مادے جیسے ایلومینیم اور مرکری کو بھی مٹی میں گھول دیتی ہے، جو زمین کی زرخیزی کو کم کر دیتا ہے۔

2۔ پودوں پر اثرات

ایسڈ رین پودوں کے لیے نقصان دہ ہے۔ کچھ پودے تیزابی مٹی میں نشوونما نہیں پا سکتے اور ختم ہو جاتے ہیں۔ درخت جو پہاڑوں پر موجود مٹی کو جڑوں سے باندھ کر رکھتے ہیں، ان کے کم ہونے سے مٹی سرکنا شروع ہو جاتی ہے، جس کی وجہ سے نئے پودے اگنے میں دشواری پیش آتی ہے۔

studyplusplus.com (study++)

3۔ آبی حیات پر اثرات

ایسڈ رین ندی، نالوں، جھیلوں اور دریاؤں میں گر کر پانی کو تیزابی بنا دیتی ہے، جس سے آبی حیات متاثر ہوتی ہے۔ اس کی وجہ سے مچھلیوں اور دیگر آبی جانداروں کی زندگی کو خطرات لاحق ہو جاتے ہیں اور بہت سی آبی مخلوق ان حالات میں زندہ نہیں رہ سکتی۔

4۔ انسانی صحت پر اثرات

ایسڈ رین زمین پر موجود پانی کو تیزابی بنا دیتی ہے۔ اگرچہ یہ انسانوں پر براہ راست اثر انداز نہیں ہوتی، لیکن جب یہ پانی مٹی میں موجود خطرناک عناصر کو تحلیل کر لیتا ہے تو زیرِ زمین پانی آلودہ ہو جاتا ہے، جو انسانی صحت کے لیے نقصان دہ ہو سکتا ہے۔

5۔ زراعت پر اثرات

فصلوں پر ایسڈ رین کے اثرات نسبتاً کم ہوتے ہیں، تاہم کسان زمین کی مٹی کا جائزہ لے کر اس میں چونا (CaO) شامل کر کے اس کے تیزابی اثرات کو کم کر سکتے ہیں، تاکہ زراعت کو محفوظ رکھا جا سکے۔

6۔ عمارتوں اور دیگر اشیا پر اثرات

ایسڈ رین اور ہوا میں موجود تیزابی اجزا کے جم جانے سے عمارات، مجسمے، گاڑیاں، پتھر اور دھات سے بنی ہوئی دیگر اشیا کو نقصان پہنچتا ہے۔ یونان کے دارالحکومت ایتھنز کی تاریخی عمارت پارتھینون (Parthenon) اور ہندوستان کے شہر آگرہ میں موجود تاج محل ایسڈ رین کی وجہ سے بتدریج خراب ہو رہے ہیں۔

مشق
1۔ جب SO_2 اور NO_2 پانی میں حل ہوتے ہیں تو کون سے تیزاب بنتے ہیں؟
جواب: جب SO_2 اور NO_2 پانی میں حل ہوتے ہیں تو سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4) اور نائٹرک ایسڈ (HNO_3) بنتے ہیں۔
2۔ ایسڈ رین کی وجہ سے درخت اُکھڑ جائیں تو اس سے زمین کیسے متاثر ہوتی ہے؟
جواب: درختوں کے اُکھڑنے سے مٹی کی گرفت کمزور ہو جاتی ہے، جس کے نتیجے میں مٹی کا کٹاؤ (Soil Erosion) بڑھ جاتا ہے اور زمین بنجر ہو سکتی ہے۔

سوال 9۔ گلوبل وارمنگ اور گرین ہاؤس ایفیکٹ کیسے زمین کے درجۂ حرارت میں اضافے کا سبب بنتے ہیں؟

جواب: گلوبل وارمنگ اور گرین ہاؤس ایفیکٹ (Global Warming and Greenhouse Effect)

انسانی سرگرمیوں کی وجہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ، میتھین اور دیگر گیسیں فضا میں شامل ہوتی ہیں، جو زمین کے گرد ایک غلاف بنا دیتی ہیں۔ یہ غلاف زمین سے خارج ہونے والی گرمی کو فضا میں اوپر جانے سے روکتا ہے، جس کی وجہ سے زمین کا درجۂ حرارت آہستہ آہستہ بڑھنے لگتا ہے۔ اس عمل کو گرین ہاؤس ایفیکٹ کہتے ہیں، جبکہ وہ گیسیں جو اس عمل کا سبب بنتی ہیں، گرین ہاؤس گیسیں کہلاتی ہیں۔

شکل (10.2) گلوبل وارمنگ یا گرین ہاؤس ایفیکٹ

گرین ہاؤس ایفیکٹ کا طریقہ کار

سورج سے آنے والی شارٹ ویو (Short Wave) شعاعیں گرین ہاؤس گیسوں سے گزر کر زمین کی سطح پر پڑتی ہیں اور زمین کو گرم کرتی ہیں۔ رات کے وقت جب زمین ٹھنڈی ہو کر لونگ ویو (Long Wave) شعاعیں خارج کرتی ہے تو گرین ہاؤس گیسیں ان شعاعوں کو جذب کر لیتی ہیں۔ اس کے نتیجے میں زمین کی خارج شدہ حرارت اوپر والی فضا میں نہیں جا پاتی اور زمین کا درجۂ حرارت بڑھنے لگتا ہے۔ اس عمل کو گلوبل وارمنگ کہا جاتا ہے۔

studyplusplus.com (studyplus)

گرین ہاؤس گیسوں کے ارتکاز کا اثر

ہوا میں گرین ہاؤس گیسوں کا ارتکاز جتنا زیادہ ہوگا، اتنی زیادہ زمین سے خارج ہونے والی حرارت جذب ہوگی اور زمین کا درجۂ حرارت مزید بڑھ جائے گا۔

جاننے والی بات
گرین ہاؤس ایم ٹیکٹ، اوزون تہ میں سوراخ اور ایسڈ رین آلودگی کے عالمی اثرات ہیں۔

سوال 10۔ گرین ہاؤس گیسوں کے ارتکاز میں اضافے کی بنیادی وجوہات کیا ہیں؟

جواب: **گرین ہاؤس گیسوں کے ماخذ (Sources of Greenhouse Gases)**

پچھلے تقریباً 300 سالوں میں کوئلہ، پٹرولیم اور گیس کے جلنے سے فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور دیگر گیسوں کا مسلسل اضافہ ہو رہا ہے۔ اگرچہ پودے فوٹوسنتھیسز (Photosynthesis) کے ذریعے کاربن ڈائی آکسائیڈ جذب کرتے ہیں، لیکن درختوں کی بڑے پیمانے پر کٹائی نے اس توازن کو متاثر کیا ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ اور اس کا اثر

فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار بڑھنے سے ایک موٹی اور کثیف تہ بن جاتی ہے، جو گرین ہاؤس میں استعمال ہونے والی شیشے کی چادر (Glass Sheet) کی طرح کام کرتی ہے۔ یہ تہ سورج کی شعاعوں کو جذب کر لیتی ہے لیکن انھیں دوبارہ خلا میں واپس جانے سے روکتی ہے، جس کی وجہ سے زمین کے اوسط درجۂ حرارت میں اضافہ ہوتا ہے۔

میتھین اور دیگر گرین ہاؤس گیسیں

میتھین ایک اور نقصان دہ گرین ہاؤس گیس ہے، جس کے ارتکاز میں اضافے نے ماحول کو مزید نقصان پہنچایا ہے۔ اس اضافے کی بنیادی وجوہات درج ذیل ہیں:

(i) چاول کی فصل کی کاشت

(ii) جانوروں کے نظامِ انہضام سے پیدا ہونے والی گیسیں

(iii) پودوں کا گلنا سڑنا

شکل (10.3) گرین ہاؤس گیسز

گرین ہاؤس ایفیکٹ کے ممکنہ اثرات

اگرچہ زمین کے درجۂ حرارت میں ابھی صرف چند ڈگری اضافہ ہوا ہے، لیکن موسموں پر اس کے انتہائی گہرے اثرات مرتب ہونے کا اندیشہ ہے۔ اس کے نتیجے میں زراعت اور خوراک کی پیداوار بری طرح متاثر ہو سکتی ہے۔ فی الوقت یہ اندازہ لگانا مشکل ہے کہ ان اثرات کا زیادہ نقصان کہاں ہوگا، لیکن ماحولیاتی تبدیلیاں یقینی طور پر زمین پر زندگی کے توازن کو بگاڑ سکتی ہیں۔

دلچسپ معلومات
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 انھی آبی بخارات کی وجہ سے ہیں۔

مشق

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

جواب: جاندار سانس لینے کے عمل (Respiration) کے دوران آکسیجن استعمال کرتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج کرتے ہیں، جبکہ پودے فوٹوسنتھیسز (Photosynthesis) کے ذریعے کاربن ڈائی آکسائیڈ جذب کرتے ہیں اور آکسیجن خارج 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۔

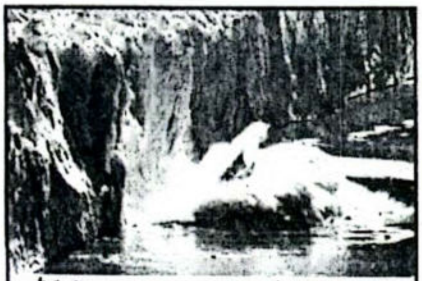
3۔ گلے سڑے کوڑا کرکٹ سے کون سی گیس خارج ہوتی ہے؟

جواب: گلے سڑے کوڑا کرکٹ سے میتھین (CH_4) گیس خارج ہوتی ہے۔

سوال 11۔ موسمیاتی تبدیلی کے زمین، زراعت اور انسانی زندگی پر کیا اثرات مرتب ہو رہے ہیں؟

جواب: **موسموں کی تبدیلی کے اثرات (Effects of Climate Change)**

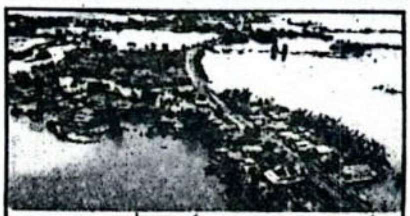
موسموں کی تبدیلی کے اثرات نہ صرف طبعی اور ماحولیاتی تبدیلیاں لاتے ہیں بلکہ سماجی اور معاشی پہلوؤں کو بھی متاثر کرتے ہیں۔ گلوبل وارمنگ کے چار بڑے اثرات درج ذیل ہیں:



شکل (10.4) گلوبل وارمنگ اور سمندروں کی سطح

1۔ سمندر کی سطح میں اضافہ

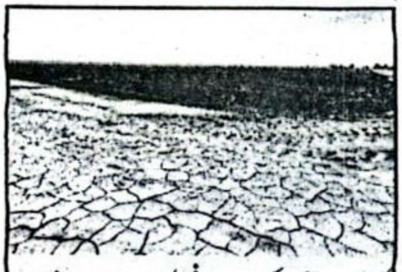
زمین کے اوسط درجۂ حرارت میں اضافے سے سمندری پانی پھیلتا ہے، جس کے نتیجے میں سمندروں کی سطح بلند ہو جاتی ہے۔ اس کے علاوہ، انٹارکٹکا اور گرین لینڈ کی برف پگھلنے سے مزید پانی سمندروں میں شامل ہوتا ہے، جس سے ساحلی نشیبی علاقے جیسے نیدرلینڈ اور بنگلا دیش کے ڈوبنے کے خطرات بڑھ جاتے ہیں۔



شکل (10.5) موسموں کی تبدیلی کے اثرات

2۔ اوسط بارشوں میں اضافہ

کچھ علاقوں میں زیادہ بارشیں ہونے کے امکانات بڑھ جاتے ہیں، جو سمندروں کی سطح کو مزید بلند کر سکتی ہیں۔ اس کے نتیجے میں سیلاب آ سکتے ہیں، جو انسانوں اور دیگر جانداروں کے لیے خطرہ بن سکتے ہیں۔



گلوبل وارمنگ کی وجہ سے فصلوں پر برے اثرات

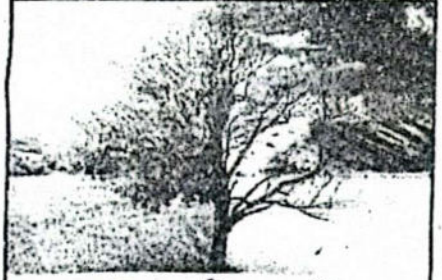
3۔ زراعت پر اثرات

موسمیاتی تبدیلیاں زرعی پیداوار کو براہ راست متاثر کرتی ہیں۔ کچھ علاقوں میں درجۂ حرارت بڑھنے سے گیہوں اور چاول کی فصلیں بہتر ہو سکتی ہیں، جبکہ دیگر فصلوں، خاص طور پر گنے پر منفی اثرات مرتب ہو سکتے ہیں۔

4۔ زیادہ گرمیاں اور کم سردیاں

معتدل آب و ہوا والے علاقوں میں گرمیوں کی شدت میں اضافہ ہو سکتا ہے اور ان کا

دورانیہ بھی طویل ہوسکتا ہے، جبکہ سردیوں کی شدت کم ہونے کے ساتھ ساتھ اُن کا دورانیہ بھی کم ہوسکتا ہے۔



شکل (10.7) گرمی اور سردی

دلچسپ معلومات

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۔

سوال 12۔ ماحولیاتی آلودگی کو کم کرنے کے لیے کون سی حکمت عملیاں مؤثر ثابت ہوسکتی ہیں؟

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

فوسل فیولز کے جلنے سے بڑی مقدار میں آلودہ گیسیں فضا میں شامل ہوتی رہتی ہیں، جو شہروں میں آلودگی کا بڑا اسبب بنتی ہیں۔ سائنس دانوں نے کئی ایسی تدابیر وضع کی ہیں جن سے اس ماحولیاتی خطرے کو کم کیا جاسکتا ہے۔

1- شجرکاری (Afforestation)

درخت لگانا ہوا کی آلودگی کو کم کرنے کا ایک مؤثر اور آسان طریقہ ہے۔ پودے ضیائی تالیف (Photosynthesis) کے ذریعے کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جذب کرتے ہیں اور آکسیجن پیدا کرتے ہیں، جو فضائی آلودگی کو کم کرنے میں مدد دیتا ہے۔ اس کے علاوہ، پودے ہوا میں موجود آلودہ ذرات کو اپنے پتوں، شاخوں اور تنوں پر جذب کر لیتے ہیں۔

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

2- کیٹالیٹک کنورٹرز کا استعمال (Use of Catalytic Converters)

گاڑیوں سے نکلنے والی مضر گیسوں کو کم کرنے کے لیے کیٹالیٹک کنورٹرز (Catalytic Converters) استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ تین اہم کام سرانجام دیتے ہیں:

(i) نائٹروجن آکسائیڈز کو نائٹروجن اور آکسیجن میں تبدیل کرنا

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

(ii) کاربن مونو آکسائیڈ (CO) کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO2) میں تبدیل کرنا

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

(iii) ہائیڈروکاربنز کو آکسیڈائز کر کے CO2 اور H2O میں تبدیل کرنا

$$C_xH_{4x(g)} + 2xO_{2(g)} \longrightarrow x\,CO_{2(g)} + 2x\,H_2O_{(l)}$$

3- فلو گیس ڈی سلفرائزیشن (Flue Gas Desulphurization)

سلفر ڈائی آکسائیڈ کے ارتکاز کو کم کرنے کے لیے کم سلفر والے فیول کا استعمال یا فلو گیس ڈی سلفرائزیشن کا طریقہ اپنایا جاتا ہے۔ اس عمل میں مخصوص مرکبات استعمال کیے جاتے ہیں جو فلو گیس میں سے 95% تک سلفر ڈائی آکسائیڈ جذب کر لیتے ہیں، جس سے ماحولیاتی آلودگی میں نمایاں کمی آتی ہے۔

studyplusplus.com (study++)

4۔ **قابل تجدید توانائی کے ذرائع (Use of Renewable Energy Sources)**

فوسل فیولز پر انحصار کم کرنے کے لیے قابل تجدید توانائی کے ذرائع جیسے سورج کی روشنی، ہوا، پانی، زیر زمین حرارت (Geothermal Energy) اور بایوماس (Biomass) کو فروغ دینا ضروری ہے۔

سولر انرجی (Solar Energy): سورج کی روشنی سے حاصل ہونے والی توانائی کو بجلی پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

ہوا کی توانائی (Wind Energy): ہوا سے بجلی پیدا کرنا ایک مؤثر اور ماحول دوست طریقہ ہے۔

یہ حکمت عملیاں نہ صرف فضائی آلودگی کو کم کرنے میں مدد دیتی ہیں بلکہ توانائی کے پائیدار اور ماحول دوست ذرائع کو بھی فروغ دیتی ہیں۔

سوال 13۔ ایئر کوالٹی انڈکس (AQI) کیا ہے، اس کی مختلف سطحیں کیا ہیں اور ہوائی آلودگی سے بچنے کے لیے کون سی احتیاطی تدابیر اختیار کی جا سکتی ہیں؟

جواب: ہوائی آلودگی کے ضرر رساں اثرات سے بچاؤ (Protection from Harmful Effects of Air Pollution)

ہوا میں آلودگی کی مقدار کو جانچنے اور اس کے ممکنہ خطرات کا اندازہ لگانے کے لیے ایئر کوالٹی انڈکس (Air Quality Index- AQI) استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ انڈکس بتاتا ہے کہ کسی مخصوص علاقے کی ہوا سانس لینے کے لیے کتنی محفوظ یا خطرناک ہے۔

ایئر کوالٹی انڈکس (Air Quality Index)

ایئر کوالٹی انڈکس کی مختلف سطحیں درج ذیل ہوتی ہیں:

(i) **50 یا اس سے کم:** ہوا سانس لینے کے لیے موزوں اور محفوظ ہے۔
(ii) **50 سے 100:** حساس افراد کے لیے معمولی خطرہ ہو سکتا ہے۔
(iii) **100 سے 200:** کچھ افراد کو سانس لینے میں دشواری ہو سکتی ہے۔
(iv) **200 سے 300:** صحت کے لیے مضر، خاص طور پر کمزور افراد کے لیے۔
(v) **300 سے زیادہ:** انتہائی خطرناک، سبھی افراد کو احتیاط برتنی چاہیے۔

ہوائی آلودگی کے حساس افراد

اگر کسی علاقے میں ایئر کوالٹی انڈکس 300 سے زیادہ ہو تو یہ انتہائی خطرناک سمجھا جاتا ہے۔ درج ذیل افراد کے لیے یہ خاص طور پر نقصان دہ ہو سکتا ہے:

(i) 18 سال سے کم عمر بچے
(ii) 65 سال سے زیادہ عمر کے بزرگ
(iii) دل یا پھیپھڑوں کے امراض میں مبتلا افراد
(iv) ذیابطیس کے مریض
(v) وہ افراد جو زیادہ وقت گھر سے باہر گزارتے ہیں

احتیاطی تدابیر

(i) آلودگی کی زیادہ سطح والے دنوں میں گھر کے اندر رہنا بہتر ہوتا ہے۔
(ii) ماسک کا استعمال کیا جائے، خاص طور پر N95 ماسک آلودگی سے بچاؤ میں مددگار ثابت ہو سکتا ہے۔
(iii) گھر کے اندر ایئر پیوریفائر کا استعمال مفید ہو سکتا ہے۔

studyplusplus.com (study++)

(iv) زیادہ آلودہ علاقوں میں ورزش اور جسمانی سرگرمیوں سے گریز کرنا چاہیے۔

(v) یہ احتیاطی تدابیر اپنا کر ہوائی آلودگی کے مضر اثرات سے بچا جا سکتا ہے۔

سوال 14۔ ہوائی آلودگی کی زیادہ سطح کے دوران صحت کو محفوظ رکھنے کے لیے کون سی احتیاطی تدابیر اختیار کی جا سکتی ہیں؟

جواب: **ہوائی آلودگی کی صورت میں احتیاطی تدابیر**

جب کسی جگہ پر ایئر کوالٹی انڈکس (AQI) زیادہ ہو، تو صحت کو محفوظ رکھنے کے لیے درج ذیل اقدامات کرنا ضروری ہے۔

1۔ گھر سے باہر کم وقت گزاریں

ہوا کی زیادہ آلودگی کے دوران گھر سے باہر زیادہ وقت گزارنے یا محنت طلب سرگرمیاں انجام دینے سے گریز کریں، کیونکہ یہ صحت کے لیے نقصان دہ ثابت ہو سکتا ہے۔

2۔ ماسک کا استعمال کریں

اگر باہر جانا ضروری ہو تو N95 ماسک کا استعمال کریں، کیونکہ عام ماسک مضر مادی ذرات کو روکنے میں مؤثر نہیں ہوتے۔

3۔ گھر کے اندر کی فضا کو محفوظ بنائیں

گھر کی کھڑکیاں اور دروازے بند رکھیں تاکہ آلودہ ہوا اندر نہ آئے۔ اگر پورے گھر کی ہوا کو صاف رکھنا ممکن نہ ہو تو کسی مخصوص کمرے میں ایئر پیوریفائر یا ایئر کنڈیشنر استعمال کریں۔

4۔ بیماری کی صورت میں فوری طبی مدد لیں

اگر ہوائی آلودگی کی وجہ سے کھانسی، سانس لینے میں دشواری، یا دیگر علامات ظاہر ہوں تو فوراً ڈاکٹر سے رجوع کریں۔

5۔ کاربن مونو آکسائڈ کی نگرانی کریں

کاربن مونو آکسائڈ گیس کی سطح جانچنے کے لیے گھروں میں گیس ڈیٹیکٹر لگائیں، خاص طور پر اگر چولھے یا دیگر گیس کے آلات استعمال کیے جا رہے ہوں۔

ہوائی آلودگی کے مضر اثرات

ایسے افراد جو خطرے کے زمرے میں آتے ہیں (بزرگ، بچے، یا بیمار افراد)، ان پر ہوائی آلودگی کے درج ذیل منفی اثرات ہو سکتے ہیں:

(i) پھیپھڑوں، دل اور دماغ پر نقصان دہ اثرات
(ii) کھانسی اور سانس کی دیگر بیماریوں کا خطرہ
(iii) آنکھوں میں جلن اور خارش
(iv) زندگی کے معیار میں کمی
(v) مہلک بیماریوں (مثلاً کینسر) کا خطرہ
(vi) قبل از وقت موت کا امکان

اہم نکات

1- زمین کے ارد گرد کس چیز کا غلاف موجود ہے؟

جواب: زمین کے ارد گرد کرہ ہوائی کا غلاف موجود ہے۔ جس میں تہ در تہ مختلف گیسیں پائی جاتی ہیں۔

2- آلودہ شے کسے کہتے ہیں؟

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

studyplusplus.com (study++)

3- نمایاں آلودہ اشیا کون سی ہیں؟

جواب: کاربن، نائٹروجن اور سلفر کے آکسائڈز میتھین گیس اور مادی ذرات نمایاں آلودہ اشیا ہیں۔

4- ان آلودہ اشیا کا سب سے اہم ماخذ کیا ہے؟

جواب: انسانی سرگرمیاں ان آلودہ اشیا کیا ماخذ ہیں جن میں سے سب سے اہم فوسل فیولز کا جلنا ہے۔

5- آلودہ اشیا کی ہوا میں موجودگی سے کن چیزوں کو خطرہ لاحق ہے؟

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

6- ایسڈ رین کیسے بنتی ہے؟

جواب: سلفر اور نائٹروجن کے آکسائڈز جب ہوا میں موجود نمی سے ملتے ہیں تو ایسڈ رین بنتی ہے۔

7- گرین ہاؤس ایفیکٹ کیا ہے اور یہ کیسے پیدا ہوتا ہے؟

جواب: کاربن ڈائی آکسائڈ 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 کون سے اقدامات کیے جا سکتے ہیں؟

جواب: 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 اگانا اور قابل تجدید ذرائع سے انرجی کی ترسیل شامل ہے۔

9- آلودگی کے برے اثرات سے بچانے کے لیے کیا اقدامات ضروری ہیں؟

جواب: ایسا ہر قدم اُٹھانا چاہیے جس سے ایسے لوگوں کو آلودگی کے بُرے اثرات سے بچایا جا سکے جن کے بیمار ہونے کا اندیشہ ہو۔

مشقی سوالات

1- صحیح جواب پر ٹک (✓) کریں۔

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

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

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

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

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

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

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

(iv) موٹر کاروں میں کیٹالٹک کنورٹر کونسی گیس کو تبدیل نہیں کرتا؟

(الف) CO_2 (ب) (ج) Co (د) NO NO_2

(v) کونسی 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

studyplusplus.com (study++)

(vi) کونسے 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 دھند 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 کونسا 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 اجزا ضروری ہیں؟

(الف) CO_2, NO_2, CO (ب) NO_2، ولیٹال آرگینک کمپاؤنڈ (Volatile Organic Compounds)

(ج) NO_2, CO_2 سورج کی روشنی (د) ولیٹال آرگینک کمپاؤنڈز CO_2, NO

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

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

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

جوابات

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

اہم کثیر الانتخابی سوالات

-1 ماحولیاتی کیمیا کا بنیادی مقصد کیا ہے؟

(الف) کیمیائی تجربات کرنا (ب) صنعتی کیمیکلز کی پیداوار

(ج) ماحول میں موجود کیمیکلز اور آلودگی کا مطالعہ (د) صرف نباتاتی کیمیا پر تحقیق

-2 کرہ ہوائی میں سب سے زیادہ مقدار میں پائی جانے والی گیس کون سی ہے؟

(الف) آکسیجن (ب) نائٹروجن (ج) کاربن ڈائی آکسائڈ (د) اوزون

-3 کاربن ڈائی آکسائڈ کی زیادتی کا کیا اثر ہوتا ہے؟

(الف) گلوبل وارمنگ میں اضافہ (ب) ہوا کا دباؤ کم ہو جاتا ہے

(ج) آبی بخارات میں اضافہ (د) پودے نشوونما نہیں پاتے

-4 فضا میں آلودگی کی پیمائش کس اکائی میں کی جاتی ہے؟

(الف) ملی لیٹر (ب) پی پی ایم (ppm) (ج) کلوگرام (د) ڈگری سینٹی گریڈ

-5 کاربن مونو آکسائڈ (CO) کا انسانی صحت پر کیا اثر ہوتا ہے؟

studyplusplus.com (study++)

(الف) جلدی امراض پیدا کرتی ہے۔ (ب) آکسیجن کی ترسیل میں رکاوٹ ڈالتی ہے۔
(ج) پانی کی کمی پیدا کرتی ہے۔ (د) پودوں کی نشوونما میں اضافہ کرتی ہے۔

-6 سلفر کے آکسائیڈز (SOx) کس مسئلے کا باعث بنتے ہیں؟
(الف) ایسڈ رین (ب) اوزون میں اضافہ (ج) آبی آلودگی (د) زمین میں نائٹروجن کی کمی

-7 "سموگ" کیسے بنتی ہے؟
(الف) اوزون اور نائٹروجن آکسائیڈز کے تعامل سے (ب) پانی کے زیادہ بخارات کی موجودگی میں
(ج) صنعتی پیداوار کے خاتمے سے (د) بارش کے کم ہونے سے

-8 کاربونیٹڈ مشروبات کی بوتل کھولنے پر کون سی گیس خارج ہوتی ہے؟
(الف) نائٹروجن (ب) آکسیجن (ج) کاربن ڈائی آکسائڈ (د) سلفر ڈائی آکسائڈ

-9 ایسڈ رین کس وجہ سے پیدا ہوتی ہے؟
(الف) نائٹروجن اور سلفر کے آکسائیڈز کے پانی میں حل ہونے سے (ب) زیادہ آبی بخارات کی موجودگی سے
(ج) صنعتی فاضل مادوں کے سمندر میں پھینکنے سے (د) ہوا میں زیادہ اوزون کی مقدار سے

-10 گرین ہاؤس افیکٹ کا بنیادی سبب کیا ہے؟
(الف) اوزون کی کمی (ب) گرمی کے اخراج میں کمی
(ج) آبی بخارات کی مقدار میں اضافہ (د) زیادہ آکسیجن کی موجودگی

-11 ایندھن جلانے سے کون سی گیسیں خارج ہوتی ہیں جو آلودگی کا سبب بنتی ہیں؟
(الف) نائٹروجن، آکسیجن (ب) کاربن ڈائی آکسائڈ، کاربن مونو آکسائڈ، نائٹروجن آکسائیڈز
(ج) صرف ہائیڈروجن (د) اوزون اور نائٹروجن

-12 ماحولیاتی آلودگی کو کم کرنے کا بہترین طریقہ کیا ہے؟
(الف) صنعتی پیداوار میں اضافہ (ب) زیادہ گاڑیاں چلانا (ج) قابل تجدید توانائی کا استعمال (د) زیادہ کوئلہ جلانا

-13 اوزون کی تہ کس چیز سے متاثر ہوتی ہے؟
(الف) نائٹروجن گیس (ب) کلوروفلورو کاربنز (CFCs) (ج) زیادہ نمی (د) فضا میں ہائیڈروجن

-14 تیزابی بارش عمارتوں پر کیا اثر ڈالتی ہے؟
(الف) ان کو چمکدار بناتی ہے (ب) پتھروں کو نقصان پہنچاتی ہے (ج) ان کی بنیاد مضبوط کرتی ہے (د) رنگ کو مزید گہرا کرتی ہے

-15 گلوبل وارمنگ کے باعث کیا ہو رہا ہے؟
(الف) درجۂ حرارت کم ہو رہا ہے (ب) برف پگھل رہی ہے اور سطح سمندر بلند ہو رہی ہے
(ج) آکسیجن کی مقدار میں اضافہ ہو رہا ہے (د) ہوا میں کاربن کم ہو رہی ہے

جوابات

-1	(ج)	-2	(ب)	-3	(الف)	-4	(ب)	-5	(ب)
-6	(الف)	-7	(الف)	-8	(ج)	-9	(الف)	-10	(ب)
-11	(ب)	-12	(ج)	-13	(ب)	-14	(ب)	-15	(ب)

studyplusplus.com (study++)

مختصر جواب دیں

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

جواب: ماحولیاتی تعلیم کا سب سے اہم مقصد لوگوں میں ماحولیات کے بارے میں شعور بیدار کرنا اور فطری وسائل کے پائیدار استعمال کو فروغ دینا ہے۔

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

جواب: ہوا میں موجود مادی ذرات کا ماخذ فیکٹریوں کا دھواں، گاڑیوں کے اخراجات، جنگلی آگ، دھول اور صنعتی سرگرمیاں ہیں۔

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

جواب: کاربن مونو آکسائیڈ (CO) زیادہ زہریلی گیس ہے کیونکہ یہ خون میں آکسیجن کی ترسیل کو متاثر کرتی ہے اور انسانی صحت کے لیے مہلک ہو سکتی ہے۔

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

جواب: ایسڈ رین درختوں کی پتیاں اور جڑیں نقصان پہنچاتی ہے، زمین کی زرخیزی کم کرتی ہے اور آبی حیات کو بھی متاثر کرتی ہے۔

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

جواب: فوسل فیولز میں موجود سلفر جلنے کے دوران سلفر ڈائی آکسائیڈ میں تبدیل ہو کر فضا میں شامل ہو جاتی ہے، جو تیزابی بارش اور سانس کی بیماریوں کا سبب بنتی ہے۔

(vi) گرین ہاؤس ایفیکیٹ کے تین نمایاں ماخذ کے نام لکھیں؟

جواب: گرین ہاؤس ایفیکیٹ کے نمایاں ماخذ صنعتی اخراجات، گاڑیوں سے خارج ہونے والا دھواں اور جنگلات کی کٹائی ہیں۔

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

جواب: ہوا کی توانائی ونڈ ٹربائنز کے ذریعے بجلی پیدا کرنے، پانی کھینچنے اور کشتیوں کو چلانے کے لیے استعمال کی جا سکتی ہے، جو ماحول دوست توانائی کا ذریعہ ہے۔

اہم مختصر جوابی سوالات

-1 ماحولیاتی کیمیا کیا ہے؟

جواب: ماحولیاتی کیمیا کیمیا کی وہ شاخ ہے جو ماحول میں موجود کیمیکل اجزا اور آلودگی کے اثرات کا مطالعہ کرتی ہے۔ اس کا مقصد انسانی سرگرمیوں سے ہونے والے ماحولیاتی نقصانات کو سمجھنا اور ان کا حل تلاش کرنا ہے۔

-2 کرہ ہوائی کن گیسوں پر مشتمل ہے؟

جواب: کرہ ہوائی بنیادی طور پر نائٹروجن (78%)، آکسیجن (21%)، آرگون (0.934%)، کاربن ڈائی آکسائڈ (0.04%) اور آبی بخارات پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس میں موجود گیسوں کا تناسب مختلف جگہوں اور موسموں میں بدلتا رہتا ہے۔

-3 ہوا میں نمی سب سے زیادہ کب ہوتی ہے؟

جواب: ہوا میں نمی عام طور پر رات کے وقت اور علی الصبح زیادہ ہوتی ہے، کیونکہ درجۂ حرارت کم ہونے سے ہوا میں پانی کے بخارات کی مقدار بڑھ جاتی ہے۔

studyplusplus.com (study++)

-4 کاربونیٹڈ مشروبات کھولنے پر کون سی گیس خارج ہوتی ہے؟

جواب: کاربونیٹڈ مشروبات کھولنے پر کاربن ڈائی آکسائڈ (CO_2) گیس خارج ہوتی ہے، جو دباؤ کے تحت مائع میں حل ہوتی ہے۔

-5 ہوا میں آلودگی پیدا کرنے والی سات اہم اشیا کون سی ہیں؟

جواب: یہ کاربن ڈائی آکسائڈ، کاربن مونو آکسائڈ، نائٹروجن کے آکسائیڈز، سلفر کے آکسائیڈز، ہائیڈروکاربنز، مادی ذرات اور اوزون ہیں۔

-6 فضائی آلودگی کی بڑی وجوہات کیا ہیں؟

جواب: فوسل فیولز کا جلنا، صنعتی اخراج، گاڑیوں کا دھواں، قدرتی آتش فشاں، جنگلات کی کٹائی اور پودوں کے گلنے سڑنے سے پیدا ہونے والی گیسیں فضائی آلودگی کی بڑی وجوہات ہیں۔

-7 کاربن مونو آکسائڈ انسانی صحت کے لیے کیوں خطرناک ہے؟

جواب: یہ گیس خون میں آکسیجن لے جانے کی صلاحیت کو کم کر دیتی ہے، جس سے سر درد، چکر، بے ہوشی اور موت بھی واقع ہو سکتی ہے۔

-8 سموگ کیا ہے اور یہ کیسے بنتی ہے؟

جواب: سموگ دھوئیں اور دھند کے امتزاج سے بنتی ہے، جو عام طور پر گاڑیوں کے دھوئیں، صنعتی آلودگی اور فصلوں کی باقیات جلانے سے پیدا ہوتی ہے۔

-9 اوزون گیس کے صحت پر کیا اثرات ہوتے ہیں؟

جواب: اوزون گیس سانس کی بیماریوں، گلے کی سوزش، سینے میں درد، کھانسی اور آنکھوں کی جلن کا باعث بنتی ہے۔

-10 ایسڈ رین کیا ہے؟

جواب: جب بارش کے پانی کی pH 4.2 سے 4.4 کے درمیان آ جائے تو اسے ایسڈ رین کہتے ہیں، جو نائٹروجن اور سلفر آکسائیڈز کے پانی میں حل ہونے سے بنتی ہے۔

-11 ایسڈ رین مٹی پر کیسے اثر انداز ہوتی ہے؟

جواب: یہ مٹی کے غذائی اجزا کو بہا کر لے جاتی ہے، جس سے زمین بنجر ہو جاتی ہے اور پودوں کی نشوونما متاثر ہوتی ہے۔

-12 ایسڈ رین کا آبی حیات پر کیا اثر ہوتا ہے؟

جواب: یہ دریا، جھیلوں اور ندیوں کے پانی کو تیزابی بنا دیتی ہے، جس سے آبی جاندار مر جاتے ہیں یا بیمار ہو جاتے ہیں۔

-13 ایسڈ رین تاریخی عمارات کو کیسے نقصان پہنچاتی ہے؟

جواب: تیزابی بارش عمارات، مجسموں اور یادگاروں کے پتھر اور دھاتوں کو نقصان پہنچا کر ان کی سطح کو خراب کر دیتی ہے، جیسے تاج محل اور پارتھینون کو نقصان پہنچ رہا ہے۔

-14 گلوبل وارمنگ کی بڑی وجوہات کیا ہیں؟

جواب: فوسل فیولز کا جلنا، جنگلات کی کٹائی، صنعتوں اور گاڑیوں سے کاربن ڈائی آکسائڈ اور دیگر گرین ہاؤس گیسوں کے اخراج گلوبل وارمنگ کی بڑی وجوہات ہیں۔

-15 ہم فضائی آلودگی کو کم کرنے کے لیے کیا اقدامات کر سکتے ہیں؟

جواب: توانائی کے متبادل ذرائع کا استعمال، گاڑیوں کے دھوئیں کو کنٹرول کرنا، شجرکاری کو فروغ دینا اور صنعتوں میں فلٹرز کا استعمال آلودگی کو کم کرنے کے مؤثر طریقے ہیں۔

studyplusplus.com (study++)

تعمیری فکر پر مبنی سوالات	(Constructed Response Questions)

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

جواب: کیڑے مار ادویات (Pesticides) میں موجود زہریلے کیمیکل جب فصلوں اور پودوں پر اسپرے کیے جاتے ہیں تو یہ پانی، مٹی اور خوراک میں شامل ہو جاتے ہیں۔ جب پرندے ان آلودہ خوراکی ذرائع کو کھاتے ہیں تو ان کے جسم میں زہریلے مادے جمع ہو جاتے ہیں، جس سے ان کی صحت متاثر ہوتی ہے۔ یہ ادویات پرندوں کے اعصابی نظام پر منفی اثر ڈال سکتی ہیں، ان کی افزائش نسل میں رکاوٹ بن سکتی ہیں اور بعض اوقات ان کی ہلاکت کا سبب بھی بن سکتی ہیں۔

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

جواب: کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار صرف 0.04% ہونے کے باوجود یہ گرین ہاؤس گیسز میں شامل ہے، جو زمین کی سطح سے خارج ہونے والی حرارت کو فضا میں روک کر رکھتی ہے۔ اس کی زیادتی سے زمین کا درجۂ حرارت بڑھتا ہے، جسے عالمی حدت (Global Warming) کہتے ہیں۔ یہ موسمیاتی تبدیلیوں، گلیشیئرز کے پگھلنے، سمندری سطح کے بلند ہونے اور قدرتی ماحولیاتی نظام میں خلل ڈالنے کا سبب بنتی 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: گرین ہاؤس ایفیکٹ پیدا کرنے والی گیسیں وہ ہوتی ہیں جو زمین سے خارج ہونے والی زیریں سرخ (Infrared) شعاعوں کو جذب کرتی ہیں اور انھیں دوبارہ زمین کی طرف منعکس کرتی ہیں۔ ان گیسوں میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2)، میتھین (CH_4)، نائٹرس آکسائیڈ (N_2O) اور واٹر ویپر شامل ہیں۔ دوسری طرف نائٹروجن اور آکسیجن جیسی گیسیں یہ خاصیت نہیں رکھتیں، اس لیے وہ گرین ہاؤس ایفیکٹ میں حصہ نہیں لیتیں۔

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

جواب: **الیکٹرک گاڑیوں (Electric Vehicles) کا استعمال**۔ بجلی سے چلنے والی گاڑیاں روایتی ایندھن کی جگہ لے کر کاربن ڈائی آکسائیڈ کے اخراج کو کم کر سکتی ہیں۔

ایندھن کی بچت والی گاڑیوں کا استعمال۔ ہائبرڈ اور فیول ایفیشنٹ گاڑیوں کا استعمال کم ایندھن جلاتا ہے اور کم CO_2 خارج کرتا ہے۔

پبلک ٹرانسپورٹ اور کارپولنگ۔ ذاتی گاڑیوں کی بجائے پبلک ٹرانسپورٹ، سائیکلنگ، یا کارپولنگ اپنانا CO_2 کے اخراج کو کم کرتا ہے۔

متبادل توانائی کا استعمال۔ بائیو فیولز یا ہائیڈروجن فیول جیسے ماحول دوست توانائی ذرائع اپنانے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیداوار کم کی جا سکتی ہے۔

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

جواب: **شمسی توانائی کے تین فائدے**

-1 **ماحولیاتی تحفظ**۔ شمسی توانائی قابل تجدید (Renewable) اور ماحول دوست ہے، جو فوسل فیول جلانے سے پیدا ہونے والی آلودگی کو

studyplusplus.com (study++)

کم کرتی ہے۔

-2 کم خرچ اور طویل مدتی فائدہ۔ شمسی توانائی سے چلنے والے سولر پینلز کی تنصیب کے بعد بجلی کے بل میں نمایاں کمی آتی ہے اور یہ لمبے عرصے تک توانائی فراہم کرتے ہیں۔

-3 دستیاب اور پائیدار توانائی۔ سورج کی روشنی دنیا کے ہر حصے میں مفت اور وافر مقدار میں دستیاب ہے، جسے استعمال کر کے توانائی کے بحران سے بچا جا سکتا ہے۔

-4 تفصیلی جواب لکھیں۔

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

جواب: دیکھیے سوال نمبر 3

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

جواب: دیکھیے سوال نمبر 10

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

جواب: دیکھیے سوال نمبر 13

(iv) آبادی کے کونسے طبقے آلودگی کے اثرات کا زیادہ شکار ہو سکتے ہیں اور آلودگی اُن کے لیے کیوں خطرناک ہے؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 6

(v) ماحولیاتی مسائل کو کم کرنے کے لیے جو حکمت عملی تیار کی گئی ہے اس کے کوئی سے تین اہم نکات کی تفصیل لکھیں؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 12

تحقیقی سوالات	(Investigative Questions)

(i) پاکستان کے کئی اہم شہروں کا ایئر کوالٹی انڈکس سردیوں میں بہت زیادہ ہوتا ہے۔ جس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ یہ شہر دنیا کے آلودہ ترین شہر ہیں۔ ان شہروں میں ایئر کوالٹی انڈکس زیادہ ہونے کی وجوہات تحریر کریں؟

جواب: پاکستان کے بڑے شہروں جیسے لاہور، کراچی، اسلام آباد، فیصل آباد اور راولپنڈی میں سردیوں کے دوران ایئر کوالٹی انڈیکس (AQI) خطرناک حد تک بڑھ جاتا ہے۔ اس کی چند اہم وجوہات درج ذیل ہیں:

-1 سموگ (Smog) کا بننا۔ سردیوں میں درجۂ حرارت کم ہونے کی وجہ سے فضا میں موجود آلودگی نیچے ٹھہر جاتی ہے اور دھند کے ساتھ مل کر سموگ کی شکل اختیار کر لیتی ہے، جو صحت کے لیے انتہائی نقصان دہ ہوتی ہے۔

-2 دھواں اور فیکٹریوں کی آلودگی۔ صنعتوں، گاڑیوں اور بھٹوں سے نکلنے والا دھواں ٹھنڈی فضا میں اوپر نہیں جا پاتا اور شہروں میں ہی رہتا ہے، جس کی وجہ سے آلودگی بڑھتی ہے۔

-3 زرعی فصلہ جلانے کا عمل۔ پنجاب اور دیگر علاقوں میں کسان فصلوں کی باقیات کو جلاتے ہیں، جس سے بڑی مقدار میں دھواں خارج ہوتا

studyplusplus.com (study+)

ہے اور ائیر کوالٹی بری طرح متاثر ہوتی ہے۔

-4 **ہوا کی رفتار کم ہونا**۔ سردیوں میں ہوا کی رفتار کم ہوتی ہے، جس کی وجہ سے آلودگی فضا میں پھیلنے کی بجائے ایک جگہ جمع ہو جاتی ہے۔

(ii) پاکستان میں گرمیوں میں ائیر کوالٹی انڈکس زیادہ کیوں نہیں ہوتا؟

جواب: گرمیوں میں ائیر کوالٹی انڈیکس (AQI) نسبتاً بہتر ہونے کی وجوہات درج ذیل ہیں:

-1 **تیز ہوائیں اور مون سون بارشیں**۔ گرمیوں میں تیز ہوائیں اور بارشیں آلودہ ذرات کو صاف کر دیتی ہیں اور فضا میں موجود آلودگی کم ہو جاتی ہے۔

-2 **دھوپ اور زیادہ درجہ حرارت**۔ گرمی میں سورج کی روشنی زیادہ ہوتی ہے، جس کی وجہ سے دھواں اور آلودہ گیسیں تحلیل ہو جاتی ہیں اور فضا میں پھیلی رہتی ہیں، جس سے آلودگی کم محسوس ہوتی ہے۔

-3 **فصلوں کی باقیات نہیں جلائی جاتیں**۔ گرمیوں میں کسانوں کی طرف سے فصلوں کی باقیات جلانے کا عمل نہیں ہوتا، جس سے سموگ پیدا نہیں ہوتی۔

-4 **زیادہ درجہ حرارت کی وجہ سے دھند نہیں بنتی**۔ سردیوں میں دھند کے ساتھ آلودگی مل کر سموگ بناتی ہے، جبکہ گرمیوں میں یہ مسئلہ نہیں ہوتا۔

(iii) پچھلے پانچ سالوں میں ہونے والی موسمیاتی تبدیلیوں کے پاکستان پر کیا اثرات پڑے ہیں؟

جواب: پچھلے پانچ سالوں میں ہونے والی موسمیاتی تبدیلیوں کے پاکستان پر اثرات

گزشتہ پانچ سالوں میں پاکستان موسمیاتی تبدیلیوں کی شدت سے متاثر ہوا ہے، جن میں درج ذیل مسائل شامل ہیں:

-1 **شدید گرمی کی لہریں**۔ (Heat Waves) ملک کے کئی علاقوں، خاص طور پر سندھ اور پنجاب میں، شدید گرمی کی لہریں دیکھی گئی ہیں، جن کی وجہ سے درجہ حرارت غیر معمولی سطح تک بڑھ گیا ہے۔

-2 **شدید بارشیں اور سیلاب**۔ 2022ء میں آنے والا بدترین مون سون سیلاب اس کا واضح ثبوت ہے، جس میں بڑے پیمانے پر تباہی ہوئی اور لاکھوں لوگ بے گھر ہو گئے۔

-3 **گلیشیئرز کا پگھلنا**۔ شمالی علاقوں میں گلیشیئرز تیزی سے پگھل رہے ہیں، جس کی وجہ سے جھیلیں ٹوٹنے اور اچانک آنے والے سیلاب کا خطرہ بڑھ گیا ہے۔

-4 **خشک سالی اور پانی کی قلت**۔ موسمیاتی تبدیلیوں کی وجہ سے ملک میں بارشوں کا نظام متاثر ہوا ہے، جس کے باعث بلوچستان اور سندھ کے کچھ علاقے شدید خشک سالی کا شکار ہو گئے ہیں۔

-5 **زرعی پیداوار میں کمی**۔ غیر متوقع موسم، شدید گرمی اور پانی کی کمی کے باعث فصلوں کی پیداوار متاثر ہوئی ہے، جس سے خوراک کی قلت اور مہنگائی میں اضافہ ہوا ہے۔

studyplusplus.com (study++)