

# Environment Chemistry (पर्यावरणीय रसायन)

## परीक्षोपयोगी प्रश्नोत्तर

### बहुविकल्पीय प्रश्न

#### प्रश्न 1.

गैसीय वायु प्रदूषक है।

- (i) कुहरा
- (ii) वाष्प
- (iii) ऐरोसॉल
- (iv) ओजोन

#### उत्तर

- (ii) वाष्प

#### प्रश्न 2.

कणीय वायु प्रदूषक है।

- (i) अमोनिया
- (ii) कज्जल
- (iii) क्लोरीन
- (iv) ये सभी

#### उत्तर

- (ii) कज्जल

#### प्रश्न 3.

अकार्बनिक वायु प्रदूषक है।

- (i) नाइट्रोजन ऑक्साइड
- (ii) मेथेन
- (iii) एथेन
- (iv) ऐल्कोहॉल

#### उत्तर

(i) नाइट्रोजन ऑक्साइड

**प्रश्न 4.**

मुख्य वायु प्रदूषक है।

(i) NO

(ii) CO

(iii) SO<sub>2</sub>

(iv) ये सभी

**उत्तर**

(iv) ये सभी

**प्रश्न 5.**

ध्रुवों पर बर्फ किस प्रदूषण के कारण पिघल सकती है?

(i) जल

(ii) तापीय

(iii) मृदा

(iv) ये सभी

**उत्तर**

(ii) तापीय

**प्रश्न 6.**

वैश्विक तापन का प्रमुख कारण है।

(i) अम्ल वर्षा

(ii) नाभिकीय दुर्घटनाएँ

(iii) हरित गृह प्रभाव

(iv) भूकम्प

**उत्तर**

(iii) हरित गृह प्रभाव

**प्रश्न 7.**

हरित गृह गैसों के फलस्वरूप प्रभाव उत्पन्न होता है।

(i) पृथ्वी के तापक्रम में वृद्धि

- (ii) पृथ्वी के तापक्रम में कमी
- (iii) पृथ्वी के तापक्रम में कोई परिवर्तन नहीं होता
- (iv) उपर्युक्त में से कोई नहीं

**उत्तर**

- (i) पृथ्वी के तापक्रम में वृद्धि

**प्रश्न 8.**

निम्न में से कौन-सी क्रिया वातावरण में CO<sub>2</sub> की मात्रा में वृद्धि नहीं करती है?

- (i) जन्तुओं का विघटन,
- (ii) श्वसन
- (iii) प्रकाश संश्लेषण
- (iv) ईंधन का जलना

**उत्तर**

- (iii) प्रकाश संश्लेषण

**प्रश्न 9.**

CO<sub>2</sub> के अतिरिक्त अन्य हरित गृह गैस है।

- (i) N<sub>2</sub>
- (ii) Ar
- (iii) O<sub>2</sub>
- (iv) CH<sub>4</sub>

**उत्तर**

- (iv) CH<sub>4</sub>

**प्रश्न 10.**

ग्रीन हाउस प्रभाव प्रदर्शित करने वाला युग्म है।

- (i) N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>
- (ii) H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>
- (iii) CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O
- (iv) O<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>

**उत्तर**

(iii) CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O

**प्रश्न 11.**

ओजोन पाई जाती है।

(i) तापमण्डल में

(ii) मध्यमण्डल में

(iii) समतापमण्डल में

(iv) क्षोभमण्डल में

**उत्तर**

(iii) समतापमण्डल में

**प्रश्न 12.**

ओजोन परत की मोटाई की मापक इकाई है।

(i) डेसीमल

(ii) आर्मस्ट्रॉंग

(iii) डॉब्सन

(iv) क्यूरी

**उत्तर**

(iii) डॉब्सन

**प्रश्न 13.**

हानिकारक पराबैंगनी किरणें पृथ्वी के ऊपरी वायुमण्डल के कारण पृथ्वी पर नहीं पहुँच पाती हैं, क्योंकि वहाँ उपस्थित होती है।

(i) CO<sub>2</sub>

(ii) O<sub>2</sub>

(iii) O<sub>3</sub>

(iv) N<sub>2</sub>

**उत्तर**

(ii) O<sub>3</sub>

**प्रश्न 14.**

क्लोरोफ्लोरोकार्बन्स से होता है।

- (i) वायुमण्डलीय ऑक्सीजन की मात्रा में वृद्धि
- (ii) ओजोन परत का क्षय
- (iii) हरित गृह गैसों का ह्रास
- (iv) दोनों (i) एवं (ii)

**उत्तर**

- (ii) ओजोन परत का क्षय

**प्रश्न 15.**

अंटार्कटिका के ऊपर सर्वप्रथम किस वर्ष में ओजोन छिद्र देखा गया?

- (i) 1965 में
- (ii) 1985 में
- (iii) 1987 में
- (iv) 1989 में

**उत्तर**

- (ii) 1985 में

**प्रश्न 16.**

ओजोन परत के अपक्षय से सम्बन्धित निम्नलिखित में से कौन-सा प्रभाव सही नहीं है?

- (i) त्वचा कैंसर होना।
- (ii) पेड़-पौधों में प्रकाश संश्लेषण की दर में वृद्धि
- (iii) ध्रुवीय बर्फ का पिघलना
- (iv) आनुवंशिक लक्षणों में परिवर्तन

**उत्तर**

- (iv) आनुवंशिक लक्षणों में परिवर्तन

**प्रश्न 17.**

जल प्रदूषण का प्रमुख कारण है।

- (i) उद्योगों से निकला अपशिष्ट
- (ii) खेती में उर्वरक का प्रयोग
- (iii) पीड़कनाशियों का प्रयोग
- (iv) ये सभी

**उत्तर**

(iv) ये सभी

**प्रश्न 18.**

निम्न में से प्रतिबन्धित रसायन है।

(i) BHC

(ii) फोरेट

(iii) मैलाथियॉन

(iv) इनमें से कोई नहीं

**उत्तर**

(i) BHC

**प्रश्न 19.**

जैविक मृदा-प्रदूषण किसके द्वारा होता है?

(i) जल

(ii) जीव-जन्तु

(iii) वायु

(iv) ये सभी

**उत्तर**

(i) जल

**प्रश्न 20.**

सिलिकोसिस रोग होता है ।

(i) रुई का काम करने वालों को

(ii) पत्थर तोड़ने वालों को

(iii) ऐस्बेस्टॉस का काम करने वालों को

(iv) ये सभी

**उत्तर**

(ii) पत्थर तोड़ने वालों को

**अतिलघु उत्तरीय प्रश्न**

**प्रश्न 1.**

प्रदूषण को परिभाषित कीजिए।

**उत्तर**

वायु, जल एवं स्थल की भौतिक, रासायनिक एवं जैविक विशेषताओं में वह अवांछनीय। परिवर्तन जो उन्हें मानव, अन्य जीवों, भवनों तथा अन्य सांस्कृतिक धरोहरों के लिए हानिकारक बना देता है, प्रदूषण कहलाता है।

**प्रश्न 2.**

वायुमण्डल के विभिन्न क्षेत्रों के नाम लिखिए।

**उत्तर**

वायुमण्डल को निम्नलिखित चार क्षेत्रों में बाँटा जा सकता है।

1. क्षोभमण्डल
2. समतापमण्डल
3. मध्यमण्डल
4. तापमण्डल

**प्रश्न 3.**

आयनमण्डल के दो भाग कौन-कौन से हैं?

**उत्तर**

आयनमण्डल के दो भाग मध्यमण्डल तथा तापमण्डल हैं।

**प्रश्न 4.**

ओजोनमण्डल का दूसरा नाम क्या है?

**उत्तर**

ओजोनमण्डल का दूसरा नाम समतापमण्डल है।

**प्रश्न 5.**

जीवमण्डल से क्या तात्पर्य है?

**उत्तर**

जीवमण्डल स्थलमण्डल, जलमण्डल तथा वायुमण्डल का वह भाग है जिसमें जीवधारी वास करते हैं।

**प्रश्न 6.**

वायुमण्डल के किन क्षेत्रों में ताप ऊँचाई में वृद्धि के साथ बढ़ता है?

**उत्तर**

वायुमण्डल के समतापमण्डल क्षेत्र में ताप  $-56^{\circ}\text{C}$  से  $-2^{\circ}\text{C}$  तक बढ़ता है तथा तापमण्डल क्षेत्र में ताप  $-92^{\circ}\text{C}$  से  $1200^{\circ}\text{C}$  तक बढ़ता है।

### प्रश्न 7.

वायु प्रदूषण क्या है? वायु को प्रदूषित करने वाले कारकों का वर्णन कीजिए।

#### उत्तर

वायुमण्डल में विभिन्न गैसों का एक निश्चित और सन्तुलित अनुपात है। यदि किसी कारणवश इस अनुपात में परिवर्तन हो जाए, तो सभी जीवधारियों पर इनका प्रतिकूल प्रभाव पड़ने लगता है। इस वायु को प्रदूषित वायु और इस घटना को वायु प्रदूषण कहते हैं। वायु को प्रदूषित करने वाले कारक निम्नवत् हैं-

1. जनसंख्या वृद्धि,
2. लगातार वनों का कटना,
3. कल-कारखानों की आबादी में होना,
4. कोयले से चालित इंजन,
5. घरों में धुआँ,
6. वाहनों की संख्या में लगातार वृद्धि होना।

### प्रश्न 8.

वायुमण्डल के दो प्राथमिक तथा दो द्वितीयक प्रदूषकों के नाम लिखिए।

#### उत्तर

1. प्राथमिक प्रदूषक = SO<sub>2</sub> तथा NO<sub>2</sub> जैसे
2. द्वितीयक प्रदूषक == परॉक्सीऐसिल नाइट्रेट तथा ओजोन

### प्रश्न 9.

वायुमण्डल के दो जैव निम्नीकरणीय तथा दो जैव अनिम्नीकरणीय प्रदूषकों के नाम लिखिए।

#### उत्तर

1. जैव निम्नीकरणीय प्रदूषक = वाहित मल तथा गोबर
2. जैव अनिम्नीकरणीय प्रदूषक = मर्करी तथा ऐलुमिनियम

### प्रश्न 10.

वायुमण्डलीय प्रदूषण के दो प्राकृतिक स्रोतों के नाम बताइए।

#### उत्तर

वायुमण्डलीय प्रदूषण के दो प्राकृतिक स्रोतों के नाम ज्वालामुखी विस्फोट तथा तड़ित झंझावात हैं।

### प्रश्न 11.

कौन-सा नाइट्रोजन ऑक्साइड लाल-भूरे रंग का होता है?

#### उत्तर

नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO<sub>2</sub>) लाल-भूरे रंग का होता है।

**प्रश्न 12.**

PAN का पूरा नाम लिखिए।

**उत्तर**

PAN का पूरा नाम परॉक्सीऐसिल नाइट्रेट (peroxy acyl nitrate) है।

**प्रश्न 13.**

पृथ्वी का तापमान लगातार क्यों बढ़ रहा है?

**उत्तर**

पृथ्वी का तापमान लगातार हरित गृह प्रभाव के कारण बढ़ रहा है।

**प्रश्न 14.**

CO का प्रमुख सिंक क्या है?

**उत्तर**

मृदा में उपस्थित सूक्ष्मजीव CO का मुख्य सिंक हैं। ये CO को CO<sub>2</sub> में परिवर्तित कर देते हैं।

**प्रश्न 15.**

क्लोरोसिस से क्या तात्पर्य है?

**उत्तर**

SO<sub>2</sub> के प्रभाव के कारण पौधों में क्लोरोफिल का निर्माण कम हो जाता है, जिसके कारण इनकी पत्तियाँ क्षतिग्रस्त हो जाती हैं तथा अपना हरा रंग खो देती हैं। इसे ही क्लोरोसिस कहते हैं।

**प्रश्न 16.**

कणिकीय प्रदूषकों का आकार कितना होता है?

**उत्तर**

कणिकीय प्रदूषकों का आकार 5 mm से 500000 nm के मध्य होता है।

**प्रश्न 17.**

कौन-से ऐरोमैटिक यौगिक वायु में कणिकाओं के रूप में उपस्थित होते हैं?

**उत्तर**

बहुचक्रीय ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बन (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon, PAH) वायु में कणिकाओं के रूप में उपस्थित होते हैं।

**प्रश्न 18.**

किन्हीं दो सजीव कणिकीय प्रदूषकों के नाम लिखिए।

### **उत्तर**

जीवाणु तथा कवक सजीव कणिकीय प्रदूषकों के प्रमुख उदाहरण हैं।

### **प्रश्न 19.**

सामान्य धूम कुहरा किस प्रकार की जलवायु में देखने को मिलता है? इसकी प्रकृति कैसी होती है।

### **उत्तर**

सामान्य धूम कुहरा ठण्डी तथा नम जलवायु में देखने को मिलता है। इसकी प्रकृति अपचायक होती है।

### **प्रश्न 20.**

प्रदूषित वायु से कणिकीय प्रदूषकों को पृथक् करने के लिए प्रयोग की जाने वाली दो युक्तियों के नाम लिखिए।

### **उत्तर**

प्रदूषित वायु से कणिकीय प्रदूषकों को पृथक् करने के लिए मुख्यतः आर्द्र स्क्रबर तथा साइक्लोन संग्राहक का प्रयोग किया जाता है।

### **प्रश्न 21.**

ओजोन परत को हानि पहुँचाने वाले दो यौगिकों के नाम बताइए।

### **उत्तर**

नाइट्रिक ऑक्साइड तथा क्लोरोफ्लोरोकार्बन ओजोन परत को हानि पहुँचाने वाले दो यौगिक

### **प्रश्न 22.**

अंटार्कटिका के ऊपर ओजोन छिद्र किस ऋतु में बनता है?

### **उत्तर**

अंटार्कटिका के ऊपर ओजोन छिद्र बसंत ऋतु में बनता है।

### **प्रश्न 23.**

पॉलीक्लोरीनेटेड बाइफेनिल का प्रयोग कहाँ किया जाता है?

### **उत्तर**

पॉलीक्लोरीनेटेड बाइफेनिल का प्रयोग ट्रांसफार्मरों तथा संधारित्रों में तरलों के रूप में किया जाता है।

### **प्रश्न 24.**

किस प्रकार का प्रदूषण समुद्री पक्षियों को हानि पहुँचाता है?

### **उत्तर**

समुद्र के जल में तेल प्रदूषण समुद्री पक्षियों को हानि पहुँचाता है।

### **प्रश्न 25.**

पीने के पानी में नाइट्रेट की अधिकतम मात्रा कितनी होनी चाहिए?

**उत्तर**

पीने के पानी में नाइट्रेट की अधिकतम मात्रा 50 ppm है।

### लघु उत्तरीय प्रश्न

**प्रश्न 1.**

प्रदूषक और संदूषक में क्या अन्तर है?

**उत्तर**

प्राकृतिक स्रोतों अथवा मानव क्रियाओं अथवा दोनों द्वारा संयुक्त रूप से उत्पन्न पदार्थ जो पर्यावरण में पहले से उपस्थित उसी पदार्थ की सान्द्रता में वृद्धि करके उसे पर्यावरण के समीप या निर्जीव घटकों के लिए हानिकारक बना देता है, प्रदूषक कहलाता है जबकि वह पदार्थ जो प्रकृति में पहले से उपस्थित नहीं होता है परन्तु मानव संक्रियाओं के कारण पर्यावरण में प्रवेश पाता है, संदूषक कहलाता है।

**प्रश्न 2.**

प्राथमिक तथा द्वितीयक प्रदूषकों से क्या तात्पर्य है? उदाहरण सहित समझाइए।

**उत्तर**

प्राथमिक प्रदूषक वे प्रदूषक होते हैं जो निर्माण के पश्चात् पर्यावरण में प्रवेश करते हैं तथा जैसे के तैसे बने रहते हैं। उदाहरणार्थ-SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> आदि। जबकि द्वितीयक प्रदूषक वे प्रदूषक हैं जो प्राथमिक प्रदूषकों के मध्य रासायनिक अभिक्रियाओं से बनते हैं। उदाहरणार्थ-हाइड्रोजन तथा नाइट्रोजन के ऑक्साइड जो प्राथमिक प्रदूषक हैं, सूर्य के प्रकाश में परस्पर क्रिया करके ऐसे पदार्थ बनाते हैं जो हानिकारक होते हैं। इस प्रकार निर्मित यौगिक द्वितीयक प्रदूषक कहलाते हैं।

**प्रश्न 3.**

जैव निम्नीकरणीय और जैव अनिम्नीकरणीय प्रदूषकों से क्या तात्पर्य है? उदाहरण सहित समझाइए।

**उत्तर**

जैव निम्नीकरणीय प्रदूषक वे हैं जो सूक्ष्मजीवों द्वारा या प्राकृतिक रूप से या उचित क्रिया द्वारा आसानी से विघटित हो जाते हैं और इस प्रकार हानिकारक नहीं होते हैं लेकिन जब ये वातावरण में आधिक्य में होते हैं तब इनका पूर्णतः निम्नीकरण नहीं होता है, अतः ये प्रदूषक बन जाते हैं। उदाहरणार्थ-वाहित मल, गोबर आदि जबकि जैव अनिम्नीकरणीय प्रदूषक मर्करी, ऐलुमिनियम, DDT आदि जैसे पदार्थ होते हैं जिनका निम्नीकरण प्रकृति में स्वयं नहीं होता है या मन्द गति से होता है। तथा वातावरण में इनकी अल्प मात्रा उपस्थित होने पर भी ये मनुष्यों तथा पौधों के लिए अत्यन्त हानिकारक होते हैं। ये वातावरण में उपस्थित अन्य यौगिकों से क्रिया करके और अधिक विषैले यौगिक बनाते हैं।

**प्रश्न 4.**

SO<sub>x</sub> प्रदूषण के हानिकारक प्रभाव लिखिए।

**उत्तर**

SO<sub>x</sub> प्रदूषण के हानिकारक प्रभाव निम्नवत् हैं-

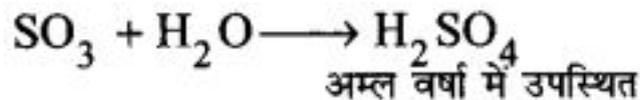
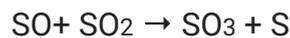
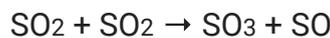
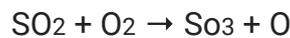
1. SO<sub>2</sub> तथा SO<sub>3</sub> दोनों श्वसन नली को हानि पहुँचाती हैं। 5 ppm सान्द्रण पर SO<sub>2</sub> गले तथा नेत्रों में जलन उत्पन्न करती है। SO<sub>3</sub> 1ppm सान्द्रण में बेचैनी उत्पन्न करती है। वयोवृद्ध व्यक्ति तथा हृदय या फेफड़ा रोग से ग्रसित व्यक्ति अधिक गम्भीर रूप से प्रभावित होते हैं।
2. अत्यधिक कम सान्द्रण (0.03 ppm) में भी SO<sub>2</sub> पौधों पर अत्यधिक हानिकारक प्रभाव डालती है। ऐसे वायुमण्डल में लम्बे समय तक अर्थात् कुछ दिनों या सप्ताहों तक रखे पौधों में क्लोरोफिल का निर्माण कम हो जाता है तथा इनकी पत्तियाँ क्षतिग्रस्त हो जाती हैं तथा हरा रंग खो देती हैं। इसे क्लोरोसिस: (chlorosis) कहते हैं।
3. SO<sub>2</sub> अपने वास्तविक रूप में अथवा H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> में परिवर्तित होकर अनेक पदार्थों पर। निम्नलिखित प्रतिकूल प्रभाव डालती है-
  - यह इमारतों विशेषकर संगमरमर की इमारतों को नष्ट करती है। उदाहरणार्थ-आगरा में ताजमहल का संगमरमर उसके निकट स्थित मथुरा रिफाइनरी तथा तापीय शक्ति केन्द्र के कारण नष्ट हो रहा है।
  - यह धातुओं विशेषतः आइरन तथा स्टील को संक्षारित करती है।
  - यह पेण्ट के रंगों को प्रभावित करती है।
  - इससे वस्त्र, चमड़ा, कागज आदि नष्ट हो जाते हैं।

### प्रश्न 5.

SO<sub>2</sub> किस प्रकार एक वायु-प्रदूषक का कार्य करती है?

### उत्तर

SO<sub>2</sub> एक अत्यन्त हानिकारक गैस है। वायुमण्डल में इसकी उपस्थिति से श्वसन रोग, हृदय रोग, गले तथा आँखों में अनेक परेशानियाँ उत्पन्न होती हैं। यह अम्ल वर्षा (acid rain) का मुख्य कारण है। अम्ल वर्षा जन्तुओं, वनस्पतियों एवं भवनों के लिए अत्यन्त घातक है। अम्ल वर्षा से सम्बन्धित प्रकाश-रासायनिक अभिक्रियाएँ निम्न हैं-



इस प्रकार, SO<sub>2</sub> एक घातक वायु प्रदूषक है।

### प्रश्न 6.

हरितगृह प्रभाव से क्या तात्पर्य है? इसके प्रमुख कारणों का वर्णन कीजिए।

या

हरितगृह प्रभाव क्या है? यह किस प्रकार से वैश्विक ऊष्मायन (तापमान) के लिए उत्तरदायी

### उत्तर

पृथ्वी की सतह अवशोषित ऊष्मा को अवरक्त किरणों के रूप में उत्सर्जित करती है जिसे वायुमण्डल में उपस्थित CO<sub>2</sub> तथा जल-वाष्प अवशोषित करके पुनः पृथ्वी की ओर उत्सर्जित कर देती है। इससे पृथ्वी के वायुमण्डल के निचले भाग के ताप में वृद्धि होती है। यही प्रभाव हरितगृह प्रभाव कहलाता है। उपर्युक्त विवरण से स्पष्ट है कि हरितगृह प्रभाव के कारण पृथ्वी का तापमान बढ़ता है और लगातार बढ़ता जा रहा है। पृथ्वी के तापमान में हो रही इस वृद्धि को वैश्विक ऊष्मायन (global warming) कहते हैं। चूंकि कार्बन डाइऑक्साइड (CO<sub>2</sub>) के कारण हरितगृह प्रभाव होता है तथा हरितगृह प्रभाव के कारण वैश्विक ऊष्मायन होता है इसलिए, हम कह सकते हैं कि कार्बन डाइऑक्साइड गैस व हरितगृह प्रभाव वैश्विक ऊष्मायन के लिए उत्तरदायी हैं। हरितगृह प्रभाव के प्रमुख कारण निम्नवत् हैं-

1. औद्योगिकीकरण-औद्योगिकीकरण के कारण वर्तमान समय में उद्योगों एवं घरों में जीवाश्म ईंधनों के उपयोग में वृद्धि हुई है। वर्तमान समय में प्रतिवर्ष लगभग चार अरब टन जीवाश्म ईंधन जलाया जाता है जिससे प्रतिवर्ष लगभग 4% कार्बन डाइऑक्साइड में वृद्धि हो जाती है। CO<sub>2</sub> में यह वृद्धि हरितगृह प्रभाव में वृद्धि करती है।
2. वनोन्मूलन-पौधे प्रकाश संश्लेषण में CO<sub>2</sub> का प्रयोग करके O<sub>2</sub> छोड़ते हैं तथा इस प्रकार वे वायुमण्डल में CO<sub>2</sub> के स्तर को बनाए रखते हैं। वनोन्मूलन से वायुमण्डल में CO<sub>2</sub> की वृद्धि दो प्रकार से होती है-एक तो प्रकाश संश्लेषण की कमी होने से CO<sub>2</sub> का उपयोग कम हो जाता है तथा दूसरी ओर वृक्षों के ईंधन के रूप में प्रयुक्त होने से CO<sub>2</sub> वायुमण्डल में पहुँचती है। इस प्रकार वनों के विनाश से हरितगृह को बढ़ावा मिलता है।
3. क्लोरोफ्लोरोकार्बन का उपयोग-क्लोरोफ्लोरोकार्बनों का प्रयोग रेफ्रिजरेटर्स, एयरकन्डीशनर्स, गद्देदार सीट बनाने वाली फोम (foam) तथा ऐरोसॉल स्प्रे (aerosol spray) के निर्माण में किया जाता है। क्लोरोफ्लोरोकार्बन हरित गृह प्रभाव में प्रमुख भूमिका निभाते हैं। कुछ वैज्ञानिकों के अनुसार, क्लोरोफ्लोरोकार्बन और मेथेन गैसों का हरितगृह प्रभाव की वृद्धि में 90% तक योगदान सम्भव है।

### प्रश्न 7.

CO<sub>2</sub> की अधिक मात्रा भूमण्डलीय ताप वृद्धि के लिए कैसे उत्तरदायी है?

### उत्तर

CO<sub>2</sub> चक्र के कारण प्राकृतिक रूप से वातावरण में CO<sub>2</sub> की सान्द्रता स्थिर रहती है। लेकिन, जब वातावरण में CO<sub>2</sub> की सान्द्रता मानवीय क्रियाओं के कारण एक निश्चित स्तर से अधिक हो जाती है, तो वायुमण्डल में उपस्थित CO<sub>2</sub> का आधिक्य पृथ्वी द्वारा विकिरणित ऊष्मा को अवशोषित कर लेता है। अवशोषित ऊष्मा का कुछ भाग वायुमण्डल में निस्तारित हो जाता है और शेष भाग पृथ्वी पर वापस विकिरणित हो जाता है जिससे पृथ्वी की सतह का तापमान बढ़ जाता है और भूमण्डलीय ताप में वृद्धि होती है। इस प्रभाव को ग्रीनहाउस प्रभाव कहा जाता है।

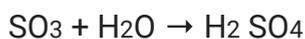
### प्रश्न 8.

अम्ल वर्षा से क्या तात्पर्य है? यह किस प्रकार होती है?

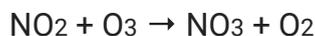
### उत्तर

वह वर्षा जिसमें सल्फर ऑक्साइड तथा नाइट्रोजन ऑक्साइड (वायु प्रदूषकों) की जल-वाष्प से अभिक्रिया के फलस्वरूप बने सल्फ्यूरिक अम्ल तथा नाइट्रिक अम्ल होते हैं, अम्ल वर्षा कहलाती है। वायुमण्डल में उपस्थित

सल्फर डाइऑक्साइड (SO<sub>2</sub>), सल्फर ट्राइऑक्साइड में ऑक्सीकृत होने के पश्चात् जल-वाष्प से अभिक्रिया करके सल्फ्यूरिक अम्ल बनाती है।



ठीक इसी प्रकार नाइट्रोजन के ऑक्साइड विभिन्न अभिक्रियाओं के द्वारा N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> बनाते हैं जो जल-वाष्प से अभिक्रिया करके नाइट्रिक अम्ल बनाता है।



इस प्रकार विभिन्न रासायनिक अभिक्रियाओं के द्वारा उत्पन्न नाइट्रिक अम्ल तथा सल्फ्यूरिक अम्ल वर्षा के जल के साथ अम्ल वर्षा (acid rain) के रूप में पृथ्वी पर आ जाते हैं।

### प्रश्न 9.

कणिकीय प्रदूषक क्या हैं? इनके विभिन्न स्रोत क्या हैं?

### उत्तर

कणिकीय प्रदूषक-वायु में निलम्बित सूक्ष्म ठोस कण तथा द्रवीय बूंदें कणिकीय प्रदूषक कहलाते हैं। इन कणों का आकार 5 nm से 500000 pm के मध्य होता है। इनकी सान्द्रता भिन्न स्थानों पर भिन्न-भिन्न होती है। स्वच्छ वायु में इनकी संख्या 100 cm होती है जबकि प्रदूषित वायु में इनकी संख्या 100000 cm होती है। कणिकीय प्रदूषकों के स्रोत निम्नलिखित हैं-

#### 1. प्राकृतिक स्रोत

- मिट्टी एवं धूल को हवा द्वारा उड़ना,
- ज्वालामुखी का फटना, समुद्रों द्वारा लवणों का छिड़काव।

#### 2. मानव-निर्मित स्रोत

- कज्जल-ये सबसे सामान्य और सबसे छोटे कणिकीय प्रदूषक हैं। ये औद्योगिक संस्थानों, स्वचालित वाहनों तथा घरों में जीवाश्म ईंधनों के दहन से उत्पन्न होते हैं।
- फ्लाई एश-ये सबसे बड़े कणिकीय प्रदूषक हैं। ये राख के कण हैं जो ऊष्मीय विद्युत संयंत्रों, खनन आदि क्रियाओं में जीवाश्म ईंधनों के दहन से उत्पन्न होते हैं।
- कार्बनिक कणिकीय प्रदूषक-ओलेफिन, पैराफिन, ऐरोमैटिक यौगिक आदि इस श्रेणी में आते हैं। ये स्थायी ईंधनों तथा स्वचालित वाहनों में जीवाश्म ईंधनों के दहन से उत्पन्न होते हैं। ये पेट्रोलियम शोधन, संयंत्रों (petroleum refineries) में भी उत्पन्न होते हैं। ऐरोमैटिक यौगिकों में से बहुचक्रीय

ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बन (polycyclic aromatic hydrocarbon, PAH) प्रमुख कणिकीय प्रदूषक हैं। ये कज्जली कणों की सतह पर अधिशोषित हो जाते हैं तथा इस रूप में और अधिक हानिकारक हो जाते हैं।

- अकार्बनिक कणिकीय प्रदूषक-धात्विक ऑक्साइड, धात्विक कण, ऐस्बेस्टॉस की धूल, सल्फ्यूरिक अम्ल की बूंदें, नाइट्रिक अम्ल की बूंदें, लेड हैलाइड आदि अकार्बनिक कणिकीय प्रदूषक हैं।

## प्रश्न 10.

कणिकीय प्रदूषकों के हानिकारक प्रभावों का वर्णन कीजिए।

### उत्तर

कणिकीय प्रदूषकों के प्रमुख हानिकारक प्रभाव निम्नवत् हैं-

1. कणिकीय प्रदूषक मनुष्यों में अनेक रोग उत्पन्न करते हैं। 5 माइक्रोन से बड़े कणिकीय प्रदूषक नासिकाद्वार में जमा हो जाते हैं जबकि 1.0 माइक्रोन के कण फेफड़ों में आसानी से प्रवेश कर जाते हैं। अपने अत्यधिक सतही क्षेत्रफल के कारण ये कण विभिन्न कैंसरजन्य यौगिकों को अधिशोषित करके फेफड़ों का कैंसर, ब्रोंकाइटिस (bronchitis) आदि रोग उत्पन्न करते हैं। विभिन्न प्रकार के कणिकीय प्रदूषक विभिन्न रोग उत्पन्न करते हैं, उदाहरणार्थ-सिलिका युक्त धूल से सिलिकोसिस (silicosis) नामक रोग हो जाता है जबकि ऐस्बेस्टॉस से ऐस्बेस्टॉसिस (asbestosis) नामक रोग होता है। लेड के कणिकीय प्रदूषक अपनी विषैली प्रकृति के कारण मस्तिष्क पर हानिकारक प्रभाव डालते हैं।
2. विभिन्न कणिकीय प्रदूषक पौधों की पत्तियों पर जमा होकर रन्ध्रों (stomata) को अवरुद्ध कर.. देते हैं। इससे पौधों की प्रकाश संश्लेषण (photosynthesis), वाष्पोत्सर्जन (transpiration) आदि क्रियाएँ प्रभावित होती हैं और पौधों की वृद्धि पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है।
3. वायुमण्डल में कणिकीय प्रदूषकों की उपस्थिति के कारण देखने में परेशानी होती है। ऐसा कणिकीय प्रदूषकों द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन (scattering) के कारण होता है।
4. कणिकीय पदार्थ सूर्य की ऊष्मा को वापस अन्तरिक्ष में परावर्तित कर देते हैं। इससे सूर्य की ऊष्मा पृथ्वी की सतह तक नहीं पहुँच पाती है। साथ ही कणिकीय पदार्थ बादल-निर्माण में केन्द्रकों की भाँति कार्य करते हैं।
5. ये धातुओं के संक्षारण में वृद्धि करते हैं।
6. विभिन्न प्रकार के कणिकीय प्रदूषक इमारतों, भवनों, मृदा, कपड़ों, पेण्टों आदि को हानि पहुँचाते हैं।

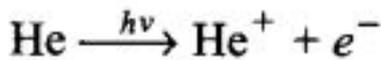
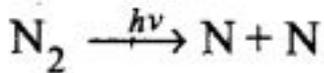
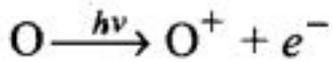
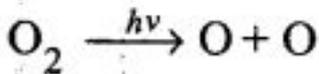
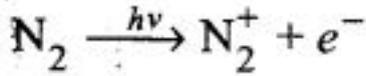
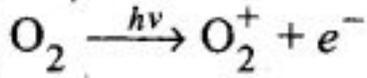
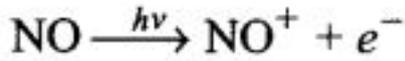
## प्रश्न 11.

आयनमण्डल में होने वाली विभिन्न अभिक्रियाएँ लिखिए।

### उत्तर

मध्यमण्डल का विस्तार समुद्र तल से 50-85 km की ऊँचाई तक है जबकि तापमण्डल का विस्तार समुद्र-तल से 85-500 km ऊँचाई तक है। इन दोनों मण्डलों को संयुक्त रूप से आयनमण्डल (ionosphere) कहते हैं। इनमें गैसें आयनित रूप में उपस्थित रहती हैं।

इन मण्डलों में विभिन्न प्रकाश-रासायनिक अभिक्रियाओं के परिणामस्वरूप मुक्त आयनों और इलेक्ट्रॉनों का निर्माण होता है। इन मण्डलों में होने वाली कुछ अभिक्रियाएँ निम्न हैं-



मध्यमण्डल के निचले भाग में ये मुक्त आयन तथा इलेक्ट्रॉन अन्य आयनों, परमाणुओं तथा अणुओं से टकराकर उदासीन स्पीशीज बनाते हैं। चूँकि ऊपरी वायुमण्डल में ऐसी अन्य स्पीशीज उपस्थित नहीं होती हैं जिनसे ये संयोग कर सकें अतः वहाँ ये लम्बे समय तक बनी रहती हैं।

### प्रश्न 12.

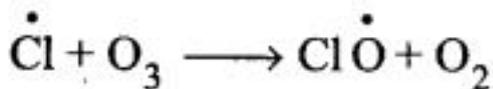
कौन-सा ऐरोसॉल (aerosol) ओजोन पर्त को विच्छेदित (deplete) करता है?

### उत्तर

क्लोरोफ्लोरोकार्बन (CFC) ऐरोसॉल; जैसे—फ्रिऑन ( $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ) वायुमण्डल के समताप-मण्डल (stratosphere) में उपस्थित ओजोन पर्त को विच्छेदित करते हैं। निहित अभिक्रियाएँ निम्न हैं-



फ्रिऑन



### विस्तृत उत्तरीय प्रश्न

### प्रश्न 1.

जल प्रदूषण से आप क्या समझते हैं? इसके प्रमुख कारण, प्रभाव तथा नियन्त्रण के उपाय लिखिए।

### उत्तर

जल प्रदूषण-जल के भौतिक, रासायनिक तथा जैविक अभिलक्षणों में परिवर्तन जिससे यह मनुष्य तथा जलीय जीवों के लिए हानिकारक हो जाता है तथा अन्य उपयोगों के लिए भी अनुपयुक्त हो जाता है, जल प्रदूषण कहलाता है। जल प्रदूषण के प्रमुख कारण निम्नलिखित हैं-

1. घरेलू अपशिष्ट और वाहित मल-घरों से निकलने वाले अपशिष्ट, जैसे-कूड़ा-करकट। आदि और वाहित मल नालियों इत्यादि से होते हुए जलाशयों, नदियों आदि में पहुँचते हैं जहाँ ये उनके जल को प्रदूषित करते हैं।
2. घरेलू अपमार्जक-घर में उपयोग किए जाने वाले अपमार्जक कपड़े धोने, बर्तन साफ आदि करने के लिए प्रयोग किए जाते हैं। इनमें विभिन्न प्रकार के साबुन, सर्फ आदि होते हैं। ये अपमार्जक घरों से नालियों, तालाबों तथा नदियों तक पहुँचकर जल प्रदूषण फैलाते हैं।
3. औद्योगिक रसायन विभिन्न उद्योगों से निकलने वाले जल में विभिन्न प्रकार के कार्बनिक तथा अकार्बनिक रसायन हो सकते हैं। ये पदार्थ निम्न प्रकार के हो सकते हैं-धूल, क्षार, अम्ल, सायनाइड, मर्करी, जिंक, कॉपर, फेरस लवण, तेल आदि। ये रसायन जल के प्रदूषक
4. कृषि उद्योग के प्रदूषक-कृषि की उपज में वृद्धि के लिए विभिन्न प्रकार के उर्वरकों, | पीड़कनाशियों, कीटनाशियों आदि का प्रयोग किया जाता है। ये रसायन वर्षा के जल के साथ बहते हुए विभिन्न जल स्रोतों में पहुँचकर जल को प्रदूषित करते हैं।
5. रेडियोधर्मी पदार्थ-नाभिकीय विस्फोट, नाभिकीय ऊर्जा प्रक्रम से निकलने वाली विकिरण जल में घुलकर प्रदूषण फैलाती है। यूरेनियमयुक्त खनिजों का खनन भी जल प्रदूषण करता है।
6. सिल्टेशन-पहाड़ों की नदियों में मृदा तथा चट्टानों के कण जल में घुलते रहते हैं। यह प्रक्रम | सिल्टेशन कहलाता है। सिल्ट अथवा गाद के जल में मिलने से भी जल प्रदूषण होता है।
7. पॉलीक्लोरीनेटेड बाइफेनिल-इन्हें अभी जल प्रदूषकों की श्रेणी में सम्मिलित किया गया है। | इनका प्रयोग ट्रांसफॉर्मर्स तथा संधारित्रों (capacitors) में तरलों के रूप में किया जाता है।
8. ऊष्मीय प्रदूषक-वे प्रदूषक जो जल के ताप में वृद्धि कर देते हैं, ऊष्मीय प्रदूषक कहलाते हैं। अनेक उद्योगों में पदार्थों, माध्यमों आदि को ठंडा करने की आवश्यकता होती है। इनकी ऊष्मा को जल को स्थानान्तरित कर दिया जाता है जिससे उसका ताप बढ़ जाता है। इस गर्म जल को फिर जल-स्रोतों में डाल दिया जाता है।

### जल प्रदूषण के प्रभाव निम्नवत् हैं-

1. प्रदूषित जल में उपस्थित रोगाणु (pathogens) मनुष्यों तथा पालतू पशुओं में विभिन्न रोग उत्पन्न करते हैं।
2. अपमार्जकों में उपस्थित ऐल्किल बेन्जीन सल्फोनेट (alkyl benzene sulphonate) से जल की अम्लीयता बढ़ती है जो जलीय जीवों के लिए हानिकारक होती है।
3. जल में उपस्थित वाहित मल, पत्तियाँ और विभिन्न उद्योगों, जैसे-कागज उद्योग, चर्म शोधन उद्योग के कार्बनिक अपशिष्ट पादप प्लवकों की अत्यधिक वृद्धि में सहायता करते हैं। सूक्ष्म जीवों द्वारा कार्बनिक अपशिष्टों के अपघटन से दुर्गंध उत्पन्न होती है। ऐसे जल स्रोत तैरने, नाव चलाने आदि के लिए भी उपयुक्त नहीं होते हैं। जल में ऑक्सीजन की मात्रा घटने से उसमें उपस्थित जलीय जीवों की मृत्यु भी हो सकती है।

4. तलछट जल को गंदला बनाते हैं।
5. विषाक्त भारी धातुओं वाले जल का प्रयोग करने से विभिन्न रोग हो जाते हैं। उदाहरणार्थ-कैडमियम प्रदूषण से टाई-टाई नामक रोग हो जाता है। इसी प्रकार मर्करी प्रदूषण से मिनामाटा रोग हो जाता है।
6. जल स्रोतों में उद्योगों द्वारा सीधा डाला गया गर्म जल भी प्रदूषक है। इसमें उपस्थित ऊष्मा जलीय जीवों को हानि पहुँचाती है।
7. पॉलीक्लोरीनेटिड बाइफेनिल (PCBs) कैंसरजन्य है।
8. उर्वरकों में प्रयुक्त फॉस्फेट जल स्रोतों में पहुँचकर शैवालों की वृद्धि में सहयोग करता है। शीघ्र ही शैवाल पूरी जल सतह को ढक लेते हैं। इससे जल में घुली हुई ऑक्सीजन की मात्रा घट जाती है। साथ ही फॉस्फेटों की उपस्थिति में जलीय पौधों की संख्या में भी वृद्धि होती है। इससे जल में घुली ऑक्सीजन काफी कम हो जाती है। इससे जलीय जीवों की मृत्यु होने लगती है। जल-निकायों में पौष्टिक अभिवृद्धि के कारण ऑक्सीजन की कमी तथा उसके परिणामस्वरूप जलीय जीवों की मृत्यु सुपोषण कहलाती है।

### जल प्रदूषण को नियन्त्रित करने के कुछ प्रमुख उपाय निम्नवत् हैं-

1. वाहित मल को उपचारित करके ही जल स्रोतों में डालना चाहिए।
2. गर्म जल को जल-स्रोतों में डालने से पहले ठण्डा कर लेना चाहिए।
3. कृषि में प्रयोग किए जाने वाले रसायनों का केवल आवश्यक मात्रा में ही प्रयोग किया जाना चाहिए। रसायनों के स्थान पर जैव उर्वरकों (bio-fertilizers) आदि का प्रयोग किया जा सकता है।
4. विभिन्न उद्योगों के बहिःस्रावों (effluents) को उपचारित करने के पश्चात् ही जल-स्रोतों में डालना चाहिए। इसके लिए उद्योगों को सख्त निर्देश दिए जाने चाहिए और सम्बन्धित कानून का भी सख्ती से पालन किया जाना चाहिए।

### प्रश्न 2.

मृदा प्रदूषण से आप क्या समझते हैं? इसके कारण, प्रभाव तथा नियन्त्रण का वर्णन कीजिए।

### उत्तर

मृदा प्रदूषण-भूपर्पटी की वह ऊपरी सतह जिसमें पौधे उगते हैं, मृदा कहलाती है। मृदा चट्टानों के अपक्षयण से बनती है। बाह्य स्रोतों के कारण अनावश्यक पदार्थों (प्रदूषकों) का मृदा से मिलकर उसे अनुत्पादक बनाना या प्रदूषित करना मृदा प्रदूषण कहलाती है। मृदा प्रदूषण के प्रमुख कारण निम्नवत् हैं-

1. शहरी अपशिष्ट-इनमें कूड़ा, पत्तियाँ, पॉलिथीन की थैलियाँ, कागज, काँच, फल या सब्जियों के छिलके, खाद्य अपशिष्ट, मल आदि सम्मिलित हैं।
2. औद्योगिक अपशिष्ट-उद्योगों से निकलने वाले अपशिष्टों में अनेक विषैले तथा जैव अनिम्नीकरणीय (non-biodegradable) पदार्थ होते हैं। चीनी मिल, वस्त्र उद्योग, रसायन उद्योग, काँच उद्योग, सीमेन्ट उद्योग, पेट्रोलियम उद्योग आदि ऐसे प्रमुख उद्योग हैं जिनसे मृदा प्रदूषण होता है।
3. कृषि के प्रदूषक-कृषि में पौधों की उत्पादन क्षमता में वृद्धि करने, उन्हें पीड़कों से बचाने आदि के लिए अनेक रसायनों का प्रयोग किया जाता है। ये रसायन मृदा प्रदूषण को प्रमुख कारण हैं।

4. रेडियोधर्मी प्रदूषक-नाभिकीय परीक्षणों में उत्पन्न नाभिकीय धूल (nuclear dust) पहले वायुमण्डल में जाती है और अंततः मृदा पर बैठकर उसे प्रदूषित करती है। नाभिकीय संयंत्रों से उत्पन्न नाभिकीय अपशिष्ट मृदा में दबा दिए जाते हैं। ये प्रदूषक का कार्य करते हैं। युद्ध में प्रयोग किए जाने वाले नाभिकीय बम (परमाणु बम और हाइड्रोजन बम) रेडियोधर्मी उप-उत्पाद बनाते हैं। इनके रेडियोधर्मी अपशिष्टों से हानिकारक विकिरणें निकलती हैं।
5. अन्य स्रोत-वनोन्मूलन (deforestation) से मृदा अपरदन में वृद्धि होती है। इससे उपजाऊ मृदा समाप्त हो जाती है। अतिचारण भी मृदा अपरदन का एक कारण है।

### मृदा प्रदूषण के प्रभाव निम्नलिखित हैं-

1. कूड़ा, काँच; खाद्य अपशिष्ट आदि दृश्य (scene) को गंदा बनाते हैं। अनेक अपशिष्ट सड़कर दुर्गंध देते हैं।
2. विभिन्न रसायन और पीड़कनाशी मृदा के संघटन को प्रभावित करके उसमें उपस्थित विभिन्न सूक्ष्म जीवों को मार देते हैं। इससे मृदा की उर्वरता (fertility) कम हो जाती है।
3. अनेक रसायन और पीड़कनाशी मृदा को विषाक्त करके उसे पौधों के उगने के अयोग्य बनाते हैं।
4. अनेक पीड़कनाशी और उनके उत्पाद पौधों द्वारा अवशोषित कर लिए जाते हैं। ये विषैले पदार्थ खाद्य श्रृंखला (food chain) के माध्यम से जन्तुओं और मनुष्यों तक पहुँच जाते हैं।
5. मनुष्यों के मल तथा पशुओं के गोबर आदि पौधों की उपज में वृद्धि करने के साथ-साथ मृदा को प्रदूषित भी करते हैं। मल आदि में उपस्थित रोगाणु मृदा और पौधों को संदूषित करके मनुष्य और पालतू पशुओं के स्वास्थ्य पर हानिकारक प्रभाव डालते हैं।
6. रेडियोधर्मी धूल मृदा से पौधों और पौधों से मवेशियों, मनुष्यों आदि में पहुँचकर उनके स्वास्थ्य को हानि पहुँचाती है।

### मृदा प्रदूषण को निम्नलिखित प्रकार से नियंत्रित किया जा सकता है-

1. शहरों के अपशिष्टों को अलग-अलग करके उसके विभिन्न घटकों का प्रयोग निचले क्षेत्रों (low-lying areas) को भरने, कम्पोस्ट (compost) आदि में किया जा सकता है। इसके घटकों का आवश्यकतानुसार पुनः चक्रण (recycle) किया जा सकता है या जलाया जा सकता है।
2. गोबर का उपयोग गोबर गैस संयंत्रों में गोबर-गैस बनाने के लिए किया जा सकता है।
3. स्क्रेप से विभिन्न धातुओं को प्राप्त किया जा सकता है।
4. काँच और प्लास्टिक का पुनः चक्रण किया जा सकता है। इसी प्रकार कागज का भी पुनः चक्रण किया जा सकता है। पुरानी पुस्तकों, अखबारों, मैग्जीनों को नया कागज बनाने के लिए कागज की मिलों (paper mills) को भेजा जा सकता है।
5. रासायनिक उर्वरकों और पीड़कनाशियों का प्रयोग सोच-समझकर और आवश्यकतानुसार ही किया जाना चाहिए।
6. रासायनिक उर्वरकों के स्थान पर जैव उर्वरकों (bio-fertilizers) तथा खाद (manure) का उपयोग करना चाहिए। इससे मृदा प्रदूषण तो घटता ही है साथ ही, धन की बचत भी होती है।
7. पीड़कों के नियन्त्रण के लिए जैविक विधियों का प्रयोग करना चाहिए। इससे रासायनिक पीड़कों का प्रयोग कम होगा और मृदा प्रदूषण में भी कमी आएगी।

8. वनोन्मूलन को नियन्त्रित करके अधिक-से-अधिक वृक्ष लगाए जाने चाहिए तथा अतिचारण को भी रोकना चाहिए।
- 9.