

## Striving For Better Environment – Part I

खालील प्रश्नांची एका वाक्यात उत्तरे लिहा.

---

1. प्रदूषणामुळे कोणत्या अजैविक बाबी दूषित होतात?

उत्तर: प्रदूषणामुळे हवा, जल व मृदा या अजैविक बाबी दूषित होतात.

2. कोणत्या प्रकारची ऊर्जा जास्त प्रमाणात असल्यास प्रदूषणास कारणीभूत ठरते?

उत्तर: आण्विक आणि ध्वनी या प्रकारच्या ऊर्जा जास्त प्रमाणात असल्यास प्रदूषणास कारणीभूत ठरतात.

3. मोठ्या स्वरातील संगीत मानवजातीवर काय परिणाम करते?

उत्तर: मोठ्या स्वरातील संगीत मानवजातीवर खालील परिणाम घडवते:

हृदयाचे ठोके वाढणे, छातीची धडधड वाढणे, डोके दुखणे, बुबुळे मोठी होणे इत्यादी.

4. वायू प्रदूषणाचे प्रमुख स्रोत कोणते?

उत्तर: वाहतुकीची साधने, ऊर्जानिर्मिती केंद्रे, घनकचरा जाळणाऱ्या भट्ट्या, औद्योगिक प्रक्रिया हे वायू प्रदूषणाचे प्रमुख स्रोत आहेत.

5. शहरी भागातील वायू प्रदूषणाचे स्रोत कोणते?

उत्तर: कारखान्यातून बाहेर पडणारे वायू, वाहनांच्या संख्येतील वाढ, उघड्यावर जाळला जाणारा कचरा हे शहरी भागातील वायू प्रदूषणाचे स्रोत होत.

6. वायू प्रदूषणाचे ग्रामीण भागातील स्रोत कोणते?

उत्तर: जळाऊ लाकडांचे ज्वलन, शेणाच्या गोवऱ्यांचे ज्वलन, शेतातील कचऱ्याचे ज्वलन इ. ग्रामीण भागातील वायू प्रदूषणाचे स्रोत होत.

7. उगमानुसार वायू प्रदूषकांचे दोन प्रकार कोणते?

उत्तर: उगमानुसार वायू प्रदूषकांचे दोन प्रकार पुढीलप्रमाणे:

- i. प्राथमिक प्रदूषके      ii. दुय्यम प्रदूषके

8. वायुरूप प्रदूषके म्हणजे काय? वायू प्रदूषकांची उदाहरणे द्या.

उत्तर: i. सामान्य तापमानाला व दाबाला जी प्रदूषके वायुरूप अवस्थेत असतात, त्यांना वायुरूप प्रदूषके असे म्हणतात.

- ii. उदाहरणे: CO, CO<sub>2</sub>, सल्फर आणि नायट्रोजन यांची ऑक्साइडस.

9. हवेच्या प्रदूषणामुळे भारतात प्रतिवर्षी अंदाजे किती मृत्यूंची नोंद होते?

उत्तर: भारतात प्रतिवर्षी हवेच्या प्रदूषणामुळे अंदाजे 5,27,700 मृत्यूंची नोंद होते.

10. जागतिक आरोग्य संघटनेच्या (WHO) ताज्या अभ्यासानुसार कोणत्या देशात सर्वात जास्त प्रदूषण संबंधित मृत्यू होतात?

उत्तर: जागतिक आरोग्य संघटनेच्या (WHO) ताज्या अभ्यासानुसार चीन देशात सर्वात जास्त प्रदूषण संबंधित अकाली मृत्यू होतात.

11. शेतीमुळे होणाऱ्या प्रदूषणाचा मुख्य स्रोत कोणता?

उत्तर: उघड्यावर जाळला जाणारा कचरा हा शेतीमुळे होणाऱ्या हवेच्या प्रदूषणाचा मुख्य स्रोत आहे.

12. औद्योगिक शेतीमुळे हवा प्रदूषित कशी होते?

उत्तर: औद्योगिक शेतीतून बाहेर पडणाऱ्या दुर्गंधी वायू व कणमय प्रदूषकांमुळे हवा प्रदूषित होते.

13. धातूयुक्त कणरूप पदार्थ प्राण्यांसाठी जास्त घातक का असतात?

उत्तर: धातूयुक्त कणरूप पदार्थ प्राण्यांसाठी जास्त घातक असतात, कारण प्राण्यांच्या पेशींमध्ये हे मोठ्या प्रमाणात साचून राहतात.

14. आम्लवर्षेमध्ये कोणती आम्ले असतात?

उत्तर: आम्लवर्षेमध्ये सल्फ्युरस आम्ल, सल्फ्युरिक आम्ल, नायट्रिक आम्ल आणि नायट्रस आम्ल अशा प्रकारची आम्ले असतात.

15. वातावरणातील कोणत्या थरात ओझोन असतो?

उत्तर: वातावरणातील दुसरा थर म्हणजेच स्थितांबर, यात ओझोन असतो.

16. कोणत्या अशुद्धी जैविक जलप्रदूषण करतात?

उत्तर: शैवाल, जीवाणू, विषाणू व परजीवी सजीव या जैविक अशुद्धी जैविक जलप्रदूषण करतात.

17. कोणती संयुगे ही विषारी प्रदूषके आहेत?

उत्तर: आर्सेनिक, कॅडमियम, शिसे, पारा आणि चांदी यांची संयुगे ही विषारी प्रदूषके आहेत.

18. सांडपाण्यामुळे दूषित झालेले पाणी प्यायल्यास मानवावर कोणते परिणाम होऊ शकतात?

उत्तर: सांडपाण्यामुळे दूषित झालेले पाणी प्यायल्यास कॉलरा, टायफॉईड, अतिसार, हगवण, पोलिओ आणि कावीळ अशा प्रकारचे रोग होऊ शकतात.

19. अपमार्जके व धुण्याची पावडर यात पाणी मृदू करण्यासाठी कशाचा समावेश केलेला असतो?

उत्तर: अपमार्जके व धुण्याची पावडर यात पाणी मृदू करण्यासाठी फॉस्फेटचा समावेश केलेला असतो.

20. तेलगळतीमुळे शैवालातील कोणत्या क्रियांवर विपरीत परिणाम होतो?

उत्तर: तेलगळतीमुळे शैवालातील पेशीविभाजन व प्रकाशसंश्लेषण या क्रियांवर विपरीत परिणाम होतो.

21. बांधकाम उद्योगांमुळे कोणती कचरा निर्मिती होते?

उत्तर: जिप्सम, सिमेंट, धातू आणि विषारी द्रावके अशा प्रकारची कचरा निर्मिती बांधकाम उद्योगांमुळे होते.

22. कीटकनाशके माशांवर कसा परिणाम करतात?

उत्तर: कीटकनाशकांमुळे माशांची वाढ व प्रजनन यांवर परिणाम होतो.

23. शेतकरी खते का वापरतात?

उत्तर: खतांमध्ये नायट्रोजन, फॉस्फरस, पोटॅशियम यांसारखी पोषकद्रव्ये असतात जी चांगले उत्पादन येण्यास मदत करतात, म्हणून शेतकरी खते वापरतात.

24. कीटकनाशके जमिनीवर कसा परिणाम करतात?

उत्तर: कीटकनाशके जमिनीत झिरपतात आणि जमिनीतील उपयुक्त जीवजंतू मारून टाकतात.

25. मृदाप्रदूषणामुळे जलप्रदूषणाचा धोका कसा वाढतो?

उत्तर: मृदेत विषारी द्रव्ये असल्यास ती मृदेमधून जवळच्या भूगर्भजलात पाझरतात, पाण्याचा प्रवाह तसेच तलाव यांना दूषित करतात. त्यामुळे जलप्रदूषणाचा धोका वाढतो.

26. उद्योगधंदे ध्वनी प्रदूषणास कसे कारणीभूत ठरतात?

उत्तर: विविध कारखान्यांतून अतिजलद गतीने चालणाऱ्या मोठ्या यंत्रांमधून उच्च तीव्रतेचा ध्वनी निर्माण होतो, जो ध्वनी प्रदूषणास कारणीभूत ठरतो.

\*27. किरणोत्सारी प्रदूषण म्हणजे काय?

उत्तर: मानवी कृतींमुळे हवा, पाणी व जमीन यांत उच्च ऊर्जाभारित कण मिसळले जातात, त्याला किरणोत्सारी प्रदूषण असे म्हणतात.

28. प्रदूषण नियंत्रण व प्रतिबंध म्हणजे काय?

उत्तर: प्रदूषणाचे परिसंस्थेवर होणारे दुष्परिणाम कमीत कमी करण्यासाठी ज्या सुधारणा केल्या जातात, त्यांना प्रदूषण नियंत्रण व प्रतिबंध असे म्हणतात.

\*29. प्रदूषण नियंत्रणासाठीच्या कायद्यांची अंमलबजावणी कोण करते?

उत्तर: 'केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण मंडळ' आणि 'महाराष्ट्र प्रदूषण नियंत्रण मंडळ' या दोन शासकीय संस्थांद्वारे प्रदूषण संबंधित कायद्यांची अंमलबजावणी केली जाते.

30. हवा प्रदूषण नियंत्रणाखाली आणण्यासाठी भारत सरकारने कोणता कायदा केला आहे?

उत्तर: हवा प्रदूषण नियंत्रणासाठी भारत सरकारने हवा प्रदूषण प्रतिबंध व नियंत्रण अधिनियम, 1981 हा कायदा केला आहे.

खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

---

1. वायू प्रदूषकांचे वर्गीकरण लिहा.

उत्तर: वायू प्रदूषकांचे वर्गीकरण तीन प्रकारे होते:

- i. उगमानुसार वायू प्रदूषकांचे वर्गीकरण दोन प्रकारांत होते:
  - a. प्राथमिक प्रदूषके: जी प्रदूषके प्रत्यक्ष स्रोतापासून उत्सर्जित होतात व वातावरणात त्यांच्या मूळ

स्वरूपात आढळतात, त्यांना प्राथमिक प्रदूषके असे म्हणतात. उदा. राख, धूर, किरणोत्सारी पदार्थ इ.

- b. **दुय्यम प्रदूषके:** प्राथमिक प्रदूषके व वातावरणातील घटक यांच्या रासायनिक अभिक्रियेतून निर्माण होणाऱ्या प्रदूषकांना दुय्यम प्रदूषके असे म्हणतात. उदा. पेरॉक्सिअसेटील नायट्रेट, किटोन्स,  $SO_3$  इ.
- ii. **पदार्थाच्या अवस्थेनुसार प्रदूषकांचे वर्गीकरण दोन प्रकारे होते:**
  - a. **वायुरूप प्रदूषके:** सामान्य तापमानाला व दाबाला ही प्रदूषके वायुरूप अवस्थेत असतात. उदा.  $CO$ ,  $CO_2$ , सल्फर व नायट्रोजन यांची ऑक्साइड्स.
  - b. **कणरूप वायू प्रदूषके:** ही प्रदूषके वायुरूप नसून हवेत तरंगत राहतात. उदा. लहान द्रवबिंदू, घनरूप कणपदार्थ व या दोहोंचे मिश्रण.
- iii. **स्रोतानुसार प्रदूषकांचे दोन प्रकारे वर्गीकरण होते:**
  - a. **नैसर्गिक स्रोत:** ज्वालामुखीचा उद्रेक, धूर व धुळीची वादळे, वणवे इत्यादींचा यामध्ये समावेश होतो.
  - b. **मानवनिर्मित स्रोत:** उद्योगधंदे, कारखाने, विमाने, आण्विक चाचण्या, वाहने, शेती आणि ऊर्जानिर्मिती प्रकल्प इत्यादींचा यामध्ये समावेश होतो.

2. वायू प्रदूषणाच्या कारणांची यादी तयार करा.

उत्तर: वायू प्रदूषणाची कारणे खालीलप्रमाणे:

i. वाहतुकीमुळे होणारे वायू प्रदूषण:

a. वाहनातून बाहेर फेकल्या जाणाऱ्या धुरामध्ये कणरूप पदार्थ, ज्वलन न झालेले हायड्रोकार्बन्स, कार्बन मोनॉक्साइड, नायट्रोजन ऑक्साइड, काही कर्कजन्म रसायने असतात.

b. 50 % पेक्षा जास्त हवा प्रदूषण हे वाहनांमुळे होते.

c. पेट्रोल, डिझेल, नैसर्गिक वायू, गॅसोलिन यांसारख्या इंधनांच्या ज्वलनातून  $CO_2$  व इतर वायू बाहेर टाकले जातात.

ii. कारखान्यांमुळे होणारे वायू प्रदूषण:

a. रासायनिक कारखाने, औष्णिक विद्युत केंद्रे, कागद कारखाने, कापड गिरण्या, धातू ओतकाम कारखाने यांसारख्या उद्योगांमुळे मोठ्या प्रमाणात वायू प्रदूषण होते.

- b. सिमेंट उद्योग, खडक फोडण्यासाठी लावलेले सुरूंग यातून धूळ निर्माण होते. कारखान्यातून बाहेर पडणाऱ्या धुरात धूलिकण, कार्बन, धातू व किरणोत्सारी पदार्थांचे कण असतात. या कणांमुळे हवेचे प्रदूषण होते.

iii. शेतीमुळे होणारे वायू प्रदूषण:

- a. भाताचा पेंढा जाळल्यामुळे  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}$ , नायट्रोजनची ऑक्साइडस यांसारखे वायू आणि मोठ्या प्रमाणात कणरूप पदार्थ हवेत सोडले जातात.
- b. शेतीसाठी वापरल्या गेलेल्या कीटकनाशकांमधून विषारी पदार्थ हवेत पसरतात.
- c. औद्योगिक शेतीतून दुर्गंधी वायू व कणमय प्रदूषके बाहेर पडतात.

iv. विविध प्रकारच्या ज्वलनातून होणारे हवेचे प्रदूषण:

कोळशाचे ज्वलन, जंगलातील वणवे, फटाक्यांचे ज्वलन, घन कचऱ्याचे ज्वलन हवा प्रदूषणास हातभार लावतात. त्यामुळे हवेतील  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$  यांचे प्रमाण वाढते.

\*3. हवेच्या प्रदूषणाचे मानवावर कोणते विपरीत परिणाम होतात? [मार्च, जुलै 16]

उत्तर: हवेच्या प्रदूषणाचे मानवावर होणारे परिणाम पुढीलप्रमाणे:

- i. तात्पुरत्या स्वरूपाचे दुष्परिणाम:
  - a. डोळे, नाक, तोंड आणि घसा यांची जळजळ होणे.
  - b. श्वसनविकार, न्यूमोनिया (फुफ्फुसज्वर) यांसारखे श्वसन मार्गांचे आजार होणे.
  - c. डोकेदुखी, अनिच्छा, अॅलर्जी
  - d. दम्याचा झटका
  - e. फुफ्फुसांची कार्यक्षमता कमी होणे.
- ii. दीर्घकालीन दुष्परिणाम:
  - a. जुनाट फुफ्फुसांचा रोग
  - b. हृदयरोग
  - c. फुफ्फुसांचा कर्करोग
  - d. अपमृत्यू

4. वायू प्रदूषणामुळे पर्यावरणावर कोणते परिणाम झाले आहेत?

- उत्तर: i. वायू प्रदूषणाचे पर्यावरणावर अनेक विपरीत परिणाम घडून येत असल्याचे दिसते.
- ii. जंगलतोड व इंधनाच्या ज्वलनातून  $CO_2$  चे प्रमाण वाढत आहे, त्यामुळे पृथ्वीवरील वातावरणाच्या तापमानात वाढ होत आहे.
  - iii. पृथ्वीवरील वाढत्या तापमानामुळे ध्रुवीय प्रदेशातील हिमनग वितळून समुद्रपातळीमध्ये वाढ दिसून येत आहे.
  - iv. तसेच, प्रदूषणामुळे पावसाचे स्वरूप बदलले, तर शेती उत्पादनावर परिणाम होण्याची शक्यता आहे.

**5. जल प्रदूषकांचे प्रकार स्पष्ट करा.**

**उत्तर:** जल प्रदूषके तीन प्रकारची आहेत:

जैविक, असेंद्रिय, सेंद्रिय.

- i. **जैविक जल प्रदूषके:** शैवाल, जीवाणू, विषाणू आणि परजीवी ही प्रमुख जैविक जलप्रदूषके आहेत, ज्यामुळे पाणी पिण्यायोग्य राहत नाही आणि बऱ्याच प्रकारचे रोग पसरतात.
- ii. **असेंद्रिय जल प्रदूषके:** पाण्यात बारीक वाळू, धूलिकण असे तरंगणारे पदार्थ, क्षारांचा साका व भूकवचात आढळणाऱ्या पदार्थांचे विद्राव्य कण असतात. आर्सेनिक, कॅडमिअम, शिसे, पारा, चांदी यांची संयुगे ही सर्वात हानिकारक प्रदूषके होत. किरणोत्सारी पदार्थांचे अंशही पाणीसाठ्यात आढळून येतात.
- iii. **सेंद्रिय जल प्रदूषके:** खते किंवा सांडपाणी पाण्याच्या साठ्यात गेल्यास त्या पाण्यातील सेंद्रिय पदार्थांचे प्रमाण वाढते व प्रदूषण होते. कारखान्यातील उत्सर्जके ही महत्त्वाची सेंद्रिय प्रदूषके आहेत.

**\*6. जल प्रदूषणाचे मुख्य स्रोत कोणते?**

**उत्तर:** जल प्रदूषणाचे प्रमुख दोन स्रोत आहेत :

- i. **नैसर्गिक स्रोत**
- ii. **मानवनिर्मित-स्रोत**
  - i. **नैसर्गिक स्रोत :** मृत प्राणी, प्राण्यांची विष्टा, जंगलातील वणव्यामुळे निर्माण झालेली राख, इतर रसायने, भूकंपातून निर्माण होणारी गंधकाची संयुगे इ. पाण्याच्या प्रदूषणास कारणीभूत ठरतात.
  - ii. **मानवनिर्मित स्रोत :** मानवनिर्मित स्रोतांचे वर्गीकरण खालीलप्रमाणे करता येते:
    - a. **घरगुती टाकाऊ पदार्थ :** स्वयंपाकघर, न्हाणीघर, स्वच्छतागृह यातून बाहेर पडणाऱ्या

पाण्याला सांडपाणी म्हणतात. यामध्ये अन्न व भाज्यांचे अवशेष, अपमार्जके यांचा समावेश असतो.

- b. **औद्योगिक कचरा:** औद्योगिक कचऱ्यात आम्ले, आम्लारी, तेल, ग्रीस, रंग, कीटकनाशके आणि किरणोत्सारी पदार्थांचा सुद्धा समावेश होतो. बांधकाम उद्योगातून जिप्सम, सिमेंट, विषारी द्रावके, धातू पाण्यात सोडले जातात.
- c. **किरणोत्सारी उत्सर्जके:** औद्योगिक, वैद्यकीय क्षेत्रात तसेच अणुऊर्जा भट्ट्यांमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या किरणोत्सारी पदार्थांच्या प्रक्रियांमधून किरणोत्सारी उत्सर्जके तयार होतात.
- d. **शेती रसायने:** शेती उत्पादन वाढवण्यासाठी वापरली जाणारी रासायनिक खते व कीटकनाशके भूगर्भातील पाण्यात पोहोचतात व पाणी प्रदूषित करतात.
- e. **तेलगळती :** तेलवाहू टँकर, समुद्रातील तेलविहिरी, पाण्याखालील तेलनलिका, तेल उत्खनन यंत्रे यांतील अपघाती तेलगळतीमुळे सागरी जीवन व पर्यावरणाला धोका उत्पन्न होतो.

- f. **औष्णिक प्रदूषण** : नदी किंवा समुद्रकिनाऱ्यानजीकच्या औष्णिक वीजनिर्मिती केंद्रात अथवा इतर उद्योगात शीतकरण प्रक्रियेसाठी पाण्याचा वापर केला जातो. यातून पुनर्निर्मित झालेले तप्त पाणी हे पाणीसाठ्यात सोडले जाते. त्यामुळे जलीय पर्यावरणाचे तापमान वाढते.

7. **जल प्रदूषणाच्या परिणामांचे वर्णन करा.**

उत्तर: i. **मानवावर होणारे परिणाम:**

प्रदूषित पाण्यात रोगकारक जीवजंतू असतात ज्यामुळे पाण्याद्वारे पसरणारे रोग होऊ शकतात. जसे — कॉलरा, टायफॉइड, हगवण, अतिसार, पोलिओ आणि कावीळ.

ii. **जलजीवनावरील परिणाम :**

तेलगळतीमुळे शैवालातील पेशीविभाजन आणि प्रकाशसंश्लेषण यांवर विपरीत परिणाम होतो. प्रदूषित पाण्यातील ऑक्सिजनच्या कमतरतेमुळे मासे मरतात. कीटकनाशकांमुळे माशांच्या वाढीवर व प्रजननावर परिणाम होतो. अपमार्जकांमुळे माशांच्या श्वसनसंस्थेवर परिणाम होतो. अमोनिया किंवा सायनाइड यांचे अत्यल्प अंशसुद्धा माशांच्या काही जातींसाठी घातक ठरतात.

### iii. अतिजैवीकरण:

नैसर्गिकरीत्या किंवा मानवी कृतीमुळे तयार झालेल्या नायट्रेट, फॉस्फेट यांसारख्या असेंद्रिय पोषकद्रव्यांमुळे पाणीसाठ्याचे होणारे समृद्धीकरण म्हणजे जैवीकरण होय.

सांडपाणी, मैलापाणी, औद्योगिक उत्सर्जके यांमधील पोषकद्रव्ये पाण्यात सोडली गेल्यामुळे तेथे शैवालाची अमाप वाढ होते.

या वनस्पती मेल्यावर त्यातील सेंद्रिय पदार्थांच्या विघटनासाठी ऑक्सिजन वापरला जातो. परिणामी पाण्यातील ऑक्सिजन कमी होतो.

शैवालांच्या बेसुमार वाढीमुळे सूर्यप्रकाश, ऑक्सिजन व उष्णता पाणीसाठ्यापर्यंत पोहचू शकत नाही, त्यामुळे पाण्याखाली राहणारे जलचर गुदमरून मरतात.

8. मृदा प्रदूषणाचे स्रोत स्पष्ट करा.

उत्तर: मृदा प्रदूषणाचे स्रोत खालीलप्रमाणे:

i. कारखान्यातील उत्सर्जके:

मृदा प्रदूषणामध्ये या प्रदूषकांचा मोठा वाटा असतो. रसायने, रंग, कागद, लगदा इत्यादींच्या निर्मितीप्रक्रियेत या उत्सर्जकांची निर्मिती होते. औष्णिक वीजकेंद्रातून मोठ्या प्रमाणावर राखेची निर्मिती होते.

ii. घरगुती टाकाऊ पदार्थ :

यात कागद, खोके, रबर, काच व इतर विषारी व धोकादायक पदार्थांचा समावेश होतो. घरगुती कचऱ्यातील खरकटे व कागद यांचे भूमीकरण क्रियेत सहजपणे विघटन होते; परंतु प्लॉस्टिक पिशव्या, काचेचे सामान, तुटक्या चपला यांसारखे अविघटनशील पदार्थ दीर्घकाळ जमिनीत टिकून राहतात.

iii. खतांचा बेसुमार वापर:

रासायनिक खतांच्या बेसुमार वापरामुळे मृदेचे प्रदूषण होते.

iv. जैववैद्यकीय टाकाऊ पदार्थ:

यामध्ये मुदत संपलेली औषधे, खराब ड्रेसिंग, शस्त्रक्रिया करून काढलेले भाग, वापरलेल्या सिरिंज, सुया, ब्लेड, हातमोजे, वापरलेला कापूस इत्यादींचा समावेश होतो.

v. कीटकनाशके:

उपद्रवी कीटक व तणांचा नाश करण्यासाठी अनेक कीटकनाशके वापरली जातात. ही कीटकनाशके मातीत पाझरतात व जमिनीतील उपयुक्त जीवजंतूंचा नाश करतात.

9. मृदा प्रदूषणामुळे पर्यावरण परिसंस्थेवर होणाऱ्या परिणामांचे वर्णन करा.

- उत्तर: i. मैल्यामध्ये अनेक प्रकारचे रोगकारक जीवाणू, विषाणू आणि आतड्यातील कृमी असतात; त्यामुळे वेगवेगळ्या प्रकारचे रोग पसरतात.
- ii. मानव व इतर प्राण्यांची विष्टा यांचा खत म्हणून वापर केल्यास मृदा व खतावर वाढलेल्या वनस्पती यांचे दूषितीकरण होते व त्याचा मानवी आरोग्यावर परिणाम होतो.
- iii. मृदा प्रदूषणामुळे जमिनीचा कस व उत्पादकता कमी होते.
- iv. मृदा प्रदूषणामुळे जल प्रदूषणाचा धोका वाढतो, कारण विषारी रसायने पाझरून भूगर्भजलात पोहोचतात आणि जवळच्या पाणीसाठ्याला प्रदूषित करतात.
- v. किरणोत्सारी पदार्थ मृदेला प्रदूषित करतात व मृदेतून पिके, पाणी व मानव अशा अन्नसाखळीतून प्रवास करतात.

**\*10. मृदा प्रदूषण टाळण्यासाठी तुम्ही काय कराल?**

- उत्तर: i. पुनर्चक्रीकरण पद्धती अमलात आणण्याऐवजी कचरा कमी करणे हाच (मृदेचे) प्रदूषण रोखण्याचा चांगला उपाय आहे.
- ii. पुन्हा पुन्हा वापरात येईल अशा खोक्यातील उत्पादने विकत घ्या.
- iii. कमीत कमी आवेष्टन असलेले उत्पादन वापरा.
- iv. खरेदी करताना प्लॅस्टिक पिशव्यांऐवजी कापडी पिशव्यांचा वापर करावा.
- v. रासायनिक खतांऐवजी नैसर्गिक खतांचा वापर करावा.
- vi. पुनर्चक्रीकरण करता येणारे पदार्थ जसे बाटल्या, पत्र्याचे डबे हे वेगळे बाजूला काढून ते त्यांच्या जमा करण्याच्या केंद्राकडे पाठवून द्यावेत.
- vii. जमिनीत मोठ्या प्रमाणात कचरा पुरणे टाळले पाहिजे; त्यामुळे भूगर्भजल व मृदा प्रदूषित होते.
- viii. कचऱ्याची विल्हेवाट लावताना कमीत कमी प्रदूषण होईल अशा पद्धती वापराव्यात. उदा. कचरा जाळण्याच्या भट्ट्या.
- ix. भूमिभरण स्थळे बनविताना त्यात योग्य (माती व प्लॅस्टिकचे) अस्तर घालावे, त्यामुळे जमिनीचे व भूगर्भजलाचे प्रदूषण टाळता येते.
- x. कचरा गोळा करणारी वाहने उघडी नसावीत, कारण पूर्ण भरल्यानंतर कचरा रस्त्यावर पडू शकतो.
- xi. प्लॅस्टिकचे डबे व बाटल्यांचा पुनर्वापर करावा.
- xii. प्लॅस्टिकचा मर्यादित वापर आणि विघटनशील उत्पादनांचा वापर यांमुळे मृदा प्रदूषण रोखण्यास मदत होते.

\*11. जैव विघटनशील असलेल्या व जैव विघटनशील नसलेल्या कचऱ्यामुळे भूमी प्रदूषण कशा प्रकारे घडून येते ते स्पष्ट करा.

- उत्तर: i. विघटनशील कचरा जसे सांडपाणी, मैला यात अनेक रोगकारक जीवाणू, विषाणू आणि आतड्यातील कृमी असतात जे वेगवेगळे रोग आणि मृदा प्रदूषणास कारणीभूत ठरतात.
- ii. विघटनशील कचरा उघड्यावर ठेवला असता त्यातून दुर्गंधी येण्यास सुरुवात होते. असा कचरा चिखलासारखा दिसतो व मृदा प्रदूषणास कारणीभूत ठरतो.
- iii. अविघटनशील कचरा जसे रासायनिक खते, प्लॅस्टिक, काच, रंग, धातू, रसायने इत्यादी मातीमध्ये अनेक वर्षे टिकून राहतात.
- iv. प्लॅस्टिकसारखे अविघटनशील पदार्थ खूप काळ मातीत राहून त्यात हानिकारक रसायनांची भर घालतात.

- v. औद्योगिक कचरा जसे लगदा, रसायने, रंग इत्यादींच्या निर्मितीतून तयार होणारा कचरा मातीमध्ये घातक रसायनांची भर घालतो.
- vi. रासायनिक खतांचा अतिप्रमाणात वापर केल्यामुळे जमीन नापीक बनते.
- vii. जैववैद्यकीय कचरा त्यावर कोणतीही प्रक्रिया न करता मातीत टाकल्यास माती प्रदूषित होते व दुर्गंधी पसरते. तसेच त्यात जीवाणूंची वाढ होते.
- viii. घातक कीटकनाशके जमिनीतील उपयुक्त जीवाणूंनाही मारून टाकतात व त्यामुळे मातीची गुणवत्ता ढासळते.
- ix. किरणोत्सारी कचरा त्यावर प्रक्रिया न करता तसाच फेकला, तर त्याचे पर्यावरणावर घातक परिणाम होतात.

**\*12. मानवी शरीरावर ध्वनी प्रदूषणाचे कोणते परिणाम होतात?** [जुलै 15]

- उत्तर: i. ध्वनी प्रदूषणामुळे मानवी शरीरावर होणारा परिणाम हा ध्वनीची तीव्रता, वारंवारता व संपर्काचा कालावधी यांवर अवलंबून असतो.
- ii. ध्वनी प्रदूषणामुळे थकवा आणि बहिरेपणा येऊ शकतो.
- iii. संवाद, झोप व एकाग्रता यात अडथळा, चिडचिड, अस्वस्थता, अतिरेकी वर्तन, मानसिक असंतुलन, कार्यक्षमतेत घट इ. परिणाम दिसून येतात.
- iv. ध्वनी प्रदूषणामुळे काही शारीरिक परिणाम होऊ शकतात जसे मळमळ, थकवा, दृष्टिदोष, निद्रानाश, अस्थिरता, उच्च रक्तदाब इ.

13. प्रदूषण नियंत्रणामध्ये नागरिकांची भूमिका स्पष्ट करा.

[ऑक्टोबर 14; मार्च 15]

- उत्तर: i. नागरिकांनी झाडे लावावीत. तसेच बगिचे, उद्याने विकसित करावीत.
- ii. नागरिकांनी इंधनाची बचत करून प्रदूषण कमी करावे.
- iii. त्यांनी विद्युतवापर कमीत कमी करावा.
- iv. खाजगी वाहनांऐवजी सार्वजनिक वाहनांचा वापर करावा.
- v. नागरिकांनी अपारंपरिक ऊर्जास्रोतांचा वापर करावा जसे सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, समुद्राच्या लाटांपासून मिळणारी ऊर्जा इ.
- vi. नागरिकांनी आपल्या वाहनांची नियमित देखभाल करून ती सुस्थितीत ठेवावीत.
- vii. नागरिकांनी स्वतःचे घर व सार्वजनिक ठिकाणे स्वच्छ ठेवावीत आणि आपला परिसर प्रदूषणमुक्त ठेवावा.

थोडक्यात उत्तरे द्या.

1. प्रदूषणाचे प्रकार सांगा.

उत्तर: प्रदूषणाचे पाच प्रकार आहेत:

- i. हवेचे प्रदूषण
- ii. जल प्रदूषण
- iii. मृदा किंवा भूमी प्रदूषण
- iv. ध्वनी प्रदूषण
- v. किरणोत्सारी प्रदूषण

2. हवा प्रदूषकांचा मानवी शरीरावरील परिणाम कोणत्या बाबींवर अवलंबून असतो?

उत्तर: मानवी शरीरावर होणारा हवा प्रदूषकांचा परिणाम खालील गोष्टींवर अवलंबून असतो:

- i. वायू प्रदूषकांची संहती/प्रमाण
- ii. प्रदूषकांचे स्वरूप
- iii. संपर्काचा कालावधी

3. दिवाळीच्या दिवसांमध्ये पर्यावरणावर कोणता वाईट परिणाम दिसून येतो? का?

- उत्तर: i. दिवाळीच्या दिवसांमध्ये हवेतील  $\text{SO}_2$  चे प्रमाण हे जागतिक आरोग्य संघटनेने निर्धारित केलेल्या सुरक्षित मर्यादेपेक्षा 200 पट जास्त असते.
- ii.  $\text{SO}_2$  चे प्रमाण वाढण्यास मोठ्या प्रमाणात फटाके फोडणे कारणीभूत असते.

4. वनस्पतींवर वायू प्रदूषकांचा कसा परिणाम होतो?

- उत्तर: i. वायू प्रदूषकांमुळे वनस्पतींच्या विविध भागांची वाढ खुंटते.  
ii. पानांतील हरितद्रव्ये कमी होऊन ती पिवळी पडतात.

\*5. आम्लवर्षाचा परिणाम झालेल्या काही ऐतिहासिक वास्तूंची नावे लिहा.

उत्तर: आम्लवर्षाचा परिणाम झालेल्या काही ऐतिहासिक वास्तूंची नावे:

- i. ताजमहाल आग्रा.  
ii. लिबर्टीचा पुतळा अमेरिका.

6. आपल्या दैनंदिन जीवनात क्लोरोफ्लुरोकार्बन (सी.एफ.सी.) चा उपयोग काय आहे?

- उत्तर: i. क्लोरोफ्लुरोकार्बन (CFC) चा उपयोग थंडावा देण्यासाठी (शीतक म्हणून) शीतयंत्रे, शीतगृहे, इमारती व गाड्यांची वातानुकूलन यंत्रे यांमध्ये 1995 पूर्वी केला गेला.  
ii. कारखान्यातील द्रावके, एरोसोल्स, हॉस्पिटलमधील जंतुनाशके, फोम यांमध्येही सी.एफ.सी. चा वापर केला जातो.

7. क्लोरोफ्लुरोकार्बनचा ओझोन थरावर काय परिणाम होतो?

- उत्तर: i. सी.एफ.सी. च्या रेणूंचे अतिनील किरणांमुळे विघटन होते व क्लोरीन, ब्रोमीन हे वायू बाहेर पडतात.
- ii. हे वायू ओझोन थराचा झपाट्याने नाश करतात.

\*8. ओझोन थरात घट होण्यामुळे कोणते विपरीत परिणाम होतात?

- उत्तर: i. ओझोन थरात घट होण्यामुळे सूर्याची अतिनील किरणे पृथ्वीच्या पृष्ठभागापर्यंत सहज पोहोचतात.
- ii. या किरणांमुळे माणसामध्ये त्वचेचा कर्करोग, मोतीबिंदू असे दुष्परिणाम दिसून येतात.
- iii. तसेच प्राणी व वनस्पतीसृष्टीचीही हानी होते.

\*9. जागतिक तापमान वृद्धीची दोन कारणे लिहा.

उत्तर: जागतिक तापमान वृद्धीची कारणे पुढीलप्रमाणे:

- i. हरितगृह वायू जसे  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  आणि बाष्प हे मोठ्या प्रमाणात वातावरणात सोडले जातात.
- ii. हरितगृह वायू वातावरणातील अवरक्त किरण शोषून घेतात.

10. हरितगृह वायूंची नावे सांगा आणि त्यांचा आयुष्यकाल लिहा.

उत्तर:

व्यावहारिक नाव	रासायनिक सूत्र	आयुष्यकाल (वर्षे)
कार्बन डायऑक्साइड	$\text{CO}_2$	100 वर्षांपर्यंत
मिथेन	$\text{CH}_4$	12 वर्षांपर्यंत
नायट्रस ऑक्साइड	$\text{N}_2\text{O}$	114 वर्षांपर्यंत
सी. एफ. सी.	$\text{CCl}_2\text{F}_2$	100 वर्षांपर्यंत
एच. सी. एफ. सी.	$\text{HClF}_2$	12 वर्षांपर्यंत

#### 14.3 जल प्रदूषण

\*11. जल प्रदूषणामुळे होणाऱ्या दोन रोगांची नावे लिहा.

उत्तर: i. कॉलरा ii. टायफॉइड  
iii. अतिसार iv. हगवण  
v. कावीळ vi. पोलिओ  
(कोणतेही दोन लिहा.)

12. जल प्रदूषकांच्या प्रकारांची नावे सांगा.

उत्तर: जल प्रदूषकांचे तीन प्रकार आहेत:

- i. जैविक
- ii. असेंद्रिय
- iii. सेंद्रिय

13. सामान्यपणे प्रदूषित पाण्यात कोणती असेंद्रिय प्रदूषके आढळतात?

- उत्तर: i. प्रदूषित पाण्यात बारीक वाळू, माती, धूलिकण, तरंगणारे पदार्थ, क्षारांचा साका, खडक व भूकवचात आढळणाऱ्या पदार्थांचे काही विद्राव्य कण ही असेंद्रिय प्रदूषके असतात.
- ii. याशिवाय विषारी धातू जसे आर्सेनिक, कॅडमिअम, शिसे, पारा, चांदी यांची संयुगे आणि किरणोत्सारी पदार्थांचे अंश अशी असेंद्रिय प्रदूषके पाण्यात आढळतात.

14. औष्णिक प्रदूषण म्हणजे काय? जलपरिसंस्थेवर याचा काय परिणाम होतो?

- उत्तर: i. वीजनिर्मिती केंद्र तसेच इतर उद्योग यातून पुनर्निर्मित झालेले तप्त पाणी जवळच्या नदी किंवा समुद्रात सोडले जाते. या तप्त उत्सर्जित पाण्यामुळे होणाऱ्या प्रदूषणास औष्णिक प्रदूषण म्हणतात.
- ii. औष्णिक प्रदूषणामुळे जलीय पर्यावरणाचे तापमान वाढते. याचा परिणाम जलचरांची वाढ, प्रजनन आणि स्थलांतर यांवर होतो.

15. एमएससी चित्रा आणि एम.व्ही. खलिजीया या जहाजांचा अपघात कोठे आणि केव्हा झाला?

उत्तर: 7 ऑगस्ट 2010 रोजी एमएससी चित्रा या मालवाहू जहाजाची मुंबई बंदरात किनाऱ्यापासून दूर उभ्या असलेल्या एम.व्ही. खलिजीया या जहाजाशी टक्कर होऊन मोठ्या प्रमाणात तेलाची गळती झाली.

#### 14.4 मृदा प्रदूषण

---

16. मृदा प्रदूषकांच्या प्रकारांची यादी तयार करा.

उत्तर: मृदा प्रदूषकांचे प्रकार:

- i. कीटकनाशके
- ii. असेंद्रिय प्रदूषके
- iii. किरणोत्सारी पदार्थ
- iv. सेंद्रिय उत्सर्जके (अपमार्जके, शेतातील कचरा, मैला पाणी)
- v. हवेत सोडली गेलेली प्रदूषके (खाणकाम, सुरुंग लावणे यांतून निर्माण होणारी उत्सर्जके, उद्योगधंद्यांमध्ये इंधनाच्या ज्वलनातून निर्माण झालेले वायू).

17. ध्वनी प्रदूषणाचे प्रमुख स्रोत कोणते? [जुलै 15]

उत्तर: ध्वनी प्रदूषणाचे प्रमुख स्रोत पुढीलप्रमाणे:

- i. औद्योगिक: यात औद्योगिक कारखान्यांतून आणि अतिजलद गतीने चालणाऱ्या यंत्रांतून निघणारा तीव्र आवाज यांचा समावेश होतो.
- ii. कारखानेतर: यात वाहतुकीच्या साधनांद्वारे आणि घरगुती उपकरणांतून होणारा आवाज यांचा समावेश होतो. उदा. रस्त्यावरील वाहतुकीचा ध्वनी, लोहमार्गावरील आवाज.
- iii. इतर: याशिवाय विमानांमुळे होणारा आवाज, समारंभ साजरे करताना होणारा आवाज, बांधकामाचा आवाज हे सुद्धा ध्वनी प्रदूषणाचे स्रोत आहेत.

18. किरणोत्सारी प्रदूषणाचे स्रोत कोणते?

उत्तर: किरणोत्सारी प्रदूषणाचे स्रोत पुढीलप्रमाणे:

- i. अणुऊर्जा केंद्र व त्यात वापरले जाणारे इंधन
- ii. अणुबाँबसारखी शस्त्रे
- iii. खाणकाम
- iv. अणुऊर्जा निर्मिती प्रकल्पात घडणारे अपघात
- v. वैद्यकीय टाकाऊ पदार्थ

19. किरणोत्सारी प्रदूषणाचे मानवजातीवर घडणारे परिणाम कोणते?

- उत्तर: i. मानवजातीवर होणारा किरणोत्सारांचा परिणाम हा सौम्य ते तीव्र असा असू शकतो व तो किरणोत्सारी प्रदूषकांची मात्रा व प्रदूषकांच्या सान्निध्यातील कालावधी यांवर अवलंबून असतो.
- ii. जेव्हा मानवी शरीराचा प्रारणांशी संपर्क होतो तेव्हा जैवरेणूंचे आयन तयार होतात.
- iii. हे आयन पेशी, विकरे व केंद्रकीय आम्लांचा नाश करतात.
- iv. अशा किरणोत्सारी प्रदूषणामुळे निर्माण होणारे दोष पिढ्यान्पिढ्या संक्रमित होतात.

20. किरणोत्सारी प्रदूषणाचा वनस्पतींवर काय परिणाम होतो?

- उत्तर: i. किरणोत्सारी प्रदूषणामुळे प्रदूषित झालेल्या मृदेमधून किरणोत्सारी पदार्थ त्यात वाढणाऱ्या वनस्पतींमध्ये प्रवेश करतात.

- ii. किरणोत्सारी पदार्थांचा परिणाम वनस्पतींच्या DNA वर होतो, यामुळे काही वनस्पती मरतात, तर काहींची बीजे अत्यंत अविकसित राहतात.

**\*21. प्रदूषण प्रतिबंधासाठी कोणते अधिनियम अस्तित्वात आहेत?**

- उत्तर: i. जल प्रदूषण प्रतिबंध व नियंत्रण अधिनियम, 1974  
ii. हवा प्रदूषण प्रतिबंध व नियंत्रण अधिनियम, 1981  
iii. पर्यावरण संरक्षण अधिनियम, 1986  
iv. धोकादायक उत्सर्ग, जैववैद्यकीय कचरा, घन-कचरा, ध्वनी प्रदूषण रोखणे इ. साठी वेगवेगळे कायदे व नियम बनविण्यात आले आहेत.

**22. प्रदूषण नियंत्रण मंडळांची कार्ये कोणती आहेत?**

- उत्तर: i. औद्योगिक वसाहती, कारखाने, महानगरपालिका, जिल्हा परिषद, पंचायत समित्या, ग्रामपंचायती इत्यादी संस्थांद्वारे प्रदूषण नियंत्रण व नियमनासाठीच्या कायद्याचे पालन होते आहे, की नाही यावर देखरेख ठेवण्याचे काम 'महाराष्ट्र प्रदूषण नियामक मंडळ' व 'केंद्रीय प्रदूषण नियामक मंडळ' या शासकीय संस्थांद्वारे केले जाते.  
ii. या संस्थांद्वारे उत्सर्गासंबंधीचे अधिनियम ठरवलेले आहेत.  
iii. शासकीय संस्थांनी दिलेल्या अधिनियमांचे उल्लंघन करताना कोणी आढळल्यास नोटीस बजावणे, दंड करणे, प्रदूषण करणारे उद्योग बंद करणे अशा शिक्षांची तरतूद केली जाते.

23. उद्योगांमधील हवेचे प्रदूषण नियंत्रित करण्यासाठी कोणत्या पद्धती अवलंबिल्या जातात?

उत्तर: उद्योगांमधील वायू प्रदूषण नियंत्रित करण्यासाठी खालील पद्धती अवलंबिल्या जातात:

- i. स्रोताची प्रदूषण तीव्रता कमी करण्यासाठी उंच धुरांड्यांची योजना करणे.
- ii. पर्यायी कच्च्या मालाचा वापर, सुधारित उपकरणांचा वापर, उत्पादन प्रक्रियेत सुधारणा करणे.
- iii. प्रदूषण नियंत्रित करणाऱ्या प्रभावी साधनांचा वापर उदा. डस्ट कलेक्टर, इलेक्ट्रोस्टॅटिक प्रेसिपिटेटर, वेट स्क्रबर इ.

24. जल प्रदूषण नियंत्रण करण्यासाठी कोणत्या पद्धती अवलंबिल्या पाहिजेत?

- उत्तर: i. औद्योगिक उत्सर्जित सांडपाणी यामुळे होणारे जल प्रदूषण नियंत्रित करण्यासाठी अशा प्रत्येक उद्योगाच्या ठिकाणी सांडपाणी शुद्धीकरण यंत्रणा व मैला शुद्धीकरण यंत्रणा असावयास हवी.
- ii. औद्योगिक उत्सर्जितावर प्रक्रिया करून विद्राव्य स्थायू पदार्थांचे अवक्षेपण व गाळण केले जावे.
  - iii. त्यामुळे, या यंत्रणेत पाण्यात विरघळलेल्या ऑक्सिजनची पातळी सुधारली जाते.

**\*1. आम्लपर्जन्य**

- उत्तर: i. पावसाच्या पाण्यात नायट्रिक व सल्फ्युरिक आम्लाचे घातक प्रमाण असल्यास त्याला आम्लवर्षा म्हणतात.
- ii. कोळसा, लाकूड, खनिज तेल यांसारख्या इंधनांच्या ज्वलनातून सल्फर व नायट्रोजन यांची ऑक्साइडस वातावरणात सोडली जातात. या ऑक्साइडसची हवेतील बाष्पाबरोबर अभिक्रिया होऊन त्यापासून सल्फ्युरस आम्ल, सल्फ्युरिक आम्ल, नायट्रस आणि नायट्रिक आम्ल तयार होते.
- iii. ही आम्ले धुके, पावसाचे थेंब किंवा हिमकणांमध्ये मिसळून त्यांची घटना बदलतात व असा पाऊस किंवा बर्फ पडणे म्हणजे आम्लवर्षा होय.
- iv. आम्लयुक्त पावसामुळे मृदेची व पाण्याच्या साठ्याची आम्लता वाढते. असे पाणी मासे, वनस्पती व पर्यायाने जंगलातील जीवांसाठी हानिकारक ठरते.
- v. आम्लपर्जन्यामुळे इमारती, पुतळे, ऐतिहासिक वास्तू, पूल, तारेची कुंपणे इ. चे क्षरण होते.
- vi. आम्लपर्जन्याचा शेती व शेतजमिनीवर घातक परिणाम होतो.

## 2. हरितगृह परिणाम

- उत्तर: i.  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  यांसारखे हरितगृह वायू आणि बाष्प हे हरितगृह परिणामासाठी जबाबदार आहेत.
- ii. पृथ्वीचा पृष्ठभाग सौर ऊर्जा शोषून घेतो आणि यापैकी काही ऊर्जा परत वातावरणात अवरक्त किरणांच्या रूपात फेकतो.
- iii. ही अवरक्त किरणे हरितगृहवायूंमार्फत शोषली जातात आणि उष्णतेच्या रूपाने पृथ्वीकडे परत येतात, यामुळे पृथ्वीचे तापमान वाढते. यालाच 'हरितगृह परिणाम' असे म्हटले जाते.
- iv. हरितगृहवायूंचे प्रमाण वाढल्यामुळे जागतिक तापमानात वाढ होत आहे.

## \*3. तेलगळती

- उत्तर: i. तेलगळती म्हणजे पाण्याच्या पृष्ठभागावर अपघाताने तेलवाहू टँकर, तेल उत्खनन यंत्रे, पाण्याखालील तेलविहिरी किंवा तेलनलिका इत्यादींमधून तेल पाण्यावर पसरणे.
- ii. तेलगळतीमुळे जलपर्यावरण पद्धतीवर परिणाम होतो, कारण त्यामुळे पाण्याचा हवेशी संपर्क तुटतो. तेलाचा तवंग बाहेरील ऑक्सिजन पाण्यात विरघळू देत नाही.
- iii. त्यामुळे, जलचरांचा मृत्यू होतो आणि पाण्याला घाण वास येतो.
- iv. 7 ऑगस्ट 2010 रोजी मालवाहू जहाज एम्‌एससी चित्रा ही एम.व्ही. खलिजीया या जहाजावर मुंबई बंदराच्या बाहेर आदळली. त्यामुळे 800 टन तेलाची गळती झाली. तसेच एम.एस.सी. चित्रा जहाजावरील घातक रसायने असलेली कीटकनाशकांची पिंपे समुद्रात पसरली.

**\*4. अतिजैवीकरण**

[जुलै 16]

- उत्तर: i. नैसर्गिकरीत्या किंवा मानवी कृतीमुळे पाण्याच्या साठ्यात घडून येणारी नायट्रेट, फॉस्फेट यांसारख्या असेंद्रिय पोषकद्रव्यांची संपन्नता यास अतिजैवीकरण असे म्हणतात.
- ii. घरगुती सांडपाणी, मैला, औद्योगिक सांडपाणी आणि शेतामधून वाहून आलेले पाणी यांमधील पोषकद्रव्ये पाण्यात सोडली गेल्यामुळे अतिजैवीकरणाची प्रक्रिया वेगाने घडते.
- iii. त्यामुळे, शैवाल व जलपर्णी यांसारख्या वनस्पतींची अमाप वाढ होते. या वनस्पती मेल्यावर त्यातील सेंद्रिय पदार्थांच्या विघटनासाठी ऑक्सिजन वापरला जातो. परिणामी पाण्यातील ऑक्सिजनचे प्रमाण कमी होते.
- iv. शैवालाच्या अनिर्बंध वाढीमुळे ऑक्सिजन, प्रकाश व उष्णता पाणीसाठ्यापर्यंत पोहोचू शकत नाही. परिणामी पाण्याखाली राहणारे जलचर गुदमरून मरतात.

1. पृथ्वी स्वतःच वायू प्रदूषणात साहाय्य करते.

- उत्तर: i. पृथ्वीवर घडून येणाऱ्या काही नैसर्गिक आपत्तींमुळे विषारी वायू, धूळ इ. निर्माण होतात.
- ii. ज्वालामुखीचे उद्रेक, जंगलातील वणवे यातून अनेक विषारी वायू हवेत सोडले जातात.
- iii. वाळू व धुळीची वादळे कणरूप वायू प्रदूषकांची वाढ करतात.

म्हणून पृथ्वी स्वतःच वायू प्रदूषणात साहाय्य करते.

2. इलिनॉयमध्ये, डी.डी.टी. चा घातक परिणाम एल्म वनस्पती व गांडूळ यांवर झाला नाही; पण डी.डी.टी. चा घातक परिणाम रॉबिन पक्ष्यांवर झाला.

- उत्तर: i. इलिनॉयमध्ये एल्म वनस्पतींवर डी.डी.टी. फवारले गेले.
- ii. जेव्हा गांडूळ एल्म झाडांच्या गळलेल्या पानांवर पोसले गेले, तेव्हा डी.डी.टी. चा काही अंश गांडुळांच्या शरीरात गेला. गांडुळांमध्ये एल्म वनस्पतींची पाने खाल्यामुळे डी.डी.टी. चे विषसंचयन झाले. हे प्रमाण कमी असल्यामुळे त्याचा गांडुळांवर परिणाम झाला नाही.
- iii. जेव्हा रॉबिन पक्षी या गांडुळांवर पोसले गेले, तेव्हा डी.डी.टी. चा घातक अंश रॉबिन पक्ष्यांच्या शरीरातदेखील गेला. रॉबिन पक्ष्यांच्या शरीरात डी.डी.टी. चे प्रमाण त्यांनी खाल्लेल्या गांडुळांच्या संख्येनुसार वाढले.
- iv. रॉबिन पक्ष्यांना हे वाढलेले प्रमाण घातक ठरले. ही घटना म्हणजे जैवविशालन प्रक्रियेचे उदाहरण आहे.

योग्य जोड्या लावा.

1.

'अ' गट		'ब' गट	
i.	हरितगृह परिणाम	a.	अपमार्जके
ii.	ओझोन थराचा नाश	b.	किरणोत्सारी कचरा
iii.	जल प्रदूषण	c.	क्लोरीन अणू
iv.	मृदा प्रदूषण	d.	सल्फर डायऑक्साइड
		e.	मिथेन

उत्तरे: (i – e), (ii – c), (iii – a), (iv – b).

2.

'अ' गट		'ब' गट	
i.	MPCB	a.	'जागतिक आरोग्य संघटना'
ii.	MIDC	b.	मालवाहू जहाज
iii.	WHO	c.	'महाराष्ट्र राज्य प्रदूषण नियंत्रण मंडळ'
iv.	MSC चित्रा	d.	'महाराष्ट्र औद्योगिक विकास महामंडळ'
		e.	पाण्यातील ऑक्सिजनची पातळी

उत्तरे: (i – c), (ii – d), (iii – a), (iv – b)

3.

'अ' गट		'ब' गट	
i.	श्वसनविकार	a.	किरणोत्सार
ii.	जनुकीय आजार	b.	अतिनील किरणे
iii.	कॉलरा	c.	हवेतील प्रदूषके
iv.	त्वचेचा कर्करोग	d.	जल प्रदूषके
		e.	जैववैद्यकीय टाकाऊ पदार्थ

उत्तरे: (i – c), (ii – a), (iii – d), (iv – b)

खालील जोड्यांतील तुलनात्मक

फरक सांगा.

\*1. प्राथमिक (वायू) प्रदूषके आणि दुय्यम (वायू) प्रदूषके [मार्च 14]

उत्तर:

प्राथमिक (वायू) प्रदूषके		दुय्यम (वायू) प्रदूषके
i.	प्राथमिक वायू प्रदूषके ही स्रोतांपासून प्रत्यक्षपणे उत्सर्जित होतात आणि त्यांच्या मूळ रूपातच वातावरणात आढळतात.	दुय्यम वायू प्रदूषके ही प्राथमिक प्रदूषके व वातावरणातील घटक यांच्यात रासायनिक अभिक्रिया होऊन तयार होतात.
ii.	उदा. राख, धूर, धूळ, सल्फर व नायट्रोजन यांची ऑक्साइड्स इ.	उदा. $SO_3$ , $O_3$ , हायड्रोजन सायनाईड, पेरॉक्सिअसेटिल नायट्रेट किटोन्स इ.

## 2. वायुरूप प्रदूषके आणि कणरूप प्रदूषके

उत्तर:

	वायुरूप प्रदूषके	कणरूप प्रदूषके
i.	सामान्य तापमान व दाबाला ही प्रदूषके वायुरूप अवस्थेत असतात.	ही वायुरूप नसून हवेत तरंगत राहतात.
ii.	उदा. CO, CO <sub>2</sub> , सल्फर व नायट्रोजन यांची ऑक्साइडस	उदा. द्रवबिंदू, घनरूप कणपदार्थ व या दोहोंचे मिश्रण

## \*3. विघटनशील आणि अविघटनशील प्रदूषके

उत्तर:

	विघटनशील प्रदूषके	अविघटनशील प्रदूषके
i.	ज्या प्रदूषकांचे विघटन होते, त्यांना विघटनशील प्रदूषके असे म्हणतात.	ज्या प्रदूषकांचे विघटन होत नाही, त्यांना अविघटनशील प्रदूषके असे म्हणतात.
ii.	ही वातावरणात कमी वेळ टिकून राहतात.	ही वातावरणात जास्त वेळ टिकून राहतात.
iii.	ही हानिकारक नसतात किंवा कमी हानिकारक असतात.	ही जास्त हानिकारक असतात.
iv.	उदा. भाजीपाल्याचे उरलेले भाग	उदा. प्लॅस्टिक

## संकीर्ण

---

#1. खालील परिस्थितीत तुम्ही काय कराल?

i. वाहतूक कोंडीमध्ये खूप काळ वाहनातील उत्सर्जित वायूशी संपर्क आला.

उत्तर: माझे तोंड व नाक मी हातरुमालाने झाकून घेईन आणि वाहतूक कोंडीत मला जास्त वेळ वाट पाहावी लागणार असल्यास मी माझ्या वाहनाचे इंजिन बंद करून ठेवेन.

ii. दीर्घकाळ मोठा आवाज करणारे फटाके वाजत राहिले.

उत्तर: आवाजाची तीव्रता कमी करण्यासाठी मी माझे कान हातांनी झाकून घेईन आणि लोकांना असे सांगेन, की कमी आवाज करणारे फटाके किंवा आवाज न करणारे फटाके फोडावेत.

iii. पावसाळ्यात पिण्याचे पाणी गढूळ झाले.

उत्तर: गढूळ पाणी स्थिर होण्यासाठी ठेवेन आणि नंतर गाळून घेईन. पाण्यातील अशुद्धपणा घालविण्यासाठी तुरटीचा वापर करीन आणि नंतर ते पाणी पिण्यापूर्वी उकळून घेईन.

\*2. पुढील परिस्थितीत कोणत्या उपाययोजना कराल?

i. सण, मिरवणुकांमध्ये फटाके वाजवणे. [मार्च 16]

- उत्तर: i. शांतताक्षेत्रात जसे हॉस्पिटल, शाळा या ठिकाणी फटाके फोडू नयेत.  
ii. फटाके फोडणे शक्यतो टाळावे.  
iii. कमी प्रदूषण करणारे आणि कमी आवाज करणारे फटाके फोडण्यास सांगू.

ii. वर्गातील ध्वनी प्रदूषण कमी करणे. [मार्च 16]

- उत्तर: i. वर्गाच्या भिंतींवर ध्वनिरोधक टाईल्स लावाव्यात किंवा ध्वनिरोधक पडदे लावावेत ज्यामुळे ध्वनी प्रदूषण पसरणार नाही.  
ii. मोकळ्या वेळी शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना काही रोचक कार्यात गुंतवून ठेवावे.

iii. गावांमध्ये जीवाश्म इंधनांचा वापर करणे.

- उत्तर: i. जीवाश्म इंधनांऐवजी गावातील लोकांनी स्वयंपाकासाठी बायोगॅस वापरावा.  
ii. पाणी तापवण्यासाठी जळाऊ लाकडाऐवजी सौर जलतापक वापरावे.

iv. तुम्ही सहलीला जाता तेव्हा होणारे भूमी प्रदूषण टाळणे.

- उत्तर: i. वापरलेल्या बाटल्या व कागद उघड्यावर न टाकता कचऱ्याच्या डब्यात टाकू.  
ii. सहलीला गेल्यावर कचरा उघड्यावर टाकणे टाळल्यास त्या ठिकाणचे प्रदूषण टाळता येते.  
iii. प्रत्येकाने स्वतःच्या पाणी पिण्याच्या बाटल्या, थाळ्या आणाव्यात जेणेकरून प्लॅस्टिकच्या बाटल्या किंवा थर्माकोलच्या थाळ्या फेकून होणारे प्रदूषण टाळता येईल.

**v. तुमच्या परिसरातील वायू प्रदूषणाची पातळी वाढलेली आहे.**

- उत्तर: i. जर वायू प्रदूषणाची पातळी स्थानिक भागातील उद्योगांमुळे वाढलेली असेल, तर महाराष्ट्र राज्य प्रदूषण नियंत्रण मंडळाकडे तक्रार नोंदवली गेली पाहिजे.
- ii. जर स्थानिक लोकांनी केलेल्या कचऱ्यामुळे वायू प्रदूषण झालेले असेल, तर कचरा साफसफाईसाठी जनजागृती उपक्रम घडवून आणले पाहिजेत.
- iii. नागरिकांनी महानगरपालिकेला कचरा स्वच्छ करण्याबाबत सूचना दिली पाहिजे.
- iv. यासाठी तेथील स्थानिक लोकांनी एकत्र यावे आणि प्रदूषणामुळे होणाऱ्या आरोग्यहानीबद्दल माहिती देणाऱ्या कार्यक्रमांचे आयोजन केले पाहिजे.
- v. वैयक्तिक पातळीवर प्रत्येकाने कमी अंतरावर जाण्यासाठी मोटार किंवा मोटारसायकलने न जाता पायी जावे. तसेच आपल्या वाहनांची वेळोवेळी देखभाल केली पाहिजे जेणेकरून ती कमी प्रदूषके हवेत सोडतील.
- vi. आसपासच्या परिसरात झाडे लावली पाहिजेत, तसेच बगीचे, उद्याने विकसित केली पाहिजेत.

**vi. ध्वनिवर्जित क्षेत्रातील ध्वनी प्रदूषण टाळणे.**

- उत्तर: i. शांतता क्षेत्राचे फलक शाळा, कॉलेज, हॉस्पिटल यांच्या जवळ लावावेत.
- ii. शांतता क्षेत्राचे नियम जो भंग करेल त्याच्याकडून दंड वसूल केला पाहिजे.

vii. घरातील विजेचा वापर कमी करणे. [मार्च 16]

- उत्तर: i. वीज बचत करणारे दिवे आणि उपकरणे वापरून विद्युत ऊर्जा वापरावर नियंत्रण ठेवता येते.
- ii. घरातील खिडक्या अशा जागी असाव्यात जेथून दिवसा पूर्ण उजेड आणि वारा घरात येईल, यामुळे दिवे आणि पंखे लावण्याची गरज भासणार नाही.
- iii. पाणी तापवण्यासाठी विद्युत जल तापकाऐवजी सौर जलतापक वापरला पाहिजे.
- iv. दिवे, पंखे, वातानुकूलन यंत्र तसेच दूरदर्शन संच, संगणक वापरात नसतील तेव्हा त्यांचा वीज प्रवाह बंद करा.

**HOTS**

1. 'A' हा अशा पदार्थाचा अणू आहे जो ओझोन थराचा झपाट्याने नाश करतो. यामध्ये 'A' ओळखा.

उत्तर: क्लोरीन

2. ध्रुव प्रदेशातील बर्फ वितळण्यासाठी कोणत्या घटना जबाबदार आहेत?

उत्तर: 'हरितगृह परिणाम' हा जागतिक तापमान वाढीसाठी जबाबदार घटक आहे. जागतिक तापमान वाढीमुळे ध्रुवप्रदेशातील बर्फ वितळण्यास सुरुवात झालेली आहे. म्हणून हरितगृह परिणाम व जागतिक तापमान वाढ हे ध्रुव प्रदेशातील बर्फ वितळण्यास जबाबदार आहेत.

3. पर्यावरण रक्षणासाठी असलेल्या पर्यायी तंत्रज्ञानाची उदाहरणे द्या.

- उत्तर: i. शिसेविरहित पेट्रोलच्या ज्वलनाने पर्यावरणास हानी पोहोचवणाऱ्या वायूंचे उत्सर्जन होत नसल्याने त्याचा वाहनातील वापर पर्यायी तंत्रज्ञानाचे उदाहरण आहे.
- ii. वातानुकूलन यंत्रे व शीतगृहे यांत वापरल्या जाणाऱ्या CFC ऐवजी ओझोन थराचा नाश न करणारी इतर रसायने वापरता येतात.

4. अलीकडच्या काळात विकसित झालेल्या अशा पर्यावरणस्नेही तंत्रज्ञानाची उदाहरणे द्या ज्यामध्ये एखादे उत्पादन तयार करण्यासाठी पर्यायी कच्चा माल वापरला जातो.

उत्तर: i. डिझेलसारख्या प्रदूषण करणाऱ्या इंधनाऐवजी तुलनेने कमी प्रदूषण करणाऱ्या CNG सारख्या स्वच्छ इंधनाचा वापर केला जाऊ शकतो.

ii. पारंपरिक पद्धतीनुसार कागद बनविण्यासाठी लाकूड किंवा बांबू यांचा उपयोग केला जाई; परंतु आता शास्त्रज्ञांनी विकसित केलेल्या तंत्रज्ञानानुसार पालापाचोळा तसेच विविध कारखान्यांतून बाहेर पडणारा गाळ यांचा उपयोग कागद बनविण्यासाठी केला जातो.

5. हरितगृह परिणाम हा फक्त काही मर्यादेपर्यंत हितकारक असतो. हे स्पष्ट करा.

उत्तर: i. पृथ्वीवरून परावर्तित होणारे काही अवरक्त किरण हे हरितगृह वायू आणि बाष्पाद्वारे शोषले जातात व उष्णतेच्या रूपाने पुन्हा पृथ्वीकडे परत येतात.

ii. जर हे हरितगृह वायू पृथ्वीच्या वातावरणात नसते तर पृथ्वीचे सरासरी तापमान खूपच थंड असते.

iii. एवढ्या कमी तापमानात पृथ्वीवर जीवसृष्टी निर्माण झाली नसती.

iv. तसेच, जरी हे हरितगृह वायू हितकारक असले तरी ते वातावरणात काही मर्यादेपर्यंतच असावेत.