

## 8. प्रदूषण



निरीक्षण करा.



### 8.1 पर्यावरणातील विविध समस्या

1. पर्यावरणातील या समस्या का निर्माण झाल्या असाव्यात ?
2. या समस्यांवर मात करण्यासाठी काय करावे लागेल ?

माणसाच्या निसर्गातील हस्तक्षेपामुळे पृथ्वीवर अनेक समस्या निर्माण झाल्या आहेत. औद्योगिकीकरण, वाढती लोकसंख्या, खाणकाम, वाहतूक, कीटकनाशकांचा आणि खतांचा वाढता वापर यांमुळे पृथ्वीवर प्रदूषण वाढलेय. या प्रदूषणाचे परिणाम माणसावर सुद्धा होऊ लागलेत.

**प्रदूषण (Pollution) :** नैसर्गिक पर्यावरणाचे परिसंस्थेला हानिकारक असे दूषितीकरण म्हणजे प्रदूषण होय.



सांगा पाहू !

1. तुमच्या सभोवताली कोठे कोठे प्रदूषण आढळते ?
2. प्रदूषण कशामुळे होते ?

### प्रदूषके (Pollutants)

परिसंस्थेच्या नैसर्गिक कार्यात अडथळा आणणाऱ्या, अजैविक व जैविक घटकांवर (वनस्पती, प्राणी आणि मानवावर)घातक परिणाम घडवणाऱ्या घटकांना प्रदूषके म्हणतात. प्रदूषके पर्यावरणात जास्त प्रमाणात सोडली गेल्यास पर्यावरण विषारी व अनारोग्यकारक होते.

प्रदूषके नैसर्गिक तसेच मानवनिर्मित असतात. नैसर्गिक प्रदूषके निसर्गनियमानुसार कालांतराने नष्ट होतात, याउलट मानवनिर्मित प्रदूषके नष्ट होत नाहीत.



### 8.2 माझ्या लेकरांनो ! मला वाचवा !



विचार करा.

जर नैसर्गिक पदार्थ हे प्रदूषक असतील, तर ते वापरताना त्याचे दुष्परिणाम आपल्याला का जाणवत नाहीत ? असे पदार्थ प्रदूषक कधी बनतात ?



करून पहा

**कृती :** तुमच्या परिसराचे तुम्ही स्वतः सर्वेक्षण करून तुमच्या परिसरातील प्रदूषित ठिकाणे कोणती ते ठरवा. प्रदूषण आढळलेल्या प्रत्येक ठिकाणाशी संबंधित असा प्रदूषणकारी घटक (प्रदूषक) कोणता, तो ओळखण्याचा प्रयत्न करा.



जरा डोके चालवा.

1. कोणकोणत्या प्रकारची प्रदूषके आढळून येतात ?
2. प्रदूषके विघटनशील असतात की अविघटनशील ?

## अ. हवा प्रदूषण (Air pollution)



थोडे आठवा.

1. पृथ्वीवरील वातावरणात असणाऱ्या विविध वायूंचे प्रमाण दर्शविणारा आलेख काढा.
2. हवा हे वेगवेगळ्या वायूंचे/घटकांचे एकजिनसी मिश्रण आहे, असे का म्हणतात ?
3. इंधनांच्या ज्वलनातून हवेत कोणकोणते घातक वायू बाहेर सोडले जातात ?

विषारी वायू, धूर, धूलिकण, सूक्ष्मजीव यांसारख्या घातक पदार्थांमुळे हवा दूषित होण्यास हवेचे प्रदूषण म्हणतात.

### हवा प्रदूषणाची कारणे



सांगा पाहू !

खालील चित्रातील हवा प्रदूषण कोणत्या घटकांमुळे होते ते सांगा.



### 8.3 विविध घटकांमुळे हवा प्रदूषण

#### हवा प्रदूषणाची कारणे

##### नैसर्गिक कारणे

1. **ज्वालामुखीचा उद्रेक** : उद्रेकातून घनरूप, वायुरूप व द्रवरूप पदार्थ बाहेर पडतात. उदा. हायड्रोजन सल्फाईड, सल्फर डायऑक्साईड, कार्बन डायऑक्साईड, अमोनियम क्लोराईड, हायड्रोजन, बाष्प, धूलिकण
2. **भूकंप** : भूकंपामुळे पृथ्वीच्या अंतर्गत भागातील विषारी वायू व पाण्याची वाफ मोठ्या प्रमाणात हवेत मिसळली जाते.
3. **वावटळी व धुळीची वादळे** : जमिनीवरील धूळ, केरकचरा, माती, परागकण व सूक्ष्मजीव हवेत मिसळतात.
4. **वणवे** : वणव्यामुळे कार्बन डायऑक्साईड, सल्फरडाय ऑक्साईड, हायड्रोजन सल्फाईड व धूर वातावरणात मिसळतो.
5. **सूक्ष्मजीव हवेत मिसळल्यामुळे** : उदा. काही जीवाणू, कवकांचे बिजाणू हवेत मिसळतात.

##### मानवनिर्मित कारणे

1. **इंधनाचा वापर** : I. दगडी कोळसा, लाकूड, एलपीजी, रॉकेल, डीझेल, पेट्रोल यांच्या वापरामुळे कार्बन डायऑक्साईड, कार्बन मोनाक्साईड, नायट्रोजन ऑक्साईड, सल्फर डायऑक्साईड, शिशाची संयुगे हवेत मिसळतात. II. घन कचरा, शेतीचा कचरा, बागेतला कचरा उघड्यावर जाळल्यामुळे हवा प्रदूषण होते.
2. **औद्योगिकीकरण** : विविध कारखान्यातून प्रचंड प्रमाणात धूर बाहेर पडतो. गंधकाची भस्मे, नायट्रोजन ऑक्साईड, वातावरणात मिसळतात.
3. **अणुऊर्जा निर्मिती व अणुस्फोट** : अणुऊर्जा निर्मितीत युरेनियम, थोरियम, ग्रॅफाइट, प्लुटोनियम या मूलद्रव्यांच्या वापरामुळे किरणोत्सर्जन होऊन हवा प्रदूषण घडून येते.



विचार करा.

1. वरील प्रमुख कारणांशिवाय हवा प्रदूषणाची कारणे कोणती आहेत ?
2. चार स्ट्रोक (Four Stroke) इंजिनगाड्यांपेक्षा दोन स्ट्रोक इंजिनगाड्यांमुळे हवा जास्त प्रदूषित होते का ?

### इंटरनेट माझा मित्र

1. जगातील मोठ-मोठ्या ज्वालामुखींची माहिती मिळवा.
2. महाराष्ट्रातील मोठ्या शहरांमध्ये व गावांमध्ये वायू प्रदूषणाचा मानवी स्वास्थ्यावर काय परिणाम होतो याची माहिती मिळवा.

### इतिहासात डोकावताना...

1. लंडनमध्ये हवा प्रदूषणामुळे 5 ते 9 डिसेंबर 1952 या कालावधीत दाट धुके पडले. त्यात दगडी कोळसा ज्वलनातून बाहेर पडणारा धूर मिसळला. या धुरक्याची छाया 5 दिवस राहिली. लंडन शहरात 3 ते 7 डिसेंबर 1962 या कालावधीत अशीच छाया होती.
2. इ. स. 1948 साली पिट्सबर्ग शहरावर धूर व धुराची काजळी यांमुळे दिवसाही रात्रच झाली, यावेळी या शहराला “काळे शहर” म्हणून ओळखले गेले .

क्र.	हवा प्रदूषके	स्रोत	परिणाम
1	सल्फर डाय ऑक्साईड ( $SO_2$ )	कारखाने (ज्या ठिकाणी कोळसा व खनिज तेल - इंधनाचा वापर )	डोळ्यांचा दाह, श्वसनमार्गाचा दाह, अतिरिक्त कफ निर्मिती, खोकला दम लागणे
2	कार्बन मोनाक्साइड (CO)	वाहन आणि कारखान्यांचा धूर	रक्ताच्या ऑक्सिजन धारणक्षमतेत घट
3	नायट्रोजनची ऑक्साइडे	वाहनांचा धूर	फुफ्फुसे व श्वसन मार्गाचा दाह
4	हवेत मिसळलेले कणरूप पदार्थ	उद्योग व वाहनांचा धूर	श्वसनरोग
5	धूळ	उद्योग व वाहनांचा धूर	सिलिकॉसिस व्याधी
6	कीडनाशके	कीडनाशकांची निर्मिती व वापर	मनोदौर्बल्य, दीर्घश्वसनामुळे मृत्यू
7	मिथेन ( $CH_4$ )	कारखान्यांतून होणारी वायुगळती	विषबाधा, त्वचेचा कर्करोग, दमा, श्वसनसंस्थेचे विकार

### 8.4 हवा प्रदूषके : स्रोत व परिणाम



#### माहीत आहे का तुम्हांला ?

2 डिसेंबर 1984च्या रात्री भोपाळमध्ये आतापर्यंतची सर्वांत भयानक औद्योगिक दुर्घटना घडली. तेथे अपघातातून घडलेल्या वायुगळतीमुळे आठ हजार लोक प्राणाला मुकले.

भोपाळ गॅस दुर्घटनेबद्दल अधिक माहिती मिळवा आणि त्या आधारे पुढील मुद्द्यांची चर्चा करा - दुर्घटनेचे स्वरूप, कारणे, नंतरचे परिणाम. प्रतिबंधात्मक उपाय.

#### हवा प्रदूषणाचा वनस्पती व प्राणी यांच्यावर होणारा परिणाम

##### वनस्पती

1. पर्णछिद्रे बुजून जातात.
2. प्रकाश संश्लेषणाची क्रिया मंदावते.
3. वनस्पतीची वाढ खुंटते. पाने गळतात, पिवळी पडतात.

##### प्राणी

1. श्वसनावर विपरीत परिणाम होतो.
2. डोळ्यांचा दाह



#### थोडे आठवा.

1. ओझोनच्या थराचे महत्त्व काय ?
2. ओझोनच्या थरात घट होण्याची कारणे कोणती ?

## हवा प्रदूषणाचा वातावरणावर होणारा परिणाम

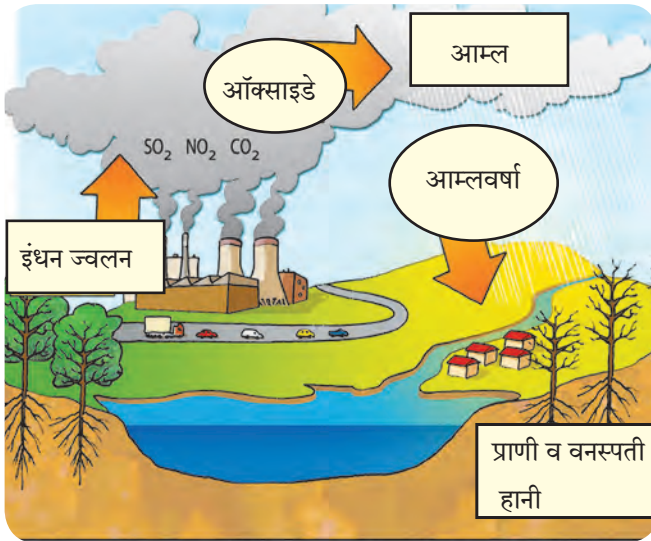
ओझोन थराचा व्हास/नाश : आपण पूर्वी अभ्यासले आहे की, वातावरणाच्या स्थितांबर या थराच्या खालच्या भागात ओझोनचा थर आढळतो. सूर्यापासून उत्सर्जित होणाऱ्या अतिनील किरणांपासून (UV-B) ओझोन वायूचा थर पृथ्वीवरील सजीव सृष्टीचे संरक्षण करतो. परंतु आता या ओझोन थराला खालील कारणांमुळे धोका निर्माण झाला आहे.

**हरितगृह परिणाम व जागतिक तापमान वाढ :**  
CO<sub>2</sub> वातावरणात अगदी कमी प्रमाणात असला तरी तो सूर्याची उत्सर्जित ऊर्जा शोषून घेण्याचे अतिशय उपयुक्त काम करतो. मागील शंभर वर्षांमध्ये औद्योगिकीकरणामुळे वातावरणामधील CO<sub>2</sub> चे प्रमाण वाढले आहे. या CO<sub>2</sub> चा पृथ्वीच्या तापमानावर होणारा परिणाम म्हणजेच 'हरितगृह परिणाम' होय. CO<sub>2</sub> प्रमाणे नायट्रस ऑक्साइड, मिथेन वायू व CFC हे पृथ्वीवरील वातावरणातील उष्णता रोखून ठेवतात. एकत्रितपणे त्यांना 'हरितगृह वायू' असे म्हटले जाते.



### 8.5 हरितगृह परिणाम

वाढत्या हरितगृह परिणामामुळे हळूहळू जागतिक तापमान वाढत चालले आहे. यामुळे हवामानात बदल घडून त्यामुळे पिकांचे उत्पादन, वन्यजीवांचे वितरण ह्यात बिघाड तसेच हिमनग व हिमनद्या वितळून समुद्रपातळीमध्ये वाढ दिसून येत आहे.



### 8.6 आम्लवर्षा

**आम्लवर्षा (Acid Rain) :** कोळसा, लाकूड, खनिज तेले यांसारख्या इंधनाच्या ज्वलनातून सल्फर व नायट्रोजन यांची ऑक्साइडे वातावरणात सोडली जातात. ही पावसाच्या पाण्यात मिसळतात व त्यापासून सल्फुरिक आम्ल, नायट्रस आम्ल व नायट्रीक आम्ल तयार होते. ही आम्ले, पावसाचे थेंब किंवा हिमकणांमध्ये मिसळून जो पाऊस किंवा बर्फ पडतो. त्यालाच आम्लवर्षा म्हणतात.

#### आम्लवर्षेचे परिणाम

1. आम्लयुक्त पावसामुळे मृदेची व पाण्याच्या साठ्याची आम्लता वाढते. यामुळे जलचर प्राणी, वनस्पती व संपूर्ण जंगलातील जीवनाची हानी होते व संपूर्ण परिसंस्थेवर विपरित परिणाम होतो.
2. इमारती, पुतळे, ऐतिहासिक वास्तू, पूल, धातूच्या मूर्ती, तारेची कुंपणे इत्यादींचे क्षरण होते.
3. आम्ल पर्जन्यामुळे अप्रत्यक्षपणे कॅडमिअम आणि मर्क्युरीसारखे जड धातू वनस्पतीमध्ये शोषली जाऊन अन्नसाखळीत शिरतात.
4. जलाशयातील आणि जलवाहिन्यातील पाणी आम्लयुक्त झाल्याने जलवाहिन्यांच्या विशिष्ट धातूंचे व प्लॅस्टीकचे पेयजलात निक्षालन होऊन आरोग्याच्या गंभीर समस्या उद्भवतात.



## हवा प्रदूषणावर प्रतिबंधात्मक उपाय

1. कारखान्यातून बाहेर पडणाऱ्या धुरात अनेक दूषित कण असतात, हवा प्रदूषण नियंत्रित करणाऱ्या यंत्रणेचा वापर बंधनकारक करावा. उदा. निरोधक यंत्रणा (Arresters), गाळणीयंत्र (Filters) यांचा वापर करावा.
2. शहरातील दुर्गंध पसरविणाऱ्या कचऱ्याची योग्य विल्हेवाट लावावी.
3. आण्विक चाचण्या, रासायनिक अस्त्रे यांच्या वापरावर योग्य नियंत्रण असावे.
4. CFC निर्मितीवर बंदी/बंधने आणावीत.



## माहीत आहे का तुम्हांला ?

### हवेच्या गुणवत्तेचा निर्देशांक (Air Quality Index) :

आपल्या शहरातील हवा कितपत प्रदूषित झाली आहे, ही गोष्ट नागरिकांना माहित असणे आवश्यक आहे. हवेच्या गुणवत्तेचा निर्देशांक निश्चित करण्यासाठी हवेतील  $SO_2$ ,  $CO$ ,  $NO_2$ , भूपृष्ठाजवळील हवेत असलेला ओझोन, कणीय पदार्थ वगैरे वायूंचे प्रमाण दररोज मोजले जाते.

मोठ्या शहरांमध्ये जास्त रहदारी असणाऱ्या मुख्य चौकात असे हवेच्या गुणवत्तेचे निर्देशांक दर्शविणारे फलक लावलेले आहेत.



## माहीत आहे का तुम्हांला ?

सल्फरयुक्त हवा प्रदूषकाचा रंगकाम, तैलचित्र, नायलॉन कापड, सुती कपडे, रेयॉन कपडे, कातडी वस्तू आणि कागद यावर परिणाम होऊन त्यांच्या रंगात बदल होतो.

## आ. जल प्रदूषण (Water Pollution)



## सांगा पाहू !

1. वापरण्यास योग्य असे पाणी आपणांस कोणकोणत्या जलस्रोतापासून मिळते ?
2. पाण्याचा वापर आपण कोणकोणत्या कारणांसाठी करतो ?
3. पृथ्वीवर एकूण क्षेत्रफळाच्या किती टक्के पाणी आहे ?
4. कोणकोणत्या कारणांमुळे पाणी प्रदूषित होते ?
5. पाण्याला जीवन असे का म्हणतात ?

नैसर्गिक व बाह्य घटकांच्या मिश्रणाने पाणी जेव्हा अस्वच्छ, विषारी होते, जेव्हा त्यातील ऑक्सिजन प्रमाण घटते व त्यामुळे सजीवांना अपाय होतो, साथीच्या रोगांचा फैलाव होतो. तेव्हा जलप्रदूषण झाले असे म्हणतात.

गोड्या किंवा समुद्राच्या पाण्यामधील प्रदूषणामध्ये भौतिक, रासायनिक व जैविक बदलांचा समावेश होतो.



## 8.7 जल प्रदूषण

### जलप्रदूषके (Water Pollutants)

- अ. जैविक जलप्रदूषके : शैवाल, जिवाणू, विषाणू व परजीवी सजीव यांच्यामुळे पाणी पिण्यायोग्य राहत नाही या जैविक अशुद्धीमुळे रोग पसरतात.
- ब. असेंद्रिय जलप्रदूषके : बारीक वाळू, धुलिकण, मातीचे कण असे तरंगणारे पदार्थ, क्षारांचा साका, आर्सेनिक, कॅडमिअम, शिसे, पारा यांची संयुगे व किरणोत्सारी पदार्थांचे अंश.
- क. सेंद्रिय जलप्रदूषके : तणनाशके, कीटकनाशके, खते, सांडपाणी तसेच कारखान्यातील उत्सर्जके.



## माहीत आहे का तुम्हांला ?

तामिळनाडू राज्यात कातडी कमावण्याची अनेक केंद्रे आहेत त्यातून बाहेर टाकले जाणारे पाणी पलार या नदीत सोडले जाते, त्यामुळे या नदीला 'पडझर' (गटार नदी) असे म्हणतात.

## पाणी प्रदूषणाची कारणे

### अ. नैसर्गिक कारणे व परिणाम

#### 1. जलपर्णीची वाढ

- प्राणवायू कमी होतो.
- पाण्याचा नैसर्गिक गुणधर्म बदलतो.

#### 2. कुजणारे पदार्थ

- प्राणी व वनस्पतीचे अवशेष सडणे व कुजणे इ. मुळे

#### 3. गाळामुळे

- नदीच्या प्रवाहामुळे व पात्र बदलल्यामुळे

#### 4. जमिनीची धूप

- जमिनीची धूप झाल्याने जीवाणू यांसारखे सूक्ष्मजीव अनेक जैविक, अजैविक घटक पाण्यात मिसळतात.

#### 5. कवक

- पाण्यात कुजणाऱ्या सेंद्रीय पदार्थांवर कवक व जीवाणूंची वाढ होते.

#### 6. शैवाल

- जास्त वाढल्याने पाणी अस्वच्छ होते.

#### 7. कृमी

- जमिनीवरील कृमी पावसाच्या पाण्यात वाहत जातात.

### ब. मानव निर्मित कारणे व परिणाम

#### 1. निवासी क्षेत्रातील सांडपाणी

- गावातील - शहरातील सांडपाणी - मैला नदीच्या वाहत्या पाण्यात, जलाशयात सोडले जाते.

#### 2. औद्योगिक सांडपाणी

- कापड, साखर, कागद, लोह, चर्मोद्योग व दुग्धप्रक्रिया उद्योगातून रंग, विरंजक रसायने, चामड्याचे तुकडे, तंतू, पारा, शिसे इत्यादी पाण्यात सोडले जातात.

#### 3. खनिज तेल गळती

- वाहतूक करताना तेल सांडणे, गळती होणे, टँकर सफाई करताना पाण्यावर तेलाचा तवंग येतो.

#### 4. खते व कीटकनाशकांचा वापर

- रासायनिक, फॉस्फेटयुक्त व नायट्रोजयुक्त खते
- एन्झीम, क्लोरिन, कार्बोनेटयुक्त कीटकनाशके इत्यादी पाण्याबरोबर वाहत जाऊन प्रवाहाला मिळते.

#### 8. इतर कारणे

- नदीच्या पाण्यात मलमूत्र विसर्जन, कपडे धुणे, आंबाडी-घायपात पाण्यात सडविणे यांमुळे पाणी प्रदूषित होते. रक्षा, अस्थि विसर्जन व निर्माल्य पाण्यात टाकणे. औष्णिक विद्युत केंद्रातून सांडपाणी सोडणे.

### पाणी प्रदूषणाचे परिणाम

#### 1. मानवावर होणारा परिणाम

- प्रदूषित पाण्यामुळे अतिसार कावीळ, विषमज्वर, त्वचारोग, पचनसंस्थेचे विकार होतात.
- यकृत, मूत्रपिंड, मेंदू विकार, हाडांमध्ये विकृती, उच्च रक्तदाब हे विकार होतात.

#### 2. परिसंस्थेवर होणारा परिणाम

- वनस्पतींची वाढ खुंटते,
- वनस्पतीं प्रजातींचा नाश होतो.
- पाण्यातील क्षाराचे प्रमाण वाढते.
- पाण्यात विरघळणाऱ्या ऑक्सीजनचे प्रमाणे घटते.
- जलपरिसंस्थेचे संतुलन बिघडते.
- जलचर मरतात
- समुद्रपक्ष्यांवरही परिणाम होतो.

#### 3. इतर परिणाम

- पाण्याचे नैसर्गिक व भौतिक गुणधर्म बदलतात.
- पाण्याचा रंग, चव बदलते.
- पाण्यातील उपयुक्त जीवजंतू नष्ट होतात.
- जमिनीच्या सुपिकतेवर परिणाम होतो.
- पिकात विषारी तत्व समाविष्ट होतात.



## इ. मृदा प्रदूषण (Soil Pollution)



थोडे आठवा.

1. जमिनीची धूप म्हणजे काय ?
2. मृदेची सुपीकता कमी होण्याची कारणे कोणती ?

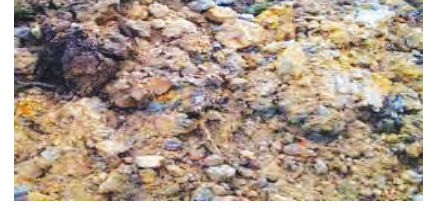
पृथ्वीवरील जमिनीने व्यापलेल्या एकूण भागांपैकी काही भाग बर्फाच्छादित आहे, काही भाग वाळवंटी तर काही भाग पर्वत व डोंगररांगानी व्यापलेला आहे. मानवी वापराला उपयुक्त जमीन खूप कमी आहे.

मातीतील भौतिक, जैविक व रासायनिक गुणधर्मात नैसर्गिकरीत्या व मानवी कृत्यामुळे जे बदल घडून येतात, त्यामुळे तिची उत्पादकता कमी होते. तेव्हा मृदा प्रदूषण झाले असे म्हणतात.



तुलना करा.

शेजारील दोन छायाचित्रांची तुलना करा.



घरगुती टाकाऊ वस्तू, जैविक टाकाऊ पदार्थ शेतीतून बाहेर पडणारे पदार्थ यांची प्रत्येकी 5 उदाहरणे द्या व त्यांच्या मातीत साचण्यामुळे माती कशी प्रदूषित होते हे तुमच्या शब्दांत लिहा.

“ओला कचरा सुका कचरा,” तसेच “घरोघरी शौचालय” यावर वर्गमित्रांबरोबर चर्चा करून तुमच्या शब्दांत माहिती लिहा.

### मृदा प्रदूषणाचे परिणाम

1. कारखान्यातील क्षारयुक्त, आम्लयुक्त पाणी, मातीत मिसळल्याने माती नापीक बनते.
2. किरणोत्सारी पदार्थ व इतर प्रदूषक मृदेमधून पिके, पाणी व मानव अशा अन्नसाखळीतून प्रवास करतात.
3. मृदा प्रदूषणामुळे जलप्रदूषणाचा धोका वाढतो. कारण विषारी द्रव्ये मृदेमधून जवळच्या पाणीसाठ्यात किंवा पाझरून भूगर्भजलात प्रवेश करतात, तसेच जीवजंतूमुळे विविध रोगांचा प्रसार होतो.

### मृदा प्रदूषणाचा हवा तसेच जल प्रदूषण यांच्याशी असणारा संबंध

ओल्या कचऱ्याचे खतात रूपांतर न करता चुकीच्या पद्धतीने तो फेकून दिल्यास तो तेथे सडतो, कुजतो, त्यामध्ये हानिकारक रोगजंतूंची वाढ होते व हे वाहत्या पाण्यात मिसळले जाऊन पाणी प्रदूषण होते.

शेतीसाठी कीटकनाशकांचा, रासायनिक खतांचा, तणनाशकांचा वापर केला जातो, त्यामुळे मृदा प्रदूषण होते. कीटकनाशक व तणनाशकांचा जास्त प्रमाणात केलेल्या त्या फवारणीमुळे ती रसायने हवेत मिसळतात व हवा प्रदूषण होते तसेच रासायनिक खतांचा वापर जास्त प्रमाणात केल्यास ही रसायने पाण्यात मिसळतात व पाणी प्रदूषण होते.

मानवी मलमूत्र, पशु, पक्षी यांची विष्टा मातीत मिसळल्यामुळे मृदा प्रदूषण होते. ही घाण तेथे तशीच राहिल्यास त्यातून वेगवेगळे वायू बाहेर पडतात व दुर्गंधी सुटते, हे वायू हवेत मिसळतात व हवा प्रदूषण होते. हीच घाण पाण्यात मिसळल्यास पाणी प्रदूषण होते.

**प्रदूषण – प्रतिबंध व नियंत्रण :** प्रदूषण नियंत्रण, नियमन व ते रोखण्यासाठी भारत सरकारने काही कायदे केले आहेत, प्रदूषण नियंत्रणाशी संबंधित कायदे पुढीलप्रमाणे आहे.

1. जल प्रदूषण (प्रतिबंध व नियंत्रण) अधिनियम 1974
2. हवा प्रदूषण (प्रतिबंध व नियंत्रण) अधिनियम 1981
3. पर्यावरण संरक्षण अधिनियम 1986

जैव वैद्यकीय कचरा, धोकादायक उत्सर्ग, घनकचरा, ध्वनी प्रदूषण नियंत्रण या सर्वांबाबत विविध कायदे व नियम अस्तित्वात आहे. कारखाने, औद्योगिक वसाहती, महानगरपालिका, जिल्हा परिषदा, पंचायत समित्या, ग्रामपंचायती इत्यादी संस्थांद्वारे वरील प्रदूषण नियंत्रणाशी संबंधित कायदे यांचे पालन होत आहे की नाही यावर देखरेख ठेवण्याचे काम महाराष्ट्र प्रदूषण नियंत्रण मंडळ व केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण मंडळ या शासकीय संस्थांद्वारे केले जाते.

1. खाली काही वाक्ये दिली आहेत, ती कोणत्या प्रकारच्या प्रदूषणात मोडतात ते सांगा.

- अ. दिल्लीत भरदिवसा धुके असल्याचे जाणवते.  
आ. पाणीपुरी खाल्ल्यावर बरेचदा उलट्या व जुलाबांचा त्रास होतो.  
इ. बरेचदा बगीच्यात फिरण्यास गेल्यावर शिंकांचा त्रास होतो.  
ई. काही भागांतील मातीत पिकांची वाढ होत नाही.  
उ. जास्त वाहतूक असणाऱ्या चौकात काम करणाऱ्या बऱ्याच व्यक्तींना श्वसनाचे रोग, धाप लागणे असे त्रास होतात.

2. परिच्छेद वाचून त्यात कोणकोणते प्रदूषणाचे विविध प्रकार आलेत व कोणत्या वाक्यात आलेत ते नोंदवा.

निलेश शहरी भागात राहणारा व इयत्ता आठवीत शिकणारा मुलगा आहे. दररोज तो शाळेत बसने जातो, शाळेत जाण्यासाठी त्याला एक तास लागतो. शाळेत जाताना त्याला वाटेत अनेक चार चाकी, दोन चाकी गाड्या, रिक्शा, बस या वाहनांची वाहतूक लागते. काही दिवसांनी त्याला दम्याचा त्रास व्हायला लागला. डॉक्टरांनी त्याला शहरापासून लांब राहण्यास सांगितले. तेव्हा त्याच्या आईने त्याला त्याच्या मामाच्या गावाला पाठविले. निलेश जेव्हा गावात फिरला तेव्हा त्याला अनेक ठिकाणी कचऱ्याचे ढीग दिसले, अनेक ठिकाणी प्राणी, मानवी मलमूत्राची दुर्गंधी येत होती, काही ठिकाणी छोट्या नाल्यातून दुर्गंधी येणारे काळे पाणी वाहताना दिसले. काही दिवसांनी त्याला पोटाच्या विकारांचा त्रास व्हायला लागला.

3. 'अ' व 'ब' स्तंभाची योग्य सांगड घालून प्रदूषित घटकाचा मानवी स्वास्थ्यावर कोणता परिणाम होतो ते स्पष्ट करा.

- | 'अ' स्तंभ               | 'ब' स्तंभ               |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. कोबाल्टमिश्रित पाणी  | अ. मतिमंदत्व            |
| 2. मिथेन वायू           | ब. अर्धांग वायू         |
| 3. शिसेमिश्रित पाणी     | क. फुफ्फुसांवर सूज येणे |
| 4. सल्फर डायऑक्साइड     | ड. त्वचेचा कॅन्सर       |
| 5. नायट्रोजन डायऑक्साइड | इ. डोळे चुरचुरणे        |

4. चूक की बरोबर ठरवा.

- अ. नदीच्या वाहत्या पाण्यात कपडे धुतल्यास पाणी प्रदूषित होत नाही.  
आ. विजेवर चालणारी यंत्रे जितकी जास्त वापरावी तितके प्रदूषण जास्त होते.

5. खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.

- अ. प्रदूषण व प्रदूषके म्हणजे काय ?  
आ. आम्लपर्जन्य म्हणजे काय ?  
इ. हरितगृह परिणाम म्हणजे काय ?  
ई. दृश्य प्रदूषके व अदृश्य प्रदूषके कोणती ?

6. पुढील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

- अ. तुमच्या आसपासच्या भागात आढळलेली हवा प्रदूषण, जल प्रदूषण व मृदा प्रदूषण यांची प्रत्येकी दोन उदाहरणे द्या.  
आ. वाहनांमुळे प्रदूषण कसे घडते ? कमीत कमी प्रदूषण ज्यामुळे घडते अशा काही वाहनांची नावे सांगा.  
इ. जल प्रदूषणाची नैसर्गिक कारणे कोणती ते लिहा.  
ई. हवा प्रदूषणावर कोणतेही चार प्रतिबंधात्मक उपाय सुचवा.  
उ. हरितगृह परिणाम व जागतिक तापमान वाढ संबंध स्पष्ट करा./परिणाम सांगा.  
ऊ. हवा प्रदूषण, मृदा प्रदूषण व पाणी प्रदूषण यावर प्रत्येकी दोन-दोन घोष वाक्ये तयार करा.

7. खालील प्रदूषकांचे मानवनिर्मित व निसर्गनिर्मित या गटांमध्ये वर्गीकरण करा.

सांडपाणी, धूळ, परागकण, रासायनिक खते, वाहनांचा धूर, शैवाल, किटकनाशके, पशुपक्ष्यांची विष्टा.

उपक्रम :

1. तुमच्या भागात असणाऱ्या पाण्याच्या शुद्धतेची चाचणी करणाऱ्या प्रयोगशाळेला भेट द्या आणि पिण्याच्या पाण्याचे प्रदूषण ओळखणाऱ्या चाचण्यांची माहिती घ्या.
2. तुमच्या भागातील सर्वात जास्त रहदारीच्या चौकाला भेट द्या आणि तेथील वेगवेगळ्या वेळी जाणवणारे हवा प्रदूषण अनुभवा व कोणत्या वेळी सर्वात जास्त व कोणत्या वेळी सर्वात कमी हवा प्रदूषण आहे त्याची नोंद घ्या.

