

## इकाई 16 जल



- जल की आवश्यकता एवं उपयोगिता
- जल के स्रोत
- जल के भौतिक गुण एवं अवस्थाएँ
- मृदु एवं कठोर जल का सामान्य परिचय
- जल में अशुद्धियाँ एवं उनका शोधन

### 16.1 जल की आवश्यकता

प्यास लगने पर कैसा महसूस करते हैं ? गला सुखने लगता है, बैचेनी होती है तथा शरीर के अंग शिथिल होने लगते हैं। जल पीने के बाद शरीर के अंगों में स्फूर्ति आ जाती है और बैचेनी दूर हो जाती है। जल का उपयोग प्रतिदिन पीने में, खाना पकाने में, सफाई करने, कपड़ा धोने, स्नान करने, सिंचाई में, आग को बुझाने तथा विद्युत उत्पन्न करने जैसे महत्वपूर्ण कार्यों में किया जाता है। वायु की भाँति जल भी सभी सजीवों के जीवन के लिए अत्यन्त आवश्यक है। जल ही जीवन है।

हमें जीवित रहने के लिए ऑक्सीजन के अतिरिक्त सबसे अधिक जल की आवश्यकता होती है। जिसका हम जीवन में सबसे अधिक उपयोग करते हैं। पृथ्वी पर जीवन जल के कारण ही है। अतः जल प्रकृति द्वारा दिया गया, एक अनमोल उपहार है। जल की उपयोगिता एवं आवश्यकता गृह कार्य के अतिरिक्त कृषि, उद्योग, बिजली बनाने आदि में पड़ती है।

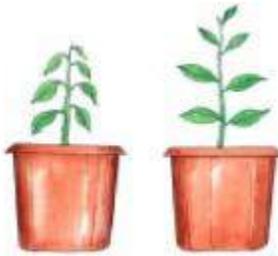
## 16.2 जल की उपयोगिता



चित्र 16.1

- **मानव शरीर में** - जल मनुष्य के लिए अति आवश्यक है। यह भोजन के आवश्यक तत्वों को एक अंग से दूसरे अंग तक पहुँचाता है। जल शरीर का तापमान नियन्त्रित करता है।
- **उद्योगों के लिए** - जल का उपयोग बॉयलर में भाप बनाने, रसायनों को घोलने, मशीनों की साफ-सफाई करने के लिए उपयोग किया जाता है।
- **विद्युत उत्पादन में** - नदियों पर बाँध बनाकर जल से विद्युत तैयार किया जाता है।
- **दैनिक कार्यों में** - जल का उपयोग प्रतिदिन पीने, खाना पकाने, सफाई करने, कपड़ा धोने, स्नान करने शौचालय, सिंचाई आदि में किया जाता है।
- **मनोरंजन के क्षेत्र में** - मछली पकड़ना, तैराकी, नौकाविहार आदि जल के द्वारा ही करते हैं।
- **कृषि में सहायक** - बीजों का अंकुरण, पौधों में प्रकाश-संश्लेषणक्रिया, पौधों की जैविकक्रिया हेतु जल आवश्यक है। बिना जल के खेतों में सिंचाई असम्भव है।
- **परिवहन के लिए** - नदियों, झीलों एवं समुद्रों में नाव की सहायता से सामान एवं मनुष्य एक स्थान से दूसरे स्थान तक आ जा सकते हैं।
- **जल जीवधारियों का मूल घटक है** - जल जीवधारियों का मूलभूत घटक है। सभी पेड़-पौधों एवं जन्तुओं के शरीर में जल बड़ी मात्रा में उपस्थित रहता है। जैसे मनुष्य के शरीर में भार के अनुसार  $70^3$ , हाथी के शरीर में  $80^3$  तथा पेड़-पौधों में  $60^3$  तक जल उपस्थित रहता है इसी प्रकार सभी सजीवों के शरीर में अधिकांश जल की मात्रा रहती है।

- **जल अनेक वनस्पतियों तथा जन्तुओं के रहने का स्थान है** - तालाब में मछली, मेढक, बत्तख, केकड़ा, कछुआ आदि जन्तु तथा कमल, सिंघाड़ा, जलकुम्भी आदि पौधे पाये जाते हैं। इसी प्रकार नदियों में मगरमच्छ, घड़ियाल तथा समुद्र में ह्वेल, सील, डॉलफिन जैसे बड़े जन्तु तथा विभिन्न प्रकार के जलीय पौधे पाए जाते हैं।
- **जल द्वारा कीटाणुओं, बीजों एवं फलों का प्रकीर्णन** - नदियों के किनारे लगे वृक्षों के फल एवं बीजों का प्रकीर्णन (बिखराव) भी जल प्रवाह के द्वारा ही होता है बड़ी नदियों में नाव एवं जहाज का उपयोग आवागमन के लिए किया जाता है। समुद्रों में जहाज द्वारा सामग्री एवं यात्रियों का आवागमन एक देश से दूसरे देश के लिए होता है। नाव को हाउस बोट बनाकर मनुष्य झीलों में निवास करते हैं।
- **बहुत से खनिज लवण जल में घुले होते हैं।** ये पौधों में जड़ों द्वारा जल के साथ अवशोषित होकर उनके विभिन्न भागों तक पहुँचते हैं। इसके अतिरिक्त पौधे प्रकाश संश्लेषण एवं अन्यक्रियाओं में जल का उपयोग करते हैं। जल में ऑक्सीजन घुली होती है। जलीय जीव श्वसन के लिए ऑक्सीजन जल के माध्यम से ही प्राप्त करते हैं।
- **मनुष्य के शरीर में होने वाली विभिन्नक्रियाओं के कारण उत्पन्न हानिकारक पदार्थ जैसे यूरिया, लवण आदि भी जल के माध्यम से मूत्र व पसीना के रूप में बाहर निकलते रहते हैं।** जीवधारियों में रक्त के द्वारा भी जल शरीर में संचरित होता है।



चित्र 16.2 जल वृद्धि में सहायक



चित्र 16.3 जल का प्रतिशत

## 16.3 जल के स्रोत

आपके घर में जल कहाँ से आता है? कुछ छात्र कहेंगे कि हमारे घर में जल कुआँ, नदी, झील, झरना, तालाब अथवा हैण्डपम्प व वाटर सप्लाई से आता है। एक छात्र ने कहा हमारे घर में जल नल की टॉटी से आता है। नल तथा टॉटी जल का स्रोत नहीं हैं। किसी नदी या तालाब का पानी पम्प के द्वारा खींचकर तथा शुद्ध करके नल के द्वारा हमारे घर की टॉटी में आता है। (चित्र 16.4) अतः जल का स्रोत टॉटी नहीं किन्तु वह नदी या तालाब, झील है। नदी, तालाब, झरना, वर्षा, पर्वतों पर जमी बर्फ तथा भूमिगत जल आदि जल के प्राकृतिक स्रोत हैं। कुआँ, नलकूप तथा हैण्डपम्प द्वारा हम भूमिगत जल प्राप्त कर सकते हैं। अधिकांश नदी, नलकूप, झील मीठे व ताजे जल के स्रोत हैं। अब बताइए पृथ्वी पर जल का सबसे बड़ा स्रोत क्या है? पृथ्वी पर पानी का अपार भण्डार समुद्र है (चित्र 16.5)। पृथ्वी के धरातल का दो तिहाई से अधिक भाग समुद्र से घिरा है। समुद्र प्राकृतिक जल का सबसे बड़ा स्रोत है।



**चित्र 16.4 जलाशय से पम्प द्वारा घरों में**

समुद्र का जल बिना शुद्ध किए पीने के योग्य नहीं है क्योंकि समुद्र के जल में सबसे अधिक (लगभग 3.6 प्रतिशत) अशुद्धियाँ पायी जाती हैं। जिसमें 2.6 प्रतिशत नमक है। इसी कारण समुद्र का जल खारा होता है और इसे पीने तथा कृषि के उपयोग में नहीं लाया जाता है।



## चित्र 16.5 समुद्र प्राकृतिक जल का सबसे बड़ा स्रोत

ठण्डे क्षेत्रों में जल बर्फ के रूप में प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। वायुमण्डल में भी जल कोहरा, बादल तथा जलवाष्प के रूप में उपस्थित है। यह माना जाता है कि पृथ्वी की सतह के प्रति वर्ग किलोमीटर के ऊपर स्थित वायुमण्डल में लगभग 30,000 टन जलवाष्प पायी जाती है।

वर्षा का जल स्वादहीन होता है। सामान्यतः वर्षा का जल अपेक्षाकृत शुद्ध होता है। जिन स्थानों पर वायु प्रदूषण अधिक होता है वहाँ पर वर्षा के जल में भिन्न-भिन्न प्रकार के अल्प मात्रा में अम्ल उपस्थित हो जाता है जिसे अम्ल वर्षा (AcidRain) भी कहते हैं। वर्षा जल का कुछ प्रतिशत जमीन द्वारा अवशोषित हो जाता है। यह जल पत्थरों तथा बालू की विभिन्न परतों से छन कर पृथ्वी की गहराई में, चट्टानों के ऊपर एकत्रित हो जाता है। खनिज लवणों के घुले होने के कारण यह जल स्वाद युक्त तथा पीने योग्य हो जाता है।

विभिन्न स्रोतों से प्राप्त जल का स्वाद उसमें घुले खनिज लवणों के कारण होता है इसलिए किसी स्रोत के जल का स्वाद मीठा तो किसी का स्वाद खारा होता है।

- समुद्र, झील, नदी, तालाब, भूमिगत जल तथा वर्षा, जल के मुख्य स्रोत हैं।
- कुआँ, नलकूप, हैंडपम्प पीने योग्य जल के स्रोत हैं।
- विभिन्न स्रोतों से प्राप्त जल के स्वाद में भिन्नता उसमें मिले खनिज लवणों के कारण होता है।

## 16.4 जल के भौतिक गुण एवं अवस्थायें

एक बीकर में शुद्ध जल लीजिए। देखकर, सूँघकर, चखकर बताएं कि इसका रंग, गंध एवं स्वाद कैसा है? जल, रंगहीन, गंधहीन, स्वादहीन तथा पारदर्शी होता है। ठंडा या गरम करने पर जल किस रूप में परिवर्तित हो जाता है? जल को 0°C तक ठंडा करने पर वह बर्फ में तथा गर्म करने पर वाष्प में बदल जाता है।

- जल की तीन अवस्थाएं होती हैं- ठोस (बर्फ), द्रव (जल), गैस (जलवाष्प)
- सामान्य ताप पर जल द्रव के रूप में होता है। इसकी अवस्था परिवर्तित ताप पर निर्भर करती है।
- जल एक अच्छा विलायक है तथा यह अनेक पदार्थों (ठोस, द्रव एवं गैस) का घोल देता है।

जल के अन्य सामान्य गुण निम्नलिखित तालिका में दर्शाये गये हैं।

क्र.सं.	गुण	विवरण
1	रंग एवं गंध	जल एक रंगहीन, गंधहीन पदार्थ है।
2	स्वाद	शुद्ध जल स्वादहीन होता है।
3	अवस्था	जल तीन अवस्थाओं - ठोस, द्रव एवं गैस में पाया जाता है।
4	हिमांक एवं गलनांक	जल का हिमांक $0^{\circ}\text{C}$ तथा क्वथनांक $100^{\circ}\text{C}$ होता है अर्थात् जल $0^{\circ}\text{C}$ पर बर्फ में बदलता है तथा $100^{\circ}\text{C}$ पर उबलता है।
5	कुचालकता	शुद्ध जल विद्युत का कुचालक है।
6	विलेयता	जल में अधिकांश पदार्थ घुल जाते हैं। इसलिए इसे सार्वत्रिक विलायक कहते हैं।

## वाष्पन एवं संघनन

द्रव जल का वाष्प रूप में परिवर्तन वाष्पन एवं जल वाष्प का द्रव जल के रूप में परिवर्तन संघनन कहलाता है। यह परिवर्तन अत्यन्त महत्वपूर्ण हैं तथा पौधों के द्वारा वाष्पोत्सर्जन, बादलों का बनना एवं वर्षा का होना आदि प्रक्रियाओं में पाये जाते हैं। वाष्पन एवं संघनन को हम निम्नलिखित क्रियाकलापों के द्वारा समझ सकते हैं।

### क्रियाकलाप 1

किसी पौधे की पत्तियुक्त एक टहनी में चित्र 16.6 के अनुसार पॉलीथीन की थैली बाँधे। दूसरे दिन देखें, क्या दिखाई देता है? थैली में जल की बूंदें दिखाई देती हैं। जल की बूंदें कहाँ से आईं? पत्तियों की सतह पर छोटे-छोटे विछद्र (रन्ध्र) पाये जाते हैं। जिन्हें वायुरन्ध्र कहते हैं। इन्हीं रन्ध्रों से पौधों का अतिरिक्त जल वाष्पीकृत होकर वायुमंडल में मिलता रहता है। यह क्रिया शीत ऋतु की अपेक्षा ग्रीष्म ऋतु में तीव्र गति से होती है।



**चित्र 16.6 वाष्पन**

गीले कपड़े धूप में रखने पर सूख जाते हैं। वर्षा से भीगी जमीन कुछ दिनों में सूख जाती है। हरी सब्जी खुले में रखने पर कुछ देर में मुरझा जाती है। गर्मियों में तालाब सूख जाते हैं। सोचिए यह जल कहाँ चला जाता है?

समुद्र, नदी, तालाब, कुआँ आदि से भी जल निरन्तर वाष्पित होकर वायुमंडल में मिलता रहता है। जल युक्त सभी वस्तुओं का जल हर समय, हर ताप पर वाष्पित होता रहता है।

## क्रियाकलाप 2

ऐलुमीनियम की केतली में पानी लेकर उबालें। क्या दिखाई देता है? केतली की टॉटी से भाप निकलती हुई दिखाई देती है। अब एक प्लेट को टॉटी से निकलती भाप के सामने ले जाएं। क्या दिखाई देता है? भाप संघनित होकर प्लेट पर जल की बूँदों के रूप में दिखायी देती है।



**चित्र 16.7 वाष्पन एव संघनन**

### क्रियाकलाप 3

एक बीकर में पानी लेकर उबालें। बीकर से निकलने वाली भाप के ऊपर एक बर्फ का टुकड़ा ले जाएं (चित्र 16.8) क्या दिखाई देता है? जल वाष्प भाप के घने बादल की तरह दिखाई देती है। यह जल वाष्प, बर्फ के सम्पर्क में आने पर संघननक्रिया के कारण द्रव में परिवर्तित हो जाता है। इसी प्रकार जब वायुमंडलीय जल वाष्प का संघनन ठंडे वातावरण में होता है तो वह जल, हिम या ओले के रूप में बदल जाता है। वायुमंडलीय जल वाष्प संघनित होकर वर्षा, हिमपात या ओला का रूप ले लेती है।



चित्र 16.8 जल वाष्प का संघनन

### 16.5 मृदु एवं कठोर जल

आपने अनुभव किया होगा कि कुछ वुँँओं के जल या स्थान विशेष में पाये जाने वाले जल से साबुन द्वारा कपड़ा धोने पर साबुन कम झाग देता है। ऐसा क्यों होता है?

जिस भगौने में प्रायः नहाने के लिए पानी उबाला जाता है उसकी पेंदी तथा दीवारों पर सफ़ैद रंग का कुछ पदार्थ जमा हो जाता है। ऐसा ही सफ़ैद पदार्थ हम मग, बाल्टी या नल की टोंटी पर भी जमा हुआ प्रायः देखते हैं। यह घटना किसी स्थान के पानी में अधिक देखने को मिलती है और कहीं कम। जल की यह भिन्नता उसमें घुले हुए लवणों के कारण होती है। लवणों की घुलनशीलता के आधार पर जल मृदु एवं कठोर होता है। जल में कुछ

लवणों की उपस्थिति हमारे स्वास्थ्य के लिए हानिकारक नहीं होती है। ऐसे जल को मृदु जल कहा जाता है। इसके विपरीत कुछ अन्य लवणों के घुले होने पर जल कुछ कार्यों के लिए अनुपयुक्त हो जाता है। ऐसे जल को कठोर जल कहते हैं। जल को किसी घरेलू जल शोधन युक्ति से शुद्ध कर लिया जाय तो लवणों की मात्रा कम की जा सकती है।

## क्रियाकलाप 4

दो बाल्टियों में जल लें। एक बाल्टी के जल में कुछ खनिज ( कैल्सियम क्लोराइड ( $\text{CaCl}_2$ ), मैग्नीशियम सल्फेट ( $\text{MgSO}_4$ )) मिलाकर घोलें तथा दूसरी बाल्टी के जल को वैसा ही रहने दें। दोनों बाल्टी के जल में एक-एक कपड़ा भिगों कर उसमें साबुन लगाएं। क्या अन्तर दिखाई देता है?

जिस जल में खनिज लवण घुले हैं वह साबुन के साथ कम झाग देता है। यह कठोर जल है। जिस जल में कुछ नहीं घुला होता है वह साबुन के साथ अधिक झाग देता है। यह मृदु जल है। अर्थात् जल की कठोरता की पहचान उसके द्वारा साबुन से झाग उत्पन्न करने की क्षमता से की जा सकती है।

- कठोर जल साबुन के साथ कम झाग देता है
- मृदु जल साबुन के साथ अधिक झाग देता है।

एक बीकर में कठोर जल तथा दूसरे में मृदु जल लें। दोनों को पाँच मिनट तक उबालें। क्या होता है? जिस बीकर में कठोर जल था उसकी तली में सफ़ेद रंग का पदार्थ पपड़ी के रूप में जम जाता है जबकि दूसरे बीकर में ऐसा नहीं होता है। कठोर जल का प्रयोग यदि बड़े पैमाने पर भाप बनाने के लिए ब्वायलर में किया जाए तो ब्वायलर की तली एवं दीवारों पर धीरे-धीरे पपड़ी जमती जाती है इससे जल को भाप में बदलने के लिए अधिक ईंधन खर्च होता है तथा ब्वायलर फट भी सकता है। अतः

**कठोर जल उद्योगों के लिए उपयोगी नहीं होता है।**

## 16.6 जल में अशुद्धियाँ एवं उनका शोधन

आप कभी किसी नदी या तालाब में नहाने गये हैं? आपने देखा होगा कि नदी या तालाब के जल में तैरती हुई अघुलनशील निलम्बित अशुद्धियाँ, मृत जीव-जन्तु बहते हुए दिखाई पड़ते हैं। पॉलीथीन की थैलियों में घर के अपशिष्ट पदार्थ भी तैरते हुए देखे जा सकते हैं। कभी-कभी गन्दे पानी के नाले (सीवर), उद्योगों के अपशिष्ट भी नदी में गिरा दिए जाते हैं। इन अशुद्धियों को देखते हुए क्या आप नदी का पानी पीने योग्य समझते हैं? नहीं। पहले हम इन अशुद्धियों को दूर करेंगे। अशुद्धियों को दूर करना, रोग के कीटाणुओं से जल को मुक्त करना ही जल का शोधन कहलाता है। तालाब या नदी, झील का शोधित जल ही पीने योग्य होता है। शोधित जल ही आपके घर में नल द्वारा भेजा जाता है। अशुद्ध जल पीने के कारण टायफाइड, अतिसार, हैजा, हिपेटाइटिस पीलिया जैसे रोग फैलते हैं।

आइए जानें जल में उपस्थित अशुद्धियों का शोधन किस प्रकार करते हैं।

## जल का शोधन

घरों में नलों द्वारा पहुँचाने से पूर्व जल का शुद्धिकरण निम्नलिखित चरणों में किया जाता है।

### 1. तलछटीकरण

नदी के जल को पम्प द्वारा तलछटीकरण हेतु एक टंकी में एकत्रित किया जाता है। कुछ समय बाद टंकी की तली में निलम्बित अशुद्धियाँ बैठ जाती हैं। तलछटीकरण की प्रक्रिया तेज करने के लिए फिटकरी ( $(K_2SO_4 \cdot Al_2SO_4) \cdot 24H_2O$ ) का उपयोग किया जाता है।

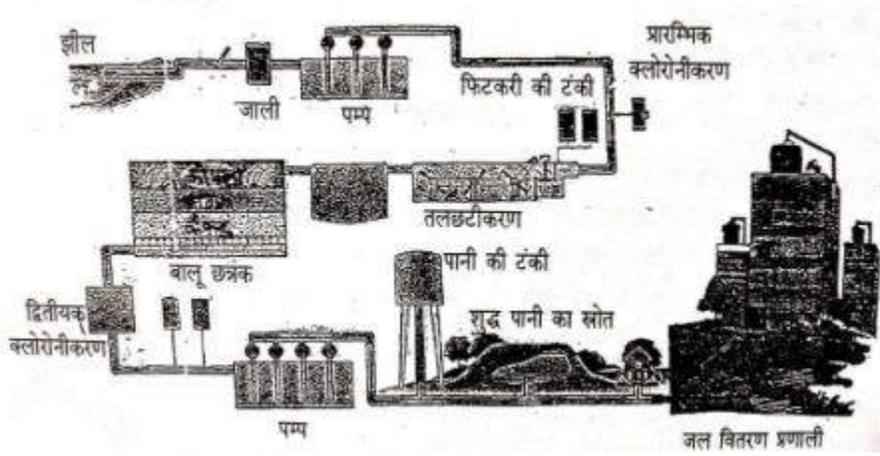
### 2. छानना

तलछटीकरण के बाद जल को कोयला (एक्टिवेटेड कार्बन), कंकड़ों एवं रेत (बालू) की कई परतों से होकर छानते हैं जिससे धूल तथा अघुलनशील अशुद्धियाँ दूर हो जाती हैं। कोयला (Activated Carbon) रंग तथा गंध को दूर करता है।

### 3. क्लोरीनीकरण

छनित जल में उपस्थित कीटाणुओं को नष्ट करने के लिए ब्लीचिंग पाउडर ( $\text{CaOCl}_2$ ) या क्लोरीन गैस प्रवाहित की जाती है। क्लोरीन जल में उपस्थित कीटाणुओं को नष्ट कर देती है। इस प्रक्रिया को क्लोरोनीकरण कहते हैं। जल में उपस्थित कीटाणुओं को नष्ट करने के लिए अन्य रासायनिक पदार्थ भी प्रयोग किया जाता है जैसे पोटैशियम परमैंगनेट ( $\text{KMnO}_4$ ), ओजोन ( $\text{O}_3$ ), आदि। शुद्ध जल को पाइपों द्वारा घरों तक पहुँचाया जाता है।

घरों में जल को उबालकर भी शुद्ध किया जा सकता है।



चित्र16.9 जल शोधन संयंत्र

## कुछ और भी जानें

- पृथ्वी पर पाए जाने वाले जल का 97 प्रतिशत समुद्र में पाया जाता है। समस्त जल का केवल एक प्रतिशत जल ही पीने योग्य है। अतः जल की एक भी बूँद व्यर्थ न बहने दें।
- जल में उपस्थित कीटाणुओं को नष्ट करने के लिए, इन रसायनों का भी प्रयोग किया जाता है। पोटैशियम परमैंगनेट, ब्लीचिंग पाउडर, क्लोरीन गैस तथा ओजोन गैस का प्रयोग किया जाता है।

- आज कल कपड़े साफ करने के लिए साबुन के स्थान पर अपमार्जक (डिटर्जेंट) का उपयोग होने लगा है। अपमार्जक मृदु तथा कठोर दोनों जल के साथ झाग देता है।

## हमने सीखा

- हमारे जीवन के लिए बहुत आवश्यक है। अर्थात् जल ही जीवन है।
- जल कृषि कार्य, दैनिक कार्य, उद्योगों एवं विद्युत उत्पादन के लिए उपयोग किया जाता है।
- मनुष्य के शरीर में भार के अनुसार 70% जल की मात्रा होती है।
- समुद्र प्राकृतिक जल का सबसे बड़ा स्रोत है।
- जल रंगहीन, गंधहीन, स्वादहीन तथा पारदर्शी होता है।
- बर्फ का गलनांक  $0^{\circ}\text{C}$  तथा शुद्ध जल का क्वथनांक  $100^{\circ}\text{C}$  होता है।
- मृदु जल साबुन के साथ अधिक झाग देता है तथा कठोर जल साबुन के साथ कम झाग देता है।
- डिटर्जेंट मृदु एवं कठोर जल दोनों के साथ झाग देता है।
- जल के शोधन में फिटकरी, तलछटीकरण, कोयला, रंग तथा गंध को दूर करने तथा ब्लीचिंग पाउडर, क्लोरीन, पोटैशियम परमैंगनेट, जल में उपस्थित कीटाणुओं को नष्ट करने में उपयोग किया जाता है।

## अभ्यास प्रश्न

### 1. सही विकल्प छाँटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -

(क) पृथ्वी का कितना भाग जल से घिरा है?

(i) लगभग दो तिहाई (ii) लगभग आधा

(iii) लगभग तीन चौथाई (iv) लगभग एक चौथाई

**(ख) प्राकृतिक जल का शुद्धतम रूप क्या है—**

- (i) वर्षा का जल (ii) भूमिगत जल
- (iii) धरातल का जल (iv) समुद्री जल

**(ग) शुद्ध जल होता है—**

- (i) केवल रंगहीन (ii) केवल पारदर्शी
- (iii) केवल गंधहीन तथा स्वादहीन (iv) रंगहीन, गंधहीन, स्वादहीन तथा पारदर्शी

**(घ) जल घोल सकता है—**

- (i) केवल ठोस पदार्थ (ii) ठोस, द्रव एवं गैस
- (iii) केवल ठोस एवं द्रव पदार्थ (iv) केवल द्रव

**(ङ) जल के तलछटीकरण हेतु उपयोग किया जाता है—**

- (i) ब्लीचिंग पाउडर (ii) क्लोरीन
- (iii) फिटकरी (iv) ओजोन

**2. रिक्त स्थानों की पूर्ति अपनी अभ्यास पुस्तिका में कीजिए—**

- (क) समुद्र जल का सबसे बड़ा ..... है।
- (ख) जल सभी जीवधारियों का ..... घटक है।
- (ग) जल में बहुत से पदार्थ घुल जाते हैं इसलिए यह अच्छा ..... है।

(घ) जल की कठोरता उसमें घुले ..... के कारण होती है।

(ङ) क्लोरीन द्वारा जल में उपस्थित कीटाणुओं को नष्ट करने की प्रक्रिया को ..... कहते हैं।

**3. नीचे कुछ कथन लिखे हैं इनमें सही कथन के सामने सही (✓) और गलत कथन के सामने गलत (X) का चिन्ह अपनी अभ्यास पुस्तिका में लगायें—**

(क) अपमार्जक (डिटर्जेंट) मृदु व कठोर दोनों प्रकार के जल में झाग देता है।

(ख) शुद्ध जल  $0^{\circ}\text{C}$  पर जमता है तथा  $100^{\circ}\text{C}$  पर उबलता है।

(ग) कठोर जल कपड़े धोने तथा औद्योगिक कार्यों के लिए उपयुक्त है।

(घ) जल तीन अवस्थाओं बर्फ (ठोस), जल (द्रव), तथा जलवाष्प (गैस) में पाया जाता है।

4. क. जल के तीन भौतिक गुण बताइये?

ख जल में उपस्थित कीटाणुओं को नष्ट करने के लिए किस रासायनिक पदार्थों का उपयोग करते हैं?

5. कठोर जल एवं मृदु जल में क्या अन्तर है ?

6. वाष्पन एवं संघनन को परिभाषित कीजिये।

7. जल के शोधन की विभिन्न प्रक्रियाओं का वर्णन कीजिए।

### **प्रोजेक्ट कार्य**

- जल एक प्राकृतिक संसाधन है और इसका संरक्षण क्यों आवश्यक है? इस कथन पर लगभग 100 शब्दों में अपने विचार लिखिए?

- आस-पास विभिन्न जल स्रोतों से जल लेकर उसमें कपड़ा भिगोकर साबुन रगड़े। निकलने वाले झाग को देखकर पता लगायें कि कौन से स्रोत का जल कम कठोर है और किस स्रोत का सबसे अधिक कठोर है ?
- नदी या तालाब के जल को लेकर फिटकरी द्वारा साफ करिए तथा पूरी प्रक्रिया को अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए।