باب
6

ماحولیاتی کیمیاII: پانی

وقت کی تقسیم

تدریسی پیریڈز	10 =
تشخیصی پیریڈز	02 =
سلیبس میں حصہ	10% =

بنیادی تصورات:

6.1	پانی
6.2	بھاری اور ہلکا پانی
6.3	آبی آلودگان
6.4	پانی سے پیدا ہونے والی بیماریاں

حاصلاتِ تعلم (Student Learning Outcomes)

طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- پانی کی موجودگی، ماحولیات اور صنعتوں میں پانی کی اہمیت کی وضاحت کر سکیں گے۔ (تجزیہ کرنا)
- ہمارا پانی پر انحصار کا اور خالص پانی کا معیار قائم رکھنے کی اہمیت کا جائزہ لے سکیں گے۔ (تجزیہ کرنا)
- پانی کی ترکیب اور خاصیتوں کی وضاحت کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- ہلکا پانی، عارضی اور مستقل بھاری پانی کا فرق بیان کر سکیں گے۔ (تجزیہ کرنا)
- عارضی اور مستقل بھاری پانی کا بھاری پن ختم کرنے کے طریقوں کی وضاحت کر سکیں گے۔ (اطلاق کرنا)
- آبی آلودگان کی نشاندہی کر سکیں گے۔ (تجزیہ کرنا)
- صنعتی اور گھریلو آبی آلودگان کی وضاحت کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- آبی آلودگی کے زندگی پر اثرات کی وضاحت کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- پانی سے پیدا ہونے والی مختلف بیماریوں کی وضاحت کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)

Sindh Textbook Board Jamshoro

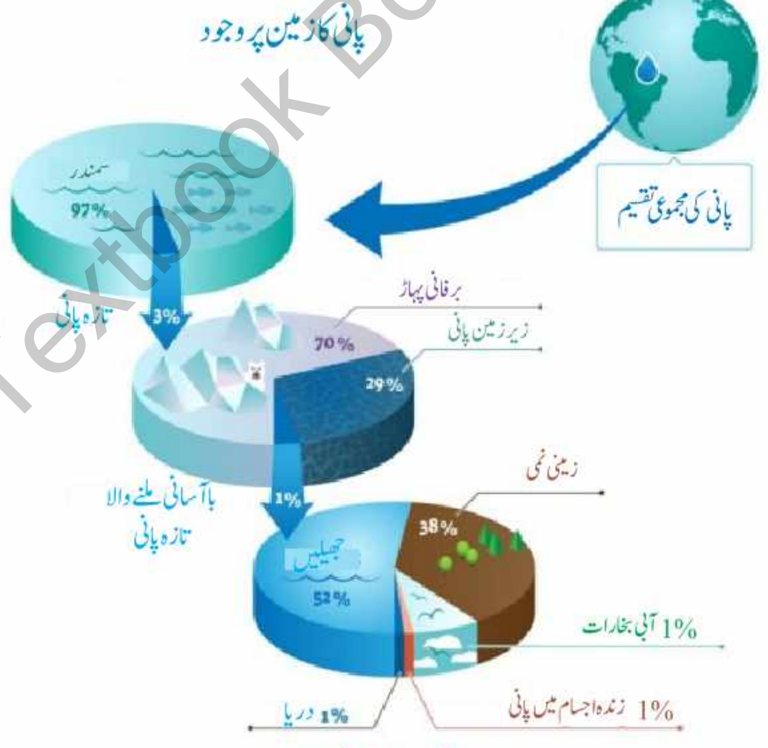
تعارف

پانی زمین پر وافر مقدار میں پایا جانے والا مرکب ہے جو بے رنگ، بے بو مرکب ہے۔ پانی کا کیمیائی فارمولا H_2O ہے۔ اگر کوئی انسان 4 سے 5 دن پانی نہ پیئے تو اس کی زندگی کا تصور بھی نہیں کیا جاسکتا ہے۔ ہم پانی پینے، پکانے، نہانے اور دھونے کے علاوہ غذائی اجناس بڑھانے، صنعتوں، کانوں اور بجلی بنانے میں بھی استعمال کرتے ہیں۔

6.1 پانی

پانی کا وقوع (Occurrence of water)

پانی زمین کی سطح کا ایک تہائی حصہ ہے۔ سمندر، دریا، برفانی پہاڑ، جھیلیں، کنویں اور زیر زمین پانی، پانی حاصل کرنے کے بنیادی ذرائع ہیں۔ زمین کی سطح پر 70 فیصد حصہ پانی ہے جب کہ بقایا 30 فیصد حصہ خشکی ہے۔ زمین پر موجود پانی کا 97 فیصد حصہ نمکین پانی ہے جو سمندروں میں پایا جاتا ہے صرف 3 فیصد حصہ تازہ پانی ہے۔ یہ تازہ پانی انسانی ضروریات کے لحاظ سے صرف 1 فیصد ہے جو اس زمین پر موجود ہے لیکن مسئلہ یہ ہے کہ اس پانی کو پورے گلوب میں ضرورت کے مطابق تقسیم نہیں کیا گیا ہے۔



تصویر 6.1 پانی کا وجود

Sindh Textbook Board Jamshoro

پانی کی اہمیت (Importance of water)

1. ہمارے اعضاء کو کام کرنے کے لیے پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔ زہریلے مادے پیشاب کی صورت میں جسم سے خارج ہو جاتے ہیں۔
2. تھکاوٹ ڈی ہائیڈریشن کی وجہ سے ہوتی ہے لہٰذا پانی جسم کی تھکاوٹ کو روکتا ہے۔
3. پانی صفائی ستھرائی اور دھلائی کے لیے ضروری ہے۔
4. یہ کھانا پکانے کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے۔
5. یہ خوراک (زراعت) اگانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
6. تھرمل پاور پلانٹس توانائی (بجلی) کی پیداوار کے لیے پانی کا استعمال کرتے ہیں۔
7. بہت سے دواؤں کی تیاری اور علاج کے طریقہ کار میں پانی ایک اہم جز کے طور پر کام کرتا ہے جیسے ڈائیلاسز میں خون سے فضلہ نکالنے کے لیے پانی پر مشتمل مائع کو استعمال کیا جاتا ہے۔
8. صاف پانی سے مہلک بیماریوں سے بچا جا سکتا ہے جیسا کہ ٹائیفائیڈ، کالرا وغیرہ۔

تصویر 6.2 پانی کی اہمیت

Sindh Textbook Board Jamshoro

6.1.1 پانی کی خصوصیات (Properties of water)

پانی دو عناصر ہائیڈروجن اور آکسیجن سے مل کر بنتا ہے۔ پانی میں دو ہائیڈروجن ایٹمس ایک آکسیجن ایٹم سے جُڑ کر ایک پانی کا مالیکیول بنتا ہے۔ یہ شفاف، بے رنگ، بے بو اور بے ذائقہ مائع ہے جو مندرجہ ذیل خصوصیات کو ظاہر کرتا ہے۔

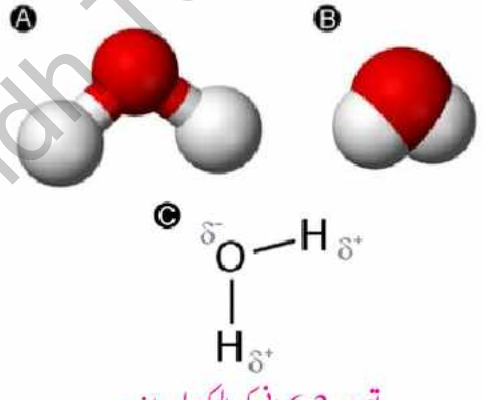
1. یہ لٹمس پیپر پر معتدل ہے۔
2. سطح سمندر پر پانی کی نقطہ انجماد $0°C$ اور نقطہ اُبال $100°C$ ہے۔
3. $4°C$ پر پانی کی زیادہ سے زیادہ کثافت $1 gm/cm^3$ ہے۔
4. پانی آئیونک اور مالیکیولر مرکبات کے لیے بہترین محلل ہے۔
5. پانی کی حرارت مخصوصہ $4.2\ Jg^{-1}K^{-1}$ ہے جو پتھروں سے 6 گناہ زیادہ ہے۔
6. پانی کی حرارت مخصوصہ کی وجہ سے زمین کا درجہ حرارت مناسب رہتا ہے ورنہ دن کے وقت پانی انتہائی گرم ہو اور رات میں انتہائی جما ہوا ہو۔
7. پانی میں سطحی تناؤ انتہائی زیادہ ہوتا ہے اس لیے پانی کی کیپلری (Capillary) طاقت بہت زیادہ ہوتی ہے جس کی وجہ سے پانی پودوں کی جڑ سے پتوں تک باآسانی نقل و حمل کرتا ہے لہٰذا زمینی پودوں کی بقا اسی عمل پر منحصر ہے۔

پانی کی ترکیب (Composition of water)

پانی میں ہائیڈروجن آئن (H^+) کی ہائیڈرو آکسل آئن (OH^-) کے ساتھ جڑنے کی وجہ سے H_2O بنتا ہے۔ پانی کا مالیکیولر فارمولا H_2O ہے۔ گیسی حالت میں ہائیڈروجن اور آکسیجن آزادانہ حرکت کرتے ہیں۔ کرۂ ہوائی کے حجم کا پانچواں حصہ آکسیجن ہے۔ پانی کے مالیکیولز مضبوط قطبی صلاحیت رکھتے ہیں، یہی وجہ ہے کہ اس قطبیت کی وجہ سے یہ نمکیات میں الگ ہو سکتے ہیں اور قطبی مرکبات سے بانڈنگ کر سکتے ہیں جیسا کہ الکوحل اور تیزاب۔ پانی کی ہائیڈروجن بانڈنگ کی وجہ سے پانی مختلف خصوصیات ظاہر کرتا ہے جیسے کہ ٹھوس حالت میں یہ پانی سے کم کثیف ہے اور اپنی کیپت $100°C$ پر بہت زیادہ ظاہر کرتا ہے۔

پانی کی ساخت

پانی ایک سادہ مالیکیول ہے جو ایک آکسیجن ایٹم اور دو ہائیڈروجن ایٹموں کے ملنے سے بنتا ہے۔ آکسیجن کی زیادہ الیکٹرانی منفیت کی وجہ سے بانڈنگ قطبی کوویلنٹ (Polar bond) ہے۔ آکسیجن ایٹم کے کوویلنٹ بانڈ سے لئے گئے الیکٹران ہائیڈروجن ایٹم سے زیادہ حد تک اپنی طرف متوجہ کرتا ہے، لہٰذا آکسیجن ایٹم پر جزوی منفی چارج (δ^-) اور ہائیڈروجن ایٹم پر جزوی مثبت چارج (δ^+) ہوتا ہے۔



تصویر 6.3 پانی کی مالیکیولی ساخت

Sindh Textbook Board Jamshoro

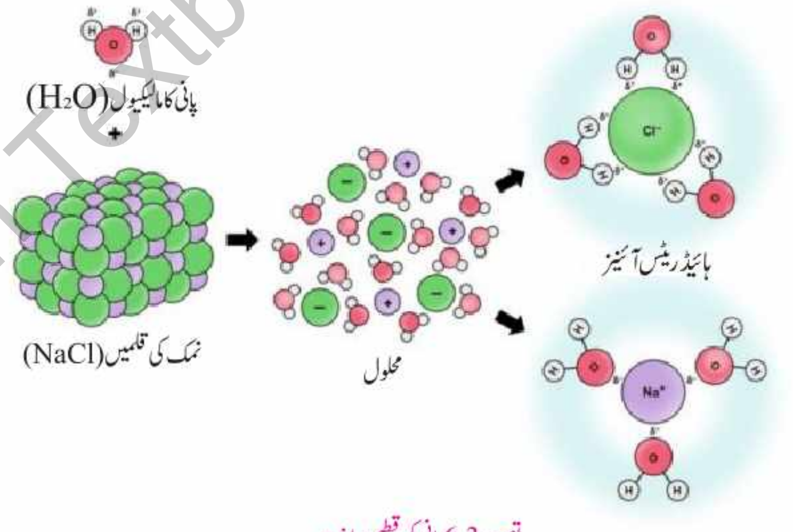
6.1.2 پانی بطور محلل (Water as a solvent)

پانی ایک عالمگیر محلل ہے جو تمام معدنیات کو حل کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے، پانی کی حل کرنے کی صلاحیت مندرجہ ذیل دو اہم خصوصیات کی وجہ سے ہے۔

1. پانی کے مالیکیول کی قطبیت (Polarity)
2. غیر معمولی ہائیڈروجن بانڈنگ کی صلاحیت

پانی کی قطبی فطرت (Polar nature of water)

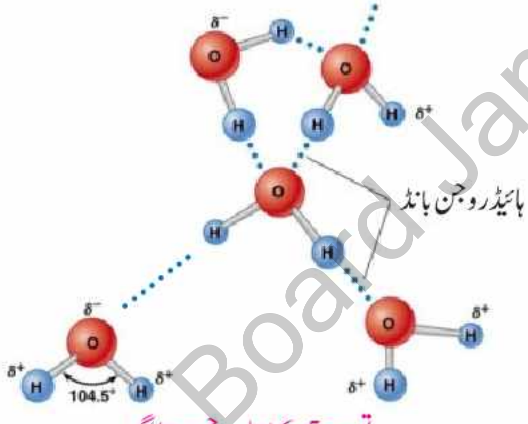
پانی کا مالیکیول قطبی ساخت رکھتا ہے۔ کیوں کہ آکسیجن اور ہائیڈروجن ایٹمز کے درمیان الیکٹرانی منفعیت پائی جاتی ہے جس کا مطلب ہے کہ مالیکیول کا ایک قطب منفی اور دوسرا قطب مثبت چارج رکھتا ہے۔ پانی میں تمام قطبی فطرت رکھنے والے مرکبات حل پذیر ہوتے ہیں۔ کیوں کہ مرکبات کے مثبت قطب کو پانی کا، منفی قطب اور مرکبات کے منفی قطب کو پانی کا مثبت قطب کشش کرتے ہیں۔ پانی کے مالیکیول اور مرکبات کے آئنوں کے درمیان آئنی دو قطبی کششی قوت (Dipole Ionic Forces) آئنوں کے درمیان پائی جانے والی برق سکونی کی قوت (Electro statics force) پر حاوی ہو جاتی ہے اسی وجہ سے مرکبات کے مثبت اور منفی آئن ایک دوسرے سے علیحدہ ہو جاتے ہیں جس کا مطلب ہے کہ مالیکیول کا ایک قطب منفی اور دوسرا قطب مثبت ہو جاتا ہے۔ اس طرح مختلف چارج والے آئنز کو پانی کے مالیکیولز گھیر لیتے ہیں جو انہیں الگ رکھتے ہیں زیادہ تر نمکیات جیسا کہ NaCl، KCl، Na_2SO_4 پانی میں حل پذیر ہیں جب کہ دوسری جانب وہ مرکبات جو کوویلنٹ بانڈنگ کرتے ہیں اور کوویلنٹ مرکبات کہلاتے ہیں ان میں قطب نہیں بنتے وہ پانی میں غیر حل پذیر ہوتے ہیں جیسا کہ بینزین، ایتھر، پیٹرول وغیرہ پانی میں حل پذیر نہیں ہیں۔



تصویر 6.3 پانی کی قطبی ساخت

پانی کی غیر معمولی ہائیڈروجن بانڈنگ (Extensive hydrogen bonding of water)

آکسیجن اور ہائیڈروجن کے ایٹمز مل کر پانی کا مالیکیول بناتے ہیں۔ ایک پانی H_2O کا مالیکیول دوسرے چار پانی کے مالیکیولز کے ساتھ ہائیڈروجن بانڈنگ بنا سکتا ہے۔ پانی کے یہ مالیکیولز ایک دوسرے سے ٹیٹراہیڈرل ترتیب میں جڑے ہوتے ہیں جیسا کہ مندرجہ ذیل (تصویر 6.5) میں دکھایا گیا ہے۔ یہ ہائیڈروجن بانڈنگ دو O – H بانڈز اور دو لون پیئر (Lone Pair) کی وجہ سے ہوتا ہے۔ بہت سے قطبی غیر آئنی مالیکیولز کے ہائیڈروآکسل گروپ رکھنے والے مرکبات کو پانی حل کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے جیسا کہ الکوحل، نامیاتی تیزاب، گلوکوز، چینی وغیرہ۔



تصویر 6.5 ہائیڈروجن بانڈنگ

6.2 ہلکا اور بھاری پانی (Soft and Hard Water)

ہلکا پانی:

ہلکا پانی وہ پانی ہے جو صابن کے ساتھ بہترین جھاگ بناتا ہے۔

بھاری پانی:

بھاری پانی وہ پانی ہے جو صابن کے ساتھ جھاگ نہیں بناتا ہے۔

پانی میں بھاری پن کی وجوہات:

پانی میں بھاری پن کی کئی وجوہات ہو سکتی ہیں جیسا کہ جب بارش کا پانی کرہ ہوائی سے کاربن ڈائی آکسائیڈ جذب کرتا ہے اور زمین پر گرتا ہے تو زمین کی تہوں سے گزرتے ہوئے یہ غیر حل پذیر کیلشیم اور میگنیشیم کاربونیٹس کو حل پذیر بائی کاربونیٹس میں تبدیل کر دیتا ہے جو پانی کے بھاری پن کی وجہ بنتے ہیں۔ پانی میں کیلشیم، میگنیشیم کلورائیڈ اور سلفیٹس کے حل ہونے کی وجہ سے پانی بھاری ہو جاتا ہے۔ یہ تعاملات مندرجہ ذیل ہیں۔

$$CaCO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(HCO_3)_{2(aq)}$$

$$MgCO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Mg(HCO_3)_{2(aq)}$$

Sindh Textbook Board Jamshoro

6.2.1 پانی کے بھاری پن کی اقسام

وہ پانی جو صابن کے ساتھ جھاگ نہیں بناتا ہے بھاری پانی کہلاتا ہے۔ بھاری پانی میں بہت زیادہ نمکین اور کھارا پن ہوتا ہے جس کی وجہ کیلشیم، میگنیشیم اور دوسرے بھاری دھاتوں کی موجودگی ہوتی ہے۔ بھاری پانی پائپ لائنوں اور گھریلو استعمال کی اشیاء پر تہہ کی صورت میں جم جاتا ہے۔ بحر اور بحیرۂ بھاری پانی کے ذرائع ہیں پانی کے بھاری پن کی دو اقسام ہوتی ہیں۔

1. پانی کا عارضی بھاری پن
2. پانی کا مستقل بھاری پن

پانی کا عارضی بھاری پن (Temporary hardness of water)

پانی کا عارضی بھاری پن کیلشیم بائی کاربونیٹ $Ca(HCO_3)_2$ اور میگنیشیم بائی کاربونیٹ $Mg(HCO_3)_2$ جیسی نمکیات کی زیادہ مقدار کی وجہ سے ہوتا ہے۔ عارضی بھاری پن پانی کو اُبالنے سے ختم ہو جاتا ہے۔

پانی کا مستقل بھاری پن (Permanent hardness of water)

پانی کا مستقل بھاری پن میگنیشیم، کیلشیم اور ایلومینیم کے سلفیٹس اور کلورائیڈ $CaCl_2$، $MgSO_4$، $CaSO_4$، $MgCl_2$، $Al_2(SO_4)_3$ جیسے نمکیات کے حل ہونے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ پانی کا مستقل بھاری پن پانی کو اُبالنے سے ختم نہیں ہوتا ہے۔ لیکن پانی کا عارضی یا مستقل بھاری پن پانی کے بھاری پن کے زمرے میں ہی آتا ہے۔

پانی کا بھاری پن "Ca" فی لٹر	
ہلکا پانی	0 – 16.1 mg/liter
ہلکا بھاری پانی	16.1 - 60 mg/liter
درمیانہ بھاری پانی	61 - 120 mg/liter
بھاری پانی	121 - 180 mg/liter
انتہائی بھاری پانی	180 mg/liter سے زیادہ

پانی کا بھاری پن کبھی بھی $CaCO_3$ کی شکل میں نہیں ہوتا ہے کیوں کہ یہ پانی میں غیر حل پذیر ہے لیکن اسے $CaCO_3$ کا ایکویلنٹ تصور کیا جاتا ہے۔

6.2.2 پانی کا بھاری پن ختم کرنے کے طریقے (Methods of removing hardness)

پانی کو ہلکا بنانے کا مطلب ہے Mg^{2+} اور Ca^{2+} کے آئنز کو پانی سے ختم کرنا۔

1. پانی کا عارضی بھاری پن ختم کرنا

(الف) پانی کو اُبالنا (Boiling water):

عارضی بھاری پانی کو اُبالنے کے عمل سے گزارنے سے ہلکا بنایا جا سکتا ہے جب کیلشیم بائی کاربونیٹ $Ca(HCO_3)_2$ کو حرارت دی جاتی ہے تو یہ غیر حل پذیر کیلشیم کاربونیٹ کی رسوب کا محلول بن جاتا ہے۔

$$Ca(HCO_3)_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} CaCO_{3(s)} + H_2O + CO_{2(g)}$$

Sindh Textbook Board Jamshoro

(ب) کلارک کا طریقہ کار (Clark's Method):

عارضی بھاری پانی کو کیمیائی طریقے سے بھی ہلکا بنایا جاسکتا ہے۔ اس عمل میں بجھا ہوا چونا $Ca(OH)_2$ (Slaked lime) کو بھاری پانی میں شامل کیا جاتا ہے۔ اس بجھے چونے کو استعمال کرنے سے میگنیشیم اور کیلشیم آئنز ارسوبی محلول (Precipitated solution) بن جاتا ہے اور پانی ہلکا ہو جاتا ہے۔

$$Mg(HCO_3)_{2(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \longrightarrow MgCO_{3(s)} + CaCO_{3(s)} + 2H_2O_{(l)}$$

$$Ca(HCO_3)_{2(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \longrightarrow 2CaCO_{3(s)} + 2H_2O_{(l)}$$

2. پانی کا مستقل بھاری پن ختم کرنے کا طریقہ (Removal of permanent hardness)

پانی کے مستقل بھاری پن کو صرف اور صرف کیمیائی طریقوں سے ختم کیا جاسکتا ہے لہٰذا اس مقصد کے لیے واشنگ سوڈا اور سوڈیم زیولائٹ استعمال کیا جاتا ہے۔

واشنگ سوڈا کے استعمال سے مستقل بھاری پن ختم کرنا

پانی کا مستقل بھاری پن ختم کرنے کے لیے واشنگ سوڈا استعمال کیا جاتا ہے جب بھاری پانی میں واشنگ سوڈا ملایا جاتا ہے تو کیلشیم اور میگنیشیم کاربونیٹ بنتے ہیں جو پانی میں غیر حل پذیر ہیں۔ مندرجہ ذیل تعامل کے ذریعے اس عمل کو سمجھایا جاسکتا ہے۔

$$Na_2CO_{3(aq)} + CaSO_{4(aq)} \longrightarrow CaCO_{3(s)} + Na_2SO_{4(aq)}$$

$$Na_2CO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow MgCO_{3(s)} + Na_2SO_{4(aq)}$$

6.2.3 پانی کے بھاری پن کے نقصانات

جھاگ کا نہ بننا:

جب ہم بھاری پانی سے کپڑے دھوتے ہیں تو صابن صرف سفید رسوب بناتا ہے۔ یہ سفید رسوب Scum کہلاتا ہے جب کہ جھاگ (Lather) کی غیر موجودگی میں کپڑے صاف نہیں ہو سکتے ہیں۔

نشانات کا بننا:

بھاری پانی کپڑوں پر نشانات چھوڑتا ہے کیوں کہ صابن کے لگاتے ہیں بھاری پانی کی وجہ سے Scum پیدا ہوتا ہے جو کپڑوں پر دھبے لگاتا ہے اور اسی وجہ سے کپڑے کے رنگ خراب ہو جاتے ہیں کیلشیم اسکم سے کپڑے کی سطح کھردری ہو جاتی ہے۔ اسی طرح ٹا ئلز اور شیشوں پر بھی بھاری پانی کی وجہ سے نشان بن جاتے ہیں۔ کیلشیم کی موجودگی کی وجہ سے نہانے دھونے والی جگہ پر ایک موٹی تہہ جم جاتی ہے جسے ہٹانا انتہائی مشکل ہو جاتا ہے۔ باورچی خانے میں استعمال ہونے والی اشیاء پر بھی بھاری پانی کی وجہ سے داغ دھبے بن جاتے ہیں۔

بالوں پر اثرات:

اگر آپ مستقل بھاری پانی سے بال دھوتے رہیں تو یہ بالوں کے گرنے کا سبب بنتے ہیں۔ بالوں کی سطح خشک اور کھردری ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے زیادہ نمکیات (معدنیات) کا استعمال ہے نتیجتاً بال انتہائی اُلجھے ہوئے اور بے ترتیب رہتے ہیں۔

جلد پر اثرات:

بھاری پانی سے نہانے سے جلد خشک اور کھردری ہو جاتی ہے، جس کی وجہ جلد پر نمکیات کا رہ جانا ہے۔ خشکی (ایگزیما) کی بیماری اسی وجہ سے ہوتی ہے اور اس کی زیادہ تر آثرات بچوں کی جلد پر نظر آتے ہیں۔

Sindh Textbook Board Jamshoro

گھریلو استعمال کی اشیاء پر اثرات:

بھاری پانی کے مستقل استعمال سے گھریلو استعمال کی اشیاء جلدی خراب ہو جاتی ہیں۔ کیوں ہم جو روز مرہ زندگی میں مشینیں استعمال کرتے ہیں ان کے کام کرنے کی صلاحیت پر بھی بھاری پانی اثرانداز ہوتا ہے اور مشینیں جلدی خراب ہو جاتی ہیں مثلاً اگر برتن دھونے والی مشین کی وارنٹی 10 سال کی ہے تو بھاری پانی استعمال کرنے سے یہ مشین 7 سال میں خراب ہو سکتی ہے۔ اسی طرح اگر پانی کی ٹونٹی کی وارنٹی 9 سال ہے تو وہ 5 سال میں خراب ہو سکتی ہے۔ لہٰذا بھاری پانی کا استعمال گھریلو استعمال کی اشیاء کو جلدی خراب کرتا ہے۔

پائپوں میں زنگ لگنا:

بھاری پانی کا مستقل استعمال پائپوں میں زنگ لگنے کی وجہ بھی بنتا ہے۔ پائپوں کی اندر زنگ لگنے کی وجہ سے پانی کا بہاؤ کم ہو جاتا ہے اور کبھی کبھی یہ زنگ پائپوں کی (Leakage) کی وجہ بھی بنتی ہے اور اس طرح پینے کا پانی غیر خالص ہو جاتا ہے۔

6.3 آبی آلودگان (Water Pollutants)

آبی ذرائع کے خراب ہونے کو پانی کی آلودگی کہا جاتا ہے یہ آبی ذرائع جھیلیں، دریا، سمندر اور زیر زمین پانی ہیں آبی آلودگان بلواسطہ یا بلاواسطہ ان آبی ذریعوں کی آلودگی کی وجہ بنتے ہیں۔ اگر ان آبی آلودگان کو ختم نہ کیا جائے تو یا خطرناک آلودگی کی وجہ بن جاتے ہیں

6.3.1 صنعتی فضلاء (Industrial Waste)

صنعتیں روز مرہ استعمال کی اشیاء کیمیکل ٹیکسٹائلز، چمڑے کی اشیاء، کاغذ، پلاسٹک کی اشیاء، پیٹروکیمیکلز اور ربڑ کی اشیاء بنانے کی لیے استعمال کی جاتی ہیں لیکن یہ تمام صنعتیں فضلاء خارج کرتے ہیں جو کھلی زمین یا پانی میں ڈالا جاتا ہے اور اس فضلاء کو صنعتی فضلاء (آلودگان) کہا جاتا ہے۔ نامیاتی مرکبات، غیر نامیاتی نمکیات بھاری دھاتیں معدنیاتی تیزاب تیل اور گریس اور دوسری انتہائی زہر آلود مرکبات صنعتی فضلاء میں پائے جاتے ہیں۔ پانی کو فوری طور پر باہر بھی نکالا جاتا ہے یہ پانی بہت سے کیمیکلز سے آلودہ ہوتا ہے۔ اس پانی کو براہراست پانی کے ذخائر میں بھی شامل کر دیا جاتا ہے اس طرح دریاؤں، جھیلوں اور سمندروں میں خراب پانی شامل کر دیا جاتا ہے جو تمام پانی کو آلودگی کی وجہ بنتا ہے۔ اس کے بڑے نقصانات مندرجہ ذیل ہیں۔

1. پانی کے معیار کو خراب کرتے ہیں۔
2. یہ فضلاء پانی میں آکسیجن حل کرنے کی صلاحیت کو بھی ختم کرتے ہیں جس سے آبی زندگی اور ایکو سسٹم متاثر ہوتا ہے۔
3. یہ زیر زمین پانی میں بھی بہہ جاتے ہین اور زیر زمین پانی کے ذخائر میں شامل ہو جانے کی وجہ سے جب انسان اس پانی کو استعمال کرتے ہین تو کئی بیماریون کا شکار ہو جاتے ہین جیسا کہ کینسر اور گیسٹرو وغیرہ زمین، فصلیں، پودے اور جانور بھی اس نقصان دہ پانی سے متاثر ہوتے ہیں۔
4. بھاری پانی جیسا کہ کیڈمیم، لیڈ اور مرکری انسانوں کے لیئے نقصان دہ ہیں صحت کے لیئے بڑا خطرہ ہیں جیسے کہ کیڈمیم پوائزننگ سے بلڈ پریشر، گردوں کا نقصان، لال خونی اجزاء کا کم ہو جانا، جگر، دماغ، سینٹرل نروس سسٹم اور تولیدی نظام کو نقصان پہنچتا ہے۔ اسی طرح مرکری پوائزننگ سے سینٹرل نروس سسٹم کو نقصان پہنچتا ہے۔

Sindh Textbook Board Jamshoro

تصویر 6.6 صنعتی فضلاء

6.2.3 گھریلو فضلاء (Household Waste)

روزمرہ زندگی میں صفائی ستھرائی کے لیئے ڈٹرجنٹ کا استعمال دن بدن بڑھتا جارہا ہے کیوں کہ ڈٹرجنٹ کے استعمال سے بھاری پانی کو بھی بہتر طریقے سے استعمال کیا جاسکتا ہے یہ تیزابی ماحولیات میں بھی کام کرتے ہیں لیکن ان کے بھی واضع طور پر نقصانات ہیں کیوں کہ یہ نان بایوڈیگریڈ بل ہیں۔ جو ایک خلوی اجسام جیسے کہ بیکڑیا بھی توڑ نہیں سکتے ہیں جب گھریلو استعمال کے بعد ڈٹرجنٹ ملا پانی دریا، چشموں، تالابوں اور جھیلوں میں ملتا ہے تو یہ پانی کی آلودگی کی وجہ بنتا ہے۔

یہ ڈٹرجنٹ پانی میں لمبے عرصے تک شامل رہتے ہیں جو آبی حیات کے لیئے غیر موثر ہیں۔ ڈٹرجنٹ مین فاسفیٹ نمکیات شامل ہوتی ہے جو الجی کو جلد بڑھنے میں مددگار ہوتی ہے اور یہ پانی والے اجسام اور سطح پر تیرتی رہتی ہے، جس کی وجہ سے پودے فوری طور پر ہلاکت کا شکار ہوجاتے ہیں کیوں کہ یہ مرکبات پانی سے آکسیجن جذب کرتے ہیں اور پانی میں آکسیجن کی کمی آبی حیات کے خاتمے کی وجہ بنتی ہے۔

گھریلو نکاسی، غذا اور سبزیوں کے فضلاء میں سب سے زیادہ آلودگان موجود ہوتے ہیں جیسے کہ بوتلیں، ڈبے کیمیائی صابنیں، واشنگ پاؤڈر وغیرہ وہ اشیاء ہیں جو بیکڑیا پیدا کرنے کی وجہ بنتے ہیں اور پانی کی آلودگی کو وجہ بھی یہی ہیں۔

تصویر 6.7 گھریلو فضلاء

Sindh Textbook Board Jamshoro

کیاآپ جانتے ہیں؟

- پانی کے نکاس کی گئی مقدار میں صرف 1 فیصد سے بھی کم مقدار پینے کے قابل ہے۔
- ساری دنیامیں گندے پانی کی وجہ سے 5000 بچے ایک دن میں اور 3 ملین سالانہ موت کا شکار ہوتے ہیں۔(UN, 2006)

6.3.3 زرعی فضلاء (Agricultural Waste)

کھادوں اور کیڑے مار ادوایات کی وجہ سے پانی کی آلودگی پیدا ہوتی ہے کھادوں کا استعمال زمین کی کمی کو پورا کرنے کے لیے استعمال کیاجاتا ہے جیسا کہ نائٹروجن فاسفورس اور دوسرے اجزاء اچھی فصل حاصل کرنے کے لیئے استعمال کئے جاتے ہیں۔ جب کہ کیڑے مار ادوایات کااستعمال بھی اب بہت زیادہ ہوگیاہے تاکہ پودوں کو لگنے والے کیڑوں ویڈز پیسٹس فنکس اور وائرس وغیرہ سے بچایاجاسکے یہ تمام جانوروں اور انسانوں میں بیماریاں بڑھانے کی وجہ بنتے ہیں ان ادویات کا استعمال مندرجہ ذیل دو طریقوں سے اثرانداز ہوتا ہے۔

کھادوں اور کیڑے مار ادوایات سے نکلنے والے کیمیائی اجزاء زیرزمین پانی میں جذب ہوجاتے ہیں اور زیادہ فصلیں حاصل کرنے کے لیئے استعمال کی گئی ادویات سے بڑی تعداد میں نائیٹریٹس زیرزمین پانی میں شامل ہوجاتی ہے۔

فصلوں میں استعمال کی گئی کھادیں اور کیڑے مار ادویات بہہ کر چشموں دریاؤں اور تالابوں میں شامل ہوجاتے ہیں۔ نائٹریٹ (NO_3^-) اور فاسفیٹ (PO_4^{3-}) نمکیات اس پانی میں شامل ہوجاتے ہیں ان مرکبات کی وجہ سے الجی (Algae) جلدی بنتی ہے اور پانی کی سطح پر تیرتی رہتی ہے جس کی وجہ سے سورج کی روشنی اور آکسیجن کا راستہ بند ہوجاتا ہے اور جب یہ الجی ختم ہوتی ہے تو یک خلوی اجسام الجی کو ختم کرنے کے لیئے پانی سے آکسیجن لیناشروع کردیتے ہیں نتیجتاً پانی میں آکسیجن کی کمی واقع ہوجاتی ہے اور آکسیجن کی کمی آبی حیات کے خاتمے کی وجہ بنتی ہیں۔

تصویر 6.8 زرعی فضلاء

آبی آلودگان کے زندگی پر اثرات (Effect of water pollutants on life)

1. آلودہ پانی کے استعمال سے کالرا، ٹائیفائیڈ اور ڈائریا جیسی بیماریاں ہوتی ہیں۔
2. آلودہ پانی کا استعمال انسانوں کے ساتھ ساتھ جانوروں اور پرندوں کے کیئے بھی نقصان دہ ہے۔

Sindh Textbook Board Jamshoro

3. آلودہ پانی الجی کے بڑھنے میں مددگار ہوتا ہے اور الجی کی ٹوٹ پھوٹ کے نتیجے میں پانی میں آکسیجن کی کمی واقع ہوتی ہے جو آبی حیات کے لیئے نقصان دہ ہے۔
4. یہ آبی حیات پر نقصان دہ اثرات کی وجہ سے غذائی زنجیر کے ٹوٹنے کی وجہ بنتے ہیں۔
5. جھیلوں اور دریاؤں کے نظارے کو آبی آلودگان سے نقصان پہنچتا ہے۔
6. آبی آلودگان صفائی ستھرائی کے کاموں کے لیے غیر موثر ہیں۔

6.4 پانی سے پیدا شدہ بیماریاں (Water borne diseases)

پانی سے پیدا شدہ بیماریاں پینے کے گندے پانی اور گندے پانی سے تیار شدہ غذا کی وجہ سے پیدا ہوتی ہیں۔ آرسینک، مرکری، کیلشیم، لیڈ اور بہت سے نامیاتی مرکبات زہریلے مرکبات ہیں جب کہ وائرس، بیکٹیریا، پروٹوزوا اور ورم مائیکرو آرگنزم ہیں اور یہی پانی میں شامل ہو کر بیماریوں کی وجہ بنتے ہیں پانی سے پیدا ہونے والی بیماریوں کی خاص وجہ صفائی ستھرائی کی کمی ہے۔ گندے پانی کی وجہ سے مندرجہ ذیل بیماریاں ہوسکتی ہیں۔

(1) دست کی بیماریاں (Diarrheal diseases):

یہ آنتوں کی بیماری ہے جو پانی کی کمی کا سبب بن سکتی ہے۔ آنتوں کی اس بیماری کی وجہ وائرس، بیکٹیریا اور پیراسائیٹس ہیں۔

(2) پیچش (Dysentery):

پیچش آنتوں کی بیماری ہے جو دست کی انتہائی صورتحال بھی کہلاتی ہے اس بیماری کی وجہ سے خون یا میوکس آتا ہے۔

(3) ہیضہ (Cholera):

جب پانی کے ذریعے بیکٹیریا وائبروس کالرا انسانی جسم میں داخل ہوجاتے تو ہیضہ کی بیماری ہو جاتی ہے یہ بھی ڈائریا کی طرح نقصان دہ بیماری ہے۔

(4) کرپٹوسپوریڈیم (Cryptosporidium):

یہ بیماری پانی میں موجود مائکروب پروٹوزوا کی وجہ سے ہوتی ہے اس میں دست اور قے ہوتی ہے یہ مائیکروب دریا اور جھیلوں کی سطح پر پایا جاتا ہے۔

(5) فلوروسیس (Fluorosis):

فلورسیس وہ بیماری ہے جس سے جسم میں فلورائڈ کی مقدار بڑھ جاتی ہی جس سے ہڈیوں اور دانتوں کو نقصان پہنچتا ہے۔

(6) ہیپاٹائٹس (Hepatitis):

ہیپاٹائٹس A، B، C، D اور E وہ پانچ اقسام کے وائرس ہیں جو جگر کی سوزش کی وجہ بنتے ہیں۔ ہیپاٹائٹس A اور E بھی آلودہ پانی کی وجہ سے پھیلتے ہیں

(7) ہک ورم (Hookworm):

ہک ورم ایک پیراسائیٹک ورم ہے جو چھوٹی آنت کو نقصان پہنچاتا ہے۔ اینیمیا کی بیماری کی بڑی وجہ یہی ہے۔ ہک ورم کا لاروا زیادہ تر جلد کے ذریعے جسم میں داخل ہوتا ہے اور خصوصا پاؤں کے ذریعے جسم میں داخل ہوتا ہے ہر سال تقریبا ایک بلین افراد پوری دنیا میں اس سے متاثر ہوتے ہیں۔

(8) یرقان (Jaundice):

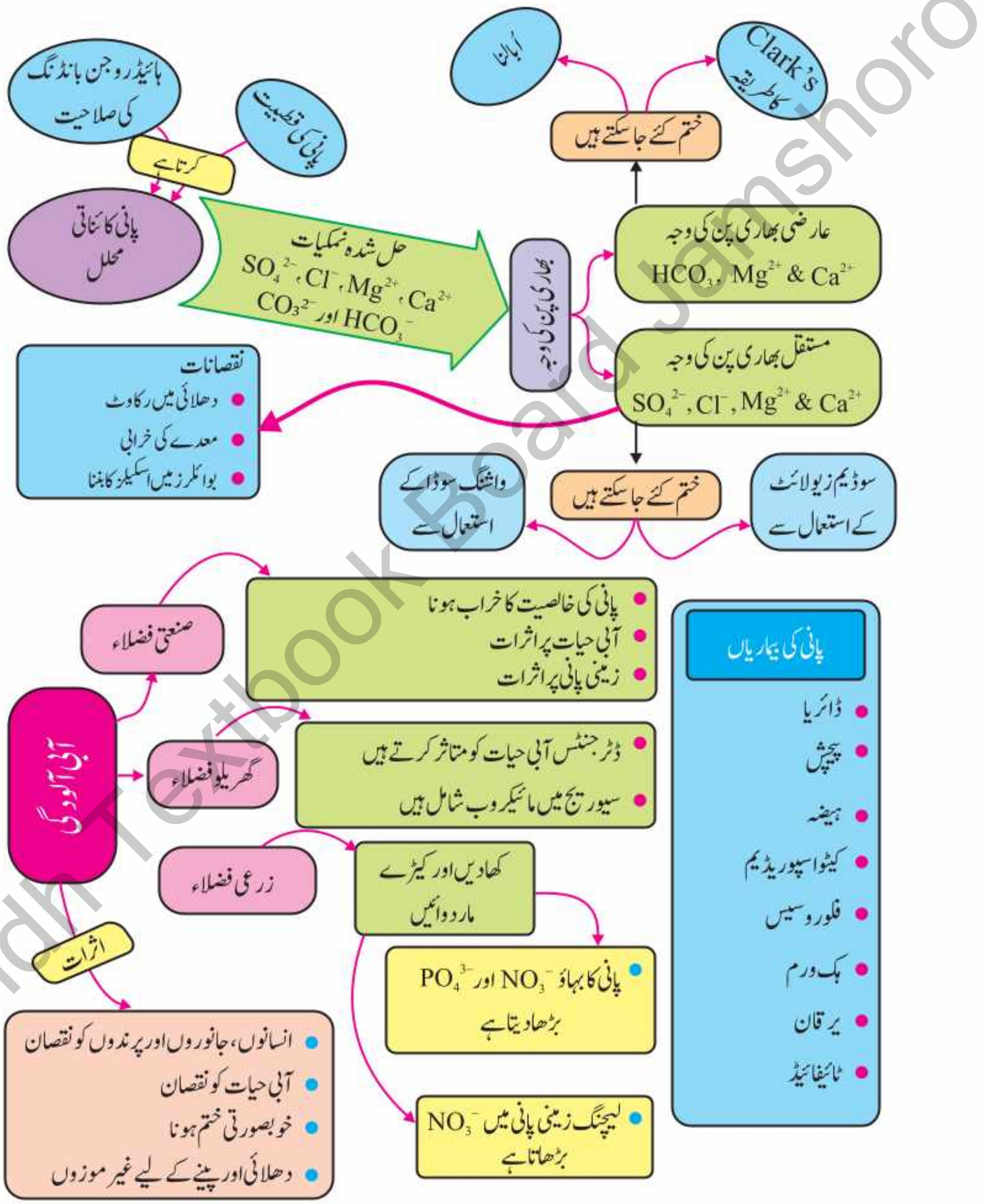
خون میں بائل پگمنٹ کی زیادتی یرقان کی وجہ ہوتی ہے جس کے نتیجے میں جگر کام کرنا چھوڑ دیتا ہے۔ آنکھوں میں پیلا پن واضح طور پر دیکھا جا سکتا ہے اور مریض تھکن اور کمزوری محسوس کرتا ہے۔

(9) ٹائیفائیڈ (Typhoid):

آلودہ پانی پینے یا کھانا پکانے سے پیدا ہونے والی خطرناک بیماری ٹائیفائیڈ ہے یہ بیکٹیریا سے پیدا ہونے والی بیماری ہے۔

Sindh Textbook Board Jamshoro

تصوراتی نقشہ



Sindh Textbook Board Jamshoro

خلاصہ

- زمین کی پہلی تہہ (Crust) پر واضح مقدار میں پایا جانے والا عنصر پانی ہے جس کے ذرائع بارش، دریا، جھیلیں، سمندر اور زیرِ زمین پانی ہے۔
- 97.5 فیصد پانی کھارا اور بقایا تازہ اور استعمال کے قابل ہے۔
- پانی دو ہائیڈروجن ایٹم اور ایک آکسیجن ایٹم کے ملنے سے بنتا ہے۔
- پانی کائناتی محلل ہے اور آکسیجن کا پانچواں حصہ پانی سے بنتا ہے۔
- 4°C پر پانی کی زیادہ سے زیادہ کثافت ہوتی ہے اس کا نقطہ انجماد 0°C اور نقطہ ابال 100°C ہوتا ہے۔
- پانی 0°C پر ہائیڈروجن بانڈنگ کی وجہ سے بے قاعدہ رویہ ظاہر کرتا ہے۔
- ایکالوجیکل عمل کے لیئے خالص پانی کا ہونا ضروری ہے یہاں تک کہ ہماری زندگی کے لیئے بھی خالص پانی ضروری ہے جیسے کہ پانی پینا، ماہی گیری اور کئی ضروری ثقافتی اور مذہبی مواقعوں کے لیئے پانی انتہائی اہم ہے۔
- پینے کا پانی کئی مراحل سے گزرتا ہے جیسے برساتی نالے، ڈیم، نہریں، پانی کے پلانٹس، پائپس اور نلکے وغیرہ۔
- وہ پانی جس مین نمکیات کی کم مقدار موجود ہو ہلکا پانی کہلاتا ہے۔
- اگر پانی میں کھاراپن یا نمکیات زیادہ مقدار میں موجود ہوں تو وہ سخت پانی کہلاتا ہے۔
- پانی کے بھاری پن کی دو اقسام عارضی اور مستقل بھاری پانی ہے۔
- عارضی بھاری پن کیلشیم اور میگنیشیم کے بائی کاربونیٹس کی وجہ سے ہوتا ہے اور یہ پانی کو ابالنے سے ختم ہو جاتا ہے۔
- پانی کے آلودگان کی بڑی وجوہات گھریلو فضلاء اور صنعتی فضلاء ہیں جو پانی کو آلودہ کرتے ہیں۔
- آبی آلودگان، طبعی، کیمیائی اور حیاتیاتی اجسام ہو سکتے ہیں۔
- پیتھاجین گھریلو آلودگان کی وجہ سے ہوتی ہے۔
- یوٹروفیکیشن صنعتی آلودگان کی وجہ سے ہوتی ہے۔
- وہ تمام بیماریاں جو آلودہ پانی سے پیدا ہوتی ہیں واٹر بارن بیماریاں کہلاتی ہیں۔
- پانی سے پیدا ہونے والی بیماریوں کی وجہ وائرس، بیکٹیریا اور پروٹوزوا ہے۔
- دست اور ہیضہ آلودہ پانی سے پیدا ہونے والی بیماریاں ہیں۔

مشق

حصہ (الف): کثیر الانتخابی سوالات

1. مندرجہ ذیل پانی کی آلودگی سے پیدا ہونے والی بیماریوں میں سے وائرس والی بیماری ہے۔

(الف) ٹائیفائیڈ　(ب) پولیو　(ج) پیچش　(د) دست

2. زمین کی کتنی فیصد سطح پانی سے ڈھکی ہوتی ہے۔

(الف) 70%　(ب) 60%　(ج) 90%　(د) 75%

Sindh Textbook Board Jamshoro

3. پانی میں کس طرح کا بانڈ بنتا ہے۔
(الف) ہائیڈروجن بانڈ (ب) آئیونک بانڈ (ج) کوویلنٹ بانڈ (د) یہ تمام

4. پانی کے مستقل بھاری پن کی وجہ ہے۔
(الف) $MgSO_4$ (ب) $Mg(HCO_3)_2$ (ج) $Ca(HCO_3)_2$ (د) یہ تمام

5. زمین پر کتنا فیصد تازہ پانی موجود ہوتا ہے۔
(الف) 0.3 فیصد (ب) 3 فیصد (ج) 0.2 فیصد (د) 2 فیصد

6. مندرجہ ذیل میں سے کون سے نمکیات زیادہ مقدار میں ملانے سے عارضی بھاری پانی مستقل بھاری پانی ہوتا ہے۔
(الف) $CaCl_2$ اور $CaSO_4$ (ب) KOH اور KNO_3
(ج) $FeSO_4$ اور $CaCO_3$ (د) $Mg(HCO_3)_2$ اور $Ca(HCO_3)_2$

7. پانی ایک ہے۔
(الف) قطبی محلل (ب) غیر قطبی محلل (ج) ایمفی پتھیٹک محلل (د) غیر قطبی چارج محلل

8. پانی کا ذائقہ ہے۔
(الف) ترش (ب) کڑوا (ج) میٹھا (د) بے ذائقہ

9. مندرجہ ذیل میں سے کون سا عارضی بھاری پن ختم کرنے میں مددگار ہے۔
(الف) Na_2CO_3 (ب) $NaOH$ (ج) $CaCO_3$ (د) Na_2SO_4

حصہ (ب): مختصر سوالات

1. پانی کی ترکیب بیان کریں؟
2. ہلکا اور بھاری پانی کی تعریف لکھیں؟
3. پانی کی آلودگی بیان کریں؟
4. ہم کس طرح عارضی بھاری پن ختم کر سکتے ہیں؟
5. آلودہ پانی کے پینے سے پیدا ہونے والی بیماریوں کی فہرست بنائیں؟
6. بھاری اور ہلکے پانی میں فرق بیان کریں؟

حصہ (ج): تفصیلی سوالات

1. پانی کا مستقل بھاری پن ختم کرنے کے طریقے لکھیں؟
2. صنعتوں سے پیدا ہونے والے آبی آلودگان بیان کریں؟
3. ثابت کریں کہ "پانی ایک محلل" ہے؟
4. بھاری پانی کے نقصانات بیان کریں؟
5. آلودہ پانی سے پیدا ہونے والی بیماریاں تفصیل سے بیان کریں؟

Sindh Textbook Board Jamshoro