باب 15

پانی
(Water)

اہم ٹاپکس

15.1 پانی کی خصوصیات (Properties of Water)
15.2 پانی بطور سالوینٹ (Water as Solvent)
15.3 سوفٹ اور ہارڈ واٹر (Soft and Hard Water)
15.4 ہارڈنیس کی اقسام (Types of Hardness)
15.5 ہارڈنیس کو ختم کرنے کے طریقے (Methods of Removing Hardness)
15.6 واٹر ہارڈنیس کے نقصانات (Disadvantages of Water Hardness)
15.7 واٹر پلوشن (Water Pollution)
15.8 پانی سے پیدا ہونے والی بیماریاں (Water Borne Diseases)

وقت کی تقسیم

تدریسی پیریڈز	10
تشخیصی پیریڈز	02
سلیبس میں حصہ	8%

طلبہ کے سیکھنے کا ماحصل:

طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہوں گے کہ

- پانی کی وقوع پذیری (occurrence) اور انوائرنمنٹ اور انڈسٹری میں اس کی اہمیت بیان کر سکیں (تجزیہ کے لیے)
- پانی پر ہمارے انحصار اور اس کی کوالٹی کو برقرار رکھنے کی اہمیت پر تبصرہ کر سکیں۔ (تجزیہ کے لیے)
- پانی کی ساخت اور خصوصیات بیان کر سکیں (سمجھنے کے لیے)

- سوفٹ، ٹمپریری اور پرمانینٹ ہارڈ واٹر میں موازنہ کر سکیں (تجزیہ کے لیے)
- سوفٹ، ٹمپریری اور پرمانینٹ ہارڈنیس کو دور کرنے کے طریقے بیان کر سکیں (اطلاق کے لیے)
- پانی کے پولوٹینٹس کی شناخت کر سکیں (اطلاق کے لیے)
- انڈسٹریل اور ڈومسٹک ویسٹ کی پانی کے پلوٹینٹس کے طور پر وضاحت کر سکیں (سمجھنے کے لیے)
- زندگی پر ان پلوٹینٹس کے اثرات بیان کر سکیں (سمجھنے کے لیے)
- پانی سے پیدا ہونے والی بیماریوں کی مختلف اقسام بیان کر سکیں (سمجھنے کے لیے)

تعارف Introduction

ہر دور میں پانی کی اہمیت وو قعت تسلیم کی جاتی رہی ہے۔ اس کی اہمیت کی دو وجوہات ہیں۔ پہلی یہ کہ یہ تمام زندہ سیلز کے لیے لازمی اور ان کا بنیادی جز ہے۔ مثال کے طور پر انسانی جسم 70 فی صد پانی پر مشتمل ہے۔ دوسری یہ کہ پانی میں رہنے والے جانوروں اور پودوں کو انوائرنمنٹ مہیا کرتا ہے۔ پس تمام زندہ آرگنزمز کی زندگی کا انحصار پانی پر ہے۔

ہم اپنی روزمرہ زندگی میں پانی کو پینے، کھانا پکانے اور دھونے کے مقاصد کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ صدیوں سے انسانی صحت اور فلاح کے لیے پینے کے پانی کی کوالٹی ایک اہم مسئلہ رہی ہے۔ دوسری جنگِ عظیم کے بعد سے سنتھیٹک کیمیکلز کی تیاری اور استعمال میں بہت تیزی سے اضافہ ہوا ہے۔ ان میں سے بہت سے کیمیکلز (زرعی زمینوں سے فرٹیلائزرز اور پیسٹی سائیڈز کا بہاؤ اور مختلف انڈسٹریز سے انڈسٹریل ویسٹ کا اخراج بارش کے پانی کے ساتھ بہہ کر پانی کے ذخائر کو آلودہ کرتے ہیں۔ ان کے علاوہ انڈسٹریز کے اردگرد ویسٹ کیمیکلز کے ملبے کے ڈھیر بھی زیرِ زمین پانی کے ذخائر کے لیے خطرہ ہیں۔

موجودہ دور میں خاص طور پر شہری علاقوں میں پانی میں زہریلے کیمیکلز صاف پانی کی سپلائی کے لیے سب سے بڑا خطرہ ہیں۔ اس پلوٹڈ پانی کا استعمال پانی سے پیدا ہونے والی بیماریوں کا سبب بنتا ہے۔ پس پلوٹڈ پانی کا استعمال ہر شہری کے لیے پریشانی کا باعث بن رہا ہے۔ اس خطرے پر قابو پانے کے لیے واٹر پلوشن کے سورسز، اور اُن کے بُرے اثرات کو سمجھنا ضروری ہے۔

پانی کا وقوع (Occurrence of water)

دنیا کے کل پانی کا 97 فی صد حصہ سمندری پانی پر مشتمل ہے۔ باقی پانی گلیشیرز، آئس کیپس، زمینی پانی اور سطحی پانی (دریاؤں، جھیلوں، ندیوں) کی صورت میں موجود ہے۔ یہ آبی بخارات کی شکل میں اٹموسفیئر میں بھی موجود ہے۔

پانی کی تقسیم

حل شدہ سالٹس کی بہت زیادہ مقدار کی وجہ سے سمندری پانی پینے اور زرعی مقاصد کے لیے استعمال کے قابل نہ ہے۔ زمین پر موجود کل پانی کا صرف 0.2 فی صد پینے کے قابل ہے۔

15.1 پانی کی خصوصیات (Properties of water)

پانی دو ایلیمنٹس ہائڈروجن اور آکسیجن پر مشتمل ہے۔ پانی کا ایک مالیکیول بنانے کے لیے آکسیجن کا ایک ایٹم اور ہائڈروجن کے دو ایٹم ملتے ہیں۔ خالص پانی شفاف، بے رنگ، بے بو اور بے ذائقہ مائع ہے جو مندرجہ ذیل خصوصیات رکھتا ہے۔

(i) یہ نیوٹرل ہوتا ہے۔ اس کا لٹمس پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔

(ii) سمندر کی سطح پر اس کا فریزنگ پوائنٹ 0°C اور بوائلنگ پوائنٹ 100°C ہے۔

(iii) 4°C پر اس کی ڈینسٹی زیادہ سے زیادہ ہوتی ہے جو کہ $1\ g\ cm^{-3}$ ہے۔

(iv) یہ آئیونک اور مالیکولر کمپاؤنڈز کے لیے بہترین سولوینٹ ہے۔

(v) اس کی ہیٹ کپیسٹی (heat capacity) تقریباً $4.2\ J\ g^{-1}K^{-1}$ ہے جو پتھروں سے 6 گنا زیادہ ہے۔ پانی کی یہ خصوصیت زمینی ٹمپریچر کو کنٹرول کرنے کا باعث ہے۔ اسکے بغیر دن میں ٹمپریچر اس قدر زیادہ بڑھ جائے گا کہ وہ ناقابل برداشت ہو جائے گا۔ رات کو ٹمپریچر اس قدر گر جائے گا کہ ہر چیز فریز ہو جائی گی۔

(vi) پانی کی سرفیس ٹینشن (surface tension) بہت زیادہ ہے۔ اس کی یہ خصوصیت کپیلری ایکشن (capillary action) کا موجب ہے۔ کپیلری ایکشن وہ عمل ہے جس کے ذریعے پودوں میں جڑوں سے پتوں تک پانی اوپر چڑھتا ہے۔ یہ عمل زمینی پودوں کی بقا کے لیے بہت اہم ہے۔

15.2 پانی بطور سولوینٹ (Water as Solvent)

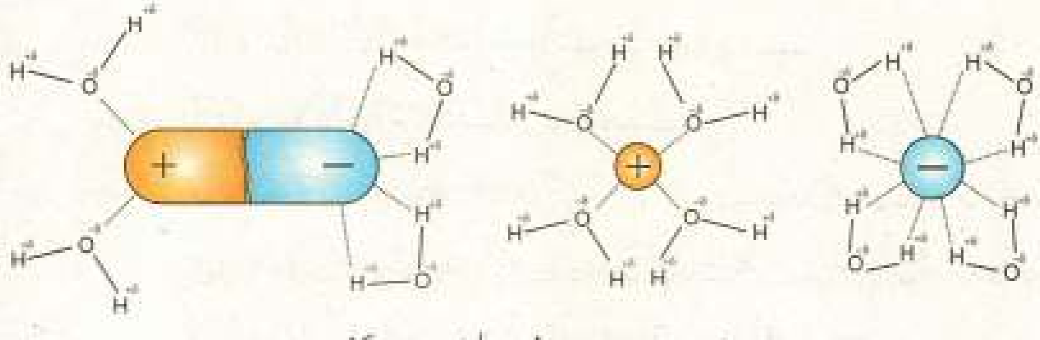
پانی ایک یونیورسل سولوینٹ ہے کیونکہ یہ تقریباً تمام منرلز (minerals) کو حل کرسکتا ہے۔ اشیا کو حل کرنے کی صلاحیت پانی کی دو خصوصیات کی وجہ سے ہے۔

i۔ پانی کے مالیکیول کی پولیرٹی (polarity)

ii۔ غیر معمولی ہائیڈروجن بانڈنگ کی صلاحیت

(i) پانی کی پولر نیچر (Polar nature of water)

پانی کے مالیکیول کی ساخت پولر ہے۔ آکسیجن اور ہائڈروجن ایٹمز کے درمیان الیکٹرونیگیٹیویٹی کے فرق کی وجہ سے اس کے مالیکیول پر ایک طرف پارشل (partial) پوزیٹو اور دوسری طرف پارشل نیگیٹو چارج ہوتا ہے۔ باقی تمام پولر کمپاؤنڈز پانی میں سولیبل ہیں کیونکہ کمپاؤنڈز کی پوزیٹو سائڈ کو پانی کی نیگیٹو سائڈ ($O^{\delta-}$) جبکہ کمپاؤنڈز کی نیگیٹو سائڈ کو پانی کی پوزیٹو سائڈ ($H^{\delta+}$) کشش کرتی ہے۔ پانی کے مالیکیول اور کمپاؤنڈ کے آئن کے درمیان موجود آئن۔ ڈائی پول فورسز آئنز کے درمیان موجود الیکٹروسٹیٹک فورسز پر حاوی ہوجاتی ہیں۔ جس کی وجہ سے کمپاؤنڈز کے پوزیٹو اور نیگیٹو آئنز ایک دوسرے سے علیحدہ ہوجاتے ہیں جیسا کہ شکل 15.1 میں دکھایا گیا ہے۔ بالآخر ان مخالف چارجز والے آئنز کو پانی کے مالیکیولز گھیر لیتے ہیں۔ اس طرح وہ علیحدہ ہوکر سلوشن کا حصہ بن جاتے ہیں۔ اس لیے زیادہ تر سالٹس جیسا کہ KCl, $NaCl$, Na_2SO_4 وغیرہ پانی میں سولیبل ہیں۔

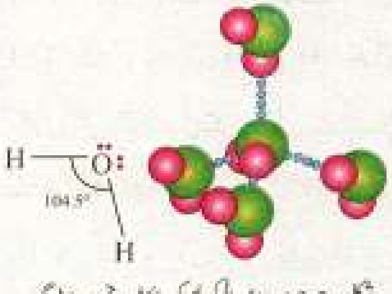


شکل 15.1 پولر اشیا کا پانی میں سولیبل ہونے کا ایکشن

دوسری جانب بہت سے کوویلنٹ کمپاؤنڈز جیسا کہ بینزین، ایتھر، آکٹین وغیرہ جن میں پولر سائڈز یا بانڈز نہیں ہوتے انہیں پانی کے مالیکیولز کشش نہیں کرتے۔ اس لیے نان پولر کمپاؤنڈز پانی میں سولیبل نہیں ہوتے۔

(ii) ہائڈروجن بانڈنگ کی غیر معمولی صلاحیت (Extensive hydrogen bonding ability)

پانی کا مالیکول آکسیجن اور ہائڈروجن ایٹمز پر مشتمل ہے۔ دو O–H بانڈز اور دو لون پیئرز کی موجودگی کی وجہ سے ایک H_2O مالیکیول چار دوسرے H_2O مالیکیولز کے ساتھ ہائڈروجن بانڈنگ بنا سکتا ہے جو کہ H_2O مالیکیول کے گرد ٹیٹرا ہیڈرل (tetrahedral) ترتیب میں جڑے ہوتے ہیں جیسا کہ شکل 15.2 میں دکھایا گیا ہے۔ پانی کا یہ برتاؤ اسے بہت سے ہائڈروآکسل گروپ (OH-) رکھنے والے پولر نان-آئیونک کمپاؤنڈز جیسا کہ الکوحلز، آرگینک ایسڈز، گلوکوز، شوگر وغیرہ کے ساتھ ہائڈروجن بانڈنگ بنا کر انہیں حل کرنے کے قابل بناتا ہے۔



شکل 15.2 واٹر مالیکیولز کی ہائڈروجن بانڈنگ

دلچسپ معلومات

اگر آپ کسی شیشے کے برتن میں پانی میں سوڈیم ڈالیں تو ان دونوں کا ری ایکشن اس قدر تیز ہوگا کہ شیشے کا برتن ٹکڑے ٹکڑے ہو جائے گا۔

i۔ کیپلری ایکشن کیا ہے؟

ii۔ واٹر کی دو خصوصیات بیان کریں جو اسے بہترین سولوینٹ بناتی ہیں۔

iii۔ واٹر مالیکیول پولر کیوں ہوتا ہے؟

iv۔ وضاحت کریں کہ نان آئیونک پولر کمپاؤنڈ پانی میں کیوں حل ہوتے ہیں؟

15.3 سوفٹ اور ہارڈ واٹر (Soft and Hard Water)

سوفٹ واٹر

سوفٹ واٹر وہ ہے جو صابن کے ساتھ اچھا جھاگ بناتا ہے۔

ہارڈ واٹر

ہارڈ واٹر وہ ہے جو صابن کے ساتھ جھاگ نہیں بناتا۔

واٹر ہارڈنیس کی وجوہات (Causes of hardness in water)

بارش کا پانی جب نیچے آتے ہوئے اٹموسفیئر سے کاربن ڈائی آکسائڈ جذب کر لیتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائڈ ملا یہ پانی جب مٹی کی تہوں سے گزرتا ہے تو یہ کیلسیم اور میگنیشیم کے ان سولیبل کاربونیٹس کو سولیبل بائی کاربونیٹس میں تبدیل کر دیتا ہے۔ یہ پانی کیلسیم اور میگنیشیم کے کلورائڈز اور سلفیٹس کو بھی حل کر سکتا ہے۔ ان سالٹس کی موجودگی پانی کو ہارڈ بنا دیتی ہے۔

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

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

پس بارش کا پانی ڈائی ویلنٹ (divalent) کیٹائنز (Ca^{2+}, Mg^{2+}) کے اینائنز (HCO_3^-، SO_4^{2-} , Cl^- اور CO_3^{2-}) کے ساتھ بہت سے سالٹس کو حل کر لیتا ہے مثال کے طور پر جپسم ($CaSO_4 .2H_2O$) اور چونے کا پتھر ($CaCO_3$)۔ یہ سالٹس پانی کو ہارڈ واٹر میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

جپسم کی قلیل مقدار پانی میں سولیبل ہے جبکہ چونے کا پتھر پانی میں ان سولیبل ہے۔ تاہم اوپر دیے گئے کیمیکل ری ایکشن کے مطابق کاربن ڈائی آکسائڈ کی موجودگی کی وجہ سے چونے کے پتھر کی تھوڑی سی مقدار پانی میں حل ہو جاتی ہے۔

15.3.1 واٹر ہارڈنیس کی اقسام (Types of Hardness of Water)

واٹر ہارڈنیس کی دو اقسام ہیں۔

(i) ٹمپریری ہارڈنیس (Temporary hardness)

ٹمپریری ہارڈنیس کی وجہ کیلسیم اور میگنیشیم کے بائی کاربونیٹس کی موجودگی ہے۔

(ii) پرماننٹ ہارڈنیس (Permanent hardness)

پرماننٹ ہارڈنیس کی وجہ کیلسیم اور میگنیشیم کے سلفیٹس اور کلورائڈز کی موجودگی ہے۔

15.3.2 ہارڈنیس کو ختم کرنے کے طریقے (Methods of Removing Hardness)

واٹر ہارڈنیس کا سبب بننے والے Mg^{2+} اور Ca^{2+} آئنز کا اخراج واٹر سوفٹنگ (water softening) کہلاتا ہے۔

(i) ٹمپریری ہارڈنیس کو ختم کرنا (Removal of temporary hardness)

(a) بوائل کرنے سے (By boiling)

ٹمپریری ہارڈنیس پانی کو بوائل کر کے آسانی سے ختم کی جا سکتی ہے۔ بوائل کرنے سے کیلسیم بائی کاربونیٹ

$Ca(HCO_3)_2$ ڈی کمپوز ہو کر ان سولیبل کیلسیم کاربونیٹ بناتا ہے جس کا سلوشن میں رسوب بن جاتا ہے۔

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

(b) کلارک کا طریقہ (Clark's Method)

ٹمپریری ہارڈنیس کو ختم کرنے کے کیمیکل طریقے میں پانی میں بجھا ہوا چونا (سلیکڈ لائم slaked lime) $Ca(OH)_2$ شامل کیا جاتا ہے۔ جب ٹمپریری ہارڈ واٹر میں چونے کا پانی خاص مقدار میں ڈالا جاتا ہے تو کیلسیم اور میگنیشیم کاربونیٹس کے آئنز رسوب بن جاتے ہیں تو پانی سوفٹ ہو جاتا ہے۔

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

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

(ii) پرماننٹ ہارڈنیس کو ختم کرنا (Removal of permanent hardness)

پرماننٹ ہارڈنیس کو صرف کیمیکلز کے استعمال سے ہی ختم کیا جا سکتا ہے۔ مثلاً واشنگ سوڈا (Na_2CO_3) یا سوڈیم زیولائٹ شامل کر کے کیلسیم (Ca^{2+}) اور میگنیشیم (Mg^{2+}) کو ان سولیبل سالٹس کے طور پر الگ کیا جا سکتا ہے۔

(a) واشنگ سوڈا (washing soda) استعمال کر کے

واشنگ سوڈا شامل کرنے سے کیلسیم اور میگنیشیم آئنز بالترتیب ان سولیبل کیلسیم اور میگنیشیم کاربونیٹس کی صورت میں الگ ہو جاتے ہیں۔

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

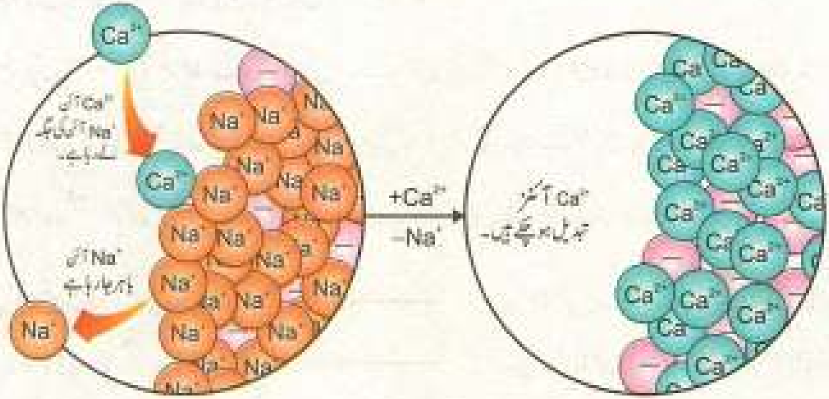
$$Na_2CO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow MgCO_{3(s)} + Na_2SO_{4(aq)}$$

(b) سوڈیم زیولائٹ (Sodium zeolite) استعمال کر کے

سوڈیم زیولائٹ، سوڈیم ایلومینیم سلیکیٹ $NaAl(SiO_3)_2$ کا قدرتی طور پر پایا جانے والا ریزن (resin) ہے۔ اسے مصنوعی طریقے سے بھی بنایا جا سکتا ہے۔ یہ گھریلو اور انڈسٹریل سطح پر پانی کو سوفٹ

کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جب پانی کو ریزن سے گزارا جاتا ہے تو سوڈیم آئنز ہارڈ واٹر میں موجود کیلیم اور میگنیشیم آئنز سے تبادلہ کر لیتے ہیں جیسا کہ شکل 15.3 میں دکھایا گیا ہے

$$Na_2 \text{ زیولائٹ} + CaSO_{4(aq)} \longrightarrow Ca \text{ زیولائٹ} + Na_2SO_{4(aq)}$$



شکل 15.3 ہارڈ واٹر کے آئنز کے اخراج کے لیے آئن کا تبادلہ

جب ریزن مکمل طور پر استعمال ہو جاتا ہے تو اس میں سے NaCl کا کنسنٹریٹڈ سلوشن گزار کر دوبارہ قابل استعمال بنا لیا جاتا ہے۔ سوڈیم آئنز کی بہت زیادہ کنسنٹریشن کی وجہ سے یہ ریورس پروسس ہوتا ہے۔

$$Ca \text{ زیولائٹ} + 2NaCl \longrightarrow Na_2 \text{ زیولائٹ} + CaCl_2$$

15.2.3 ہارڈ واٹر کے نقصانات (Disadvantages of hard water)

(i) ہارڈ واٹر سے واشنگ میں رکاوٹ ہوتی ہے اور صابن کی زیادہ مقدار استعمال ہوتی ہے۔

(ii) ہارڈ واٹر پینے سے معدے میں خرابی پیدا ہوتی ہے۔

(iii) ہارڈ واٹر سٹیم انجنوں، بوائلر اور ٹربائنز میں استعمال کے لیے نامناسب ہے کیونکہ اس میں موجود ان سولیبل کیلیم اور میگنیشیم سالٹس ان کے اندر لیئرز بنا لیتے ہیں۔ جنہیں سکیلز (scales) کہا جاتا ہے۔ یہ ہیٹ کے ناقص کنڈکٹرز ہیں اس لیے زیادہ فیول استعمال ہوتا ہے۔ ان سولیبل کیلیم اور میگنیشیم سلفیٹس نہ صرف انجن کی کارکردگی کو کم کرتے ہیں بلکہ بوائلر کے پھٹنے کا سبب بھی بنتے ہیں۔

خود تشخیصی سرگرمی 15.2

i۔ کون سے سالٹس واٹر ہارڈنیس کی وجہ بنتے ہیں؟
ii۔ پانی کو بوائل کر کے ٹیمپریری ہارڈنیس دور کرنے کے طریقے کی وضاحت کریں۔
iii۔ پانی کی پرمانینٹ ہارڈنیس کو دور کرنے کا طریقہ کیا ہے؟
iv۔ Na_2CO_3 کو شامل کرنے سے پانی کی پرمانینٹ ہارڈنیس کیسے دور ہوتی ہے؟
v۔ سوڈیم زیولائٹ پانی کو سوفٹ کیسے کرتا ہے؟
vi۔ بوائلر سکیلز سے کیا مراد ہے؟ انہیں کیسے ختم کیا جاتا ہے؟

سخت پانی صابن کے دھونے کے عمل میں رکاوٹ ڈالتا ہے
Hard water hampers the cleaning action of soap

صابن لمبی چین والے کاربوکسلک (carboxylic) ایسڈ (فیٹی ایسڈ) کا سوڈیم سالٹ ہوتا ہے۔
ہارڈ واٹر کیلشیم اور میگنیشیم کے سالٹس پر مشتمل ہوتا ہے۔ کیلشیم اور میگنیشیم آئنز صابن کے مالیکیول کے ساتھ ری ایکٹ کرتے ہیں اور فیٹی ایسڈ کے کیلشیم اور میگنیشیم سالٹس کا ان سولیبل رسوب بناتے ہیں جو سکم (Scum) کہلاتا ہے۔
نتیجتاً سکم کے بننے سے صابن کی بہت زیادہ مقدار ضائع ہوتی ہے۔ پس یہ صابن کی کارکردگی کو کم کر دیتا ہے۔

15.4 واٹر پلوشن (Water Pollution)

پانی کی پلوشن سے مُراد پانی کے ذخائر (جھیلوں، دریاؤں، سمندروں اور زمینی پانی) کی آلودگی ہے جس کی وجہ سے وہ قابل استعمال نہیں رہتا۔ یہ اس وقت واقع ہوتی ہے جب افلیوئنٹس کے ساتھ پلوٹینٹس (نقصان دہ کمپاؤنڈز) کو بھی براہ راست یا بالواسطہ پانی کے ذخائر میں شامل کر دیا جاتا ہے۔ مختلف افلیوئنٹس کی وجہ سے واٹر پلوشن کی وضاحت درج ذیل ہے:

15.4.1 انڈسٹریل افلیوئنٹس (Industrial effluents)

انڈسٹریل یونٹس معاشرے کی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے مطلوبہ اشیا (کیمیکلز، کپڑے، لیدر کی اشیا، پیپر، پلاسٹک کی اشیا، پیٹروکیمیکلز اور ربڑ کی اشیا) پیدا کرنے کے لیے تجارتی سطح پر لگائے جاتے ہیں۔ لیکن بدقسمتی سے یہ تمام انڈسٹریل یونٹس اپنا ویسٹ (کیمیکلز اور ٹھوس میٹریلز) کسی کھلے میدان میں یا پھر بہتے پانی میں پھینک دیتے ہیں۔ یہ "انڈسٹریل افلیوئنٹس" کہلاتا ہے۔ انڈسٹریل افلیوئنٹس میں انتہائی زہریلے آرگینک کمپاؤنڈز، ان آرگینک سالٹس، بھاری میٹلز، منرل ایسڈز وغیرہ شامل یا موجود ہوتے

ہیں۔اس کے علاوہ انڈسٹریز میں صفائی کے لیے استعمال ہونے والا پانی بھی براہ راست آبی ذخائر میں شامل کر دیا جاتا ہے۔یہ پانی تمام اقسام کے زہریلے کیمیکلز اور ڈیٹرجینٹس پر مشتمل ہوتا ہے۔

جب یہ افلیونٹس یا استعمال شدہ پانی جھیلوں، ندیوں، دریاؤں یا سمندروں میں داخل ہوتا ہے تو یہ اس میں شامل ہو کر پانی کی سطح پر تیرتا رہتا ہے یا تہ میں جمع ہوتا رہتا ہے۔نتیجتاً یہ واٹر پلوشن کا سبب بنتا ہے۔اس کے بڑے نقصانات درج ذیل ہیں:

(i) یہ پانی کی کوالٹی کو خراب کرتے ہیں۔

(ii) یہ پانی کی آکسیجن حل کرنے کی صلاحیت کو بھی کم کر دیتے ہیں۔جس کے نتیجے میں ایکولوجک لائف اور ایکو سسٹم متاثر ہوتا ہے۔

(iii) یہ زمین کے اندر رس کر زیر زمین پانی کو آلودہ کرتے ہیں۔جب اس پانی کو انسان استعمال کرتے ہیں تو یہ بہت سی بیماریوں جیسا کہ کینسر اور گیسٹرو (gastro) کا سبب بنتا ہے۔یہ پلوٹڈ واٹر زمین، فصلوں، پودوں اور جانوروں کو نقصان پہنچاتا ہے۔

(iv) بھاری میٹلز مثلاً کیڈمیم، لیڈ اور مرکری زہریلی ہوتی ہیں اور انسانی صحت کے لیے نقصان دہ ہیں۔ شدید کیڈمیم پوائزنگ (poisoning) کی وجہ سے ہائی بلڈ پریشر،گردوں کی بیماری اور ریڈ بلڈ سیلز (red blood cells) کی کمی واقع ہوتی ہے۔

شدید لیڈ پوائزنگ گردے، جگر، دماغ، سینٹرل نروس سسٹم اور ریپروڈکٹو (reproductive) سسٹم کے ناکارہ ہونے کا باعث بنتی ہے۔ مرکری پوائزنگ نیورولوجیکل (neurological) بیماریوں کا باعث بنتی ہے۔

15.4.2 ڈومیسٹک افلیونٹس (Domestic effluents)

گھروں اور انڈسٹریز میں صفائی کے مقاصد کے لیے ڈیٹرجینٹس کے استعمال میں دن بدن اضافہ ہو رہا ہے۔اس کی وجہ یہ ہے کہ صابن کی نسبت ڈیٹرجینٹس ہارڈ واٹر میں بھی بہتر صفائی کر سکتے ہیں۔یہ ایسڈک سلوشنز میں بھی کام کر سکتے ہیں۔لیکن صابن کی نسبت ان کا ایک بہت بڑا نقصان یہ ہے کہ کچھ ڈیٹرجینٹس نان۔بائیوڈی گریڈایبل (non-biodegradable) ہوتے ہیں

(انہیں مائیکرو آرگنزمز جیسا کہ بیکٹیریا ڈی کمپوز نہیں کر سکتے)۔ جب ڈیٹرجینٹس ملا گھریلو استعمال کا یہ پانی ندیوں، تالابوں، جھیلوں اور دریاؤں میں شامل ہوتا ہے تو یہ واٹر پلوشن کا باعث بنتا ہے۔

ڈیٹرجینٹس لمبے عرصے تک پانی میں موجود رہتے ہیں اور اسے ایکوٹک لائف کے لیے ناموزوں بنا دیتے ہیں۔ ڈیٹرجینٹس میں موجود فاسفیٹ سالٹس پانی میں الجی (algae) کی گروتھ (growth) کو تیز کرتے ہیں جو پانی کی سطح پر تیرتی ہے۔ بالآخر یہ پودے مرتے اور گلتے سڑتے ہیں۔ گلنے سڑنے کے عمل میں پانی میں موجود آکسیجن استعمال ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے پانی میں آکسیجن کی کمی ہو جاتی ہے۔ پس آکسیجن گیس کی کمی ایکوٹک لائف کی موت کا سبب بنتی ہے۔

گھریلو گندا پانی بہت سی ان سولیبل امپیورٹیز پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس میں خوراک اور سبزیوں کا ویسٹ، کوڑا کرکٹ، بوتلیں، کیمیکل صابن، واشنگ پاؤڈر وغیرہ شامل ہوتے ہیں۔ اس میں بیماریوں کا سبب بننے والے مائیکروبز (microbes) بھی موجود ہوتے ہیں یہ تمام اشیا واٹر پلوشن کا باعث بنتی ہیں۔

15.4.3 ایگریکلچرل افلیونٹس (Agricultural Effluents)

ایگریکلچرل ویسٹ سے واٹر پلوشن کی وجہ فرٹیلائزرز اور پیسٹی سائڈز کا استعمال ہے۔ فصلوں کی زیادہ پیداوار حاصل کرنے کے لیے زمین میں نائٹروجن، فاسفورس وغیرہ کی کمی کو دور کرنے کے لیے فرٹیلائزرز کا استعمال کیا جاتا ہے۔

دوسری طرف پیسٹی سائڈز (pesticides) پیسٹس (pests) کو مارنے یا قابو کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ پیسٹس سنڈیاں، جڑی بوٹیاں، کیڑے مکوڑے، فنجائی (fungi) یا وائرسز (viruses) وغیرہ ہو سکتے ہیں۔ یہ سب فصلوں کو تباہ کرتے اور انسانوں اور جانوروں میں بیماریاں پھیلاتے ہیں۔

ایگریکلچرل افلیونٹس دہرے اثرات رکھتے ہیں:

(i) فصلوں کی کاشتکاری کی وجہ سے فرٹیلائزرز اور پیسٹی سائڈز کے کیمیکلز زمین کے اندر رس کر زمینی پانی میں شامل ہو جاتے ہیں جو عام طور پر لیچنگ پروسس (leaching process) کہلاتا ہے۔ زمینی پانی میں نائٹریٹ کی بہت زیادہ مقدار کی وجہ زرعی کھیتوں سے آبپاشی کے پانی کا زمینی پانی میں شامل ہونا ہے۔

(ii) زرعی کھیتوں میں استعمال ہونے والا پانی کا کچھ حصہ (جہاں فرٹیلائزرز اور پیسٹی سائڈز استعمال کیے جاتے ہیں) تالابوں، ندیوں یا دریاؤں تک پہنچتا ہے۔ یہ پانی نائٹریٹ (NO_3^-) اور فاسفیٹ (PO_4^{3-}) سالٹس پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان آئنز کی وجہ سے الجی (algae) کی گروتھ بہت تیزی سے ہوتی ہے جو پانی کی سطح کے اوپر تیرتی رہتی ہے۔ یہ سورج کی روشنی اور ہوا (آکسیجن) کو ایکوٹک لائف تک پہنچنے سے روکتی ہے۔ جب الجی مرتی ہے تو بیکٹیریا اسے ڈی کمپوز کرنے کے لیے پانی کی آکسیجن استعمال کرتے ہیں۔ نتیجتاً پانی میں آکسیجن ختم ہو جاتی ہے۔ پانی میں موجود جانوروں کا آکسیجن کی ناکافی سپلائی کی وجہ سے دم گھٹنا شروع ہو جاتا ہے، جس کے باعث یہ مر جاتے ہیں۔

واٹر پلوشن کے اثرات (Effects of water pollution)

واٹر پلوشن کے مندرجہ ذیل اثرات ہیں۔

(i) یہ انسانی صحت کے لیے خطرناک ہے۔ پلوٹڈ واٹر پینے سے ہیضہ، ٹائیفائڈ اور ڈائیریا جیسی بیماریاں ہو سکتی ہیں۔

(ii) پلوٹڈ واٹر کا استعمال نہ صرف انسانوں کے لیے بلکہ جانوروں اور پرندوں کے لیے بھی تباہ کن ہوتا ہے۔

(iii) یہ الجی (algae) کی تیز گروتھ کا باعث بنتا ہے۔ الجی کی موت اور ڈی کمپوزیشن پانی میں آکسیجن کی کمی کا باعث بنتی ہے جو کہ پانی میں رہنے والے دوسرے آرگنزمز کو متاثر کرتی ہے۔

دلچسپ معلومات

دنیا کے کچھ حصوں میں واٹر سپلائی میں فلورین کمپاؤنڈز کی تھوڑی سی مقدار موجود ہوتی ہے۔ ان علاقوں میں لوگوں کو دانتوں کی بیماری بہت کم ہوتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ فلورین کمپاؤنڈز دانتوں کو بیماری سے محفوظ رکھتے ہیں۔ اسی لیے بہت سے ٹوتھ پیسٹس میں فلورین کمپاؤنڈز شامل ہوتے ہیں

(iv) یہ ایکوٹک لائف کو نقصان پہنچا رہی ہے۔ جس وجہ سے فوڈ چین میں گڑبڑ پیدا ہو رہی ہے۔

(v) یہ جھیلوں اور دریاؤں کی خوبصورتی میں کمی کر رہی ہے۔

(vi) یہ صفائی اور دھونے کے مقاصد کے لیے نامناسب ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی 15.3

(i) انڈسٹریل ویسٹ کیا ہے؟

(ii) انڈسٹریز میں صفائی کے لیے استعمال ہونے والا پانی کیسے پولوشن کا سبب بنتا ہے؟

(iii) ڈیٹرجنٹس کے استعمال میں دن بدن اضافہ کیوں ہو رہا ہے؟

(iv) پودوں کے گلنے سڑنے میں آکسیجن کیسے استعمال ہوتی ہے؟

(v) فرٹیلائزرز کا کیا کام ہے؟

(vi) پیسٹی سائیڈز کیسے واٹر پولوشن کا سبب بنتے ہیں؟

15.5 پانی کی وجہ سے پیدا ہونے والی متعدی بیماریاں (Waterborne infectious diseases)

ایسی بیماریاں جو پلوٹڈ واٹر پینے یا اس سے تیار کردہ خوراک کھانے سے لاحق ہوتی ہیں پانی کی پیدا کردہ متعدی بیماریاں کہلاتی ہیں۔ واٹر پلوشن زہریلی اشیا یا مائیکرو آرگنزمز کی وجہ سے بھی ہو سکتی ہے۔ زہریلی اشیا میں آرسینک، مرکری، لیڈ اور بہت سے آرگینک کیمیکلز شامل ہیں۔ مائیکرو آرگنزمز میں وائرسز، بیکٹیریا اور ورمز (worms) شامل ہیں۔ پانی کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریوں کے تیزی سے پھیلنے کی اہم وجہ سینی ٹیشن (sanitation) کی مناسب سہولیات کا فقدان ہے۔ چند عام بیماریاں درج ذیل ہیں:

(i) ڈائیریا کی بیماریاں (Diarrheal diseases)

آنتوں کی بیماریاں جیسا کہ ہیضہ، پانی کی خطرناک حد تک کمی (dehydration) کا سبب بن سکتی ہیں۔ وائرسز، بیکٹیریا اور پیراسائٹس ڈائیریا کا سبب بن سکتے ہیں۔

(ii) پیچش (Dysentery)

پیچش آنتوں کی ایک بیماری ہے جو مخصوص بیکٹیریا یا پیراسائٹس کی وجہ سے ہوتی ہے۔ یہ ڈائیریا کی انتہائی حالت ہے۔

(iii) ہیضہ (Cholera)

ہیضہ ایک بیکٹیریا "وابجرس کولرا" (vibrios cholerae) کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماری ہے۔ جو کہ پلوٹڈ واٹر میں پایا جاتا ہے۔ ہیضہ شدید ڈائیریا کا سبب بن سکتا ہے اور مہلک ثابت ہو سکتا ہے۔

(iv) کرپٹوسپوریڈیم (Cryptosporidium)

یہ پانی کے پیدا کردہ مائیکرو آرگنزمز ہیں جو گیسٹرو انٹیسٹائنل (gastro-intestinal) بیماری کا سبب بنتے ہیں جسمیں ڈائیریا اور قے کرنا شامل ہے۔ یہ چھوٹے جراثیم سطحی پانی کے سورسز جیسا کہ تالابوں، جھیلوں اور دریاؤں میں پائے جاتے ہیں۔

(v) فلوروسیس (Fluorosis)

فلوروسیس ایک بیماری ہے جو بہت زیادہ مقدار میں فلورائڈ استعمال کرنے سے پیدا ہوتی ہے۔ یہ ہڈیوں اور دانتوں کے خراب ہونے کا باعث بنتی ہے۔

(vi) ہیپاٹائٹس (Hepatitis)

یہ جگر کی سوزش ہے اور پانچ وائرسز میں سے ایک کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔ جو ہیپاٹائٹس A,B,C,D اور E کہلاتے ہیں ہیپاٹائٹس A اور E پلوٹڈ واٹر کی وجہ سے ہوتی ہیں۔

(vii) ہک ورم (Hookworm)

ہک ورم ایک پیراسائیٹک ورم ہے جو چھوٹی آنت کو متاثر کرتا ہے۔ اس کی وجہ سے بچوں میں انیمیا (خون کی کمی) کی بیماری ہو سکتی ہے ہک ورم جسم میں جلد کے ذریعے اور اکثر اوقات پاؤں سے داخل ہوتا ہے۔ ہک ورمز پوری دنیا میں ایک سال میں ایک بلین لوگوں کو متاثر کرتا ہے۔

(viii) یرقان (Jaundice)

یرقان خون میں بائل پگمنٹس (bile pigments) کی زیادتی کی وجہ سے ہوتا ہے۔ جگر کام کرنا چھوڑ دیتا ہے اور آنکھیں پیلی ہو جاتی ہیں۔ مریض تھکن اور کمزوری محسوس کرتا ہے۔

(ix) ٹائیفائڈ (Typhoid)

ٹائیفائڈ بیکٹیریا سے پیدا ہونے والی ایک خطرناک بیماری ہے جو پلوٹڈ واٹر یا اس سے تیار کردہ خوراک سے پھیلتی ہے۔

پانی کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریوں سے بچاؤ (Prevention of waterborne diseases)

پانی کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریوں سے مندرجہ ذیل طریقوں سے بچا جا سکتا ہے:

(i) پینے کا پانی اچھے طریقے سے صاف ہونا چاہیے۔

(ii) سیوریج کا اچھا سینیٹری سسٹم ہونا چاہیے۔ کسی بھی قسم کا ویسٹ پانی کی سپلائز یا تالابوں میں نہیں پھینکنا چاہیے۔

(iii) کیمیکل پلوشن بھی شدید بیماری کا سبب بنتی ہے۔ پیسٹی سائڈز اور دوسرے کیمیکلز کے استعمال پر سخت کنٹرول کیا جانا چاہیے۔

خود تشخیصی سرگرمی 15.4

(i) پانی کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریوں کی تعریف کریں؟
(ii) ڈیسنٹری کیا ہے؟
(iii) ہیضہ کا سبب کونسا بیکٹیریا ہے؟
(iv) فلوروسس سے کیا مراد ہے؟
(v) ہیپاٹائٹس کیا ہے؟

سوئمنگ پول کی صفائی کا طریقہ
(Chemistry of swimming pool Cleaning)

سوئمنگ پولز کو کلورینیشن کے عمل سے صاف کیا جاتا ہے۔ یہ سوئمنگ پولز میں کلورین سلوشن کو شامل کرنے کا عمل ہے۔ کلورین بیکٹیریا اور دوسرے مائیکرو آرگنزمز کو ختم کر دیتی ہے۔ Cl_2 خود انہیں نہیں مارتی بلکہ یہ پانی کے ساتھ ری ایکٹ کر کے ہائپوکلورس ایسڈ (HOCl) اور ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl) بناتی ہے۔

$$Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow HOCl_{(aq)} + H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

HOCl مزید آئیونائز ہو کر ہائپوکلورائٹ (hypochlorite) اور پروٹان بناتا ہے۔

$$HOCl_{(aq)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + OCl^-_{(aq)}$$

دونوں پروڈکٹس HOCl اور OCl^- بیکٹیریا اور مائیکرو آرگنزمز کو مارتی ہیں۔

اہم نکات

- پانی مخصوص ہیٹ کپیسٹی رکھتا ہے۔ بہت زیادہ سرفیس ٹینشن رکھنے کی وجہ سے کیپلری ایکشن کا مظاہرہ کرتا ہے۔
- اپنی پولیریٹی اور ہائیڈروجن بانڈنگ کی صلاحیت کی وجہ سے پانی ایک یونیورسل سولوینٹ ہے۔
- سوفٹ واٹر صابن کے ساتھ جھاگ بناتا ہے۔
- ہارڈ واٹر صابن کے ساتھ جھاگ نہیں بناتا۔

- ہارڈنیس کی دو اقسام ہیں: ٹمپریری اور پرماننٹ
- ٹمپریری ہارڈنیس کیلشیم اور میگنیشیم کے بائی کاربونیٹس کی وجہ سے ہوتی ہے۔ اس ہارڈنیس کو پانی کو اُبال کر یا اس میں بجھا ہوا چونا $(Ca(OH)_2)$ ملا کر ختم کیا جاسکتا ہے۔
- پرماننٹ ہارڈنیس کیلشیم اور میگنیشیم کے کلورائڈ اور سلفیٹس کی موجودگی کی وجہ سے ہوتی ہے۔اس ہارڈنیس کو پانی میں واشنگ سوڈا اور سوڈیم زیولائٹ شامل کر کے دُور کیا جاسکتا ہے۔
- استعمال شدہ پانی ویسٹ واٹر یا سیوریج کہلاتا ہے۔
- پانی میں پلوٹینٹس کا شامل ہونا واٹر پلوشن کہلاتا ہے۔
- انڈسٹریل افلیونٹس واٹر پلوشن کا سب سے اہم سبب ہیں ان میں زہریلے آرگینک کیمیکلز، ان آرگینک سالٹس، بھاری میٹلز، منرل ایسڈز، آئل اور گریسیز وغیرہ شامل ہیں۔
- گھریلو استعمال کے پانی میں باتھ، کچن وغیرہ کا گندا پانی شامل ہوتا ہے جو صفائی کے مقاصد میں استعمال ہونے والے ڈیٹرجینٹس پر مشتمل ہوتا ہے۔ڈیٹرجنٹ نان بائیوڈی گریڈایبل ہونے کی وجہ سے آبی پودوں کی تیزی سے گروتھ کا باعث بنتے ہیں۔ جب یہ پودے مرتے اور گلتے سڑتے ہیں تو یہ پانی میں موجود O_2 استعمال کرتے ہیں پس O_2 کی کمی ایکوٹک لائف کی تباہی کا باعث بنتی ہے۔
- ایگریکلچر افلیونٹس فرٹیلائزرز اور پیسٹی سائڈز پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ اشیا آبی پودوں کی تیز گروتھ کے لیے انہیں نائٹریٹس اور فاسفیٹ مہیا کرتے ہیں۔ جب یہ پودے مرتے ہیں اور گلتے سڑتے ہیں تو ان کی بیکٹیریل ڈی کمپوزیشن کے عمل میں پانی میں موجود O_2 استعمال ہوتی ہے۔پس O_2 کا خاتمہ ایکوٹک لائف کی تباہی کا باعث بنتا ہے۔
- پانی سے پیدا ہونے والی بیماریاں وہ ہیں جو پلوٹڈ واٹر پینے سے لاحق ہوتی ہیں سینی ٹیشن کے مناسب انتظامات میں کمی ہونے کی وجہ سے بیماریاں پھیلتی ہیں۔صاف پانی کو استعمال کر کے، سیوریج کے مناسب انتظامات اور زہریلے کیمیکلز کے استعمال کو قابو کر کے ان بیماریوں سے بچا جاسکتا ہے۔

مہارتیں (Skills)

واٹر کی کوالٹی (Quality of water)

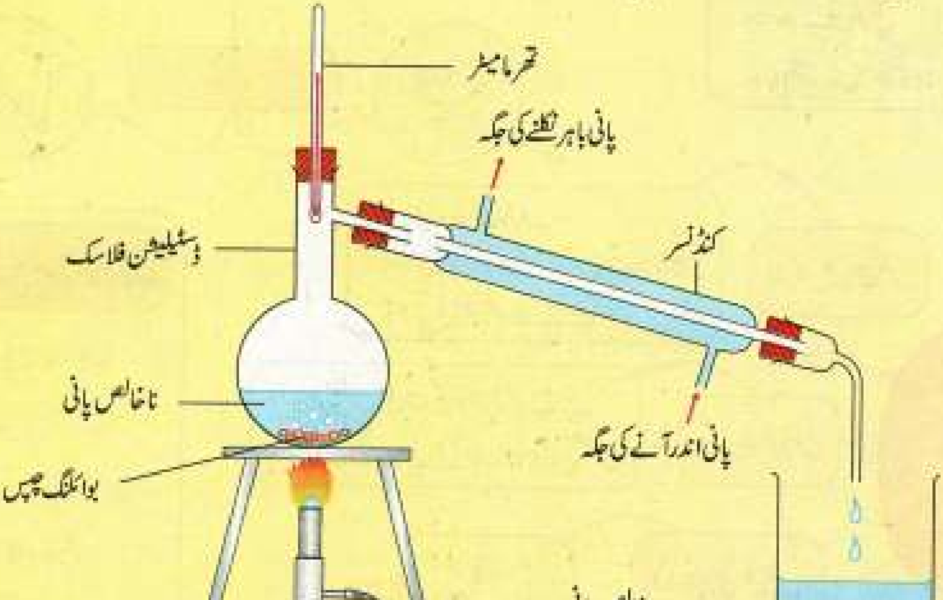
اچھی کوالٹی کا پانی بے رنگ، بے بو اور بے ذائقہ ہوتا ہے۔ واٹر ہارڈنیس کو واشنگ پروسس سے چیک کیا جاسکتا ہے۔ سوفٹ واٹر صابن کے ساتھ جھاگ بناتا ہے۔ خالص پانی بہت کم کنڈکٹیویٹی رکھتا ہے۔

پانی کا بوائلنگ پوائنٹ (Boiling point of water)

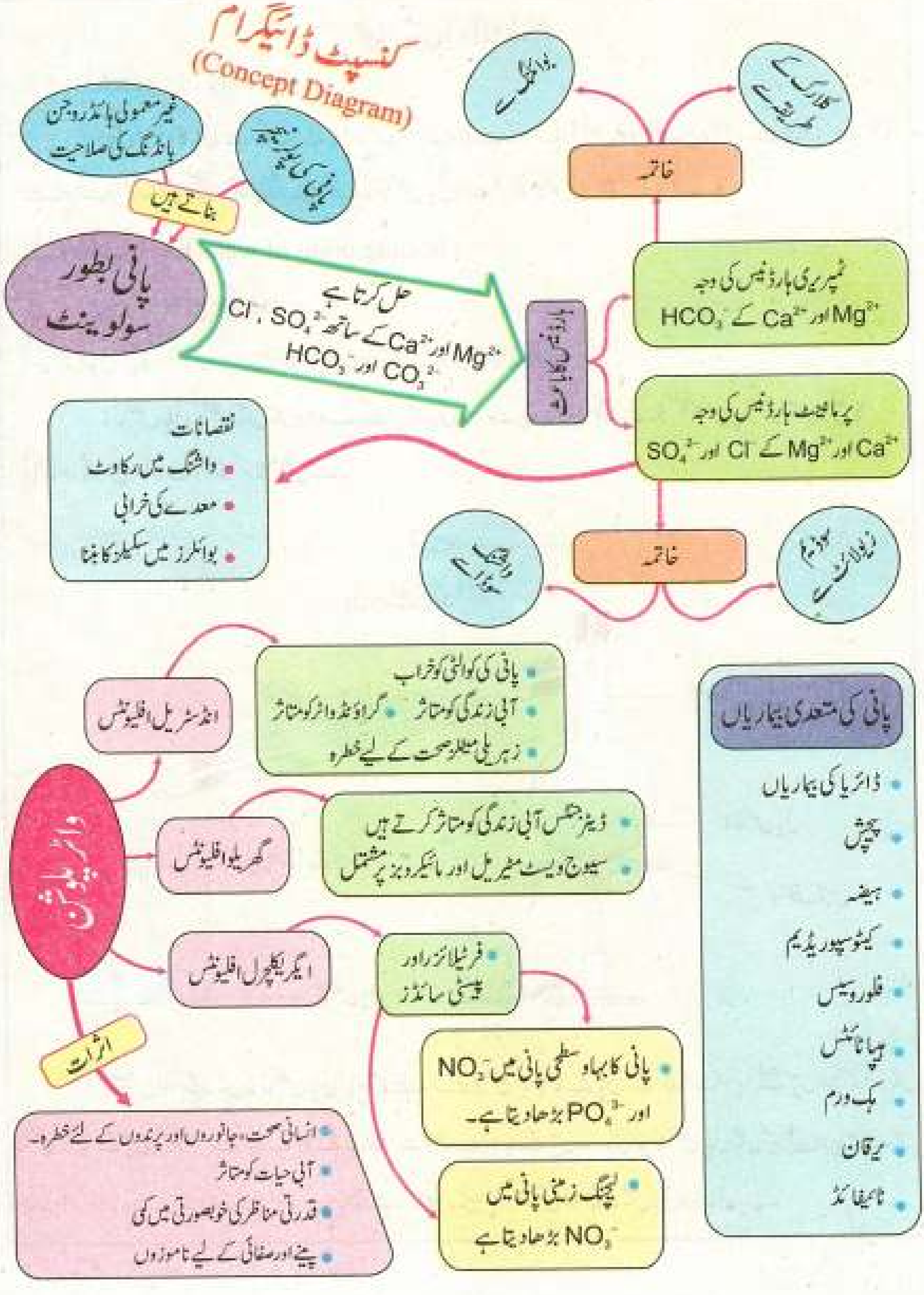
پانی 100°C پر بوائل ہوتا ہے۔

ناخالص پانی کی ڈسٹلیشن (Distillation of impure water)

ناخالص پانی کو شکل میں میں دکھائے گئے اپریٹس کی مدد سے پیور بنایا جاسکتا ہے۔ ڈسٹلیشن پروسس میں مائع کا اُبالنا اور پھر ان بخارات کو ٹھنڈا کرنا شامل ہے۔



ڈسٹلیشن فلاسک میں ناخالص پانی لیا جاتا ہے۔ اسے بوائل کیا جاتا ہے پانی کے بخارات اوپر اٹھتے ہیں اور کنڈنسر میں داخل ہوجاتے ہیں۔ کنڈنسر سے گزرتے ہوئے یہ بخارات ٹھنڈے ہوجاتے ہیں۔ پس یہ خالص پانی میں تبدیل ہوجاتا ہے جو ڈسٹلڈ واٹر کہلاتا ہے۔ اسے بیکر میں اکٹھا کرلیا جاتا ہے۔ امپیوریٹیز ڈسٹلیشن فلاسک میں باقی رہ جاتی ہیں۔


کنسپٹ ڈائیگرام
(Concept Diagram)
غیر معمولی ہائیڈروجن بانڈنگ کی صلاحیت
پانی کی پولر نیچر
پانی بطور سولوینٹ
حل کرتا ہے Cl^-, SO_4^{2-} کے ساتھ Ca^{2+} اور Mg^{2+} HCO_3^- اور CO_3^{2-}
ٹمپریری ہارڈنیس کی وجہ HCO_3^- کے Ca^{2+} اور Mg^{2+}
پرمانینٹ ہارڈنیس کی وجہ SO_4^{2-} اور Cl^- کے Mg^{2+} اور Ca^{2+}
خاتمہ
ابالنے سے
کلارک کا طریقہ
خاتمہ
نقصانات
واشنگ میں رکاوٹ
معدے کی خرابی
بوائلرز میں سکیلز کا بننا
واٹر پولیوشن
انڈسٹریل افلیونٹس
پانی کی کوالٹی کو خراب
آبی زندگی کو متاثر
گراؤنڈ واٹر کو متاثر
زہریلی میٹلز صحت کے لیے خطرہ
گھریلو افلیونٹس
ڈیٹرجنٹس آبی زندگی کو متاثر کرتے ہیں
سیوج ویسٹ میٹریل اور مائیکروبز پر مشتمل
ایگریکلچرل افلیونٹس
فرٹیلائزرز اور پیسٹی سائیڈز
پانی کا بہاؤ سطحی پانی میں NO_3^- اور PO_4^{3-} بڑھا دیتا ہے۔
لیچنگ زمینی پانی میں NO_3^- بڑھا دیتا ہے
اثرات
انسانی صحت، جانوروں اور پرندوں کے لئے خطرہ۔
آبی حیات کو متاثر
قدرتی مناظر کی خوبصورتی میں کمی
پینے اور صفائی کے لیے ناموزوں
پانی کی متعدی بیماریاں
ڈائریا کی بیماریاں
پیچش
ہیضہ
کرپٹوسپوریڈیم
فلوروسس
ہیپاٹائٹس
ہک ورم
یرقان
ٹائیفائیڈ

مشق

کثیرالانتخابی سوالات

درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں۔

(1) پانی کی مندرجہ ذیل خصوصیات میں سے کونسی پودوں میں پانی کے اوپر چڑھنے کی ذمہ دار ہے؟

(a) خاص ہیٹ کپیسٹی
(b) سرفیس ٹینشن
(c) بہترین سولوینٹ ایکشن
(d) کیپلری ایکشن

(2) پانی کی مخصوص ہیٹ کپیسٹی مندرجہ ذیل میں سے کون سی ہے؟

(a) $4.2\ kJ\ g^{-1}K^{-1}$
(b) $4.2\ J\ g^{-1}K^{-1}$
(c) $2.4\ kJ\ g^{-1}K^{-1}$
(d) $2.4\ J\ g^{-1}K^{-1}$

(3) پانی نان آئیونک کمپاؤنڈز کو کس وجہ سے حل کرسکتا ہے؟

(a) آئن ۔ آئن فورسز
(b) آئن ۔ ڈائی پول فورسز
(c) ڈائی پول ۔ ڈائی پول فورسز
(d) ہائیڈروجن بانڈنگ

(4) ٹمپریری ہارڈنیس کس کی وجہ سے ہوتی ہے؟

(a) $Ca(HCO_3)_2$
(b) $CaCO_3$
(c) $MgCO_3$
(d) $MgSO_4$

(5) ٹمپریری ہارڈنیس کو کون سا سالٹ ڈال کر کے ختم کیا جاتا ہے؟

(a) ان بجھا چونا
(b) بُجھا ہوا چونا
(c) چونے کا پتھر
(d) چونے کا پانی

(6) پرمانینٹ ہارڈنیس کو کس کے استعمال سے ختم کیا جاتا ہے؟

(a) سوڈیم زیولائٹ
(b) سوڈا لائم
(c) چونے کا پانی
(d) ان بجھا چونا

(7) مندرجہ ذیل میں سے کونسا سالٹ واٹر کو پرمانینٹ ہارڈ بناتا ہے؟

(a) Na_2CO_3 (b) $NaHCO_3$

(c) $Ca(HCO_3)_2$ (d) $CaSO_4$

(8) ڈیٹرجنٹ میں کون سے سالٹس کی موجودگی کی وجہ سے پانی میں الجی کی گروتھ تیز ہوتی ہے؟

(a) کاربونیٹ سالٹس (b) سلفیونک ایسڈ سالٹس

(c) سلفیٹ سالٹس (d) فاسفیٹ سالٹس

(9) مندرجہ ذیل میں سے کون سا عمل پانی سے O_2 کے خاتمے کی وجہ نہیں ہے؟

(a) ایکوٹک پودوں کے گلنے سڑنے کا عمل (b) ایکوٹک پودوں کی بوسیدگی کا عمل

(c) ایکوٹک پودوں کی تیز گروتھ کا عمل (d) ایکوٹک پودوں کی ڈی کمپوزیشن کا عمل

(10) مندرجہ ذیل میں سے کون سی بیماری جگر کی سوزش کا سبب بنتی ہے؟

(a) ٹائیفائڈ (b) یرقان

(c) ہیضہ (d) ہیپاٹائٹس

(11) مندرجہ ذیل میں سے کون سی بیماری ڈائیریا کا سبب بنتی ہے اور مہلک ہو سکتی ہیں؟

(a) یرقان (b) ڈائیریا

(c) ہیضہ (d) ٹائیفائڈ

(12) پانی میں موجود نقصان دہ بیکٹیریا ختم کرنے کے لیے کونسی گیس استعمال کی جاتی ہے؟

(a) آئیوڈین (b) کلورین

(c) فلورین (d) برومین

(13) مندرجہ ذیل آئنز میں سے کونسا آئن واٹر ہارڈنیس کی وجہ نہیں بنتا؟

(a) Al^{3+} (b) Mg^{2+}

(c) Fe^{2+} (d) Na^{+}

(14) ہڈیوں اور دانتوں کے خراب ہونے کی وجہ کون سی بیماری ہے؟

(a) fluorosis (فلوروسیس) (b) ہیپاٹائٹس

(c) ہیضہ (d) یرقان

(15) آئیونک کمپاؤنڈز کس وجہ سے پانی میں سولیبل ہیں۔

(a) ہائڈروجن بانڈنگ (b) آئن۔ڈائی پول فورسز

(c) ڈائی پول۔ڈائی پول فورسز (d) ڈائی پول انڈیوسڈ ڈائی پول فورسز

(16) پیسٹس کو مارنے کے لیے استعمال ہونے والے کیمیکلز پیسٹی سائڈز کہلاتے ہیں۔ یہ کون سے کیمیکلز ہیں؟

(a) خطرناک ان آرگینک کیمیکلز (b) خطرناک آرگینک کیمیکلز

(c) مفید ان آرگینک کیمیکلز (d) مفید آرگینک کیمیکلز

مختصر سوالات

(1) پودوں میں پانی کیسے اوپر چڑھتا ہے؟

(2) پانی میں پولر اشیا کے حل ہونے کی وجہ کونسی فورسز ہیں؟

(3) پانی میں نان پولر کمپاؤنڈ حل کیوں نہیں ہوتے؟

(4) پانی میں شوگر اور الکوحل کیسے حل ہوتے ہیں؟

(5) پانی میں چونے کا پتھر کیسے حل ہوتا ہے؟

(6) سوفٹ اور ہارڈ واٹر میں موازنہ کریں۔

(7) واٹر ہارڈنیس کی وجوہات کیا ہیں؟

(8) واٹر کی ٹمپریری ہارڈنیس کے کیا اثرات ہیں؟

(9) ڈیٹرجینٹس کے نقصانات بیان کریں۔

(10) بائیوڈی گریڈایبل اور نان بائیوڈی گریڈایبل اشیا میں کیا فرق ہے؟

(11) ڈیٹرجینٹس پانی کو کیسے ایکوٹک لائف کے لیے مہلک بناتے ہیں؟

(12) پیسٹی سائڈز کیوں استعمال کیے جاتے ہیں؟

(13) پانی کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریوں کی وجوہات کیا ہیں؟

(14) پانی کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریوں سے کیسے محفوظ رہا جاسکتا ہے؟

انشائیہ طرز سوالات

(1) اشیا کو حل کرنے میں پانی کے مالیکیول کی پولیرٹی اپنا کردار کیسے ادا کرتی ہے؟

(2) پرمانینٹ ہارڈنیس کو دور کرنے کے طریقوں کی وضاحت کریں۔

(3) انڈسٹریل ویسٹ کی وجہ سے واٹر پلوشن کی وضاحت کریں۔

(4) اس بیان کی وضاحت کریں کہ گھریلو استعمال کا پانی بھی واٹر پلوشن کا سبب ہے۔

(5) وضاحت کریں کہ ایگریکلچرل افلیوئنٹس ایکوئٹک لائف کے لیے مُہلک ہیں۔

(6) پانی کی وجہ سے پیدا ہونے والی پانچ بیماریوں کی وضاحت کریں۔ان سے کس طرح محفوظ رہا جاسکتا ہے؟

(7) ہارڈ واٹر کے کچھ نقصانات تحریر کریں۔

(8) واٹر پلوشن کیا ہے؟ پلوٹڈ واٹر کو استعمال کرنے کے اثرات بیان کریں۔

(9) اُن وجوہات کی وضاحت کریں جن کی بنا پر پانی کو یونیورسل سولوینٹ تسلیم کیا جاتا ہے۔