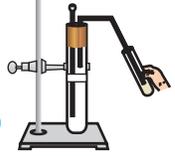




5014CH02

باب 2

تیزاب، اساس اور نمک (Acids, Bases and Salts)



گذشتہ جماعتوں میں آپ نے پڑھا ہے کہ غذا کے کھٹے اور کڑوے ذائقے ان میں موجود بالترتیب تیزابوں اور اساسوں کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ اگر گھر کا کوئی فرد زیادہ کھانے کی وجہ سے تیزابیت سے دوچار ہو جائے تو علاج کے طور پر آپ ان میں سے کیا لینے کی صلاح دیں گے: نیبو کارس، سرکا، یا کھانے کا سوڈا؟

- علاج تجویز کرتے وقت آپ نے کس خصوصیت پر غور کیا؟ یقیناً آپ نے تیزابوں اور اساسوں کی ایک دوسرے کے اثرات کو ختم کرنے کی صلاحیت کے علم کا استعمال کیا ہوگا؟
- یاد کیجیے کھٹی اور کڑوی چیزوں کی جانچ ہم نے انہیں بغیر چکھے کس طرح کی تھی۔

آپ بخوبی جانتے ہیں کہ تیزابوں کا ذائقہ کھٹا ہوتا ہے۔ اور یہ نیلے لٹمس کو لال کر دیتے ہیں جب کہ اساس کا ذائقہ کڑوا ہوتا ہے اور یہ لال لٹمس کو نیلا کر دیتے ہیں۔ لٹمس ایک قدرتی اشاریہ (indicator) ہے، ہلدی اسی طرح کا دوسرا اشاریہ ہے۔ کیا آپ نے غور کیا ہے کہ جب سفید کپڑے پر لگے شوربے کے داغ پر صابن (جو اپنی فطرت سے اساسی ہوتا ہے) لگایا جاتا ہے تو یہ لال بھورے رنگ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ یہ داغ پھر پیلے رنگ کا ہو جاتا ہے جب ہم کپڑے کو ڈھیر پانی میں کھنگالتے ہیں۔ تیزاب اور اساس کی جانچ کے لیے آپ مصنوعی اشاریے جیسے میتھائل اورینج اور فینالٹھیمیلین کا بھی استعمال کر سکتے ہیں۔

اس باب میں ہم تیزابوں اور اساسوں کے تعاملات کا مطالعہ کریں گے اور جانیں گے کہ کس طرح یہ ایک دوسرے کے اثرات کو زائل کر دیتے ہیں۔ ہم اپنی روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والی اور نظر آنے والی دوسری دلچسپ چیزوں کے بارے میں بھی گفتگو کریں گے۔

لٹمس محلول جامنی رنگ کا ہوتا ہے جو لائٹلین نامی پودے سے حاصل کیا جاتا ہے۔ لائٹلین تھیوفانٹازم زمرے کا ایک پودا ہے جس کا استعمال عام طور سے اشاریے کے طور پر کیا جاتا ہے۔ جب لٹمس محلول نہ تیزابی ہو اور نہ ہی اساسی تو اس کا رنگ جامنی ہوتا ہے۔ سرخ پتہ گو بھی کی پیتاں، ہلدی، کچھ پھولوں کی رنگین پتھڑیاں مثلاً ہائینڈریجیا، پیٹونیا اور جیرینیم وغیرہ ایسی کئی قدرتی چیزیں ہیں جو کسی محلول میں تیزاب یا اساس کی موجودگی کو ظاہر کرتی ہیں۔ یہ سبھی تیزاب—اساس اشاریے یا کبھی کبھی صرف اشاریے (Indicators) کہلاتے ہیں۔

تیزاب
اور
اساس

سرگرمی 2.2

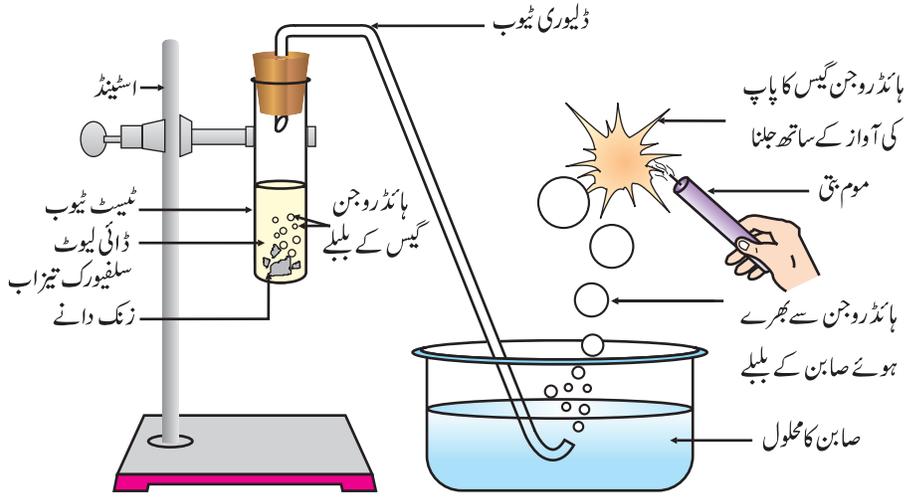
- ایک پلاسٹک کا تھیلا لیجیے اور اس میں باریک پیاز کے ٹکڑوں کو صاف کپڑے کی پیٹیوں کے ساتھ رکھیے۔
- تھیلا کو مضبوطی سے باندھ کر ریفریجریٹر میں پوری رات کے لیے چھوڑ دیجیے۔ ان کپڑے کے ٹکڑوں کا استعمال اب تیزاب اور اساس کی جانچ کے لیے کیا جاسکتا ہے۔
- کپڑے کے ان ٹکڑوں میں سے دو کو لیجیے اور ان کی بو کی جانچ کیجیے۔
- انھیں صاف جگہ پر رکھیے اور ایک ٹکڑے پر ڈائی لیوٹ HCl محلول کی کچھ بوندیں اور دوسرے پر ڈائی لیوٹ NaOH محلول کی چند بوندیں ڈالیے۔
- کپڑے کے دونوں ٹکڑوں کو پانی سے دھویئے اور پھر ان کی بو کی جانچ کیجیے۔
- اپنے مشاہدات کو نوٹ کر لیجیے۔
- اب تھوڑا سا وینیل کا ڈائی لیوٹ عرق اور لونگ کا تیل لیجیے اور ان کی بو کی جانچ کیجیے۔
- ایک ٹیسٹ ٹیوب میں تھوڑا ڈائی لیوٹ HCl محلول اور دوسری ٹیسٹ ٹیوب میں ڈائی لیوٹ NaOH محلول لیجیے۔
- دونوں جانچ نلیوں میں ڈائی لیوٹ وینیل عرق کی کچھ بوندیں ڈالیے اور انہیں اچھی طرح سے ہلایئے۔ پھر سے ان کی بو کی جانچ کیجیے اور اگر کوئی تبدیلی محسوس کرتے ہیں تو اسے نوٹ کر لیجیے۔
- اسی طریقہ سے لونگ کے تیل کی بو میں ہونے والی تبدیلی کی جانچ ڈائی لیوٹ HCl اور ڈائی لیوٹ NaOH کے محلول سے کیجیے اور اپنے مشاہدات کو نوٹ کیجیے۔

آپ کے مشاہدات کے بنیاد پر وینیل، پیاز اور لونگ میں سے کسے شمی اشاریے کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے؟
آئیے تیزابوں اور اساسوں کی کیمیائی خصوصیات کو سمجھنے کے لیے کچھ اور سرگرمیاں انجام دیں۔

2.1.2 تیزاب اور اساس دھاتوں سے کس طرح تعامل کرتے ہیں؟

سرگرمی 2.3

- احتیاط:** اس سرگرمی میں استاد کی مدد کی ضرورت ہوگی۔
- شکل 2.1 کی طرح آلات سیٹ کیجیے۔
 - ایک ٹیسٹ ٹیوب میں تقریباً 5 ملی لیٹر ڈائی لیوٹ سلفیورک تیزاب لیجیے اور اس میں زنک کے چند دانے ڈالیے۔
 - زنک کے دانوں کی سطح پر آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟
 - جوگیس خارج ہوئی اسے صابن کے محلول سے گزارے۔
 - صابن کے محلول میں بلبلے کیوں بنے؟
 - گیس سے بھرے ہوئے بلبلے کے پاس ایک جلتی ہوئی موم بتی لے جائیے۔
 - آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟
 - اس سرگرمی کو کچھ دوسرے تیزابوں جیسے HCl، HNO₃ اور CH₃COOH کے ساتھ دوہرائیے۔
 - کیا ان سبھی صورتوں میں مشاہدات ایک ہی ہیں یا مختلف؟



شکل 2.1 زنک کے دانوں کا ڈائی لیوٹ سلفیورک تیزاب کے ساتھ تعامل اور ہائیڈروجن گیس کو جلا کر اس کی جانچ نوٹ کیجیے کہ مذکورہ بالا تعاملات میں دھات، تیزاب سے ہائیڈروجن ایٹم کو ہٹا دیتی ہے۔ یہ ہائیڈروجن گیس کی شکل میں نظر آتی ہے۔ دھات تیزاب سے مل کر ایک مرکب بناتی ہے جسے نمک (Salt) کہتے ہیں۔ اس طرح سے دھات اور تیزاب کے تعامل کو مندرجہ ذیل طریقہ سے دکھایا جاسکتا ہے۔

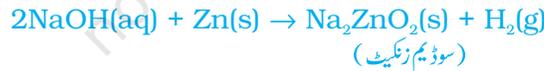


کیا آپ ان تعاملات کی مساوات لکھ سکتے ہیں جن کا آپ نے مشاہدہ کیا ہے؟

سرگرمی 2.4

- دانے دار زنک دھات کے کچھ ٹکڑوں کو ایک ٹیسٹ ٹیوب میں رکھیے۔
- اس میں 2 ملی لیٹر سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کا محلول ملائیے اور ٹیسٹ ٹیوب کے اجزا کو گرم کیجیے۔
- سرگرمی 2.3 کے باقی اقدامات کو دہرائیے اور اپنے مشاہدات کو نوٹ کیجیے۔

ہونے والے تعامل کو مندرجہ ذیل طریقہ سے لکھا جاسکتا ہے۔

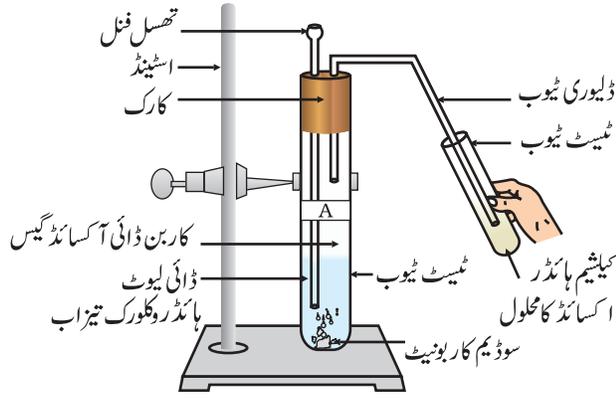


آپ پھر دیکھتے ہیں کہ تعامل میں ہائیڈروجن گیس بنتی ہے۔ حالانکہ اس طرح کا تعامل سبھی دھاتوں کے ساتھ ممکن نہیں ہے۔

2.1.3 دھاتی کاربونیٹ اور دھاتی ہائیڈروجن کاربونیٹ تیزاب کے ساتھ کس طرح تعامل کرتے ہیں؟

سرگرمی 2.5

- دو ٹیسٹ ٹیوب لیجیے۔ ان کے نام A اور B رکھیے۔
- ٹیسٹ ٹیوب A میں تقریباً 0.5 گرام سوڈیم کاربونیٹ (Na_2CO_3) اور ٹیسٹ ٹیوب B میں تقریباً 0.5 گرام سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ (NaHCO_3) لیجیے۔



شکل 2.2

کیلشیم ہائیڈروکسائیڈ کے محلول سے کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کو گزارنا

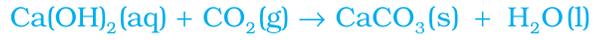
- دونوں ٹیٹ ٹیوب میں تقریباً 2 ملی لیٹر ڈائی لیوٹ HCl ملائیے۔
- آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟
- دونوں صورتوں میں جو گیس پیدا ہوئی اسے چونے کے پانی (کیلشیم ہائیڈروکسائیڈ کے محلول) سے گزارے جیسا کہ شکل 2.2 میں دکھایا گیا ہے اور اپنے مشاہدات کو نوٹ کیجیے۔

مذکورہ بالا سرگرمی میں جو تعاملات ہو رہے ہیں انھیں یوں لکھا جاسکتا

ہے۔



خارج ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کو چونے کے پانی سے گزارنے پر:



(سفیروسوب) (چونے کا پانی)

زیادہ کاربن ڈائی آکسائیڈ گزارنے پر مندرجہ ذیل تعامل ہوتا ہے۔



(پانی میں حل پذیر)

چونے کا پتھر، چاک اور سنگ مرمر کیلشیم کاربونیٹ کی مختلف شکلیں ہیں۔ سبھی دھاتی کاربونیٹ اور ہائیڈروجن کاربونیٹ تیزاب سے تعامل کر کے نمک کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بناتے ہیں۔

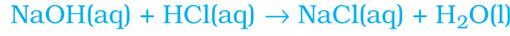


2.1.4 تیزاب اور اساس ایک دوسرے سے کس طرح تعامل کرتے ہیں؟

سرگرمی 2.6

- ایک ٹیٹ ٹیوب میں لگ بھگ 2 ملی لیٹر ڈائی لیوٹ NaOH محلول لیجیے اور اس میں فیئالٹ تھیلین محلول کی دو بوندیں ملائیے۔
- محلول کا رنگ کیسا ہے؟
- مذکورہ بالا محلول میں ڈائی لیوٹ HCl محلول کو بوند بوند کر کے ملائیے۔
- آمیزہ کے رنگ میں تعامل سے کیا کوئی تبدیلی واقع ہوئی؟
- تیزاب ملانے کے بعد فیئالٹ تھیلین کے رنگ میں تبدیلی کیوں ہوئی؟
- اب مذکورہ بالا آمیزہ میں NaOH کی کچھ بوندیں ملائیے۔
- کیا فیئالٹ تھیلین کا گلابی رنگ دوبارہ ظاہر ہوتا ہے؟
- آپ کیا سوچتے ہیں، ایسا کیوں ہوا؟

مذکورہ بالا سرگرمی میں ہم نے مشاہدہ کیا کہ اساس کا اثر تیزاب کے ذریعے اور تیزاب کا اثر اساس کے ذریعے ختم ہو جاتا ہے۔ اس تعامل کو مندرجہ ذیل طریقہ سے لکھ سکتے ہیں۔



تیزاب اور اساس کے درمیان ہونے والا تعامل جس کے نتیجے میں نمک اور پانی بنتا ہے، تعدیلی تعامل (Neutralisation Reaction) کہلاتے ہیں۔ عام طور پر تعدیلی تعامل کو اس طرح لکھا جاسکتا ہے۔



2.1.5 دھاتی آکسائیڈ کا تیزاب کے ساتھ تعامل

سرگرمی 2.7

- ایک بیکر میں کاپر آکسائیڈ کی تھوڑی سی مقدار لیجیے اور اس میں دھیرے دھیرے ڈائی لیوٹ سلفیورک تیزاب ملائیے اور چلاتے رہیے۔
- محلول کے رنگ کو نوٹ کیجیے۔ کاپر آکسائیڈ کے ساتھ کیا ہوا؟

آپ دیکھیں گے کہ محلول کا رنگ نیلا۔ ہرا ہو جاتا ہے اور کاپر آکسائیڈ گھل جاتا ہے۔ محلول کا نیلا۔ ہرا رنگ اس تعامل میں کاپر (II) کلورائیڈ کے بننے کی وجہ سے ہوا ہے۔ دھاتی آکسائیڈ اور تیزاب کے درمیان ہونے والے عام تعامل کو مندرجہ ذیل طریقے سے لکھا جاسکتا ہے۔



اب مذکورہ بالا تعامل کی مساوات لکھیے اور اسے متوازن کیجیے۔ چونکہ دھاتی آکسائیڈ تیزاب کے ساتھ تعامل کر کے نمک اور پانی بناتے ہیں، ٹھیک اسی طرح جیسے اساس اور تیزاب تعامل کر کے نمک اور پانی بناتے ہیں۔ اسی لیے دھاتی آکسائیڈ کو اساسی آکسائیڈ بھی کہا جاتا ہے۔

2.1.6 غیر دھاتی آکسائیڈ کا اساس کے ساتھ تعامل

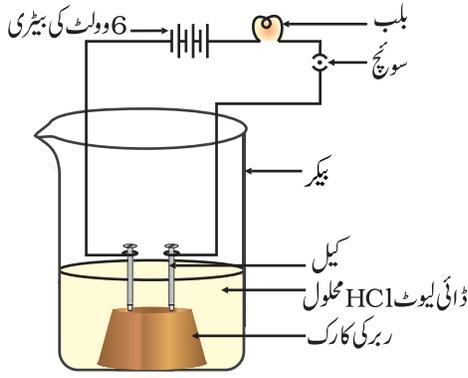
سرگرمی 2.5 میں آپ نے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ (چونے کا پانی) کے درمیان تعامل کا مشاہدہ کیا ہے۔ کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ جو ایک اساس ہے، کاربن ڈائی آکسائیڈ سے تعامل کر کے نمک اور پانی بناتا ہے۔ چونکہ یہ تعامل اساس اور تیزاب کے درمیان ہونے والے تعامل کی طرح ہے اس لیے ہم کہہ سکتے ہیں کہ غیر دھاتی آکسائیڈ تیزابی نوعیت کے ہوتے ہیں۔

سوالات

- 1- دہی اور کھٹی اشیا کو پھیل اور تانے کے برتنوں میں کیوں نہیں رکھنا چاہیے؟
- 2- جب کوئی تیزاب کسی دھات سے تعامل کرتا ہے تو عام طور پر کون سی گیس خارج ہوتی ہے؟ ایک مثال کے ساتھ واضح کیجیے۔ اس گیس کی موجودگی کی جانچ آپ کس طرح کریں گے۔
- 3- دھاتی مرکب A ڈائی لیوٹ ہائیڈروکلورک تیزاب کے ساتھ تعامل کر کے بلبے پیدا کرتا ہے۔ جو گیس نکلتی ہے وہ جلتی ہوئی موم بتی کو بجھا دیتی ہے۔ ماہصل مرکبات میں سے اگر ایک کیلشیم کلورائیڈ ہے تو اس تعامل کے لیے متوازن کیمیائی مساوات لکھیے۔

2.2 سبھی تیزابوں اور سبھی اساسوں میں کیا چیزیں مشترک ہیں؟

سیکشن 2.1 میں ہم نے دیکھا ہے کہ سبھی تیزابوں کی کیمیائی خصوصیات ایک جیسی ہوتی ہیں۔ خصوصیات میں یہ یکسانیت کس وجہ سے ہے؟ سرگرمی 2.3 میں ہم نے دیکھا ہے کہ سبھی تیزاب دھات سے تعامل کر کے ہائڈروجن گیس پیدا کرتے ہیں، اس لیے ایسا لگتا ہے کہ ہائڈروجن سبھی تیزابوں میں مشترک ہے۔ آئیے ہم ایک سرگرمی انجام دیتے ہیں اور یہ جاننے کی کوشش کرتے ہیں کہ کیا وہ سبھی مرکبات جن میں ہائڈروجن موجود ہو تیزابی ہوتے ہیں۔



شکل 2.3

پانی میں تیزاب کا محلول
بجلی کا ایصال کرتا ہے۔

سرگرمی 2.8

- گلوکوز، الکل، ہائڈروکلورک تیزاب، سلفورک ایسڈ وغیرہ کا محلول لیجیے۔
- ایک کارک پر دو کیلیں لگائیے اور کارک کو 100 ملی لیٹر والے بیکر میں رکھیے۔
- کیلوں کو ایک بلب اور ایک سوئچ سے ہوتے ہوئے 6 وولٹ کی بیٹری کے دونوں ٹرمینل سے جوڑیے جیسا کہ شکل 2.3 میں دکھایا گیا ہے۔
- اب بیکر میں کچھ ڈائی لیوٹ HCl ڈالیے اور سوئچ آن کیجیے۔
- اس عمل کو ڈائی لیوٹ سلفورک تیزاب کے ساتھ دوہرائیے۔
- آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟
- اس تجربے کو الگ الگ گلوکوز اور الکل کے محلول کے ساتھ دوہرائیے۔ اب آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟
- کیا سبھی صورتوں میں بلب جلتا ہے؟

تیزابوں کی موجودگی میں بلب جلنے لگے جیسا کہ شکل 2.3 میں دکھایا گیا ہے۔ لیکن آپ دیکھیں گے کہ گلوکوز اور الکل کا محلول برق کا ایصال نہیں کرتا ہے۔ بلب کا جلنا اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ محلول سے ہو کر برقی رو گزرتی ہے۔ محلول سے ہو کر برقی کرنٹ کا ایصال آئنوں (Ions) کے ذریعہ ہوتا ہے۔

تیزاب میں H^+ آئن کیٹ آئن کے طور پر ہوتا ہے جب کہ این آئن کے طور پر HCl میں Cl، HNO_3 میں HO_3 ، H_2SO_4 میں SO_4^{2-} ، CH_3COO میں CH_3COO^- ہوتے ہیں۔ چونکہ تیزاب میں موجود کیٹ آئن H^+ ہے، یہ اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ تیزاب محلول میں ہائڈروجن آئن، $H^+(aq)$ کو پیدا کرتے ہیں جو ان کی تیزابی خصوصیات کے لیے ذمہ دار ہیں۔

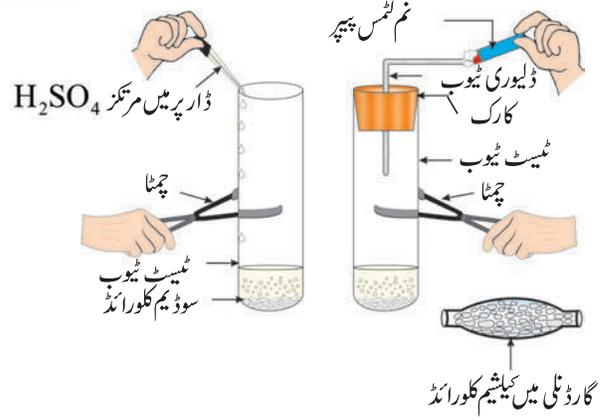
اس سرگرمی کو سوڈیم ہائڈراکسائیڈ، کبلیشیم ہائڈراکسائیڈ وغیرہ جیسے القلیوں کے ساتھ دوہرائیے۔ اس سرگرمی سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

2.2.1 آبی محلول میں تیزاب یا اساس کے ساتھ کیا ہوتا ہے؟

کیا تیزاب صرف آبی محلول میں آئن (ions) پیدا کرتے ہیں؟ آئیے اس کی جانچ کرتے ہیں۔

سرگرمی 2.9

- ایک صاف اور خشک ٹیسٹ ٹیوب میں تقریباً 1 گرام ٹھوس NaCl لیجیے اور شکل 2.4 کی طرح آلات سیٹ کیجیے۔
- اس ٹیسٹ ٹیوب میں تھوڑا سا مرکنز سلفیورک ایسڈ بوند بوند کر کے ملائیے۔
- آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ کیا ڈیوری ٹیوب سے کوئی گیس نکل رہی ہے۔
- خارج ہونے والی گیس کی جانچ پہلے خشک اور پھر نم نیلے ٹمس پیپر کی مدد سے کیجیے۔
- کس صورت میں ٹمس پیپر کا رنگ تبدیل ہو جاتا ہے۔



شکل 2.4 HCl گیس کی تیاری

(i) خشک HCl گیس

(ii) HCl محلول

اساتذہ کے لیے نوٹ:- اگر آب و ہوا بہت مرطوب ہو تو پیدا ہونے والی گیس کو خشک کرنے کے لیے آپ کو اسے ایک گارڈ ٹلی (خشک کرنے والی ٹلی) سے گزارنا پڑے گا جس میں کیلشیم کلورائیڈ موجود ہو۔

یہ تجربہ اس بات کی طرف اشارہ کرتا ہے کہ HCl میں ہائڈروجن آئن پانی کی موجودگی میں پیدا ہوتے ہیں۔ HCl کے سالمات سے H^+ آئینوں کی علیحدگی پانی کی عدم موجودگی میں ممکن نہیں ہے۔



ہائڈروجن آئن اکیلے نہیں رہ سکتے بلکہ یہ پانی کے سالمات کے ساتھ متحد حالت میں پائے جاتے ہیں۔ اس لیے ہائڈروجن آئنوں کو ہمیشہ $H^+(aq)$ یا ہائڈرونیئم آئن (H_3O^+) کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے۔



ہم نے دیکھا کہ تیزاب، پانی کے ساتھ H_3O^+ یا $H^+(aq)$ آئن بناتے ہیں۔ آئیے دیکھتے ہیں کہ جب کسی اساس کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے۔



اساس پانی میں ہائڈراکسائیڈ آئن (OH^-) پیدا کرتے ہیں۔ وہ اساس جو پانی میں حل پذیر ہوتے ہیں انہیں القلی (Alkali) کہتے ہیں۔

سبھی اساس پانی میں حل نہیں ہوتے۔ جو اساس پانی میں گھل جاتی ہے اسے القلی (alkali) کہتے ہیں۔ چھوٹے میں یہ صابن جیسے سلسے ہوتے ہیں، کڑوے اور تا کلی یعنی گلا دینے والے ہوتے ہیں۔ انہیں کبھی بھی نہ تو چھوئیں اور نہ ہی چکھیں کیوں کہ ان سے نقصان ہو سکتا ہے۔ جدول 2.1 میں دیے گئے اساسوں میں سے کون القلی ہیں؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

اب جبکہ ہم لوگوں نے معلوم کر لیا ہے کہ کبھی تیزاب $H^+(aq)$ اور کبھی اساس $OH^-(aq)$ پیدا کرتے ہیں۔ ہم تعدیلی تعامل کو مندرجہ ذیل طریقے سے دیکھ سکتے ہیں۔

پانی + نمک \rightarrow اساس + تیزاب



آئیے اب دیکھیں کہ جب تیزاب یا اساس میں پانی ملا یا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے۔

سرگرمی 2.10



شکل 2.5

مرتكز تيزاب اور اساس کے برتنوں پر خطرے کے نشان دکھائے گئے ہیں۔

- ایک بیکر میں 10 ملی لیٹر پانی لیجیے۔
- اس میں مرتکز H_2SO_4 کی کچھ بوندیں ملائیے اور بیکر کو دھیرے دھیرے ہلائیے۔
- بیکر کے پینڈے کو چھو کر دیکھیے۔
- کیا درجہ حرارت میں کوئی تبدیلی آئی ہے؟
- کیا یہ ایک حرارت زایا حرارت خور تعامل ہے؟
- اس سرگرمی کو سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کی ٹکیوں کے ساتھ دوہرائیے اور اپنے مشاہدات کو نوٹ کیجیے۔

پانی میں کسی تیزاب یا اساس کا حل ہونا ایک شدید حرارت زا عمل ہے۔ مرتکز نائٹرک ایسڈ یا سلفیورک ایسڈ کو پانی میں ملاتے وقت محتاط رہنا چاہیے۔ تیزاب کو پانی میں ہمیشہ دھیرے دھیرے ملانا چاہیے اور اسے لگاتار ہلاتے رہنا چاہیے۔ پانی کو مرتکز تیزاب میں ملاتے وقت خارج ہونے والی حرارت کی وجہ سے آمیزہ برتن سے چھلک سکتا ہے اور آپ جل سکتے ہیں۔ کانچ کے برتن زیادہ حرارت کی وجہ سے ٹوٹ سکتے ہیں۔ خطرے کے نشان کے لیے (شکل 2.5) مرتکز سلفیورک ایسڈ اور سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے ٹکیوں کی بوتل کو دیکھیے۔

پانی میں تیزاب یا اساس ملانے سے فی اکائی حجم میں (H_3O^+/OH^-) آئینوں کے ارتکاز میں کمی آتی ہے۔ اس طرح کا عمل ڈالی لیوشن (Dilution) یا ہلکانا کہلاتا ہے۔ اور اس تیزاب یا اساس کو ڈالی لیوٹڈ (Diluted) کہتے ہیں۔

- 1- HNO_3 ، HCl وغیرہ آبی محلولوں میں تیزابی خصوصیات کیوں ظاہر کرتے ہیں جبکہ الکوحل اور گلوکوز جیسے مرکبات کے محلول تیزابی خصوصیت نہیں ظاہر کرتے؟
- 2- کسی تیزاب کا آبی محلول برقی ایصال کیوں کرتا ہے؟
- 3- خشک HCl گیس خشک ٹمبس کاغذ کے رنگ کو تبدیل کیوں نہیں کرتی؟
- 4- تیزاب کو ڈالی لیوٹڈ (ہلکا کرنا) کرتے وقت ایسا کیوں کہا جاتا ہے کہ تیزاب کو پانی میں ملانا چاہیے نہ کہ پانی کو تیزاب میں؟
- 5- جب کسی تیزاب کے محلول کو ڈالی لیوٹڈ (Dilute) کیا جاتا ہے تو ہائیڈرونیئم آئن (H_3O^+) کا ارتکاز کس طرح متاثر ہوتا ہے؟
- 6- جب سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے محلول میں اساس کی وافر مقدار گھولی جاتی ہے تو ہائیڈروآکسائیڈ آئن (OH^-) کا ارتکاز کس طرح متاثر ہوتا ہے؟

تیزاب

2.3 تیزاب یا اساس کے محلول کتنے قوی ہوتے ہیں؟

ہم جانتے ہیں کہ کسی تیزاب اور اساس کے درمیان فرق کرنے کے لیے تیزاب۔ اساس انڈیکیٹر کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔ پچھلے سیکشنوں میں ہم نے یہ بھی سیکھا ہے کہ محلولوں میں H^+ یا OH^- آئن کے ارتکاز کو کم یا ڈائی لیوٹ کس طرح کیا جاتا ہے۔ کیا ہم کسی محلول میں موجود ان آئنوں کی مقدار کا پتہ لگا سکتے ہیں؟ کیا ہم یہ فیصلہ کر سکتے ہیں کہ کوئی دیا گیا تیزاب یا اساس کتنا قوی ہے؟

یہ کام ہم ایک یونیورسل انڈیکیٹر (Universal Indicator) کے استعمال سے کر سکتے ہیں جو کئی انڈیکیٹر کا آمیزہ ہوتا ہے۔ یونیورسل انڈیکیٹر کسی محلول میں H^+ آئن کے مختلف ارتکاز کو مختلف رنگوں کے ذریعہ ظاہر کرتا ہے۔ کسی محلول میں ہائیڈروجن آئن کے ارتکاز کی پیمائش کے لیے ایک پیمانہ تیار کیا گیا ہے جسے pH پیمانہ (pH Scale) کہتے ہیں۔ pH میں p حرف جرمن زبان کے لفظ Potenz سے لیا گیا ہے جس کے معنی طاقت کے ہیں۔ pH پیمانہ پر pH کی پیمائش 0 (بہت زیادہ تیزابی) سے 14 (بہت زیادہ قلوئی) تک کی جاتی ہے۔ pH کو آسانی کے لیے ایک نمبر کے طور پر سوچا جاسکتا ہے جو کسی محلول کی تیزابی یا اساسی فطرت کو ظاہر کرتا ہے۔ ہائیڈرونیئم آئن کا ارتکاز جتنا زیادہ ہوگا pH کی قدر (Value) اتنی ہی کم ہوگی۔

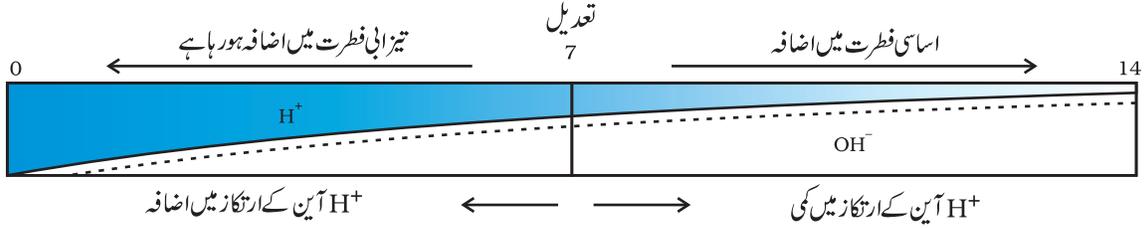
کسی تعدیلی محلول کی pH 7 ہوتی ہے۔ pH پیمانہ پر 7 سے کم کی قدریں تیزابی محلول کو ظاہر کرتی ہیں۔ جیسے جیسے pH قدر 7 سے 14 تک بڑھتی ہے، یہ محلول میں OH^- آئن کے ارتکاز یعنی القوی کی طاقت میں ہونے والے اضافے کو ظاہر کرتی ہیں۔ pH کی پیمائش کے لیے عام طور پر یونیورسل انڈیکیٹر سے جذب کیے ہوئے کاغذ کا استعمال کیا جاتا ہے۔ اس طرح کا ایک کاغذ شکل 2.6 میں دکھایا گیا ہے۔

جدول 2.2

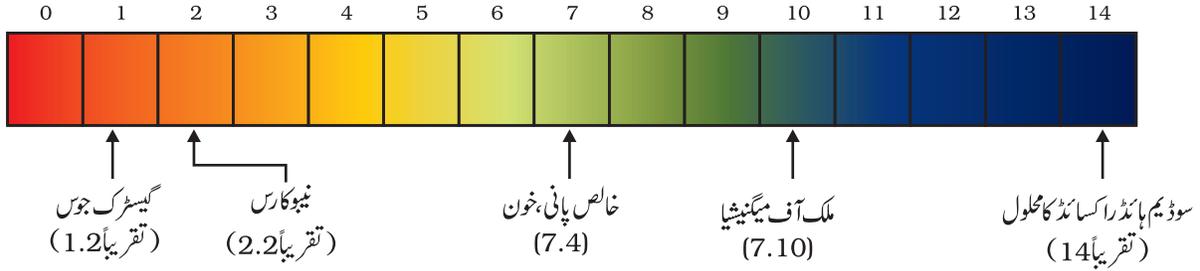
نمبر شمار	محلول	pH کاغذ کا رنگ	لگ بھگ pH ویلو	شے کی فطرت
1	لعاب (کھانے کے پہلے)			
2	لعاب (کھانے کے بعد)			
3	نیبو کارس			
4	بے رنگ گیس مشروب (ڈرنک)			
5	گاجر کارس			
6	کافی			
7	ٹماٹر کارس			
8	نل کا پانی			
9	1 M NaOH			
10	1 M HCl			

سرگرمی 2.11

- جدول 2.2 میں دیے گئے محلولوں کی pH قدر کی جانچ کیجیے۔
- اپنے مشاہدات کو نوٹ کیجیے۔
- آپ کے مشاہدات کی بنیاد پر ایک شے کی فطرت کیا ہے؟



شکل 2.6 $H^+(aq)$ اور $OH^-(aq)$ آئن کے ارتکاز میں تبدیلی کے ساتھ pH قدر میں تبدیلی



شکل 2.7 pH کاغذ پر دکھائی گئی کچھ عام اشیاء کی pH قدر (رنگ صرف رف گائڈ ہیں)

تیزاب اور اساس کی قوت بالترتیب پیدا ہونے والے H^+ اور OH^- آئنوں کی تعداد پر منحصر ہوتی ہے۔ اگر ہم ایک ہی ارتکاز مثلاً ایک مولر ہائیڈروکلورک ایسڈ اور ایسیٹک ایسڈ لیتے ہیں تو یہ مختلف مقدار میں ہائیڈروجن آئن پیدا کرتے ہیں۔ وہ تیزاب جو زیادہ H^+ آئن پیدا کرتے ہیں انھیں قوی تیزاب اور جو کم H^+ آئن پیدا کرتے ہیں انہیں کمزور تیزاب کہتے ہیں۔ کیا آپ اب یہ بتا سکتے ہیں کہ مضبوط اور کمزور اساس کیا ہیں؟

2.3.1 روزمرہ کی زندگی میں pH کی اہمیت (Importance of pH in Everyday Life)

کیا نباتات اور حیوانات pH حساس ہیں؟

ہمارا جسم 7.0 سے 7.8 pH قدر کی رینج میں کام کرتا ہے۔ جاندار عضوے pH تبدیلی کی بہت کم رینج میں ہی زندہ رہ سکتے ہیں۔ جب بارش کے پانی کی pH 5.6 سے کم ہوتی ہے تو اسے تیزابی بارش کہتے ہیں۔ جب تیزابی بارش بہہ کرنڈی میں جاتی ہے تو یہ نندی کے پانی کی pH کو کم کر دیتی ہے۔ اس قسم کی نندیوں میں آبی اجسام کا زندہ رہنا مشکل ہو جاتا ہے۔

دوسرے سیاروں میں تیزاب
وینس کا کرہ ہائیڈروکلورک ایسڈ کے سفید اور زرد کثیف بادلوں پر مشتمل ہے۔ کیا آپ کو لگتا ہے کہ اس سیارہ پر زندگی موجود ہو سکتی ہے؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

آپ کے گھر کے پیچھے کے میدان کی مٹی کی pH کتنی ہے؟
 پودوں کی صحت مند نمو کے لیے ایک مخصوص رینج کی pH درکار ہوتی ہے۔ کسی پودے کی بہتر نمو کے لیے درکار pH معلوم کرنے کے لیے آپ مختلف جگہوں سے مٹی کے نمونے جمع کر سکتے ہیں اور پھر سرگرمی 2.12 کی طرح pH کی جانچ کر سکتے ہیں۔ آپ یہ بھی نوٹ کر سکتے ہیں کہ جس علاقہ سے آپ نے مٹی جمع کی ہے وہاں کون سے پودے نمو پا رہے ہیں۔

سرگرمی 2.12

- ایک ٹیسٹ ٹیوب میں تقریباً 2 گرام مٹی لیجیے اور اس میں 5 ملی لیٹر پانی ملائیے۔
- ٹیسٹ ٹیوب کے اجزا کو ہلائیے۔
- اجزا کو فلٹر کیجیے اور مقطر کو ایک ٹیسٹ ٹیوب میں جمع کیجیے۔
- یونیورسل انڈیکیٹر پیپر کی مدد سے مقطر کے pH کی جانچ کیجیے۔
- آپ اپنے علاقے میں پودوں کے نمونے کے واسطے مٹی کی مثالی pH کے متعلق کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

ہمارے نظام ہضم میں pH (pH in our digestive system)

یہ جاننا بہت ہی دلچسپ ہے کہ ہمارا معدہ ہائڈروکلورک تیزاب پیدا کرتا ہے۔ یہ معدے کو نقصان پہنچانے بغیر غذا کو ہضم کرنے میں مدد کرتا ہے۔ بدقسمتی کے دوران معدہ زیادہ مقدار میں تیزاب پیدا کرتا ہے اور اس کی وجہ سے درد اور جلن محسوس ہوتی ہے۔ اس درد سے چھٹکارا پانے کے لیے لوگ اساسوں کا استعمال کرتے ہیں جنہیں اینٹاسیڈ (antacids) کہتے ہیں۔ اس طرح کے ایک علاج کا مشورہ آپ نے اس باب کے شروع میں ضرور دیا ہوگا۔ یہ اینٹاسیڈ تیزاب کی زیادہ مقدار کی تعدیل کر دیتے ہیں۔ میکینیشیم ہائڈروکسائیڈ (ملک آف میگنیشیا) جو ایک معتدل اساس ہے، اکثر و بیشتر اس مقصد کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

pH میں تبدیلی کی وجہ سے دانتوں میں سڑن

جب منہ کا pH 5.5 سے کم ہوتا ہے تو دانت کی سڑن شروع ہوتی ہے۔ دانت کا ایک حصہ اینامل (Enamel) کہلاتا ہے جو کیشیم ہائڈروکسائیڈ سے بنا ہوتا ہے جو کیشیم فوسفیٹ ایک قلمی روپ ہے یہ جسم کا سب سے سخت حصہ ہوتا ہے۔ یہ پانی میں حل نہیں ہوتا لیکن جب منہ کا pH 5.5 سے نیچے آتا ہے تو اس کا تامل شروع ہو جاتا ہے۔ منہ میں موجود جراثیم کھانے کے بعد شکر اور دوسری غذائی ذرات جو منہ میں دانتوں کے درمیان رہ جاتے ہیں، ان کو تحلیل کر کے تیزاب پیدا کرتے ہیں۔ اس سے بچنے کا سب سے بہتر طریقہ یہ ہے کہ کھانے کے بعد منہ کو اچھی طرح سے صاف کرنا چاہیے۔ دانتوں کی صفائی کے لیے ٹوتھر پیسٹ کے استعمال سے (یہ عموماً اساسی ہوتے ہیں) تیزاب کی زیادتی کو تعدیل کر کے دانتوں کو سڑنے سے روکا جاسکتا ہے۔

کیمیائی ہتھیاروں کے ذریعہ نباتات اور حیوانات کا ذاتی دفاع

کیا آپ کو کبھی شہد کی مکھی نے کاٹا ہے؟ مکھی ڈنک کے ذریعہ جسم میں ایک تیزاب چھوڑتی ہے جس کی وجہ سے (ایک طرح کی کانٹے دار جھاڑی) درد اور جلن ہوتی ہے۔ کانٹے کی جگہ پر معتدل اساس جیسے کھانے والا سوڈا کے استعمال سے آرام ملتا ہے۔ بچھو گھاس (ایک طرح کی کانٹے دار جھاڑی) کے چبھنے والے بال جسم میں میتھنائک ایسڈ داخل کرتے ہیں جس کی وجہ سے جلن ہونے لگتی ہے۔

قدرت تعدیلی اختیارات مہیا کرتی ہے

بچھوگھاس ایک جڑی بوٹیوں والا پودا ہے جو جنگلوں میں اگتا ہے۔ اس کی پتیوں میں چبھنے والے بال ہوتے ہیں جو یکا یک چھو جانے سے درد بھری چبھن پیدا کرتے ہیں۔ یہ میتھاناک ایسڈ کی وجہ سے ہوتا ہے جو بالوں کے ذریعے جسم میں داخل ہو جاتا ہے۔ اس کا روایتی علاج یہ ہے کہ چبھنے والی جگہ پر ڈاک پودے کی پتیوں کو گرگڑا جاتا ہے، جو عموماً جنگلوں میں بچھوگھاس کے آس پاس نمو پاتے ہیں۔ کیا آپ ڈاک پودوں کی فطرت کا اندازہ لگا سکتے ہیں؟ اس لیے اگلی مرتبہ اگر آپ ٹریلنگ کے دوران یکا یک کسی بچھوگھاس سے چھو جائیں تو آپ کو کیا کیا تلاش کرنا ہے، یہ آپ کو معلوم ہونا چاہیے۔ کیا اس قسم کی چبھن کے لیے آپ کو کوئی اور مؤثر روایتی علاج معلوم ہے؟



جدول 2.3 قدرت میں پائے جانے والے کچھ تیزاب

تیزاب	قدرتی ذرائع	تیزاب	قدرتی ذرائع
لیٹیک ایسڈ	کھٹا دودھ (دہی)	ایسیٹک ایسڈ	سرکا
سٹریک ایسڈ	نبیو	سٹریک ایسڈ	سنتر
میتھاناک ایسڈ	چیونٹی کا ڈنک	ٹارٹریک ایسڈ	املی
میتھاناک ایسڈ	بچھوگھاس ڈنک	آگزلیک ایسڈ	ٹماٹر

سوالات

- 1- آپ کے پاس دو محلول ہیں، A اور B۔ محلول A کا pH 6 اور محلول B کا pH 8 ہے۔ کس محلول میں ہائڈروجن آئن کا ارتکاز زیادہ ہے؟ ان میں سے کون تیزابی ہے اور کون اساسی۔
- 2- $H^+(aq)$ آئن کے ارتکاز کا محلول پر کیا اثر پڑتا ہے؟
- 3- کیا اساسی محلول میں $H^+(aq)$ آئن ہوتے ہیں؟ اگر ہاں، تو پھر یہ اساسی کیوں ہوتے ہیں؟
- 4- مٹی کی کس حالت میں میں کوئی کسان اپنے کھیت کی مٹی کا علاج کونک لائم (کیلشیم آکسائیڈ) یا بجھے چونے (کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ) یا چاک (کیلشیم کاربونیٹ) سے کرے گا؟

2.4 نمک کے متعلق مزید معلومات (More About Salts)

پچھلے سیکشنوں میں ہم نے مختلف تعاملات کے دوران نمک کے بننے کو دیکھا ہے۔ آئیے ان کی تیاری، خصوصیات اور استعمال سے متعلق مزید معلومات حاصل کریں۔

2.4.1 نمکوں کا خاندان (Family of Salts)

سرگرمی 2.13

- نیچے دیے گئے نمکوں کا کیمیائی فارمولا لکھیے۔
پوٹاشیم سلفیٹ، سوڈیم سلفیٹ، کیلشیم سلفیٹ، میگنیشیم سلفیٹ، کاپرسلفیٹ، سوڈیم کلورائیڈ، سوڈیم نائٹریٹ، سوڈیم کاربونیٹ اور امونیم کلورائیڈ۔
- ان تیزابوں اور اساسوں کی شناخت کیجیے جن سے مذکورہ بالا نمک حاصل کیے جاسکتے ہیں۔
- وہ نمک جن میں یکساں مثبت یا منفی ریڈیکل ہوتے ہیں ان کا تعلق ایک ہی خاندان سے ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر NaCl اور Na_2SO_4 کا تعلق سوڈیم سالٹ خاندان سے ہے۔ اسی طرح NaCl اور KCl کلورائیڈ نمکوں کے خاندان سے تعلق رکھتے ہیں۔ اس سرگرمی میں دیے گئے نمکوں میں سے آپ کتنے خاندانوں کی شناخت کر سکتے ہیں؟

2.4.2 نمکوں کا pH (pH of Salts)

سرگرمی 2.14

- مندرجہ ذیل نمکوں کے نمونے جمع کیجیے۔
سوڈیم کلورائیڈ، پوٹاشیم نائٹریٹ، ایلیمونیم کلورائیڈ، زنک سلفیٹ، کاپرسلفیٹ، سوڈیم ایسیٹیٹ، سوڈیم کاربونیٹ اور سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ (کچھ دوسرے نمک اگر موجود ہوں تو وہ بھی لیے جاسکتے ہیں)
- پانی میں ان کی حل پذیری کی جانچ کیجیے (صرف کشیدہ پانی کا استعمال کیجیے)
- ٹیس پران محلولوں کے عمل کی جانچ کیجیے اور pH کاغذ کی مدد سے ان کی pH معلوم کیجیے۔
- ان میں سے کون سے نمک تیزابی، اساسی یا تعدیلی ہیں؟
- ان تیزابوں یا اساسوں کی شناخت کیجیے جن کا استعمال نمک بنانے میں ہوا ہے۔
- اپنے مشاہدات کو جدول 2.4 میں نوٹ کیجیے۔

کسی قوی تیزاب اور قوی اساس سے بننے والے نمک تعدیلی ہوتے ہیں جن کی pH قدر 7 ہوتی ہے۔ دوسری طرف کسی مضبوط تیزاب اور کمزور اساس سے بننے والے نمک تیزابی ہوتے ہیں جن کی pH قدر 7 سے کم ہوتی ہے جبکہ مضبوط اساس اور کمزور تیزاب سے بننے والے نمک اساسی فطرت کے ہوتے ہیں جن کی pH قدر 7 سے زیادہ ہوتی ہے۔

جدول 2.4

نمک	pH	استعمال کیا گیا تیزاب	استعمال کیا گیا اساس

2.4.3 عام نمک سے تیار ہونے والے کیمیکل (Chemicals from Common Salt)



اب تک آپ سیکھ چکے ہیں کہ ہائڈروکلورک ایسڈ اور سوڈیم ہائڈراکسائیڈ کے اتحاد سے بنائے گئے نمک کو سوڈیم کلورائیڈ کہا جاتا ہے۔ یہ وہ نمک ہے جس کا استعمال آپ کھانے میں کرتے ہیں۔ آپ نے مذکورہ بالا سرگرمی میں ضرور مشاہدہ کیا ہوگا کہ یہ ایک تعدیلی نمک ہے۔

سمندر کے پانی میں مختلف نمک گھلے ہوئے ہوتے ہیں۔ ان نمکوں سے سوڈیم کلورائیڈ کو الگ کیا جاتا ہے۔ دنیا کے مختلف حصوں میں ٹھوس نمک کے ذخائر پائے جاتے ہیں۔ یہ بڑے قلم (Crystals) عام طور پر ان میں موجود آلودگیوں کی وجہ سے بھورے ہوتے ہیں۔ یہ چٹانی نمک کہلاتے ہیں۔

پرانے زمانے کے سمندروں کے خشک ہوجانے سے چٹانی نمک کی پرتیں بنی تھیں۔ کونکہ کی طرح چٹانی نمک کی بھی کان کنی کی جاتی ہے۔

آپ نے مہاتما گاندھی کی ڈانڈی مارچ کے بارے میں ضرور سنا ہوگا۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ سوڈیم کلورائیڈ ہماری تحریک آزادی کی ایک اہم علامت رہا ہے۔

عام نمک — کیمیکلز کے لیے خام مادہ

اس طرح سے حاصل کیا گیا عام نمک روزمرہ ضروریات کی مختلف چیزوں کے لیے ایک اہم کچا مال ہے۔ مثلاً سوڈیم ہائڈراکسائیڈ، کھانے کا سوڈا، کپڑے دھونے کا سوڈا، پلچنگ پاؤڈر وغیرہ۔ آئیے دیکھیں کہ ایک چیز کے استعمال سے اتنی مختلف چیزیں کس طرح تیار کی جاتی ہیں۔

سوڈیم ہائڈراکسائیڈ (Sodium Hydroxide)

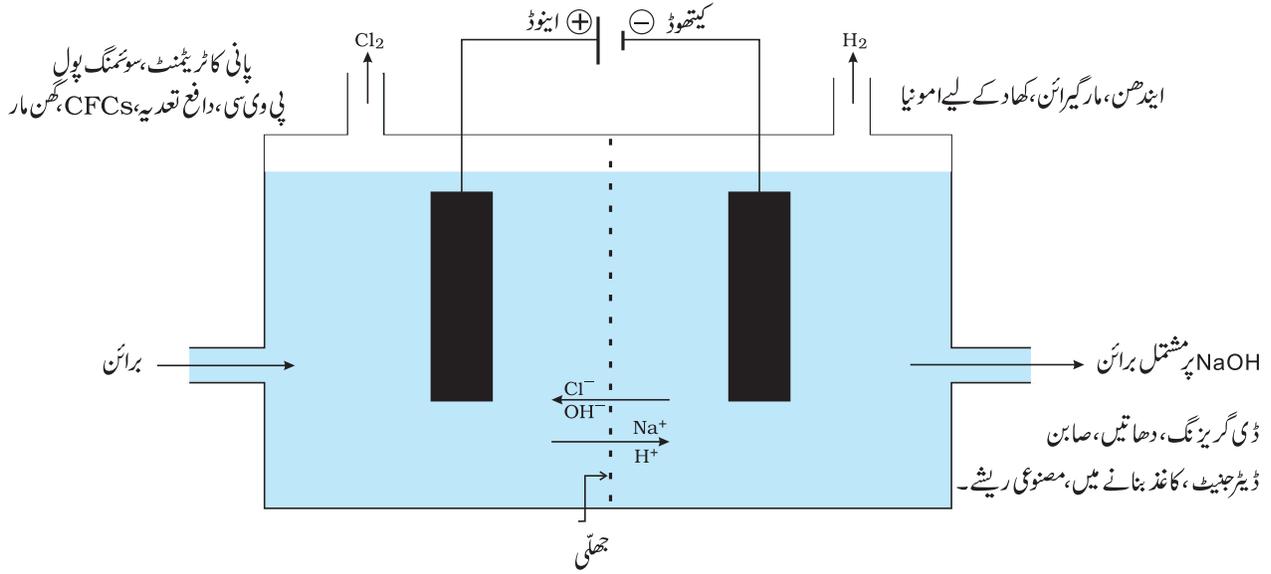
جب سوڈیم کلورائیڈ کے آبی محلول یعنی برائن (Brine) سے بجلی گزاری جاتی ہے تو یہ تحلیل ہو کر سوڈیم ہائڈراکسائیڈ بناتا ہے۔ اس عمل کو کلور۔القی عمل کہتے ہیں۔ یہ نام حاصل شدہ شے کی بنیاد پر ہے۔ کلور کلورین کے لیے اور القی سوڈیم ہائڈراکسائیڈ کے لیے۔



کلورین گیس اینوڈ پر اور ہائڈروجن گیس کیتھوڈ پر خارج ہوتی ہے۔ سوڈیم ہائڈراکسائیڈ کا محلول کیتھوڈ کے قریب بنتا ہے۔ اس عمل میں بننے والے تینوں ماحصل فائدہ مند ہیں۔ شکل 2.8 ان ماحصلات کے مختلف استعمال کو ظاہر کرتی ہے۔

پلچنگ پاؤڈر (Bleaching Powder)

آپ پہلے ہی پڑھ چکے ہیں کہ آبی سوڈیم کلورائیڈ برائن کی برق پاشیدگی کے دوران کلورین پیدا ہوتی ہے۔ یہ کلورین گیس پلچنگ پاؤڈر تیار کرنے میں استعمال کی جاتی ہے۔ خشک بجھے چو نے $[\text{Ca(OH)}_2]$ پر کلورین کے عمل سے پلچنگ پاؤڈر پیدا ہوتا ہے۔ پلچنگ پاؤڈر کو CaOCl_2 کے ذریعہ ظاہر کیا جاتا ہے حالانکہ اس کی حقیقی ترکیب کافی پیچیدہ ہوتی ہے۔



شکل 2.8 کلور۔ القلی پراسس کے اہم ماحصلات



پلچنگ پاؤڈر کے استعمال مندرجہ ذیل ہیں۔

- (i) کپڑا بنانے کی صنعت میں سوتی اور لینین (Linen) کپڑے کی پلچنگ میں۔ کاغذ کے کارخانوں میں لکڑی کی لگدی کی پلچنگ کے لیے اور لانڈری میں دھلے ہوئے کپڑوں کی پلچنگ میں؛
- (ii) مختلف کیمیائی صنعتوں میں تکسیدی ایجنٹ کی شکل میں؛ اور
- (iii) پینے کے پانی کو جراثیم سے آزاد کرنے میں

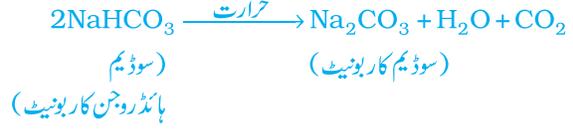
بیکنگ سوڈا (Baking Soda)

باورچی خانہ میں مزیدار خستہ اور کرارے پکوڑے وغیرہ بنانے کے لیے عام طور پر بیکنگ سوڈا کا استعمال کیا جاتا ہے۔ کبھی کبھی کھانا تیزی سے بنانے کے لیے بھی اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔ اس مرکب کا کیمیائی نام سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ (NaHCO₃) ہے۔ سوڈیم کلورائیڈ کو کچے مال کی طرح استعمال کر کے اسے بنایا جاتا ہے۔



(سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ) (امونیم کلورائیڈ)

کیا آپ نے سرگرمی 2.14 میں سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ کے pH کی جانچ کی تھی؟ کیا آپ اس بات کا جواز فراہم کر سکتے ہیں کہ تیزاب کی تعدیل کے لیے اس کا استعمال کیوں کیا جاسکتا ہے؟ یہ ایک معتدل غیر تا کلی اساس ہے۔ کھانا پکانے کے دوران جب اسے گرم کیا جاتا ہے تو مندرجہ ذیل تعامل ہوتا ہے۔



گھروں میں سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ کے کئی استعمال ہوتے ہیں۔

سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ (NaHCO₃) کے استعمال۔

(i) بیکنگ پاؤڈر بنانے میں جو کہ کھانے کا سوڈا (سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ) اور کھانے والے کسی معتدل تیزاب مثلاً ٹارٹریک ایسڈ کا آمیزہ ہے۔ جب بیکنگ پاؤڈر کو گرم کیا جاتا ہے یا پانی میں ملایا جاتا ہے تو مندرجہ ذیل تعامل ہوتا ہے۔



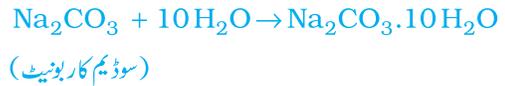
تبادل کے دوران خارج ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ، روٹی یا کیک کو پھلادیتی ہے جس کی وجہ سے وہ نرم اور سبکی ہو جاتی ہے۔

(ii) سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ اینٹاسیڈ کا ایک جزو ترکیبی بھی ہے۔ یہ قلوبی ہونے کی وجہ سے معدہ میں تیزاب کی زیادتی کی تعدیل کر کے آرام فراہم کرتا ہے۔

(iii) اس کا استعمال سوڈا—ایسڈ آگ بجھانے والے آلات میں بھی کیا جاتا ہے۔

واشنگ سوڈا (Washing Soda)

واشنگ سوڈا Na₂CO₃·10H₂O ایک اور کیمیائی شے ہے جو سوڈیم کلورائیڈ سے حاصل کی جاتی ہے۔ آپ نے دیکھا ہے کہ کھانے والے سوڈے کو گرم کر کے سوڈیم کاربونیٹ حاصل کیا جاسکتا ہے۔ سوڈیم کاربونیٹ کی دوبارہ کرسٹل سازی (Recrystallisation) سے واشنگ سوڈا حاصل ہوتا ہے۔ یہ بھی ایک اساسی نمک ہے۔



10H₂O کیا ظاہر کرتا ہے؟ کیا یہ Na₂CO₃ کو مرطوب بناتا ہے؟ اس سوال کا حل ہم اگلے سیکشن میں تلاش کریں گے۔

سوڈیم کاربونیٹ اور سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ دیگر مختلف صنعتی عملوں کے لیے بھی مفید کیمیکلز ہیں۔

واشنگ سوڈے کا استعمال

(i) سوڈیم کاربونیٹ واشنگ سوڈے کا استعمال شیشہ، صابن اور کاغذ کی صنعتوں میں ہوتا ہے۔

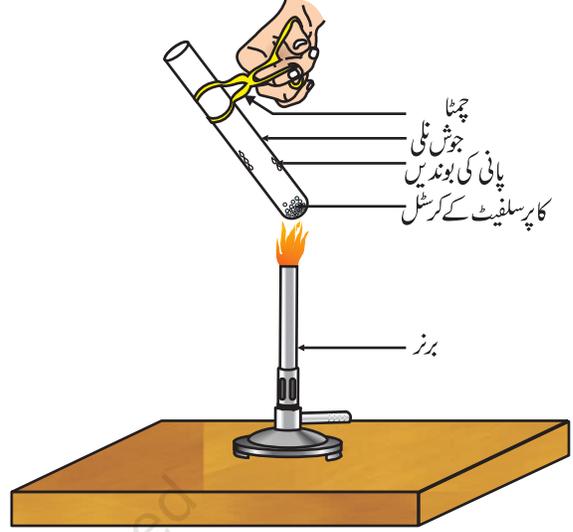
(ii) اس کا استعمال سوڈیم کے مرکبات کے بنانے میں کیا جاتا ہے جیسے سہاگہ (Borax)۔

- (iii) سوڈیم کاربونیٹ کا استعمال گھریلو مقاصد کے لیے مصفی (Cleaning Agent) کے طور پر کیا جاسکتا ہے۔
 (iv) اس کا استعمال پانی کی مستقل سختی کو دور کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔

2.4.4 کیا نمکوں کے کرسٹل واقعی خشک ہوتے ہیں؟ (Are the Crystals of salts really Dry?)

سرگرمی 2.15

- کاپرسلفیٹ کے چند کرسٹل لے کر انہیں ایک خشک جوش نلی میں گرم کیجیے۔
- گرم کرنے کے بعد کاپرسلفیٹ کا رنگ کیسا ہوتا ہے؟
- کیا آپ کو جوش نلی میں پانی کی بوندیں نظر آتی ہیں؟ یہ کہاں سے آئیں؟
- گرم کرنے کے بعد حاصل ہونے والے کاپرسلفیٹ کے نمونے پر 2-3 بوند پانی ڈالیے۔
- آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ کیا کاپرسلفیٹ پھر سے نیلے رنگ میں تبدیل ہو گیا؟



شکل 2.9

وائٹ آف کرسٹلائزیشن کی
 علاحدگی

کاپرسلفیٹ کے کرسٹل جو کہ خشک نظر آتے ہیں ان کے اندر قلماء کا پانی (Water of crystallisation) ہوتا ہے۔ جب کرسٹل کو گرم کیا جاتا ہے، تو یہ

پانی نکل جاتا ہے اور کرسٹل سفید ہو جاتے ہیں۔

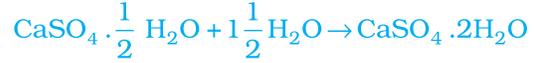
اگر آپ قلموں کو پانی سے دوبارہ گیلا کریں تو ان کا نیلا رنگ پھر سے ظاہر ہو جاتا ہے۔

قلماء کا پانی، پانی کے سالمات کی ایک مخصوص تعداد ہے جو کسی نمک کے ایک فارمولا اکائی میں موجود ہوتے ہیں۔ کاپرسلفیٹ کی ایک فارمولا اکائی میں پانی کے پانچ سالمات پائے جاتے ہیں۔ آبیہ کاپرسلفیٹ کا کیمیائی فارمولا $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ہوتا ہے۔ اب آپ اس سوال کا جواب دے سکتے ہیں کہ کیا $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ کا سالمہ گیلا ہوگا۔

ایک دوسرا نمک جس میں قلماء کا پانی ہوتا ہے وہ جپسم ہے۔ اس کے پاس قلماء کے پانی کی حیثیت سے پانی کے دو سالمے ہوتے ہیں۔ اس کا کیمیائی فارمولا $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ہوتا ہے۔ آئیے اس نمک کے استعمال کے متعلق جانکاری حاصل کرتے ہیں۔

پلاسٹر آف پیرس (Plaster of Paris)

جپسم کو 373 کیلون درجہ حرارت پر گرم کرنے سے یہ پانی کے سالمات کو کھودیتا ہے اور کیمیشیم سلفیٹ ہیما ہائڈریٹ ($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$) بن جاتا ہے اور پلاسٹر آف پیرس کہلاتا ہے۔ اس کا استعمال ڈاکٹر ٹوٹی ہڈیوں کو صحیح جگہ پر لانے کے لیے پلاسٹر کے طور پر کرتے ہیں۔ پلاسٹر آف پیرس ایک سفید پاؤڈر ہے جو پانی کے ساتھ مل کر دوبارہ جپسم میں تبدیل ہو جاتا ہے اور ایک سخت ٹھوس کیت بناتا ہے۔



(پلاسٹر آف پیرس)

(چسبم)

نوٹ کیجیے کہ قلماء کے پانی کی حیثیت سے پانی کا صرف آدھا سالمہ جڑا ہوا دکھایا گیا ہے۔ آپ پانی کا آدھا سالمہ کیسے حاصل کر سکتے ہیں؟ یہ اس شکل میں اس لیے لکھا ہوا ہے کیونکہ CaSO_4 کی دو فارمولا اکائیاں پانی کے ایک سالمہ کے ساتھ سا جھا کرتی ہیں۔ پلاسٹر آف پیرس کا استعمال کھلونے بنانے، سجاوٹی سامان بنانے اور سطحوں کو چکنا بنانے میں کیا جاتا ہے۔ یہ معلوم کرنے کی کوشش کیجیے کہ کمیشیم سلفیٹ ہی ہی ہائڈریٹ 'پلاسٹر آف پیرس' کیوں کہلاتا ہے؟

سوالات



- 1- مرکب CaOCl_2 کا عام نام کیا ہے؟
- 2- اس شے کا نام بتائیے جو کلورین سے مل کر ہلچنگ پاؤڈر بناتی ہے۔
- 3- سوڈیم کے اس مرکب کا نام بتائیے جس کا استعمال سخت پانی کو نرم کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔
- 4- کیا ہوگا جب سوڈیم ہائڈروکاربونیٹ کے محلول کو گرم کیا جائے گا؟ اس میں ہونے والے تعامل کی مساوات لکھیے۔
- 5- پلاسٹر آف پیرس اور پانی کے درمیان ہونے والے تعامل کی مساوات لکھیے۔

آپ نے کیا سیکھا

- تیزاب۔ اساس انڈیکیٹرنگ یا رنگوں کے ایسے آمیزے ہیں جن کا استعمال تیزاب اور اساس کی موجودگی کو ظاہر کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔
- کسی شے کی تیزابی فطرت اس کے محلول میں $\text{H}^+(\text{aq})$ آئن کے بننے کی وجہ سے ہوتی ہے۔ محلول میں $\text{OH}^-(\text{aq})$ آئنوں کی تشکیل شے کی اساسی فطرت کے لیے ذمہ دار ہے۔
- جب کوئی تیزاب کسی دھات سے تعامل کرتا ہے تو ہائڈروجن گیس خارج ہوتی ہے اور نظیری نمک بنتا ہے۔
- جب کوئی اساس کسی دھات سے تعامل کرتی ہے تو ہائڈروجن گیس خارج ہوتی ہے اور ایک نمک بنتا ہے جس کا آئن منفی ہوتا ہے جو دھات اور آکسیجن پر مشتمل ہوتا ہے۔
- جب کوئی تیزاب کسی دھاتی کاربونیٹ یا دھاتی ہائڈروجن کاربونیٹ سے تعامل کرتا ہے تو نظیری نمک، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی حاصل ہوتا ہے۔
- پانی میں تیزابی یا اساسی محلول بجلی کا ایصال کرتے ہیں کیونکہ یہ بالترتیب ہائڈروجن اور ہائڈراکسائیڈ آئن پیدا کرتے ہیں۔
- کسی تیزاب یا القلی کی قوت کی جانچ ایک پیمانے کے ذریعہ کی جاسکتی ہے۔ جسے pH پیمانہ (0-14) کہتے ہیں جو کسی محلول میں ہائڈروجن آئن کے ارتکاز کی پیمائش کرتا ہے۔

■ ایک تعدیلی (Neutral) محلول کی pH قدر ٹھیک 7 ہوتا ہے جبکہ تیزابی محلول کی pH قدر 7 سے کم اور اساسی محلول کی pH قدر 7 سے زیادہ ہوتا ہے۔

■ جاندار چیزیں اپنی تھولی سرگرمیاں (Metabolic Activities) ایک مناسب pH رینج میں ہی انجام دیتی ہیں۔

■ مرکز تیزاب یا اساس کی پانی میں آمیزش ایک شدید حرارت زا عمل ہے۔

■ تیزاب اور اساس ایک دوسرے کی تعدیل کرتے ہیں اور نظیری نمک اور پانی بناتے ہیں۔

■ قلماؤ کا پانی، پانی کے سالمات کی ایک مخصوص تعداد ہے جو کسی نمک کے ہر ایک اکائی فارمولے میں موجود ہوتی ہے۔

■ ہماری روزمرہ زندگی اور صنعتوں میں نمکوں کے مختلف استعمال ہیں۔

مشقیں

1- ایک محلول سرخ لٹمس کو نیلے میں تبدیل کر دیتا ہے، اس کی pH قدر کیا ہو سکتی ہے؟

(a) 1 (b) 4 (c) 5 (d) 10

2- ایک محلول انڈے کے کچلے ہوئے خول سے تعامل کر کے ایک گیس خارج کرتا ہے جو چونے کے پانی کو دودھیا کر دیتی ہے۔ محلول میں ہوگا

(a) NaCl (b) HCl (c) LiCl (d) KCl

3- 10 ملی لیٹر NaOH کا محلول 8 ملی لیٹر HCl کے محلول سے پوری طرح تعدیل ہو جاتا ہے۔ اگر ہم NaOH کے اسی محلول کا 20 ملی لیٹر لیں تو اسے پوری طرح تعدیل کرنے کے لیے HCl کے محلول (پہلے کی طرح) کی کتنی مقدار درکار ہوگی؟

(a) 4 ملی لیٹر (b) 8 ملی لیٹر (c) 12 ملی لیٹر (d) 16 ملی لیٹر

4- بدہضمی کے علاج کے لیے ان میں سے کس قسم کی دوائیں استعمال کی جاتی ہیں؟

(a) اینٹی بائیوٹک (b) انالچیسک (c) اینٹاسیڈ (d) اینٹی سپٹک

5- مندرجہ ذیل تعاملات کے لیے پہلے لفظی مساوات لکھیے اور پھر متوازن مساوات لکھیے، کیا ہوتا ہے جب

(a) ڈائی لیوٹ سلفیورک ایسڈ زنک کے دانوں سے تعامل کرتا ہے۔

(b) ڈائی لیوٹ \rightarrow ہائڈروکلورک ایسڈ میکینیشیم رین سے تعامل کرتا ہے۔

(c) ڈائی لیوٹ \rightarrow سلفیورک ایسڈ ایلومینیم پاؤڈر سے تعامل کرتا ہے۔

(d) ڈائی لیوٹ \rightarrow ہائڈروکلورک تیزاب لوہے کے کترن سے تعامل کرتا ہے۔

6- الکل اور گلوکوز جیسے مرکبات میں ہائڈروجن موجود ہے، پھر بھی انہیں تیزابوں کے گروپ میں شامل نہیں کیا جاتا ہے۔ اسے ثابت کرنے کے لیے ایک سرگرمی بیان کیجیے۔

7- کشیدہ پانی بجلی کا ایصال نہیں کرتا جبکہ بارش کا پانی کرتا ہے، کیوں؟

- 8- تیزاب، پانی کی غیر موجودگی میں تیزابی طرز عمل (Behaviour) کو کون سا ہر کیوں نہیں کرتے ہیں؟
- 9- پانچ محلولوں A، B، C، D اور E کی یونیورسل انڈیکسٹر سے جانچ کرنے پر pH قدر بالترتیب 4، 1، 7 اور 9 پائی گئی۔ ان میں سے کون سا محلول
- (a) تعدیلی ہے
- (b) بہت زیادہ قلوئی ہے
- (c) بہت زیادہ تیزابی ہے
- (d) کمزور تیزابی ہے
- (e) کمزور قلوئی ہے
- pH کو ہائڈروجن آئن کے ارتکاز کی بڑھتی ہوئی ترتیب میں لکھیے۔
- 10- ٹیسٹ ٹیوب A اور B میں ایک ہی لمبائی کے میٹینیم ربن لیے جاتے ہیں۔ ٹیسٹ ٹیوب A میں ہائڈروکلورک تیزاب (HCl) اور ٹیسٹ ٹیوب B میں ایسیٹک ایسڈ (CH₃ COOH) ملا یا جاتا ہے۔ دونوں تیزابوں کی مقدار اور ارتکاز یکساں ہیں۔ کس ٹیسٹ ٹیوب میں سنسنائٹ کی آواز بہت تیز ہوگی اور کیوں؟
- 11- تازہ دودھ کی pH 6 ہوتی ہے۔ جب یہ وہی میں تبدیل ہوتا ہے تو اس کی pH قدر کس طرح تبدیل ہوتی ہے۔ اپنے جواب کی وضاحت کیجیے۔
- 12- ایک دودھ والا تازے دودھ میں بہت تھوڑی مقدار میں کھانے کا سوڈا ملتا ہے۔
- (a) وہ تازے دودھ کی pH قدر کو 6 سے معمولی سا القلی کی طرف کیوں شفٹ کر دیتا ہے۔
- (b) یہ دودھ وہی میں تبدیل ہونے کے لیے بہت زیادہ وقت کیوں لیتا ہے۔
- 13- پلاسٹر آف پیرس کوئی روک برتن میں کیوں رکھنا چاہیے؟ وضاحت کیجیے۔
- 14- تعدیلی تعامل کیا ہے؟ دو مثالیں دیجیے۔
- 15- واشنگ سوڈا اور بیکنگ سوڈا کے دو اہم استعمال بتائیے۔

اجتماعی سرگرمی

- آپ خود اپنا انڈیکسٹریا کیجیے۔
- چقندر کی جڑ کو اٹھلی یا مکسر میں کچل لیجیے۔
- اس کا ٹھنڈ حاصل کرنے کے لیے اس میں حسب ضرورت پانی ملائیے۔
- ٹھنڈ کو اس طریقہ سے چھان لیجیے جیسا کہ آپ نے پچھلے درجوں میں پڑھا ہے۔
- مقطر کو اس طریقے سے چھان لیجیے جن طریقوں کا مطالعہ آپ گذشتہ درجات میں کر چکے ہیں۔
- چار ٹیسٹ ٹیوبوں کو ایک ٹیسٹ ٹیوب اسٹینڈ میں لگا لیجیے۔ اور ان کا نام A، B، C اور D رکھیے۔ ہر ایک ٹیسٹ ٹیوب میں ترتیب وار 2 ملی لیٹر نیبو کے رس کا محلول، سوڈا پانی، سر کا اور کھانے والے سوڈے کا محلول ڈالیے۔

■ ہر ٹیسٹ ٹیوب میں 2 سے 3 بوند چتندر کی جڑ کے ملخص کی ڈالیے اور اگر رنگ میں کوئی تبدیلی ہے تو اسے نوٹ کیجیے۔ اپنے مشاہدات ایک جدول میں نوٹ کیجیے۔

■ آپ دوسری قدرتی چیزوں جیسے سرخ بند گوبھی کی پتیاں، کچھ پھولوں مثلاً پیٹونیا، ہانڈریجیا اور جیرینیم کی رنگین پنکھڑیوں کا استعمال کر کے انڈیکس تیار کر سکتے ہیں۔

(II) سوڈا۔ تیزاب آتش کش تیار کرنا

تیزاب کے ساتھ دھاتی ہائیڈروجن کاربونیٹ کے تعامل کا استعمال آتش کش کے طور پر کیا جاتا ہے جس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتی ہے۔

■ ایک واش بوتل میں 20 ملی لیٹر سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ (NaHCO_3) لیجیے۔

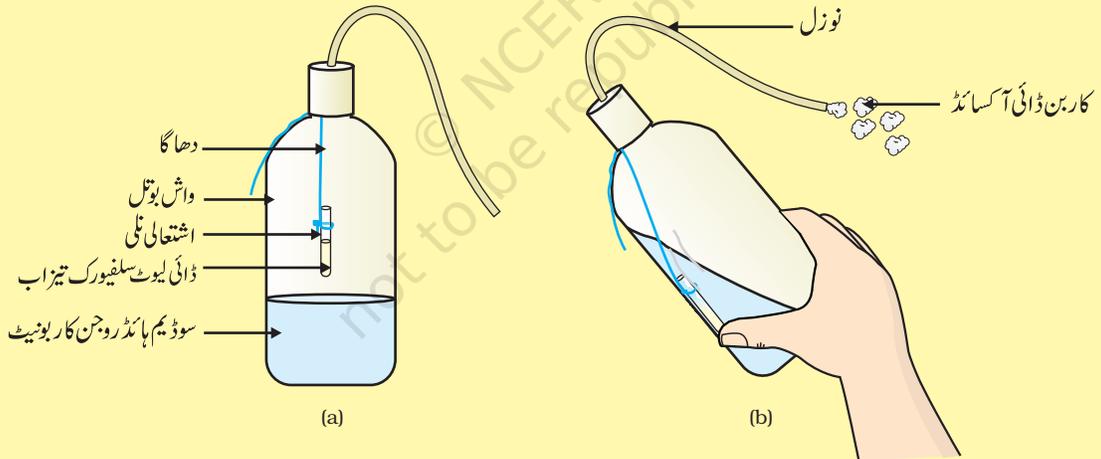
■ اس میں ایک اشتعالی ٹیوب لٹکائیے جس کے اندر ڈائی لیوٹ سلفیورک تیزاب موجود ہو (شکل 2.10)۔

■ واش بوتل کے منہ کو بند کر دیجیے۔

■ بوتل کو ٹیڑھا کیجیے تاکہ اشتعالی نلی سے تیزاب نکل کر سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ کے محلول سے مل سکے جو اس کے نیچے موجود ہے۔

■ آپ کو نوزل سے باہر نکلتے ہوئے بلبلی نظر آئیں گے۔

■ اس گیس کا رخ جلتی ہوئی موم بتی کی طرف کیجیے۔ کیا ہوتا ہے؟



شکل 2.10 (a) ڈائی لیوٹ سلفیورک تیزاب پر مشتمل اشتعالی نلی جو واش بوتل میں لٹکی ہوئی ہے جس میں سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ موجود ہے، (b) نوزل سے باہر آتی ہوئی کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس۔