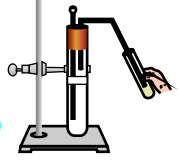


## باب 2

### 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 کھکھے کس طرح کی تھی۔

آپ بخوبی جانتے ہیں کہ تیزابوں کا ذائقہ کھٹا ہوتا ہے۔ اور یہ نیلے لٹمس کو لال کر دیتے ہیں جبکہ اساس کا ذائقہ کڑوا ہوتا ہے۔ اور یہ لال لٹمس کو نیلا کر دیتے ہیں۔ لٹمس ایک قدرتی انڈیکسٹر ہے، ہلدی اسی طرح کا دوسرا انڈیکسٹر 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۔ تیزاب اور اساس کی جانچ کے لیے آپ مصنوعی انڈیکسٹر جیسے میتھائل اورینج اور فینا لفٹھیلین 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 کی زندگی میں استعمال ہونے والی اور نظر آنے والی دوسری دلچسپ چیزوں کے بارے میں بھی گفتگو کریں گے۔

لٹمس محلول ایک جامنی رنگ کی شے ہے لٹمین سے حاصل کی جاتی ہے۔ لٹمین تھیوفانٹا ڈویشن کا ایک پودا ہے جس کا استعمال عام طور پر انڈیکسٹر کے طور پر کیا جاتا ہے۔ جب لٹمس کا محلول نہ تیزابی ہو اور نہ ہی اساسی تو اس کا رنگ جامنی ہوتا ہے۔ سرخ گو بھی کی پتیاں، ہلدی، کچھ پھولوں کی رنگین پنکھڑیاں مثلاً ہائڈریجنیا، پیونیا 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 انڈیکسٹر یا کبھی کبھی صرف انڈیکسٹر (Indicators) کہلاتے ہیں۔

تیزاب  
اور  
اساس

## سوالات



1- آپ کو تین ٹیسٹ ٹیوب دی گئی ہیں۔ ان میں سے ایک میں کشیدہ پانی دوسرے میں تیزابی محلول اور تیسرے میں اساسی محلول ہے۔ اگر آپ کو صرف لال لٹمس پیپر دیا گیا ہو تو آپ ہر ایک ٹیسٹ ٹیوب میں موجود شے کی شناخت کس طرح کریں گے۔

## 2.1 تیزابوں اور اساسوں کی کیمیائی خصوصیات کی تفہیم

2.1.1 تجربہ گاہ میں تیزاب اور اساس (Acids and Bases in the Laboratory)

### سرگرمی 2.1

- سائنس کی تجربہ گاہ سے مندرجہ ذیل نمونے حاصل کیجیے۔ ہائیڈروکلورک تیزاب HCl، سلفیورک ایسڈ (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)، نائٹرک ایسڈ (HNO<sub>3</sub>)، ایسیٹک ایسڈ (CH<sub>3</sub>COOH)، سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (NaOH)، کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ [Ca(OH)<sub>2</sub>]، پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (KOH)، میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ [Mg(OH)<sub>2</sub>] اور امونیم ہائیڈروآکسائیڈ (NH<sub>4</sub>OH)۔
- اوپر دیے گئے سبھی محلولوں میں سے ایک ایک بوند ایک واچ گلاس میں ڈالیے اور جدول 2.1 میں دیے گئے انڈیکسٹر میں سے ایک بوند لے کر ان کی جانچ کیجیے۔
- لیے گئے ہر ایک محلول کے لیے لال لٹمس، نیلا لٹمس، فینا لفٹھیلین اور میتھائل اورنج کے محلول کے ساتھ آپ رنگوں میں ہونے والی کس طرح کی تبدیلی کا مشاہدہ کرتے ہیں؟
- جدول 2.1 میں اپنے مشاہدات کو نوٹ کیجیے۔

جدول 2.1

محلول کا نمونہ	لال لٹمس محلول	نیلا لٹمس محلول	فینا لفٹھیلین محلول	میتھائل اورنج محلول

یہ انڈیکسٹروں میں تبدیلی کے ذریعے ہمیں بتاتے ہیں کہ کوئی شے تیزابی ہے یا اساسی۔ کچھ ایسی اشیاء بھی ہیں جن کی بوتیزابی یا اساسی میڈیم میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ انہیں آلفیکٹری انڈیکسٹروں (olfactory indicators) کہتے ہیں۔ آئیے ان انڈیکسٹروں میں سے کچھ کو جاننے کی کوشش کریں۔

## سرگرمی 2.2

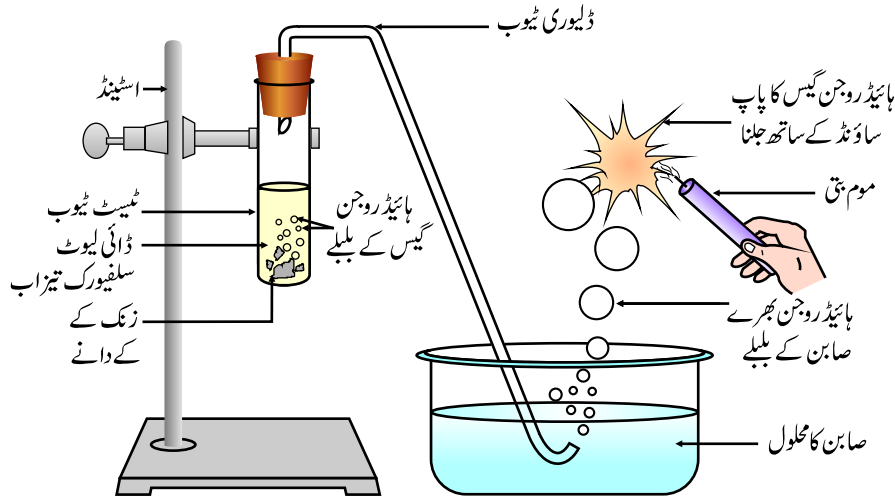
- ایک پلاسٹک کا تھیلا لیجیے اور اس میں باریک پیاز کے ٹکڑوں کو صاف کپڑے کے ٹکڑوں کے ساتھ رکھیے۔
- تھیلا کو مضبوطی سے باندھ کر ریفریجریٹر میں پوری رات کے لیے چھوڑ دیجیے۔ ان کپڑے کے ٹکڑوں کا استعمال اب تیزاب اور اساس کی جانچ کے لیے کیا جاسکتا ہے۔
- کپڑے کے ان ٹکڑوں میں سے دو کو لیجیے اور ان کی بو کی جانچ 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 ڈائی لیوٹ وینیلکا 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 ٹیوبوں میں ڈائی لیوٹ وینیلکا 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 ڈائی لیوٹ HCl اور ڈائی لیوٹ NaOH کے محلول سے جانچ کیجیے اور اپنے مشاہدات کو نوٹ کیجیے۔

آپ کے مشاہدات کے بنیاد پر وینیلکا، پیاز اور لونگ میں سے کسے آنفیکٹر انڈیکیٹر 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 کے مدد کی ضرورت ہے۔
- 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؟
  - جو گیس خارج ہوئی اسے صابن کے محلول سے گزارے۔
  - صابن کے محلول میں بلبلے کیوں بنے؟
  - گیس سے بھرے بلبلے کے پاس ایک جلتی ہوئی موم بتی لائیے۔
  - آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟
  - اس سرگرمی کو کچھ دوسرے تیزابوں جیسے HCl، HNO<sub>3</sub> اور CH<sub>3</sub>COOH کے ساتھ دوہرائیے۔
  - کیا ان سبھی صورتوں میں مشاہدات ایک ہی ہیں یا مختلف ہیں؟



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

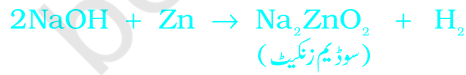


کیا آپ ان تعاملات کی مساوات لکھ سکتے ہیں جن کا آپ نے مشاہدہ کیا ہے؟

## 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۔

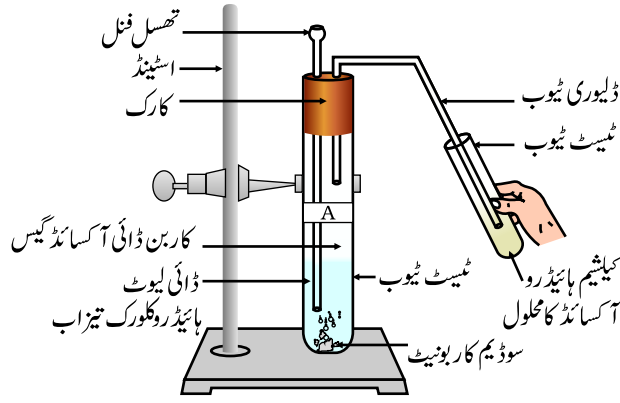


آپ دوبارہ دیکھتے ہیں کہ تعامل میں ہائیڈروجن گیس بنتی ہے۔ حالانکہ اس طرح کا تعامل سبھی دھاتوں کے ساتھ ممکن نہیں ہے۔

2.1.3 دھاتی کاربونیٹ اور دھاتی ہائیڈروجن کاربونیٹ تیزاب 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 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) اور ٹیسٹ ٹیوب B میں تقریباً 0.5 گرام سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ ( $\text{NaHCO}_3$ ) لیجیے۔



## شکل 2.2

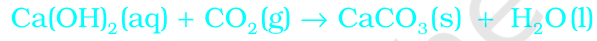
کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے محلول سے کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کو گزارنا

- 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 ہائیڈرو آکسائیڈ کے محلول) سے گزارئیے جیسا کہ شکل 2.2 میں دکھایا گیا ہے اور اپنے مشاہدات نوٹ کیجیے۔

مذکورہ بالا سرگرمی میں جو تعاملات ہو رہے ہیں انہیں یوں لکھا جاسکتا ہے۔



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



(سفیروپ) (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 نظیری نمک، (Corresponding Salt) کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بناتے ہیں۔

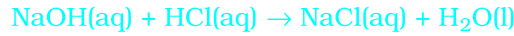
پانی + کاربن ڈائی آکسائیڈ + نمک → تیزاب + دھاتی ہائیڈروجن کاربونیٹ / دھاتی کاربونیٹ

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 ہلکا NaOH محلول لیجیے اور اس میں فیٹا لفتھیلین 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 ہوئی؟
- تیزاب ملانے کے بعد فیٹا لفتھیلین کے رنگ میں تبدیلی کیوں ہوئی؟
- اب مذکورہ بالا آمیزہ میں NaOH کی کچھ بوندیں ملائیے۔
- کیا فیٹا لفتھیلین 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 ذریعہ اور تیزاب کا اثر اساس کے ذریعہ ختم کر دیا جاتا ہے۔ اس تعامل کو مندرجہ ذیل طریقہ سے لکھ سکتے ہیں۔



تیزاب اور ایک 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 کا 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 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 کہیے گئے 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

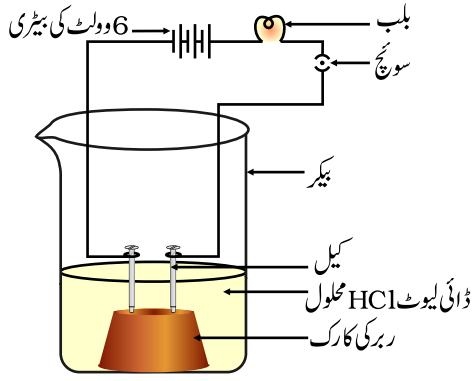
سرگرمی 2.5 میں آپ نے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کیمیشیم ہائیڈروآکسائیڈ (چونے کا پانی) کے درمیان تعامل کا مشاہدہ کیا ہے۔ کیمیشیم ہائیڈروآکسائیڈ جو ایک اساس ہے، کاربن ڈائی آکسائیڈ سے تعامل کر کے نمک اور پانی بناتا ہے۔ چونکہ یہ اساس اور تیزاب کے درمیان ہونے والے تعامل کی طرح ہے اس لیے ہم کہہ سکتے ہیں کہ غیر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

## سوالات

- 1- دہی اور کھٹی اشیا کو پختیل اور تانبہ 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۔ ڈائی لیوٹ بننے والے مرکبات میں سے ایک کیمیشیم 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 یہ 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، الکوہل، ہائڈروکلورک تیزاب، سلفیورک ایسڈ وغیرہ کا محلول لیجیے۔
- ایک کارک پر دو کھلیں لگائیے اور کارک کو 100 ملی لیٹر والے بیکر میں رکھیے۔
- کیلوں کو ایک بلب اور ایک سوئچ سے ہوتے ہوئے 6 ولٹ 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 سلفیورک تیزاب کے ساتھ دوہرائیے۔
- آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟
- تجربہ کو الگ الگ گلوکوز اور الکوہل کے محلول کے ساتھ دوہرائیے۔ اب آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟
- کیا سبھی صورتوں میں بلب جلتا ہے؟

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

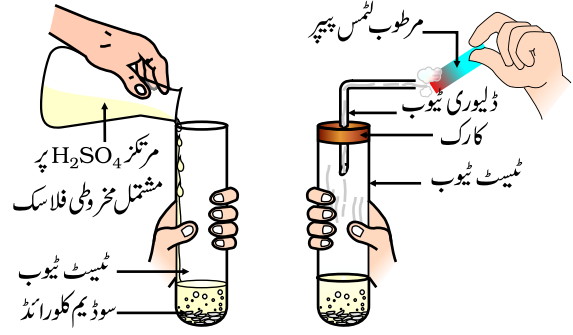
چونکہ تیزاب میں موجود کیٹ آئن  $H^+$  ہے، یہ اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ تیزاب محلول میں ہائڈروجن آئن،  $H^+$  (aq) کو پیدا کرتے ہیں جو ان کی تیزابی خصوصیات کے لیے ذمہ دار ہیں۔ اس سرگرمی کو سوڈیم ہائڈراکسائیڈ، کپاشیم ہائڈراکسائیڈ وغیرہ جیسے القلیوں کے ساتھ دوہرائیے اس سرگرمی سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

### 2.2.1 پانی کے محلول میں تیزاب یا اساس کا 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 ملائیے۔
- آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ کیا ڈلیوری ٹیوب سے کوئی گیس نکل رہی ہے۔
- خارج ہونے والی گیس کی جانچ پہلے خشک اور پھر مرطوب نیلے ٹمس پیپر کی مدد سے کیجیے۔
- کس صورت میں ٹمس کاغذ کا رنگ تبدیل ہو جاتا ہے۔



شکل 2.4 HCl گیس کی تیاری

■ اس سرگرمی کی بنیاد پر مندرجہ ذیل کی تیزابی فطرت کے بارے میں آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں:

(i) خشک HCl گیس

(ii) HCl کا 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 کیمیکل سوڈیم کلورائیڈ موجود ہو۔

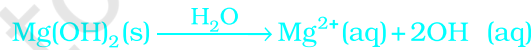
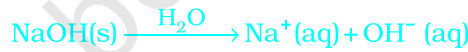
یہ تجربہ اس بات کی طرف اشارہ کرتا ہے کہ HCl میں ہائڈروجن آئن پانی کی موجودگی میں پیدا ہوتے ہیں۔ HCl کے سالمات سے  $H^+$  آئینوں کی علیحدگی پانی کی عدم موجودگی میں ممکن نہیں ہے۔



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 ہائڈرو آکسائیڈ 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 القلی پانی میں گھل جاتی ہے اسے اساس (Base) کہتے ہیں۔ چھونے میں یہ صابن جیسے، کڑوے اور تا کلی یعنی گلا دینے والے ہوتے ہیں۔ انہیں کبھی بھی نہ چھوئیں اور نہ ہی ان کا ذائقہ چکھیں چونکہ ان سے نقصان ہو سکتا ہے۔ جدول 2.1 میں دیے گئے اساسوں میں سے کون القلی ہیں؟

کیا آج پتہ چلتا ہے؟



اب جبکہ ہم لوگوں نے معلوم کر لیا ہے کہ سبھی تیزاب  $H^+(aq)$  اور سبھی اساس  $H^-(aq)$  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 ملایا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے۔

## سرگرمی 2.10



شکل 2.5

مرکز تیزاب اور اساس کے برتنوں پر خطرہ کے نشان دکھائے گئے ہیں۔

- ایک بیکر میں 10 ملی لیٹر پانی لیجیے۔
- اس میں مرکز  $H_2SO_4$  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۔ مرکز 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 مرکز 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) مرکز سلفیورک ایسڈ اور سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کی ٹکیوں کی بوتل 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 ڈائی لیوشن (Dilution) کہلاتا ہے۔ اور اس تیزاب یا اساس کو ڈائی 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 کرتا؟
- 4- تیزاب کو ڈائی لیوٹ (ہلکا کرنا) کرتے وقت ایسا کیوں بتایا جاتا ہے کہ تیزاب کو پانی میں ملانا چاہیے نہ کہ پانی کو تیزاب میں۔
- 5- جب کسی تیزاب کے محلول کو ڈائی لیوٹ (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 مضبوط 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 سبھی آئنوں کی مقدار کا پتہ لگا سکتے ہیں؟ کیا ہم یہ فیصلہ کر سکتے ہیں کہ کوئی دیا گیا تیزاب یا اساس کتنا مضبوط 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 میں 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۔ ہائیڈرو نیوم آئن کا ارتکاز جتنا زیادہ ہوگا pH کی قدر (Value) اتنی ہی کم ہوگی۔

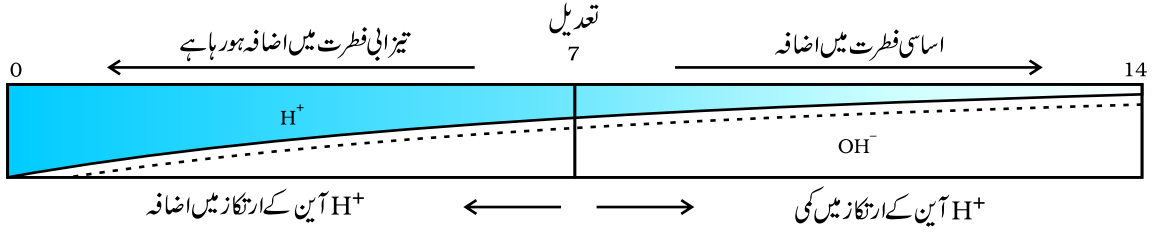
کسی تعدیلی محلول کی pH 7 ہوتی ہے۔ pH پیمانہ پر 7 سے کم کی قدریں تیزابی محلول کو ظاہر کرتی ہیں۔ جیسے جیسے pH قدر 7 سے 14 تک بڑھتی ہے، یہ محلول میں  $OH^-$  آئن کے ارتکاز میں یعنی القلی کی طاقت میں ہونے والے اضافے کو ظاہر کرتی ہیں۔ pH کی پیمائش کے لیے عام طور پر یونیورسل انڈیکیٹر سے حاصل کاغذ کا استعمال 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  $H^-(aq)$  آئن کے ارتکاز میں تبدیلی کے ساتھ pH قدر میں تبدیلی۔

تیزاب اور اساس کی مضبوطی بالترتیب پیدا ہونے والے  $H^+$  اور  $OH^-$  آئنوں کی تعداد پر منحصر ہوتی ہے۔ اگر ہم ایک ہی ارتکاز مثلاً ایک مولر ہائڈروکلورک ایسڈ اور ایسیٹک ایسڈ لیتے ہیں تو یہ مختلف مقدار میں ہائڈروجن آئن پیدا کرتے ہیں۔ وہ تیزاب جو زیادہ  $H^+$  آئن پیدا کرتے ہیں انہیں مضبوط 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)

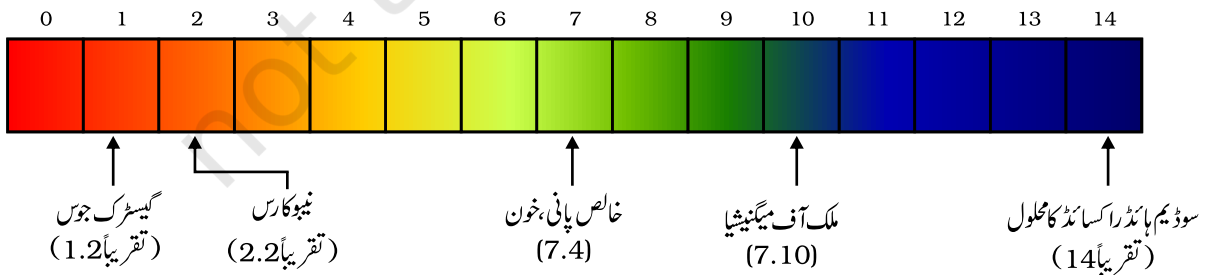
کیا نباتات اور حیوانات pH حساس ہیں؟

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 نڈی کے پانی کی pH کو کم کر دیتی ہے۔ اس قسم کی نڈیوں میں آبی اجسام کا زندہ رہنا مشکل ہو جاتا ہے۔

دوسرے سیاروں میں تیزاب

وینس کا کرہ باد سلفیورک ایسڈ کے سفید اور زرد موٹے بادلوں پر مشتمل ہے۔ کیا آپ اس سیارہ پر زندگی کے وجود کے بارے میں

سوچ سکتے ہیں؟



شکل 2.7 pH کاغذ پر دکھائی گئی کچھ عام اشیاء کی pH قدر (رنگ صرف رف گائڈ 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 ہلایے۔
- 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 علاقہ میں پودوں کے نمو 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 پہنچائے بغیر غذا کو ہضم کرنے میں مدد کرتا ہے۔ بد ہضمی 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 اینٹاسڈ (antacids) کہتے ہیں۔ اس طرح کے ایک علاج کا مشورہ آپ کے ذریعہ اس باب کے شروع میں ضرور دیا گیا ہوگا۔ یہ اینٹاسڈ تیزاب کی زیادہ مقدار کو تعدیل کر دیتے ہیں۔ میگنیشیم ہائڈراکسائیڈ (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

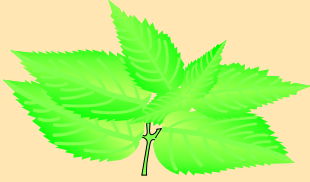
جب منہ کا pH 5.5 سے کم ہوتا ہے تو دانت کی سڑن شروع ہوتی ہے۔ دانت کا ایک حصہ اینامل (Enamel) کہلاتا ہے جو کیمیشیم فوسفیٹ کا بنا ہوتا ہے اور جسم کا سب سے سخت حصہ ہوتا ہے۔ یہ پانی میں حل نہیں ہوتا لیکن جب منہ کا pH 5.5 سے نیچے آتا ہے تو اس کا تاکل شروع ہو جاتا ہے۔ منہ میں موجود جراثیم کھانے کے بعد شکر اور 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 ٹوتھ پیسٹ کے استعمال سے (یہ عموماً اساسی ہوتے ہیں) اور 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 درد اور جلن ہوتی ہے۔ کاٹنے کی جگہ پر معتدل اساس جیسے کھانے والا سوڈا کے استعمال سے آرام ملتا ہے۔ کچھ گھاس کے چھینے والے بال میٹھنا تک ایسڈ جسم میں 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 چھنے والے بال ہوتے ہیں جو ایک چھو جانے سے دردناک چھن پیدا کرتے ہیں۔ یہ میتھنائک ایسڈ کی وجہ سے ہوتا ہے جس کا اس کے ذریعہ افزا ہوتا ہے۔ اس کا روایتی علاج یہ ہے کہ چھنے والی جگہ پر ڈاک پودے کی پتیوں کو گرٹا 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 آگلی مرتبہ اگر آپ ٹریکنگ کے دوران یکا ایک کسی بچھوگھاس سے چھولیں تو آپ کو کیا کیا تلاش کرنا ہے یہ آپ کو معلوم ہونا چاہیے۔ کیا اس قسم کی چھن 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
لیکلیک ایسڈ	کھٹا دودھ (دہی)	ایسیٹک ایسڈ	سرکا
سٹرک ایسڈ	نبیو	سٹرک ایسڈ	سنتر
میتھنائک ایسڈ	چیونٹی کا ڈنک	ٹارٹریک ایسڈ	املی
میتھنائک 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-  $H^+(aq)$  کے ارتکاز کا آئن 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 کوئک لائم (کیلشیم آکسائیڈ) یا بجھے چونے (کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ) یا چاک کیلشیم کاربونیٹ سے علاج 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 فارمولا لکھیے۔
- پوٹاشیم سلفیٹ، سوڈیم سلفیٹ، کپاشیم سلفیٹ، میکینیشیم سلفیٹ، کاپر سلفیٹ، 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، ایلیمینیم کلورائیڈ، زنک سلفیٹ، کاپر سلفیٹ، 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 مضبوط تیزاب اور مضبوط 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 کیمیکل (Chemicals from Common Salt)



اب تک آپ سیکھ چکے ہیں کہ ہائیڈروکلورک ایسڈ اور سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ 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 ہو جانے سے چٹانی نمک کی پرتیں بنی تھیں۔ کونکہ کی طرح چٹانی نمک کی بھی کان کنی کی جاتی ہے۔

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

عام نمک — کیمیکلز کے لیے خام مادہ

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

#### سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium Hydroxide)

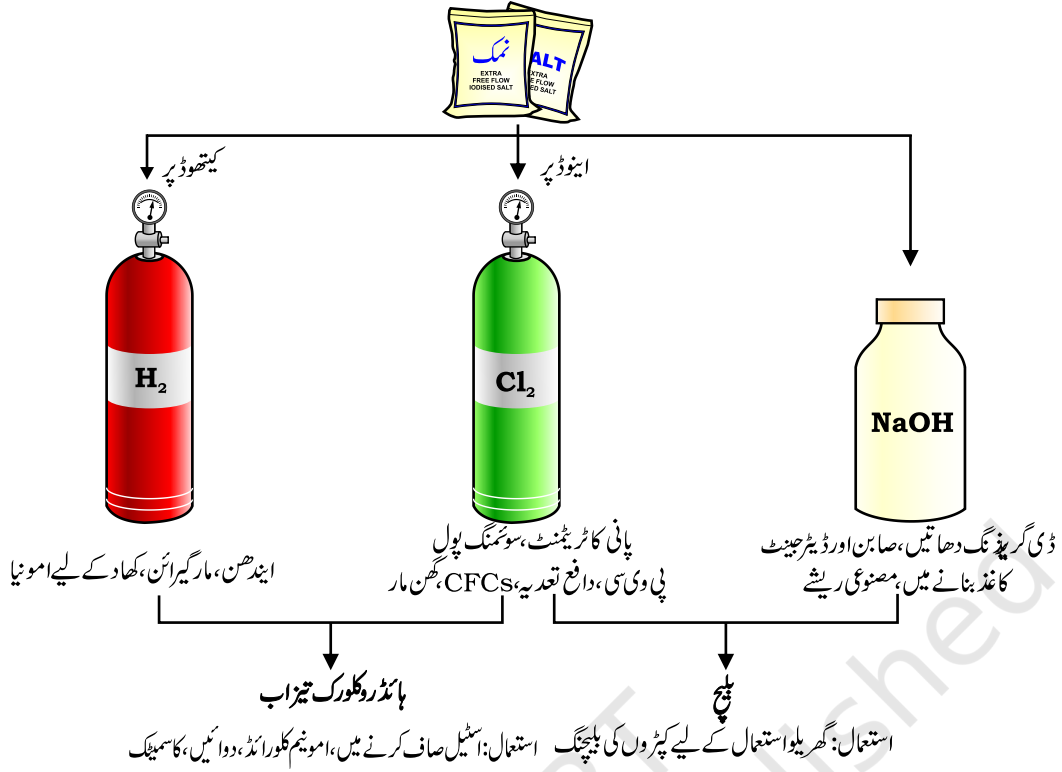
جب سوڈیم کلورائیڈ کے آبی محلول (Brine) سے بجلی گزاری جاتی ہے تو یہ تحلیل ہو کر سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ بناتا ہے۔ اس عمل کو کلور۔ القلی عمل کہتے ہیں۔ یہ نام حاصل شدہ شے کی بنیاد پر ہے۔ کلور کلورین کے لیے اور القلی سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے لیے۔



کلورین گیس اینوڈ پر اور ہائیڈروجن گیس کیتھوڈ پر خارج ہوتی ہے۔ سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ 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۔

#### بلیچنگ پاؤڈر (Bleaching Powder)

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



پلچنگ پاؤڈر کا استعمال مندرجہ ذیل ہے۔

- (i) کیڑا بنانے کی صنعت میں سوتی اور لینین کیڑے 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 تھکسیدی ایجنٹ کی شکل میں؛ اور
- (iii) پینے کے پانی کو جراثیم سے آزاد کر کے پینے کے لائق بنانے کے لیے۔

### بیکنگ سوڈا (Baking Soda)

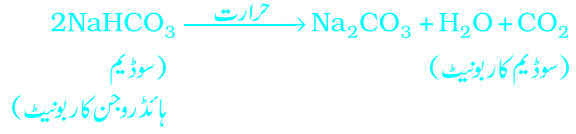
باورچی خانہ میں مزیدار کڑکڑے پکوڑے بنانے کے لیے عام طور پر استعمال ہونے والا سوڈا بیکنگ سوڈا کہلاتا ہے۔ کبھی کبھی کھانا تیزی سے بنانے کے لیے بھی اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔ اس مرکب کا کیمیائی نام سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ (NaHCO<sub>3</sub>) ہے۔ سوڈیم کلورائیڈ کو کچے مال کی طرح استعمال کر کے اسے بنایا جاتا ہے۔



(سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ)  
(امونیم کلورائیڈ)



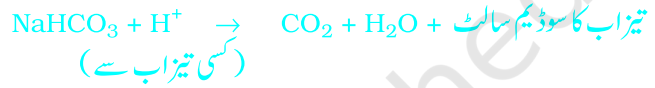
کیا آپ نے سرگرمی 2.14 میں سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ کی pH کی جانچ کی ہے؟ کیا آپ اس بات کے درمیان ہم روشنی قائم کر سکتے ہیں کہ تیزاب کو تعدیل کرنے کے لیے اس کا استعمال کیوں کیا جاسکتا ہے؟ یہ ایک متعادل غیر تاکلی اساس ہے۔ کھانا پکانے کے دوران جب اسے گرم کیا جاتا ہے تو مندرجہ ذیل تعامل ہوتا ہے۔



گھروں میں سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ کے کئی استعمال ہیں۔

سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ  $\text{NaHCO}_3$  کے استعمال۔

(i) بیکنگ پاؤڈر بنانے میں جو کہ کھانے کا سوڈا (سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ) اور ایک متعادل کھانے والے 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 واضح ہوتا ہے۔



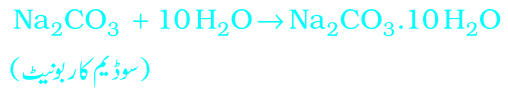
تبادل کے دوران خارج ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ روٹی یا کیک کو پھلادیتی ہے جس کی وجہ سے وہ نرم اور آسنی ہو جاتی ہے۔

(ii) سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ اینٹاسڈ کا ایک جزو ترکیبی بھی ہے۔ یہ قلوبی ہونے کی وجہ سے معدہ میں تیزاب کی زیادتی کو 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  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  ایک اور کییمیائی 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۔



$10\text{H}_2\text{O}$  کیا ظاہر کرتا ہے؟ کیا یہ  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  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۔

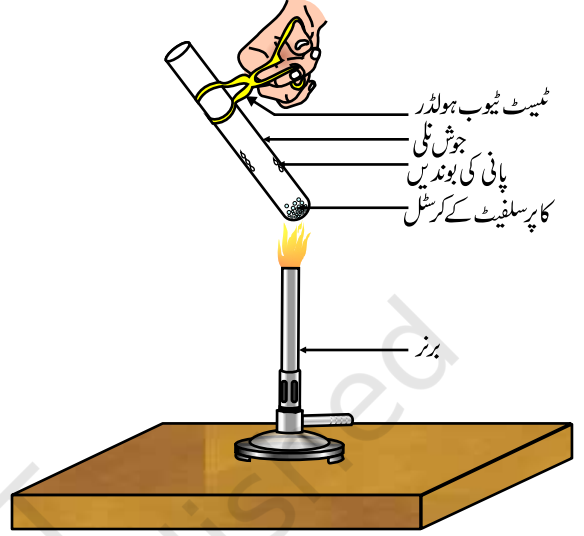
(ii) اس کا استعمال سوڈیم کے مرکبات کے بنانے میں کیا جاتا ہے جیسے سہاگہ (Borax)۔

- (iii) سوڈیم کاربونیٹ کا استعمال گھریلو مقاصد کے لیے مصفئی (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 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 ڈالئے۔
- آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ کیا کاپرسلفیٹ پھر سے نیلے رنگ میں تبدیل ہو گیا؟



شکل 2.9

وائر آف کرسٹلائزیشن کی علیحدگی

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۔

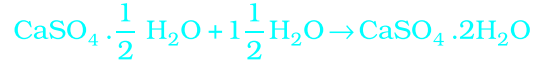
اگر آپ قلموں کو پانی سے دوبارہ گیلا کریں تو ان کا نیلا رنگ پھر سے ظاہر ہو جاتا ہے۔

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۔ آئیدہ کاپرسلفیٹ کا کییمیائی فارمولا  $\text{Cu SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  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 جیپسم ہے۔ اس کے پاس قلماء کے پانی کی حیثیت سے پانی کے دو سالمے ہوتے ہیں۔ اس کا 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)

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



(پلاسٹر آف پیرس)

(جسٹ)

نوٹ کیجیے کہ قلماؤ 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  $\text{CaSO}_4$  کی دو فارمولہ 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 کیلشیم سلفیٹ ہی ہی ہائڈریٹ 'پلاسٹر آف پیرس' کیوں کہلاتا ہے؟

## سوالات



- 1- مرکب  $\text{CaOCl}_2$  کا عام نام کیا ہے؟
- 2- اس شے کا نام بتائیے جو کلورین سے مل کر پلچنگ 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 دیجیے۔
- 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 کرتی 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 ہائڈروآکسائیڈ آئن پیدا کرتے ہیں۔
- کسی تیزاب یا القلی کی طاقت کی جانچ ایک پیمانہ 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 pH ٹھیک 7 ہوتا ہے جبکہ تیزابی محلول کا pH 7 سے کم اور اساسی محلول کا pH 7 سے زیادہ ہوتا ہے۔
- جاندار چیزیں اپنی تھولی سرگرمیاں (Metabolic Activities) ایک مناسب pH رینج میں ہی انجام دیتی ہیں۔
- مرتکز تیزاب یا اساس کی پانی میں آمیزش ایک شدید حرارت زا عمل ہے۔
- تیزاب اور اساس ایک دوسرے کو تعدیل کرتے ہیں اور نظیری نمک اور پانی بناتی ہیں۔
- قلماء کا پانی پانی کے سالمات کی ایک مخصوص تعداد ہے جو قلمی شکل میں کسی نمک کے ہر ایک اکائی فارمولا کے ساتھ کیمیائی طور پر جڑی ہوتی ہے۔
- ہماری روزمرہ کی زندگی اور صنعتوں میں نمکوں کے مختلف استعمال ہیں۔

## مشقیں

- 1- ایک محلول سرخ لٹمس کو نیلے میں تبدیل کر دیتا ہے، اس کا PH ہو سکتا 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 کتنے 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 جاتی ہیں۔  
(a) انٹی بائیوٹک (b) انالچیسک (c) انسائیڈ (d) انٹی سپٹک
- 5- مندرجہ ذیل کے لیے پہلے لفظی مساوات لکھیے اور پھر متوازن مساوات لکھیے، کیا ہوتا ہے جب۔  
(a) ڈائلوٹ سلفیورک ایسڈ زنک کے دانوں سے تعامل کرتا ہے۔  
(b) ڈائی لیوٹ ہائیڈروکلورک ایسڈ میکینیشیم ربن سے تعامل کرتا ہے۔  
(c) ڈائی لیوٹ سلفیورک ایسڈ ایلیمینیم پاؤڈر سے تعامل کرتا ہے۔  
(d) ڈائی لیوٹ ہائیڈروکلورک تیزاب لوہے کے کترن سے تعامل کرتا ہے۔
- 6- الکوئل اور گلوکوز جیسے مرکبات میں ہائیڈروجن 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 تیزابیت کے طرز عمل (Behaviour) کو کو ظاہر کیوں نہیں کرتے ہیں؟
- 9- پانچ محلولوں A، B، C، D اور E کی یونیورسل انڈیکسٹر سے جانچ کرنے پر PH بالترتیب 4، 1، 11، 7 اور 9 پائی گئی۔ ان میں سے کون سا محلول
- (a) تعدیلی ہے
- (b) بہت زیادہ قلوی ہے
- (c) بہت زیادہ تیزابی ہے
- (d) کمزور تیزابی ہے
- (e) کمزور القلی 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 (CH<sub>3</sub> COOH) ملا یا جاتا ہے۔ کس ٹیسٹ ٹیوب میں سنسناہٹ کی آواز بہت تیز ہوگی اور کیوں؟
- 11- تازہ دودھ کی pH 6 ہوتی ہے۔ جب یہ دہی میں تبدیل ہوتا ہے تو اس کی pH کس طرح تبدیل ہوتی ہے۔ اپنے جواب کی وضاحت کیجیے۔
- 12- ایک دودھ والا تازے دودھ میں بہت تھوڑی مقدار میں کھانے کا سوڈا ملاتا ہے۔
- (a) تازے دودھ کی pH کو وہ 6 سے معمولی سا القلی کی طرف کیوں شفٹ کر دیتا ہے۔
- (b) یہ دودھ دہی میں تبدیل ہونے کے لیے بہت زیادہ وقت کیوں لیتا ہے۔
- 13- پلاسٹرف 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 اپنے لیے ایک انڈیکسٹریا کیجیے۔
- چقدر کی جڑ کو ایک اوکھلی 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 چقدر 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 گش 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 ( $\text{NaHCO}_3$ ) لیجیے۔

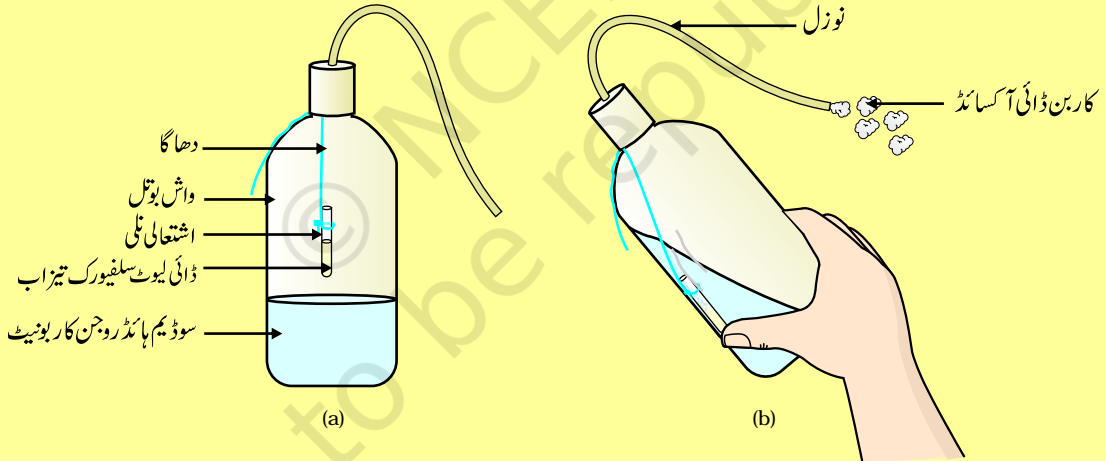
■ اس میں ایک اشتعالی ٹیوب لٹکائیے جس کے اندر ڈائی لیوٹ سلفیورک تیزاب موجود ہو (شکل 2.10)۔

■ 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 آئی ہوئی کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس۔