باب 4
اشیا : دھات اور غیر دھات

آپ لوہا، ایلیومینیم، تانبہ وغیرہ جیسی متعدد اشیا سے اچھی طرح واقف ہیں۔ کچھ اشیا جدول 4.1 میں دی گئی ہیں۔

جدول 4.1 : اشیا کی ظاہری بناوٹ اور سختی

شے	ظاہری شکل (چمک دار/غیر چمک دار)	سختی (بہت زیادہ سخت/نسبتاً کم سخت)
لوہا		
کوئلہ		
گندھک		
ایلیومینیم		
تانبہ		
....		

کیا آپ اُن اشیا کے نام بتا سکتے ہیں جو دھاتیں (Metals) ہیں؟ ان کے سوا جدول 4.1 میں باقی اشیا غیر دھات (Non-metals) ہیں۔ دھاتوں کو ان کی طبعی اور کیمیائی خصوصیات کی بنیاد پر غیر دھاتوں سے علاحدہ کیا جا سکتا ہے۔ یاد رکھیے کہ چمک اور سختی طبعی خصوصیات ہیں۔

4.1 دھاتوں اور غیر دھاتوں کی طبعی خصوصیات

کیا کبھی آپ نے کسی لوہار کو لوہے کا ٹکڑا یا کلہاڑی، بیلچہ، پھاوڑا جیسی لوہے سے بنی چیزوں کو پیٹتے ہوئے دیکھا ہے؟ ان چیزوں کو پیٹنے پر کیا آپ ان کی شکل میں کسی قسم کی تبدیلی دیکھتے ہیں؟ اگر ہم لکڑی کے ٹکڑے کو پیٹنے کی کوشش کریں تو کیا اسی قسم کی تبدیلی متوقع ہے؟

آیئے پتہ لگاتے ہیں۔

عملی کام 4.1

ایک لوہے کی کیل، کوئلے کا ٹکڑا، ایلیومینیم کے تار کا ٹکڑا اور پنسل کا سکّہ لیجیے۔ ہتھوڑے سے لوہے کی کیل پر چوٹ ماریے (شکل 4.1)۔ (لیکن خیال رہے کہ اس دوران آپ کو چوٹ نہ لگے)۔ زور سے چوٹ ماریے۔ ایلیومینیم کے تار کو بھی اسی طرح پیٹیے۔ اسی عمل کو کوئلے کے ٹکڑے اور پنسل کے سکّے کے ساتھ بھی دوہرائیے۔ اپنے مشاہدات کو جدول 4.2 میں لکھیے۔

شکل 4.1 : لوہے کی کیل کو ہتھوڑے سے پیٹنا

جدول 4.2 : اشیا کی ورق پذیری

شے/مادہ	شکل میں تبدیلی (پھیل جاتا ہے/ٹکڑوں میں ٹوٹ جاتا ہے)
لوہے کی کیل	
کوئلے کا ٹکڑا	
ایلیومینیم کا تار	
پنسل کا سکّہ	

آپ نے دیکھا کہ لوہے کی کیل اور ایلیومینیم کے تار کو پیٹنے پر ان کی شکل تبدیل ہوگئی۔ اگر ان پر اور زیادہ چوٹ لگائی جائے تو یہ چادروں کی شکل اختیار کر سکتے ہیں۔ آپ چاندی کے ورق سے تو واقف ہی ہوں گے جس کا استعمال مٹھائیوں کو سجانے میں کیا جاتا ہے۔ کھانے کی چیزوں کو لپیٹنے کے لیے استعمال میں آنے والی ایلیومینیم کی شیٹ سے بھی آپ ضرور واقف ہوں گے۔ دھاتوں کی وہ خصوصیت جس کے ذریعہ دھاتوں کو پیٹ کر باریک ورق میں تبدیل کیا جا سکتا ہے **ورق پذیری** (Malleability) کہلاتی ہے۔ یہ دھاتوں کی نمایاں خصوصیت ہے۔ جیسا کہ آپ نے غور کیا ہوگا کہ پنسل کا سکّہ اور کوئلہ جیسی اشیا اس قسم کی خصوصیت کو ظاہر نہیں کرتیں۔ کیا ہم انھیں دھاتیں کہہ سکتے ہیں۔

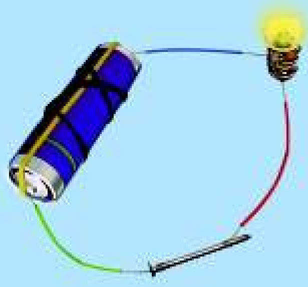
کیا آپ کسی ایسے گرم دھاتی برتن کو پکڑ سکتے ہیں جس میں لکڑی یا پلاسٹک کا ہینڈل نہ لگا ہو اور آپ کو کسی قسم کا نقصان بھی نہ ہو؟ شاید نہیں! کیوں؟ کچھ اور ایسے ہی تجربات کی فہرست تیار کیجیے جن میں لکڑی یا پلاسٹک کے ہینڈل گرم چیزوں کو پکڑنے کے دوران آپ کو جلنے سے بچاتے ہیں۔ ان تجربات کی بنیاد پر لکڑی اور پلاسٹک کے ذریعے حرارت کے ایصال کے بارے میں آپ کیا کہہ سکتے ہیں؟

آپ نے بجلی کے مستری کو پیچ کش کا استعمال کرتے ہوئے دیکھا ہوگا۔ اس کا ہینڈل کس چیز کا بنا ہوتا ہے؟ کیوں؟

آیئے اس کا پتہ لگائیں۔

عملی کام 4.2

آپ پڑھ چکے ہے کہ بجلی کسی شے سے ہو کر گزر سکتی ہے یا نہیں اس کی جانچ کرنے کے لیے کس طرح برقی سرکٹ



شکل 4.2 : بجلی کا ٹیسٹر

بناتے ہیں (شکل 4.2)۔ شاید آپ نے چھٹی جماعت میں مذکورہ بالا اشیا کے ساتھ عملی کام انجام دیا تھا۔ اب اس عملی کام کو جدول 4.3 میں دی گئی اشیا کے ساتھ دوہرایئے۔ مشاہدہ کیجیے اور ان اشیا کی زمرہ بندی اچھے موصل اور خراب موصل کے تحت کیجیے۔

جدول 4.3 : اشیا کی برقی ایصالیت

نمبر شمار	اشیا	اچھا موصل/خراب موصل
1۔	لوہے کی چھڑ/کیل	
2۔	گندھک	
3۔	کوئلے کا ٹکڑا	
4۔	تانبے کا تار	

آپ مشاہدہ کرتے ہیں کہ لوہے کی چھڑ، کیل اور تانبے کا تار اچھے موصل ہیں جب کہ سلفر کا ٹکڑا اور کوئلے کا ٹکڑا خراب موصل ہیں۔

اچھا! اپنے تجربات کو یاد کرنے اور پھر اس عملی کام کا مقصد یہ ظاہر کرنا تھا کہ دھاتیں حرارت اور بجلی کی اچھی موصل ہوتی ہیں۔ اس کا مطالعہ ہم نے چھٹی جماعت میں کیا تھا۔

not to be republished

آپ نے ایلیومنیم اور تانبے کے تاروں کا استعمال کہاں دیکھا ہے؟ کیا آپ نے کوئلے کے تار دیکھے ہیں؟ یقیناً نہیں!

دھاتوں کی وہ خصوصیت جس کے ذریعہ ان کے تار بنائے جاسکتے ہیں **تار پذیری** (ductility) کہلاتی ہے۔

کیا آپ نے کبھی لوہے کی شیٹ یا پلیٹ، دھاتی سکہ اور کوئلہ کے ٹکڑے کے فرش پر گرنے کے دوران پیدا ہونے والی آواز میں کسی قسم کا فرق محسوس کیا ہے؟ اگر نہیں، تو اب کرکے دیکھیے۔

کیا آپ آواز میں کسی قسم کا فرق محسوس کرتے ہیں؟

کیا آپ نے مندروں میں لکڑی کی گھنٹیاں دیکھی ہیں؟ کیا آپ اس کی وجہ بتا سکتے ہیں؟

وہ اشیا جو دھاتوں کی بنی ہوتی ہیں چوٹ مارنے پر کھنک دار آواز پیدا کرتی ہیں۔ فرض کیجیے آپ کے پاس دو باکس ہیں جو ایک جیسے نظر آتے ہیں۔ ان میں سے ایک لکڑی کا بنا ہے اور دوسرا دھات سے بنا ہے۔ دونوں باکس پر چوٹ مار کر کیا آپ یہ بتا سکتے ہیں کہ ان میں سے کون سا باکس دھات سے بنا ہے؟

چوں کہ دھاتیں کھنک دار آواز پیدا کرتی ہیں لہٰذا انھیں گونجنے والا (Sonorous) کہا جاتا ہے۔ دھاتوں کے علاوہ کوئی بھی شے گونجنے والی (Sonorous) نہیں ہوتی۔

مذکورہ بالا عملی کام انجام دینے کے بعد ہم کہہ سکتے ہیں کہ کچھ اشیا **چمکدار، سخت، ورق پذیر، تار پذیر، (Sonorous)، بجلی اور حرارت کی اچھی موصل** ہوتی ہیں۔ وہ اشیا جو عام طور سے ان خصوصیات کو ظاہر کرتی ہیں دھاتیں کہلاتی ہیں۔ لوہا، تانبہ، ایلیومنیم، کیلشیم، میگنیشیم وغیرہ دھاتوں کی مثالیں ہیں۔ اس کے برعکس کوئلہ اور سلفر جیسی اشیا ملائم ہوتی ہیں اور چمکدار نہیں ہوتیں۔ جب انھیں پیٹا جاتا ہے تو یہ پاوڈر کی شکل اختیار کرلیتی ہیں۔ ان میں کھنک بھی نہیں ہوتی اور یہ حرارت نیز بجلی کی خراب موصل ہوتی ہیں۔ یہ اشیا **غیر دھاتیں** کہلاتی ہیں۔ سلفر، کاربن، آکسیجن، فاسفورس وغیرہ غیر دھاتیں ہیں۔

> سوڈیم اور پوٹاشیم جیسی دھاتیں ملائم ہوتی ہیں اور انھیں چاقو سے کاٹا جا سکتا ہے۔ صرف مرکری (پارہ) ہی ایک ایسی دھات ہے جو کمرہ کے درجۂ حرارت پر رقیق حالت میں ہوتی ہے۔ یہ استثنیٰ ہے۔

4.2 دھاتوں اور غیر دھاتوں کی کیمیائی خصوصیات

آکسیجن کے ساتھ تعامل

آپ لوہے پر زنگ لگنے کے عمل سے واقف ہیں۔ اس تعامل کو یاد کیجیے جس سے زنگ (rust) لگتا ہے۔ ساتویں جماعت میں آپ نے میگنیشیم ربن کو ہوا میں جلانے کا تجربہ انجام دیا تھا۔ آپ نے دیکھا کہ دونوں عملوں میں آکسائڈ بنتا ہے۔ مندرجہ ذیل تعاملات کو مکمل کیجیے جن میں آئرن اور میگنیشیم آکسیجن کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔

آئرن (Fe) + آکسیجن (O_2) + پانی (H_2O) $\rightarrow$?

میگنیشیم (Mg) + آکسیجن (O_2) $\rightarrow$?

عملی کام 4.3

> آیئے آئرن، آکسیجن اور پانی کے درمیان ہونے والے تعامل کے نتیجے میں لگنے والے زنگ کی نوعیت کی جانچ کرتے ہیں۔ ایک چمچہ زنگ جمع کیجیے اور اسے تھوڑے سے پانی میں گھول لیجیے۔ آپ دیکھیں گے کہ زنگ تہہ میں نہیں

© NCERT not to be republished

بیٹھتا۔اس آمیزے کو اچھی طرح سے ہلائیے۔لال اور نیلے لٹمس پیپر کی مدد سے محلول کی جانچ کیجیے (شکل 4.3)۔آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں۔محلول تیزابی ہے یا اساسی؟

شکل 4.3 : زنگ کی نوعیت کی جانچ

کیا تانبہ پر بھی زنگ لگتا ہے؟ میں نے تانبہ کے برتنوں پر ہرے رنگ کی پرت جمی ہوئی دیکھی ہے۔

جب تانبے کے برتن کو لمبے عرصہ تک مرطوب ہوا میں رکھا جاتا ہے تو اس کے اوپر ہرے رنگ کی پرت جمع ہو جاتی ہے۔ یہ ہرے رنگ کا مادہ کاپر ہائیڈرا کسائڈ $(Cu(OH)_2)$ اور کاپر کاربونیٹ $(CuCO_3)$ کا آمیزہ ہے۔تعامل مندرجہ ذیل ہے۔

$$\underbrace{2Cu+H_2O+CO_2+O_2}_{\text{مرطوب ہوا}} \rightarrow Cu(OH)_2+CuCO_3$$

اب اس عملی کام کو یاد کیجیے جس میں میگنیشیم ربن کو جلایا گیا تھا۔ میگنیشیم ربن کے جلنے پر جو راکھ حاصل ہوئی تھی اسے پانی میں گھولا جاتا جاتا ہے اور اس بات کی جانچ کی جاتی ہے کہ یہ تیزابی ہے یا اساسی۔

اس کا تعین آپ کیسے کریں گے کہ محلول تیزابی ہے یا اساسی؟

آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ لال لٹمس نیلا ہو جاتا ہے۔لہٰذا میگنیشیم کا آکسائڈ بھی اساسی ہے۔عمومی طور پر، دھاتی آکسائڈ اساسی نوعیت کے ہوتے ہیں۔

آیئے اب آکسیجن کے ساتھ غیر دھاتوں کے تعامل کا مشاہدہ کرتے ہیں۔

عملی کام 4.4

(یہ تجربہ کلاس میں اساتذہ کے ذریعہ انجام دیا جائے)

ایک لمبی ڈنڈی کا گھی یا تیل نکالنے والا چمچہ شکل (a) 4.4 میں سلفر پاؤڈر کی تھوڑی سی مقدار لیجیے اور اسے گرم کیجیے۔ اگر چمچہ دستیاب نہ ہو تو آپ کسی بھی بوتل کا دھاتی ڈھکن لے سکتے ہیں اور اس کے چاروں طرف دھاتی تار لپیٹ کر اسے شکل (a) 4.4 کے مطابق بنا لیجیے۔ جیسے ہی سلفر جلنا شروع کر دے چمچہ کو گیس جار/کانچ کے برتن کے اندر لے جایئے۔(شکل (a) 4.4)۔ برتن کو ڈھکن کی مدد سے اس طرح ڈھک دیجیے کہ گیس برتن سے باہر نہ نکلنے پائے۔ کچھ دیر کے بعد چمچہ کو باہر نکال لیجیے۔ برتن میں تھوڑا سا پانی ملایئے اور فوراً ڈھکن ڈھک دیجیے۔ برتن کو اچھی طرح سے

ہلائیے۔ لال اور نیلے لٹمس پیپر کی مدد سے محلول کی جانچ کیجیے [شکل 4.4 (b)]۔

شکل 4.4 (a) : سلفر پاؤڈر کا جلنا

شکل 4.4 (b) : لٹمس پیپر سے محلول کی جانچ

سلفر اور آکسیجن کے تعامل سے بننے والا ماحصل سلفر ڈائی آکسائڈ گیس ہے۔ جب سلفر ڈائی آکسائڈ کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو سلفیورس ایسڈ بنتا ہے۔ تعامل کو مندرجہ ذیل طریقے سے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔

سلفر ڈائی آکسائڈ (SO_2) + پانی (H_2O) ← سلفیورس ایسڈ (H_2SO_3)

سلفیورس ایسڈ نیلے لٹمس کو لال کر دیتا ہے۔ عام طور سے غیر دھاتوں کے آکسائڈ تیزابی نوعیت کے ہوتے ہیں۔

تجربہ گاہ میں موجود کچھ تیزابوں اور اساسوں کے نام یاد کیجیے جن کے بارے میں آپ نے ساتویں جماعت میں پڑھا ہے۔ ان کے نام جدول 4.4 میں لکھیے۔ ان میں موجود دھات یا غیر دھات کی شناخت کیجیے جو آکسیجن کے ساتھ آکسائڈ بناتی ہے۔

پانی کے ساتھ تعامل

آیئے دیکھیں کہ دھاتیں اور غیر دھاتیں پانی کے ساتھ کس طرح تعامل کرتی ہیں۔

جدول 4.4 : تیزابوں اور اساسوں میں دھاتیں اور غیر دھاتیں

نمبر شمار	اساس کا نام	دھات	تیزاب کا نام	غیر دھات
1۔	کیلشیم ہائڈروکسائڈ	کیلشیم	گندھک تیزاب	گندھک
2۔				
3۔				
4۔				
5۔				

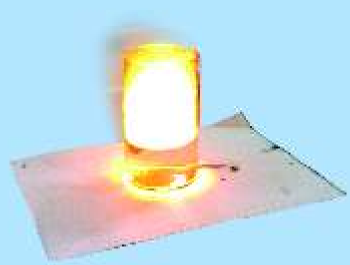
سوڈیم دھات بہت زیادہ تعامل پذیر ہوتی ہے۔ یہ پانی اور آکسیجن کے ساتھ بڑی شدت سے تعامل کرتی ہے۔ تعامل کے دوران بہت زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اسی لیے اسے مٹی کے تیل میں رکھا جاتا ہے۔

عملی کام 4.5

(اس عملی کام کو استاد کے ذریعہ انجام دیا جائے۔ عملی کام کو انجام دیتے وقت خاص طور سے اس بات کا دھیان رہے کہ سوڈیم دھات کے ٹکڑے کا سائز گیہوں کے دانے کے برابر ہونا چاہیے۔ اسے چمٹی کی مدد سے پکڑیے۔)

250 ملی لیٹر کا بیکر یا کانچ کا گلاس لیجیے۔ اس میں آدھے حصہ تک پانی بھر لیجیے۔ اب احتیاط کے ساتھ سوڈیم دھات کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا کاٹ لیجیے۔ فلٹر پیپر کی مدد سے اس ٹکڑے کو سکھا لیجیے اور روئی کے ٹکڑے میں لپیٹ دیجیے۔ روئی میں لپٹے ہوئے سوڈیم کے ٹکڑے کو بیکر میں ڈال دیجیے۔ غور سے مشاہدہ کیجیے۔ (مشاہدہ کرتے وقت بیکر سے دور رہیے۔)

جب تعامل رک جائے تو بیکر کو چھو کر دیکھیے۔ آپ کیا محسوس کرتے ہیں؟ کیا بیکر گرم ہو گیا ہے؟ لال اور نیلے لٹمس پیپر کی مدد سے محلول کی جانچ کیجیے۔ کیا محلول تیزابی ہے یا اساسی؟



شکل 4.5 : سوڈیم کا پانی کے ساتھ تعامل

آپ نے دیکھا کہ سوڈیم پانی کے ساتھ بڑی شدت سے تعامل کرتا ہے۔ کچھ دیگر دھاتیں ایسا نہیں کرتیں۔ مثال کے طور پر لوہا پانی کے ساتھ بہت آہستہ تعامل کرتا ہے۔

عام طور سے غیر دھاتیں پانی کے ساتھ تعامل نہیں کرتیں حالاں کہ ہوا میں بہت زیادہ متعامل ہوتی ہیں۔ اس قسم کی غیر دھاتوں کو پانی میں رکھا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر فاسفورس بہت زیادہ تعامل پذیر غیر دھات ہے۔ اگر اسے ہوا میں کھلا رکھا جائے تو یہ آگ پکڑ لیتے ہیں۔ فاسفورس کو پانی میں رکھا جاتا ہے تاکہ یہ فضائی آکسیجن کے ربط میں نہ آسکے۔

تیزابوں (acids) کے ساتھ تعامل

تیزابوں کے ساتھ دھاتوں اور غیر دھاتوں کے تعامل کرنے کے طریقے میں کیا کوئی فرق ہے؟ کچھ معاملوں میں جب جلتی ہوئی ماچس کی تیلی کو ٹیسٹ ٹیوب کے منھ کے نزدیک لایا جاتا ہے تو 'پاپ' (pop) آواز پیدا ہوتی ہے۔ یہ کیا ہے؟

کیا آپ تیزاب کے ساتھ دھاتوں اور غیر دھاتوں کے تعامل کے طریقے میں کوئی فرق دیکھتے ہیں۔ جب جلتی ہوئی ماچس کی تیلی ٹیسٹ ٹیوب کے منھ کے پاس لائی جاتی ہے تو اس میں سے نکلنے والی 'پاپ' کی آواز کی کیا وجہ ہوتی ہے؟

آپ نے دیکھا کہ غیر دھاتیں عام طور سے تیزابوں کے ساتھ تعامل نہیں کرتیں لیکن دھاتیں تیزابوں سے تعامل کر کے ہائڈروجن گیس پیدا کرتی ہیں جو کہ 'پاپ' آواز کے ساتھ جلتی ہے۔ آپ نے نوٹ کیا ہوگا کہ تانبہ گرم کرنے کے باوجود بھی ہلکے نمک کے تیزاب سے تعامل نہیں کرتا لیکن سلفیورک ایسڈ سے تعامل کرتا ہے۔

عملی کام 4.6

(انتباہ : ٹیسٹ ٹیوب کے منھ کو اپنے چہرے سے دور رکھیے۔ ٹیسٹ ٹیوب کو پکڑنے کے لیے ٹیسٹ ٹیوب ہولڈر کا استعمال کیجیے۔)

جدول 4.5 میں دی گئی دھاتوں اور غیر دھاتوں کے نمونے علاحدہ علاحدہ ٹیسٹ ٹیوب میں لیجیے اور انھیں A،B،C،D،E اور F نام دیجیے۔ پچکاری کی مدد سے ہر ایک ٹیسٹ ٹیوب میں 5 ملی لیٹر ہلکا نمک کا تیزاب (dilute hydrochloric acid) ملائیے۔ تعاملات کا بغور مشاہدہ کیجیے۔ اگر ٹھنڈے محلول میں تعامل نہیں ہوتا ہے تو ٹیسٹ ٹیوب کو آہستہ آہستہ گرم کیجیے۔ ایک جلتی ہوئی ماچس کی تیلی ہر ایک ٹیسٹ ٹیوب کے منھ کے نزدیک لائیے۔

اس عمل کو ہلکے نمک کے تیزاب کی جگہ سلفیورک ایسڈ کے ساتھ دوہرائیے۔ اپنے مشاہدات کو جدول 4.5 میں درج کیجیے۔

جدول 4.5 : دھاتوں اور غیر دھاتوں کا تیزابوں کے ساتھ تعامل

ٹیسٹ ٹیوب لیبل	دھات/غیر دھات	ہلکے نمک کے تیزاب کے ساتھ تعامل		ہلکے گندھک کے تیزاب کے ساتھ تعامل	
		کمرے کے درجۂ حرارت پر	گرم کرنے پر	کمرے کے درجۂ حرارت پر	گرم کرنے پر
A	میگنیشیم (ربن)				
B	ایلیومینیم کا (ورق)				
C	لوہے کی (چھیلن)				
D	تانبہ کا (چھیلا ہوا لچک دار تار)				
E	چارکول (پاؤڈر)				
F	گندھک (پاؤڈر)				

اساسوں (bases) کے ساتھ تعاملات

عملی کام 4.7

(استاد کے ذریعے انجام دیا جائے سوڈیم ہائڈرو کسائڈ محلول تیار کرتے وقت اس بات کا دھیان رہے کہ سوڈیم ہائڈرو کسائڈ کی ٹکیوں کو پلاسٹک کی کفچہ (spatula) کی مدد سے ہی اٹھائیں۔)

ایک ٹیسٹ ٹیوب میں 5 ملی لیٹر پانی لیجیے۔ اس میں 3-4 ٹکیاں گھول کر سوڈیم ہائڈروکسائڈ کا تازہ محلول تیار کیجیے۔ ایلیومینیم کے ورق کا ایک ٹکڑا ٹیسٹ ٹیوب میں ڈالیے۔ ماچس کی جلتی ہوئی تیلی کو ٹیسٹ ٹیوب کے منھ کے نزدیک لائیے۔ غور سے مشاہدہ کیجیے۔

'پاپ' آواز کس بات کی طرف اشارہ کرتی ہے؟ جیسا کہ پہلے مذکور ہوا 'پاپ' آواز ہائڈروجن گیس کی موجودگی کو ظاہر کرتی ہے۔

دھاتیں سوڈیم ہائڈروکسائڈ کے ساتھ تعامل کر کے ہائڈروجن گیس پیدا کرتی ہیں۔

اساسوں کے ساتھ غیر دھاتوں کے تعاملات پیچیدہ ہوتے ہیں۔

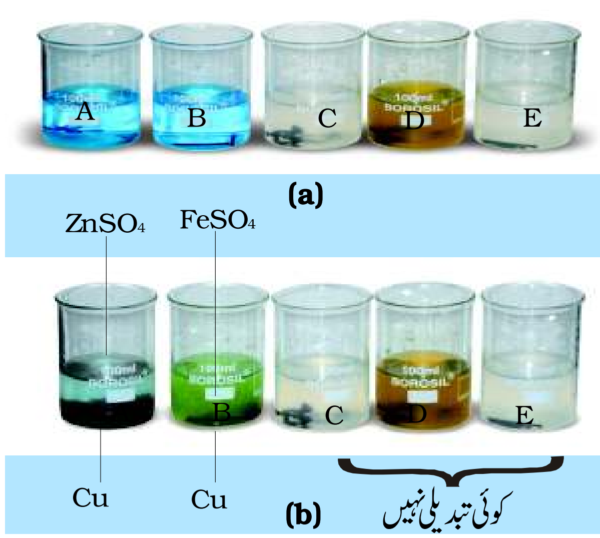
ہٹاؤ تعاملات

کاپر سلفیٹ اور آئرن کے درمیان ہونے والے تعامل کے عملی کام کو یاد کیجیے جسے آپ نے ساتویں جماعت میں انجام دیا تھا۔ آیئے اسی قسم کے کچھ اور تعاملات کا مشاہدہ کرتے ہیں۔

عملی کام 4.8

100 ملی لیٹر کے پانچ بیکر لیجیے اور ان پر A، B، C، D اور E لکھ دیجیے۔ ہر ایک بیکر میں تقریباً 50 ملی لیٹر پانی لیجیے۔ شکل [4.6 (a)] میں دی گئی اشیا میں سے ایک ایک چمچ ہر ایک بیکر میں ملایئے۔

- بیکر کو کچھ وقت کے لیے بغیر ہلائے رکھا رہنے دیں



- اپنے مشاہدات کو کاپی میں درج کیجیے۔

بیکر A : کاپر سلفیٹ $(CuSO_4)$+زنک کے دانے (Zn)

بیکر B : کاپر سلفیٹ $(CuSO_4)$+لوہے کی کیل (Fe)

بیکر C : زنک سلفیٹ $(ZnSO_4)$+تانبے کی چھیلن (Cu)

بیکر D : آئرن سلفیٹ $(FeSO_4)$+تانبے کی چھیلن (Cu)

بیکر E : زنک سلفیٹ $(ZnSO_4)$+لوہے کی کیل (Fe)

شکل 4.6 (a) اور (b) : ہٹاؤ تعاملات

مختلف بیکروں میں آپ کیا تبدیلیاں دیکھتے ہیں؟ آپ مطالعہ کر چکے ہیں کہ ایک دھات دوسری دھات کو آبی محلول میں اس کے مرکب سے ہٹا دیتی ہے۔ بیکر A میں (Zn) دھات تانبہ سلفیٹ $(CuSO_4)$ سے تانبہ (Cu) کو ہٹا دیتی ہے۔ اسی لیے تانبہ سلفیٹ کا نیلا رنگ غائب ہو جاتا ہے اور لال رنگ کا تانبے کا سفوف بیکر کے پیندے میں جمع ہو جاتا ہے۔ تعامل کو مندرجہ ذیل طریقے سے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔

کاپر سلفیٹ $(CuSO_4)$+زنک (Zn)
(نیلا)

← زنک سلفیٹ $(ZnSO_4)$+تانبہ (Cu)
(بغیر کسی رنگ)　　　(لال)

بیکر B میں ہونے والے تعامل کو بھی آپ اسی طرح لکھ سکتے ہیں۔

بیکر 'A' اور 'B' میں ہونے والے تعاملات کے بارے میں تو میں سمجھ گئی مگر یہ بات میری سمجھ میں ابھی بھی نہیں آرہی ہے کہ بیکر 'C'، 'D' اور 'E' میں کوئی تبدیلی کیوں نہیں آئی؟

بیکر C میں زنک (Zinc) کو تانبے کے ذریعہ اور 'E' میں آئرن کے ذریعہ ہٹایا جا سکتا تھا۔ اسی طرح بیکر 'D' میں آئرن کو تانبہ کے ذریعہ ہٹایا جا سکتا تھا۔

چوں کہ ہمیں بیکر C میں کوئی تبدیلی نظر نہیں آئی لہٰذا ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ کاپر، زنک سلفیٹ سے زنک کو ہٹانے کا اہل نہیں ہے۔ لیکن کیوں؟ جب بیکر A میں زنک کاپر کو ہٹا سکتا ہے تو بیکر C میں کاپر، زنک کو کیوں نہیں ہٹا سکتا؟ یاد رکھیے کہ سائنسی عمل اختیاری طور پر واقع نہیں ہوتے۔ اس میں حقائق پر مبنی متعینہ اصولوں کا اتباع کیا جاتا ہے۔ اور یہاں اصول یہ ہے کہ زنک، کاپر اور آئرن کے مقابلے میں زیادہ تعامل پذیر ہے۔ ایک زیادہ تعامل پذیر دھات کم تعامل پذیر دھات کو ہٹا سکتی ہے۔ لیکن ایک کم تعامل پذیر دھات زیادہ تعامل پذیر دھات کو نہیں ہٹا سکتی۔ اب آپ سمجھ سکتے ہیں کہ بیکر D اور E میں ہٹاؤ تعاملات کیوں نہیں ہوئے۔ کیا آپ زنک، آئرن، کاپر کے زیادہ تعامل پذیر سے کم تعامل پذیر کی طرف دھاتی سلسلے کا اندازہ لگا سکتے ہیں؟

4.3 دھاتوں اور غیر دھاتوں کے استعمال

اب آپ کو اندازہ ہوگیا ہوگا کہ مشینوں، موٹر گاڑیوں، ہوائی جہازوں، ریل گاڑیوں، سیارچوں، صنعتی ساز و سامان، کھانا پکانے کے برتن، پانی کے بوائلر وغیرہ بنانے میں دھاتوں کا استعمال کیوں کیا جاتا ہے۔ آپ کچھ غیر دھاتوں کے استعمال سے بھی واقف ہوں گے۔ کچھ دلچسپ استعمال یہاں بتائے جا رہے ہیں۔ ہمیں یقین ہے کہ آپ ان کا صحیح اندازہ لگا پائیں گے:

- ایک غیر دھات، جو ہماری زندگی کے لیے بہت ضروری ہے اور جسے سبھی جاندار سانس لینے کے دوران اندر لیتے ہیں۔
- غیر دھات جس کا استعمال فرٹیلائزروں میں پودوں کی نشو و نما کے لیے کیا جاتا ہے۔
- غیر دھات جس کا استعمال پانی کو صاف کرنے کے عمل میں کیا جاتا ہے۔
- غیر دھات جس کے بیگنی رنگ کے محلول کا استعمال زخموں پر جراثیم کش دوا (antiseptic) کے طور پر کیا جاتا ہے۔
- پٹاخوں میں استعمال ہونے والی غیر دھات۔

آپ اپنے تجربات کی روشنی میں دھاتوں اور غیر دھاتوں کے کچھ اور استعمال اس میں شامل کر سکتے ہیں۔

میں نے سنا ہے کہ پودوں میں میگنیشیم پایا جاتا ہے۔ یہ ان کے اندر کس شکل میں ہوتا ہے؟

ڈاکٹر نے بتایا کہ میرے جسم میں آئرن کی کمی ہوگئی ہے۔ میرے جسم میں آئرن کہاں ہے؟

© NCERT not to be republished

ساتویں جماعت میں آپ نے پڑھا ہے کہ کیمیائی تعامل کے نتیجے میں نئی اشیا پیدا ہوتی ہیں۔ یہ اشیا، ان اشیا سے بالکل مختلف ہوتی ہیں جن کے درمیان کیمیائی تعامل ہوتا ہے۔ اب اگر کسی شے کو کیمیائی تعامل کے ذریعے، ٹھنڈا کرنے پر، گرم کرنے پر یا برق پاشیدگی (electrolysis) کے ذریعہ مزید تحلیل نہ کیا جا سکے تو یہ عنصر (element) کہلاتی ہے۔ گندھک ایک عنصر ہے۔ اسی طرح لوہا، کاربن بھی عناصر ہیں۔ عنصر کی سب سے چھوٹی اکائی 'ایٹم' ہے۔ عنصر کے نمونے میں ایک ہی قسم کے ایٹم ہوتے ہیں۔ عنصر میں طبعی تبدیلی کے دوران اس کے ایٹموں پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ مثال کے طور پر رقیق سلفر کا ایٹم ٹھوس یا بخاراتی سلفر جیسا ہی ہوتا ہے۔

کائنات میں بے شمار اقسام کی اشیا پائی جاتی ہیں، لیکن ان اشیا کی تشکیل کرنے والے عناصر کی تعداد محدود ہے۔ قدرتی طور پر پائے جانے والے عناصر کی تعداد 94 سے زیادہ نہیں ہے۔ دھاتوں اور غیر دھاتوں کی شکل میں عناصر کی اہم درجہ بندی کی گئی ہے۔ زیادہ تر عناصر دھاتیں ہیں۔ 20 سے کم عناصر غیر دھاتیں ہیں۔ کچھ عناصر میٹلائڈ (metalloids) ہیں جن میں دھات اور غیر دھات دونوں کی خصوصیات پائی جاتی ہیں۔

© NCERT not to be republished

کلیدی الفاظ

جوہر (ایٹم)	(ATOM)
موصل	(CONDUCTOR)
ہٹاؤ تعامل	(DISPLACEMENT REACTION)
تار پذیری	(DUCTILITY)
عناصر	(ELEMENTS)
سختی	(HARDNESS)
ورق پذیری	(MALLEABILITY)
دھاتیں	(METALS)
میٹلائڈ	(METALLOIDS)
غیر دھاتیں	(NON-METALS)
کھنک دار	(SONOROUS)

آپ نے کیا سیکھا

- دھاتیں چمکدار ہوتی ہیں جب کہ غیر دھاتوں میں چمک نہیں ہوتی۔
- عام طور سے دھاتیں ورق پذیر اور تار پذیر ہوتی ہیں۔ غیر دھاتوں میں یہ خصوصیات نہیں ہوتیں۔
- عام طور سے دھاتیں حرارت اور بجلی کی اچھی موصل ہیں لیکن غیر دھاتیں خراب موصل ہیں۔
- جلنے پر، دھاتیں آکسیجن کے ساتھ تعامل کر کے دھاتی آکسائڈ بناتی ہیں جو کہ اساسی نوعیت کے ہوتے ہیں۔ غیر دھاتیں آکسیجن کے ساتھ تعامل کر کے غیر دھاتی آکسائڈ بناتی ہیں جو کہ تیزابی نوعیت کے ہوتے ہیں۔
- کچھ دھاتیں پانی کے ساتھ تعامل کر کے دھاتی ہائڈروکسائڈ اور ہائڈروجن گیس بناتی ہیں۔ عام طور سے غیر دھاتیں پانی سے تعامل نہیں کرتیں۔
- دھاتیں تیزابوں سے تعامل کر کے دھاتی نمک اور ہائڈروجن گیس بناتی ہیں۔ عام طور سے غیر دھاتیں تیزابوں سے تعامل نہیں کرتیں۔
- کچھ دھاتیں اساسوں کے ساتھ تعامل کر کے ہائڈروجن گیس پیدا کرتی ہیں۔
- زیادہ تعامل پذیر دھاتیں کم تعامل پذیر دھاتوں کو آبی محلولوں میں ان کے مرکبات سے ہٹا دیتی ہیں۔
- روزمرہ کی زندگی میں دھاتوں اور غیر دھاتوں کا استعمال بڑے پیمانے پر کیا جاتا ہے۔

مشقیں

1۔ مندرجہ ذیل میں سے کس کو پیٹ کر پتلی چادروں میں تبدیل کیا جا سکتا ہے؟

(a) زنک (b) فاسفورس (c) گندھک (d) آکسیجن

2۔ مندرجہ ذیل میں سے کون سا بیان درست ہے؟

(a) سبھی دھاتیں تار پذیر ہیں۔

(b) سبھی غیر دھاتیں تار پذیر ہیں۔

(c) عام طور سے دھاتیں تار پذیر ہیں۔

(d) کچھ غیر دھاتیں تار پذیر ہیں۔

3۔ مندرجہ ذیل خالی جگہوں کو پر کیجیے۔

(a) فاسفورس بہت زیادہ ______ غیر دھات ہے۔

(b) دھاتیں حرارت اور ______ کی ______ ہیں۔

(c) آئرن، کاپر کے مقابلے ______ تعامل پذیر ہے۔

(d) دھاتیں تیزابوں سے تعامل کر کے ______ گیس پیدا کرتی ہیں۔

4۔ صحیح بیان کے سامنے T اور غلط بیان کے سامنے F لکھیے۔

(a) عام طور سے غیر دھاتیں تیزابوں کے ساتھ تعامل کرتی ہیں۔ ( )

(b) سوڈیم بہت زیادہ تعامل پذیر دھات ہے۔ ( )

(c) کاپر، زنک سلفیٹ کے محلول سے زنک کو ہٹا دیتا ہے۔ ( )

(d) کوئلے کو کھینچ کر تار بنائے جا سکتے ہیں۔ ( )

5۔ مندرجہ ذیل جدول میں کچھ خصوصیات کی فہرست دی ہوئی ہے۔ ان خصوصیات کی بنیاد پر دھاتوں اور غیر دھاتوں میں فرق کیجیے۔

خصوصیات	دھاتیں	غیر دھاتیں
1۔ ظاہری بناوٹ		
2۔ سختی		
3۔ ورق پذیری		
4۔ تار پذیری		
5۔ حرارتی ایصال		
6۔ برقی ایصال		

© NCERT not to be republished

6۔ مندرجہ ذیل کی وجہ بیان کیجیے۔

(a) ایلیومینیم کے ورق کا استعمال کھانے کی چیزوں کو لپیٹنے میں کیا جاتا ہے۔

(b) رقیق چیزوں کو گرم کرنے کے لیے ایمرشن راڈ (Immersion rods) دھاتی اشیا کی بنی ہوتی ہیں۔

(c) تانبہ، زنک کو اس کے نمک محلول سے نہیں ہٹا سکتا۔

(d) سوڈیم اور پوٹاشیم کو مٹی کے تیل میں رکھا جاتا ہے۔

7۔ کیا آپ لیموں کے اچار کو ایلیومینیم کے برتنوں میں رکھ سکتے ہیں؟

8۔ مندرجہ ذیل جدول کے کالم **A** میں کچھ اشیا دی گئی ہیں۔ کالم **B** میں ان کے کچھ استعمال دیے گئے ہیں۔ دونوں کے جوڑ ملائیے۔

A	B
(i) سونا	(a) تھرمامیٹر
(ii) لوہا	(b) بجلی کے تار
(iii) ایلیومینیم	(c) غذائی اشیا کو لپیٹنا
(iv) کاربن	(d) زیورات
(v) تانبہ	(e) مشینیں
(vi) پارا	(f) ایندھن

9۔ کیا ہوتا ہے جب

(a) ڈائی لیوٹ سلفیورک ایسڈ کو کاپر پلیٹ پر ڈالا جاتا ہے۔

(b) آئرن کی کیل کو کاپر سلفیٹ کے محلول میں رکھا جاتا ہے۔

متعلقہ تعاملات کی لفظی مساواتیں لکھیے۔

10۔ سلونی نے جلتا ہوا چارکول کا ٹکڑا لیا اور اس سے خارج ہونے والی گیس کو ٹیسٹ ٹیوب میں جمع کر لیا۔

(a) وہ گیس کی نوعیت کس طرح معلوم کرے گی؟

(b) اس عمل میں شامل سبھی تعاملات کے لیے لفظی مساوات لکھیے۔

11۔ ایک دن ریتا اپنی والدہ کے ساتھ جوہری کی دکان پر گئی۔ اس کی والدہ نے جوہری کو سونے کے پرانے زیورات پالش کرنے کے لیے دیے۔ اگلے روز جب وہ زیورات واپس لائیں تو انھوں نے دیکھا کہ ان کا وزن کچھ کم ہو گیا ہے۔ کیا آپ وزن میں کمی کی وجہ بتا سکتے ہیں؟

© NCERT not to be republished

توسیعی آموزش ۔ عملی کام اور پروجیکٹ

1۔ کنھیں چار دھاتوں اور غیر دھاتوں کے لیے انڈیکس کارڈ بنائیے۔ کارڈ میں دھات/غیر دھات کا نام، اس کی طبیعی خصوصیات، کیمیائی خصوصیات اور استعمال کی معلومات درج ہونی چاہیے۔

2۔ کسی لوہار کے پاس جائیے اور دیکھیے کہ دھاتوں کو کس طرح ڈھالا جاتا ہے۔

3۔ لوہا، تانبہ، زنک اور ایلیومینیم کی برقی ایصالیت کا موازنہ کرنے کے لیے ایک تجربہ کیجیے۔ اس تجربہ کو خود انجام دیجیے اور نتائج پر ایک مختصر رپورٹ تیار کیجیے۔

4۔ ہندوستان میں ان مقامات کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے جہاں لوہے، ایلیومینیم اور زنک کے ذخیرے موجود ہیں۔ ہندوستان کے نقشے پر ان مقامات کی نشاندہی کیجیے۔ یہ ذخیرے کس شکل میں پائے جاتے ہیں؟ کلاس میں بحث کیجیے۔

5۔ اپنے والدین/پڑوسیوں/جوہریوں سے گفتگو کرکے معلوم کیجیے کہ زیورات بنانے میں سونے کے استعمال کو ہی ترجیح کیوں دی جاتی ہے؟

6۔ مندرجہ ذیل ویب سائٹوں کو دیکھیے اور دھات اور غیر دھات پر مبنی سوال و جواب کے مقابلے کا مزہ لیجیے۔

- chemistry.about.com/library/weekly/b1050303a.htm
- chemistry.about.com/od/testsquizzes/chemistry_Tests_Quizzes.htm
- www.syvum.com/cgi/online/mult.cgi/squizzes/science/metals.tdf?0
- www.gcsescience.com/q/qusemet.html
- www.corrosionsource.com/handbook/periodic/metals.htm

© NCERT not to be republished