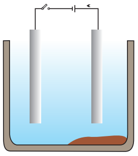
باب 3



دھاتیں اور غیر دھاتیں
(Metals and Non-metals)

نویں جماعت میں آپ نے مختلف عناصر کے متعلق جانکاری حاصل کی ہے۔ آپ نے دیکھا ہے کہ ان عناصر کو ان کی خصوصیات کی بنیاد پر دھات یا غیر دھات میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

- اپنی روزمرّہ کی زندگی میں دھات اور غیر دھات کے کچھ استعمال کے بارے میں سوچیے۔
- دھات اور غیر دھات میں درجہ بندی کرتے وقت آپ عناصر کی کن خصوصیات پر غور کرتے ہیں؟
- یہ خصوصیات ان عناصر کے استعمال سے کس طرح وابستہ ہیں؟

آیئے ان میں سے کچھ خصوصیات کا تفصیلی جائزہ لیں۔

3.1 طبعی خصوصیات (Physical Properties)

3.1.1 دھاتیں (Metals)

اشیا کی درجہ بندی شروع کرنے کا سب سے آسان طریقہ ان کی طبعی خصوصیات کا موازنہ ہے۔ آیئے مندرجہ ذیل سرگرمیوں کے ذریعہ اس کا مطالعہ کریں۔ سرگرمیاں 3.1 سے 3.6 کو انجام دینے کے لیے مندرجہ ذیل دھاتوں کے نمونے جمع کیجیے۔ لوہا، کاپر، ایلومینیم، میگنیشیم، سوڈیم، لیڈ، زنک اور دوسری دھاتیں جو آسانی سے دستیاب ہوں۔

سرگرمی 3.1

- لوہا، کاپر، ایلومینیم اور میگنیشیم کا نمونہ لیجیے۔ ہر ایک نمونہ کی ظاہری شکل نوٹ کیجیے۔
- ہر ایک نمونے کی سطح کو ریگ مال سے رگڑ کر صاف کیجیے اور دوبارہ ان کی ظاہری شکل نوٹ کیجیے۔

خالص حالت میں دھاتوں کی سطح چمکدار ہوتی ہے۔ یہ خاصیت دھاتی چمک کہلاتی ہے۔

سرگرمی 3.2

- لوہا، کاپر، ایلومینیم اور میگنیشیم کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے لیجیے۔ ایک تیز دھار والے چاقو کی مدد سے ان دھاتوں کو کاٹنے کی کوشش کیجیے اور اپنے مشاہدات نوٹ کیجیے۔

© NCERT not to be republished

- سوڈیم دھات کے ٹکڑے کو ایک چمٹے سے پکڑیے۔

احتیاط: سوڈیم دھات کا استعمال ہمیشہ ہوشیاری کے ساتھ کیجیے۔ اس کو فلٹر پیپر کے درمیان میں دبا کر خشک کیجیے۔

- اسے ایک واچ گلاس میں رکھیے اور چاقو کی مدد سے کاٹنے کی کوشش کیجیے۔
- آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟

آپ دیکھیں گے کہ دھاتیں عموماً سخت ہوتی ہیں۔ مختلف دھاتوں کی سختی مختلف ہوتی ہے۔

سرگرمی 3.3

- لوہا، زنک، لیڈ اور کاپر کے ٹکڑے لیجیے۔
- کسی ایک دھات کو لوہے کے ایک بڑے ٹکڑے پر رکھیے اور ایک ہتھوڑے کی مدد سے اس پر چار یا پانچ مرتبہ چوٹ ماریے۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟
- دوسری دھاتوں کے ساتھ یہ عمل دہرائیے۔
- ان دھاتوں کی شکل میں ہوئی تبدیلیوں کو نوٹ کیجیے۔

آپ پائیں گے کہ کچھ دھاتوں کو پیٹ کر پتلی چادروں میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ یہ خاصیت ورق پذیری (Malleability) کہلاتی ہے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ سونا اور چاندی سب سے زیادہ ورق پذیر دھات ہیں۔

سرگرمی 3.4

- اُن دھاتوں کی فہرست بنائیے جن کے تار آپ نے روزمرہ زندگی میں دیکھے ہیں؟

دھاتوں کی وہ صلاحیت جن کے ذریعہ ان کے پتلے تار کھینچے جاسکتے ہیں، تار پذیری (Ductility) کہلاتی ہے۔ آپ کو یہ جان کر تعجب ہوگا کہ ایک گرام سونے سے تقریباً 2 کیلومیٹر لمبا تار کھینچا جاسکتا ہے۔

یہ دھاتوں کی ورق پذیری اور تار پذیری ہے جن کی بنا پر ہم اپنی ضرورتوں کے مطابق انھیں مختلف شکلوں میں ڈھال سکتے ہیں۔

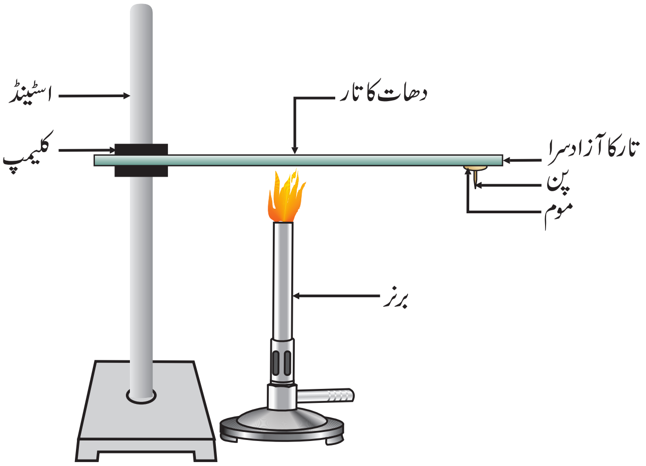
کیا آپ ایسی کچھ دھاتوں کے نام بتاسکتے ہیں جن کا استعمال کھانے کے برتن بنانے میں کیا جاتا ہے؟ کیا آپ جانتے ہیں کہ ان کا استعمال برتن بنانے میں کیوں ہوتا ہے؟ جواب حاصل کرنے کے لیے آیئے مندرجہ ذیل سرگرمی انجام دیں۔

سرگرمی 3.5

- ایلیومینیم یا کاپر کا ایک تار لیجیے۔ شکل 3.1 کی طرح اسے ایک اسٹینڈ سے کس دیجیے۔
- موم کا استعمال کرکے تار کے دوسرے آزاد سرے پر ایک پن چپکائیے۔

© NCERT not to be republished

- اسپرٹ لیمپ، موم بتی یا برنر کی مدد سے تار کو کلیمپ کے نزدیک گرم کیجیے۔
- کچھ وقت کے بعد آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟
- اپنے مشاہدات نوٹ کیجیے۔ کیا دھات کا تار پگھلتا ہے؟



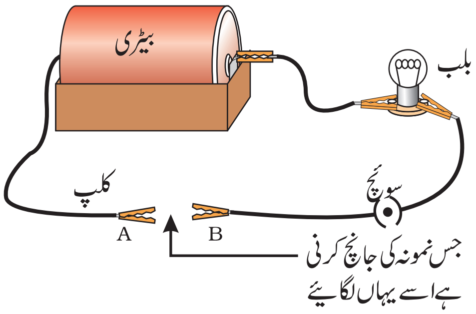
شکل **3.1** دھاتیں حرارت کی اچھی موصل ہیں

مذکورہ بالا سرگرمی یہ ظاہر کرتی ہے کہ دھاتیں حرارت کی اچھّی موصل ہوتی ہیں اور ان کے نقطۂ گداخت زیادہ ہوتے ہیں۔ چاندی اور کاپر حرارت کے سب سے بہتر موصل ہیں۔ لیڈ اور مرکری حرارت کے نسبتاً کمزور موصل ہیں۔

کیا دھاتیں بجلی کا ایصال کرتی ہیں؟ آیئے معلوم کرتے ہیں۔

سرگرمی 3.6

- ایک برقی سرکٹ تیار کیجیے (شکل 3.2)
- جس دھات کی جانچ کرنی ہے اسے سرکٹ میں ٹرمنل A اور B کے درمیان رکھیے جیسا کہ شکل 3.2 میں دکھایا گیا ہے۔
- کیا بلب جلتا ہے؟ یہ کیا ظاہر کرتا ہے؟



شکل **3.2**
دھاتیں بجلی کی اچھی موصل ہوتی ہیں۔

آپ نے ضرور دیکھا ہوگا کہ آپ کے گھروں میں جن تاروں کے ذریعہ بجلی کا کرنٹ دوڑتا ہے ان پر پولی وینائل کلورائڈ (PVC) یا ربر جیسی کسی چیز کی پرت چڑھی رہتی ہے۔ برقی تاروں پر اس طرح کی پرت کیوں چڑھی رہتی ہے؟

جب دھاتیں کسی سخت سطح سے ٹکراتی ہیں تو کیا ہوتا ہے؟ کیا یہ آواز پیدا کرتی ہیں؟ وہ دھاتیں جو کسی سخت سطح سے ٹکرانے پر آواز پیدا کرتی ہیں مصوّت (Sonorous) کہلاتی ہیں۔ کیا اب آپ یہ بتا سکتے ہیں کہ اسکول کی گھنٹیاں دھات کی کیوں بنی ہوئی ہوتی ہیں؟

3.1.2 غیر دھاتیں (Non-metals)

پچھلے درجے میں آپ نے پڑھا ہے کہ دھاتوں کے مقابلے میں غیر دھاتوں کی تعداد بہت کم ہے۔ غیر دھاتوں کی کچھ مثالیں ہیں کاربن، گندھک، آیوڈین، آکسیجن، ہائڈروجن وغیرہ۔ غیر دھاتیں یا تو ٹھوس ہوتی ہیں یا پھر گیس؛ صرف برومین کو چھوڑ کر جو کہ ایک رقیق ہے۔

کیا غیر دھاتوں کی طبعی خصوصیات دھاتوں جیسی ہوتی ہیں؟ آیئے معلوم کرتے ہیں۔

© NCERT not to be republished

سرگرمی 3.7

- کاربن (کوئلہ یا گریفائٹ)، سلفر اور آیوڈین کے نمونے جمع کیجیے۔
- ان غیر دھاتوں کے ساتھ سرگرمیاں 3.1 تا 3.4 اور 3.6 انجام دیجیے اور اپنے مشاہدات کو نوٹ کیجیے۔

دھات اور غیر دھات سے متعلق اپنے مشاہدات کو جدول 3.1 میں جمع کیجیے۔

جدول 3.1

عنصر	علامت	سطح کی قسم	سختی	ورق پذیری	تار پذیری	بجلی کا ایصال کرتی ہے	مصوّت

جدول 3.1 میں درج کیے گئے مشاہدات کی بنیاد پر اپنی کلاس میں دھات اور غیر دھات کی عام طبعی خصوصیات پر تبادلۂ خیال کیجیے۔ آپ نے ضرور محسوس کیا ہوگا کہ ہم صرف طبعی خصوصیات کی بنیاد پر عناصر کی زمرہ بندی نہیں کر سکتے کیونکہ یہاں بہت سی مثتثنیٰ مثالیں بھی مل جاتی ہیں۔ مثال کے طور پر:

(i) مرکری کو چھوڑ کر سبھی دھاتیں کمرے کے درجہ حرارت پر ٹھوس شکل میں رہتی ہیں۔ سرگرمی 3.5 میں آپ نے مشاہدہ کیا کہ دھاتوں کے نقطۂ گداخت زیادہ ہوتے ہیں لیکن گیلیم اور سیزیم کے نقطۂ گداخت کافی کم ہیں۔ یہ دونوں دھاتیں اگر ہتھیلی پر رکھی جائیں تو پگھل جاتی ہیں۔

(ii) آیوڈین ایک غیر دھات ہے لیکن یہ چمکدار ہے۔

(iii) کاربن ایک غیر دھات ہے جو مختلف شکلوں میں رہ سکتا ہے۔ ہر ایک شکل ایک بہروپ (Allotrope) کہلاتی ہے۔ ہیرا، کاربن کا ایک بہروپ ہے جو قدرتی طور پر پائی جانے والی تمام اشیا میں سب سے زیادہ سخت ہے اور جس کا نقطۂ گداخت اور نقطۂ جوش بہت زیادہ ہوتا ہے۔ گریفائٹ کاربن کا دوسرا بہروپ ہے جو برق کا موصل ہے۔

(iv) قلوی دھاتیں (لیتھیم، سوڈیم، پوٹاشیم) اتنی زیادہ نرم ہوتی ہیں کہ انھیں چاقو سے کاٹا جاسکتا ہے۔ ان کی کثافت اور نقطۂ گداخت کم ہوتے ہیں۔

عناصر کو ان کی کیمیائی خصوصیات کی بنیاد پر دھات اور غیر دھات میں درجہ بندی اور زیادہ وضاحت کے ساتھ کی جاسکتی ہے۔

© NCERT not to be republished

سرگرمی 3.8

- ایک میگنیشیم ربن اور کچھ سلفر کے پاؤڈر لیجیے۔
- میگنیشیم ربن کو جلائیے۔ حاصل شدہ راکھ کو جمع کیجیے اور اسے پانی میں گھولیے۔
- حاصل شدہ محلول کی سرخ اور نیلے دونوں لٹمس کاغذ سے جانچ کیجیے۔
- میگنیشیم کو جلانے سے بنا ماحصل تیزابی ہے یا اساسی؟
- اب سلفر کے پاؤڈر کو جلائیے۔ جلتے ہوئے سلفر کے اوپر ٹیسٹ ٹیوب رکھیے اور پیدا ہونے والے دھوئیں یا بخارات کو جمع کیجیے۔
- مذکورہ بالا ٹیسٹ ٹیوب میں تھوڑا سا پانی ملائیے اور اسے ہلائیے۔
- اس محلول کی جانچ نیلے اور سرخ لٹمس کاغذ سے کیجیے۔
- سلفر کو جلانے سے بنا ماحصل تیزابی ہے یا اساسی؟
- کیا آپ ان تعاملات کے لیے مساوات لکھ سکتے ہیں؟

زیادہ تر غیر دھاتیں پانی میں حل ہو کر تیزابی آکسائڈ بناتی ہیں۔ دوسری طرف اکثر دھاتیں اساسی آکسائڈ بناتی ہیں۔ اگلے سیکشن میں آپ دھاتی آکسائڈوں کے بارے میں مزید مطالعہ کریں گے۔

سوالات

1۔ ایک دھات کی مثال دیجیے
(i) جو کمرے کے درجۂ حرارت پر رقیق ہے۔
(ii) جسے چاقو سے آسانی کے ساتھ کاٹا جاسکتا ہے۔
(iii) جو حرارت کا سب سے اچھا موصل ہے۔
(iv) جو حرارت کا کمزور موصل ہے۔

2۔ ورق پذیر اور تار پذیر سے کیا مراد ہے؟ وضاحت کیجیے۔

3.2 دھاتوں کی کیمیائی خصوصیات (Chemical Properties of Metals)

دھاتوں کی کیمیائی خصوصیات کا مطالعہ سیکشن 3.2.1 تا 3.2.4 میں کریں گے۔ اس کے لیے آپ مندرجہ ذیل دھاتوں کا نمونہ جمع کیجیے۔ ایلومینیم، کاپر، لوہا، میگنیشیم، زنک اور سوڈیم۔

3.2.1 جب دھاتوں کو ہوا میں جلایا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے؟
(What happens when Metals are burnt in Air?)

سرگرمی 3.8 میں آپ نے دیکھا کہ میگنیشیم دھات ہوا میں چمکدار لو کے ساتھ جلتی ہے۔ کیا سبھی دھاتیں اسی طریقہ سے تعامل کرتی ہیں؟ آئیے مندرجہ ذیل سرگرمی کے ذریعہ اس کی جانچ کرتے ہیں۔

© NCERT not to be republished

سرگرمی 3.9

احتیاط: مندرجہ ذیل سرگرمی میں استاد کی مدد کی ضرورت ہے۔ بہتر ہوگا کہ طلبا آنکھ کی حفاظت کے لیے چشمہ پہن لیں۔

- مذکورہ بالا دھاتوں میں سے کوئی دھات لیجیے اور اسے چمٹے سے پکڑ کر لو کے اوپر رکھ کر جلائیے۔
- اگر کوئی ماحصل بنا ہو تو اسے جمع کر لیجیے۔
- دھات کی سطح اور ماحصل کو ٹھنڈا ہونے دیجیے۔
- کون سی دھات آسانی سے جلتی ہے۔
- جب دھات کو آپ جلاتے ہیں تو کس رنگ کی لو کا مشاہدہ کرتے ہیں؟
- جلانے کے بعد دھات کی سطح کیسی نظر آتی ہے؟
- آکسیجن کے ساتھ دھاتوں کی تعاملیت کو گھٹتی ہوئی ترتیب میں لکھیے۔
- کیا ماحصلات پانی میں حل پذیر ہیں؟

تقریباً سبھی دھاتیں آکسیجن کے ساتھ تعامل کر کے دھاتی آکسائڈ بناتی ہیں۔

دھات + آکسیجن ← دھاتی آکسائڈ

مثال کے طور پر جب کاپر کو ہوا میں گرم کیا جاتا ہے تو یہ آکسیجن سے تعامل کر کے سیاہ رنگ کا کاپر (II) آکسائڈ بناتا ہے۔

$$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$$

(کاپر)   کاپر (II) آکسائڈ

اسی طرح ایلیومینیم بھی ایلیومینیم آکسائڈ بناتا ہے۔

$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$$

(ایلیومینیم)   (ایلیومینیم آکسائڈ)

باب 2 میں آپ نے دیکھا ہے کہ کاپر آکسائڈ ہائڈروکلورک ایسڈ سے کس طرح تعامل کرتا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ دھاتی آکسائڈ اساسی نوعیت کے ہوتے ہیں۔ لیکن ایلیومینیم آکسائڈ، زنک آکسائڈ جیسے کچھ دھاتی آکسائڈ تیزابی اور اساسی دونوں قسم کے طرزِ عمل کو ظاہر کرتے ہیں۔ ایسے دھاتی آکسائڈ جو تیزاب اور اساس دونوں سے تعامل کر کے نمک اور پانی بناتے ہیں انھیں ایمفوٹیرک آکسائڈ (Amphoteric Oxid) کہتے ہیں۔ ایلیومینیم آکسائڈ تیزاب اور اساس دونوں کے ساتھ مندرجہ ذیل طریقہ سے تعامل کرتا ہے۔

$$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$$

$$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$$

(سوڈیم ایلیومینیٹ)

زیادہ تر دھاتی آکسائڈ پانی میں غیر حل پذیر ہوتے ہیں لیکن ان میں سے کچھ پانی میں حل ہو کر القلی بناتے ہیں۔ سوڈیم آکسائڈ اور پوٹاشیم آکسائڈ پانی میں حل ہو کر مندرجہ ذیل القلی بناتے ہیں —

$$Na_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq)$$

$$K_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq)$$

© NCERT not to be republished

سرگرمی 3.9 میں ہم نے دیکھا ہے کہ سبھی دھاتیں آکسیجن کے ساتھ ایک ہی شرح سے تعامل نہیں کرتی ہیں۔ مختلف دھاتیں آکسیجن کے ساتھ مختلف قسم سے تعامل کرتی ہیں۔ پوٹاشیم اور سوڈیم وہ دھاتیں ہیں جنھیں اگر کھلا چھوڑ دیا جائے تو اتنی تیزی کے ساتھ تعامل کرتی ہیں کہ آگ لگ جاتی ہے۔ اسی لیے ان کی حفاظت کے لیے اور آگ لگنے کے حادثہ سے بچنے کے لیے انھیں مٹی کے تیل میں ڈبا کر رکھا جاتا ہے۔ عام درجۂ حرارت پر میگنیشیم، ایلیومنیم، زنک، لیڈ وغیرہ جیسی دھاتوں کی سطح آکسائڈ کی ایک پتلی پرت سے ڈھکی ہوتی ہیں۔ حفاظتی آکسائڈ کی یہ پرت دھاتوں کی مزید تکسید کو روک دیتی ہے۔ لوہا گرم کرنے پر نہیں جلتا لیکن لوہے کی کترن کو اگر برنر کی لو پر پھینکا جاتا ہے تو یہ بہت تیزی کے ساتھ جلتا ہے۔ کاپر نہیں جلتا لیکن یہ گرم دھات کاپر (II) آکسائڈ کے سیاہ رنگ کی پرت سے ڈھکی ہوتی ہے۔ چاندی اور سونا آکسیجن کے ساتھ بہت زیادہ درجہ حرارت پر بھی تعامل نہیں کرتے۔

کیا آپ جانتے ہیں!

اینوڈائزنگ (Anodising) ایلیومنیم کی ایک موٹی آکسائڈ پرت بنانے کا عمل ہے۔ جب ایلیومنیم کو ہوا میں کھلا چھوڑ دیا جاتا ہے تو یہ اپنے چاروں طرف ایک پتلی پرت بنالیتی ہے۔ ایلیومنیم آکسائڈ کی یہ پرت مزید تاکل اس کی سے حفاظت کرتی ہے۔ اس مزاحمت کو اور زیادہ مستحکم بنایا جاسکتا ہے اگر آکسائڈ کی پرت کو اور موٹا کردیا جائے۔ اینوڈائزنگ کے عمل میں ایلیومنیم سے بنی ہوئی کسی صاف ستھری چیز کو اینوڈ بنایا جاتا ہے اور ڈائی لیوٹ سلفیورک تیزاب کے ساتھ برق پاشیدگی کی جاتی ہے۔ اینوڈ پر جو آکسیجن گیس نکلتی ہے وہ ایلیومنیم کے ساتھ تعامل کرکے آکسائڈ کی ایک حفاظتی پرت بناتی ہے۔ آکسائڈ کی اس پرت کو بآسانی رنگین بنا کر ایلیومنیم کی چیزوں کو پُرکشش بنایا جاسکتا ہے۔

سرگرمی 3.9 کرنے کے بعد آپ کو معلوم ہوگیا ہوگا کہ دھاتوں کے جو نمونے آپ نے لیے ہیں ان میں سے سب سے زیادہ تعامل پذیر (Reactive) سوڈیم ہے۔ میگنیشیم کے تعامل کی شدت کم ہوتی ہے جو اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ یہ سوڈیم کی طرح تعامل پذیر نہیں ہے۔ لیکن زنک، لوہا، کاپر یا لیڈ کا آکسیجن میں جلنا ان کی تعامل پذیری کا تعین کرنے میں ہماری مدد نہیں کرتا۔ آیئے کچھ اور تعاملات دیکھیں تاکہ ان دھاتوں کی تعاملیت کی ترتیب کے بارے میں کسی نتیجے پر پہنچ سکیں۔

3.2.2 جب دھاتیں پانی سے تعامل کرتی ہیں تو کیا ہوتا ہے؟
(What happens when Metals react with Water?)

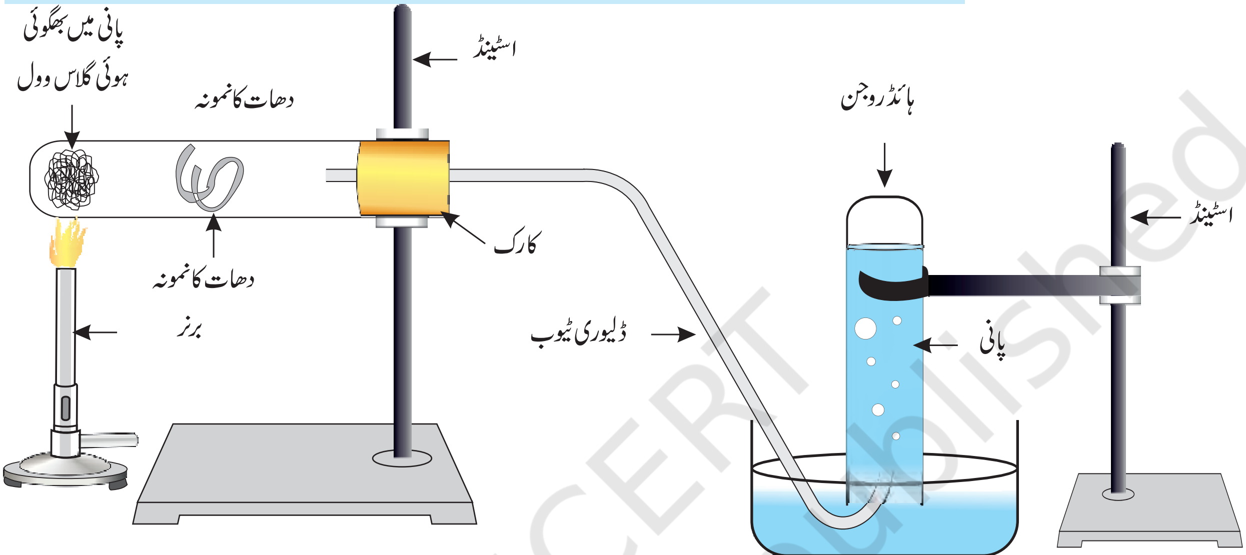
سرگرمی 3.10

احتیاط: اس سرگرمی میں استاد کی مدد کی ضرورت ہے۔

- سرگرمی 3.9 میں دھاتوں کے جو نمونے آپ نے لیے تھے، انھیں دوبارہ جمع کیجیے۔
- نمونوں کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کو الگ الگ بیکروں میں رکھیے جن میں نصف حصے تک پانی بھرا ہوا ہو۔
- کون سی دھات ٹھنڈے پانی سے تعامل کرتی ہے؟ انھیں ٹھنڈے پانی کے ساتھ تعاملیت کی بڑھتی ہوئی ترتیب میں لگائیں۔

© NCERT not to be republished

- کیا کوئی دھات پانی میں آگ پیدا کرتی ہے؟
- کیا کوئی دھات کچھ وقت کے بعد پانی کی سطح پر تیرنے لگتی ہے؟
- جو دھاتیں ٹھنڈے پانی سے تعامل نہیں کرتیں انھیں ایسے بیکروں میں رکھیے جن میں نصف حصے تک گرم پانی بھرا ہوا ہو۔
- وہ دھاتیں جو گرم پانی سے تعامل نہیں کرتیں ان کے لیے شکل 3.3 کی طرح آلات کو مرتب کیجیے اور بھاپ کے ساتھ ان کے تعامل کا مشاہدہ کیجیے۔
- کون سی دھات بھاپ کے ساتھ بھی تعامل نہیں کرتی؟
- دھاتوں کو پانی کے ساتھ ان کی تعاملیت کی گھٹتی ہوئی ترتیب میں رکھیے۔



شکل **3.3** دھات پر بھاپ کا عمل

دھاتیں پانی سے تعامل کر کے دھاتی آکسائڈ اور ہائڈروجن گیس بناتی ہیں۔ وہ دھاتی آکسائڈ جو پانی میں حل پذیر ہوتے ہیں اس میں تحلیل ہو کر مزید دھاتی ہائڈرا کسائڈ بناتے ہیں۔ لیکن سبھی دھاتیں پانی سے تعامل نہیں کرتیں۔

دھات + پانی ← دھاتی آکسائڈ + ہائڈروجن
دھاتی آکسائڈ + پانی ← دھاتی ہائڈرا کسائڈ

پوٹاشیم اور سوڈیم جیسی دھاتیں ٹھنڈے پانی کے ساتھ کافی تیزی سے تعامل کرتی ہیں۔ سوڈیم اور پوٹاشیم کے معاملے میں تو یہ تعامل اتنا تیز اور حرارت زا ہوتا ہے کہ خارج ہونے والی ہائڈروجن گیس آگ پکڑ لیتی ہے۔

$$2K(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq) + H_2(g) + \text{حراری توانائی}$$

$$2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g) + \text{حراری توانائی}$$

کیلشیم اور پانی کے درمیان تعامل کی شدت کم ہوتی ہے۔ خارج ہونے والی حرارت اتنی نہیں ہوتی کہ ہائڈروجن آگ پکڑ لے۔

$$Ca(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + H_2(g)$$

© NCERT not to be republished

کیلشیم تیرنا شروع کر دیتا ہے کیونکہ ہائڈروجن گیس کے جو بلبلے بنتے ہیں وہ دھات کی سطح سے چپک جاتے ہیں۔

میگنیشیم دھات ٹھنڈے پانی کے ساتھ تعامل نہیں کرتی ہے۔ یہ گرم پانی سے تعامل کر کے میگنیشیم ہائڈرا کسائڈ اور ہائڈروجن بناتی ہے۔ یہ بھی تیرنا شروع کرتا ہے کیوں کہ ہائڈروجن گیس کے بلبلے اس کی سطح سے چپک جاتے ہیں۔

ایلومینیم، لوہا اور زنک ایسی دھاتیں ہیں جو نہ تو ٹھنڈے پانی اور نہ ہی گرم پانی کے ساتھ تعامل کرتی ہیں۔ لیکن یہ بھاپ کے ساتھ تعامل کر کے دھاتی آکسائڈ اور ہائڈروجن بناتی ہیں۔

$$2Al(s) + 3H_2O(g) \rightarrow Al_2O_3(s) + 3H_2(g)$$

$$3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$$

لیڈ، کاپر، چاندی اور سونا جیسی دھاتیں پانی سے بالکل تعامل نہیں کرتی ہیں۔

3.2.3 جب دھاتیں تیزاب سے تعامل کرتی ہیں تو کیا ہوتا ہے؟
(What happens when Metals react with Acids?)

آپ پہلے ہی پڑھ چکے ہیں کہ دھاتیں تیزاب سے تعامل کر کے نمک اور ہائڈروجن گیس بناتی ہے۔

دھات + ڈائی لیوٹ ایسڈ ← نمک + ہائڈروجن

سرگرمی 3.11

- سوڈیم اور پوٹاشیم کے علاوہ دھاتوں کے سبھی نمونے جمع کیجیے۔
- اگر نمونوں پر داغ وغیرہ ہوں تو انھیں ریگ مال سے رگڑ کر صاف کر لیجیے۔

احتیاط: سوڈیم اور پوٹاشیم مت لیجیے کیونکہ یہ تو ٹھنڈے پانی کے ساتھ بھی بہت تیزی سے تعامل کرتے ہیں۔

- ان نمونوں کو ہائڈروکلورک ایسڈ پر مشتمل علاحدہ علاحدہ ٹیسٹ ٹیوب میں رکھیے۔
- ہر ایک ٹیسٹ ٹیوب میں تھرمامیٹر اس طرح فٹ کیجیے کہ اس کا بلب تیزاب میں ڈوبا ہوا ہو۔
- بلبلے بننے کی شرح کا ہوشیاری کے ساتھ مشاہدہ کیجیے۔
- کون سی دھات ڈائی لیوٹ ہائڈروکلورک تیزاب کے ساتھ تیزی سے تعامل کرتی ہے؟
- کس دھات کے معاملے میں آپ نے سب سے زیادہ درجۂ حرارت نوٹ کیا ہے؟
- دھاتوں کو ڈائی لیوٹ تیزاب کے ساتھ تعاملیت کی گھٹتی ہوئی ترتیب میں رکھیے۔

میگنیشیم، ایلومینیم، زنک اور لوہے کی ڈائی لیوٹ ہائڈروکلورک ایسڈ کے ساتھ تعاملات کی مساوات لکھیے۔

جب کوئی دھات نائٹرک تیزاب کے ساتھ تعامل کرتی ہے تو ہائڈروجن گیس نہیں نکلتی ہے۔ ایسا اس لیے ہے کہ HNO_3 ایک طاقتور تکسیدی ایجنٹ ہے۔ یہ خارج ہونے والی ہائڈروجن کی تکسید کر کے پانی میں تبدیل کر دیتا ہے اور خود تحویل ہو کر کسی بھی نائٹروجن آکسائڈ (NO_2, NO, N_2O) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ لیکن میگنیشیم (Mg) اور مینگنیز (Mn) بہت زیادہ ڈائی لیوٹ HNO_3 کے ساتھ تعامل کر کے ہائڈروجن گیس خارج کرتے ہیں۔

سرگرمی 3.11 میں آپ نے ضرور مشاہدہ کیا ہوگا کہ بلبلے بننے کی شرح میگنیشیم کے معاملے میں سب سے زیادہ تھی۔ تعامل بھی سب سے زیادہ حرارت زا تھا۔ اس سرگرمی میں تعاملیت کی گھٹتی ہوئی ترتیب اس طرح ہے: Mg > Al > Zn > Fe کاپر کے معاملے میں کوئی بلبلہ نہیں دکھائی دیا اور نہ ہی درجہ حرارت میں کوئی تبدیلی آئی۔ یہ اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ کاپر ڈائی لیوٹ HCl کے ساتھ تعامل نہیں کرتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

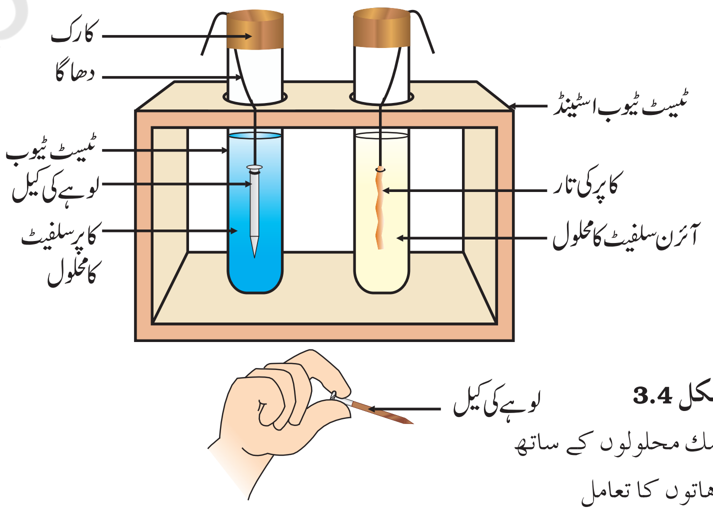
ماءالملوک یا ایکوا ریجیا (لاطینی میں ''شاہی پانی'') مرتکز ہائڈروکلورک تیزاب اور مرتکز نائٹرک تیزاب کا 1 : 3 کے تناسب میں تیار کیا گیا آمیزہ ہے۔ یہ سونے کو حل کرسکتا ہے جبکہ دونوں تیزاب الگ الگ اکیلے ایسا نہیں کرسکتے۔ Aqua regia ایک بہت زیادہ تاکلی اور دھواں پیدا کرنے والا رقیق ہے۔ یہ ان چند ایجنٹوں میں سے ایک ہے جو سونا اور پلیٹینم کو حل کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔

3.2.4 دھاتیں دوسرے دھاتی نمکوں کے محلول کے ساتھ کس طرح تعامل کرتی ہیں؟
(How do Metals react with Solutions of other Metal Salts?)

سرگرمی 3.12

- کاپر کا ایک صاف ستھرا تار اور ایک لوہے کی کیل لیجیے۔
- کاپر کے تار کو ٹیسٹ ٹیوب میں لیے گئے آئرن سلفیٹ کے محلول میں اور لوہے کی کیل کو ٹیسٹ ٹیوب میں لیے گئے کاپر سلفیٹ کے محلول میں رکھیے۔ (شکل 3.4)۔
- بیس منٹ کے بعد مشاہدہ کیجیے اور نوٹ کیجیے۔
- کس ٹیسٹ ٹیوب میں آپ نے پایا کہ تعامل ہوا ہے؟
- کس بنیاد پر آپ یہ کہہ سکتے ہیں کہ واقعی تعامل ہوا ہے؟
- کیا سرگرمی 3.9، 3.10 اور 3.11 کے درمیان آپ کوئی تعلق قائم کرسکتے ہیں؟
- جو تعامل ہوا ہے اس کی متوازن کیمیائی مساوات لکھیے۔
- تعامل کی قسم لکھیے۔

زیادہ تعامل پذیر دھاتیں کم تعامل پذیر دھاتوں کو ان کے مرکبات کے محلول یا پگھلی ہوئی حالت سے ہٹا دیتی ہیں۔ گذشتہ سیکشنوں میں ہم نے دیکھا ہے کہ سبھی دھاتیں مساوی طور پر تعامل نہیں کرتی ہیں۔ ہم نے آکسیجن، پانی اور تیزابوں کے ساتھ مختلف دھاتوں کی تعامل پذیری کی جانچ کی ہے۔ لیکن سبھی دھاتیں ان ایجنٹوں سے تعامل نہیں کرتی ہیں۔ اس لیے جمع کیے گئے سبھی دھاتی نمونوں کو ہم ان کی تعاملیت کی گھٹتی ہوئی ترتیب میں نہیں رکھ پائے۔



شکل 3.4 نمک محلولوں کے ساتھ دھاتوں کا تعامل

© NCERT not to be republished

ہٹاؤ تعاملات جن کا مطالعہ آپ نے باب 1 میں کیا ہے، دھاتوں کی تعامل پذیری کے سلسلے میں بہتر ثبوت پیش کرتے ہیں۔ یہ بات سادہ اور آسان ہے اگر دھات A دھات B کو اس کے محلول سے ہٹا دیتی ہے تو دھات A، دھات B سے زیادہ تعامل پذیر ہے۔

دھات A+B کا نمکی محلول → B کا نمکی محلول + دھات A

سرگرمی 3.12 کے مشاہدے کی بنیاد پر بتائیے کہ کاپر اور لوہے میں کون سی دھات زیادہ تعاملی ہے؟

3.2.5 تعاملیتی سلسلہ (The Reactivity Series)

تعاملیتی سلسلہ ایک ایسی فہرست ہے جس میں دھاتوں کو ان کی تعامل پذیری کی گھٹتی ہوئی ترتیب میں رکھا گیا ہے۔ ہٹاؤ تجربات انجام دینے کے بعد (سرگرمی 1.9 اور 3.12) دھاتوں کی مندرجہ ذیل ترتیب (جدول 3.2) تیار کی گئی ہے جس کو تعاملیتی سلسلہ کہتے ہیں۔

جدول 3.2 تعاملی سلسلہ: دھاتوں کی نسبتی تعامل پذیری

سب سے زیادہ تعامل پذیر	پوٹاشیم	K
↓	سوڈیم	Na
↓	کیلشیم	Ca
↓	میگنیشیم	Mg
↓	ایلومینیم	Al
↓	زنک	Zn
گھٹتی ہوئی تعامل پذیری	لوہا	Fe
↓	لیڈ یا سیسہ	Pb
↓	[ہائڈروجن]	[H]
↓	کاپر	Cu
↓	مرکری	Hg
↓	چاندی	Ag
سب سے کم تعامل پذیر	سونا	Au

© NCERT not to be republished

سوالات

1۔ سوڈیم کو مٹی کے تیل کے اندر ڈبا کر کیوں رکھا جاتا ہے؟

2۔ مندرجہ ذیل تعاملات کے لیے مساوات لکھیے۔

(i) لوہے کا بھاپ کے ساتھ تعامل

(ii) کیلشیم اور پوٹاشیم کا پانی کے ساتھ تعامل

3۔ دھات A، B، C اور D کے نمونے لیے گئے اور انھیں مندرجہ ذیل محلول میں یکے بعد دیگر ڈالا گیا۔ حاصل شدہ نتائج کی مندرجہ ذیل طریقہ سے جدول سازی کی گئی ہے۔

دھات	آئرن (II) سلفیٹ	کاپر (II) سلفیٹ	زنک سلفیٹ	سلور نائٹریٹ
A	کوئی تعامل نہیں	ہٹاؤ تعامل		
B	ہٹاؤ تعامل		کوئی تعامل نہیں	
C	کوئی تعامل نہیں	کوئی تعامل نہیں	کوئی تعامل نہیں	ہٹاؤ تعامل
D	کوئی تعامل نہیں	کوئی تعامل نہیں	کوئی تعامل نہیں	کوئی تعامل نہیں

جدول کی مدد سے دھات A، B، C اور D کے متعلق مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب دیجیے۔

(i) کون سی دھات سب سے زیادہ تعامل پذیر ہے؟

(ii) جب B کو کاپر (II) سلفیٹ کے محلول میں ڈالا جاتا ہے تو آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟

(iii) دھات A، B، C اور D کو ان کی تعامل پذیری کی گھٹتی ہوئی ترتیب میں لکھیے۔

4۔ جب ڈائی لیوٹ ہائڈروکلورک تیزاب کو کسی تعامل پذیر دھات کے ساتھ ملایا جاتا ہے تو کون سی گیس پیدا ہوتی ہے؟ لوہا اور ڈائی لیوٹ H_2SO_4 کے درمیان ہونے والے تعامل کی کیمیائی مساوات لکھیے۔

5۔ جب زنک کو آئرن (II) سلفیٹ کے محلول میں ڈالا جاتا ہے تو آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ جو کیمیائی تعامل ہوتا ہے اسے لکھیے۔

3.3 دھاتیں اور غیر دھاتیں کس طرح تعامل کرتی ہیں؟
(How do Metals and Non-Metals React?)

مذکورہ بالا سرگرمیوں میں آپ نے مختلف ایجنٹ کے ساتھ دھاتوں کے تعاملات کا جائزہ لیا ہے۔ دھاتیں اس طریقے سے کیوں تعامل کرتی ہیں؟ آیئے یاد کریں جو ہم نے نویں جماعت میں عناصر کے الیکٹرانی تشکل کے متعلق پڑھا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ غیر نوبل گیس جن کے گرفتی شیل مکمل طور پر بھرے ہوئے ہوتے ہیں اور نہ کے برابر کیمیائی تعامل کو ظاہر کرتی ہیں۔ اس لیے ہم عناصر کی تعاملیت کی وضاحت گرفتی شیل کو مکمل طور پر بھرنے کے رجحان کی بنیاد پر کرتے ہیں۔

© NCERT not to be republished

آیئے نوبل گیسوں اور کچھ دھاتوں اور غیر دھاتوں کے الیکٹرانی تشکل پر ایک نظر ڈالی جائے۔

جدول 3.3 میں ہم دیکھ سکتے ہیں کہ سوڈیم ایٹم کے سب سے باہری شیل میں ایک الیکٹران ہے۔ اگر یہ M شیل سے الیکٹران کھو دیتا ہے تو اس کا L شیل سب سے باہری شیل بن جاتا ہے جس کا آکٹیٹ (Octet) مستحکم ہوتا ہے۔ اس ایٹم کے نیوکلیس میں ابھی بھی 11 پروٹان ہیں لیکن الیکٹرانوں کی تعداد 10 ہو گئی ہے، اس طرح اس ایٹم پر کل مثبت چارج آ جاتا ہے اور سوڈیم کیٹ آین (Cation) Na^+ حاصل ہوتا ہے۔ دوسری طرف اگر سوڈیم اور کلورین کے درمیان تعامل ہوتا ہے تو کلورین کے سب سے باہری شیل میں 7 الیکٹران ہیں اور اسے اپنا آکٹیٹ مکمل کرنے کے لیے ایک الیکٹران کی ضرورت ہے۔ اگر سوڈیم اور کلورین تعامل کرتے ہیں تو سوڈیم کے ذریعہ کھویا گیا

جدول 3.3 کچھ عناصر کے الیکٹرانی تشکل

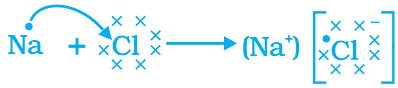
عنصر کی قسم	عنصر	ایٹمی عدد	شیل میں الیکٹرانوں کی تعداد			
			N	M	L	K
نوبل گیسیں	ہیلیم (He)	2				2
	نیون (Ne)	10			8	2
	آرگن (Ar)	18		8	8	2
دھاتیں	سوڈیم (Na)	11		1	8	2
	میگنیشیم (Mg)	12		2	8	2
	ایلیومینیم (Al)	13		3	8	2
	پوٹاشیم (K)	19	1	8	8	2
	کیلشیم (Ca)	20	2	8	8	2
غیر دھاتیں	نائٹروجن (N)	7			5	2
	آکسیجن (O)	8			6	2
	فلورین (F)	9			7	2
	فاسفورس (P)	15		5	8	2
	سلفر (S)	16		6	8	2
	کلورین (Cl)	17		7	8	2

الیکٹران کلورین حاصل کر سکتا ہے۔ ایک الیکٹران حاصل کرنے کے بعد کلورین پر اکائی منفی چارج آ جاتا ہے کیونکہ اس کے نیوکلیس میں 17 پروٹان ہوتے ہیں اور K، L اور M شیلوں میں 18 الیکٹران ہوتے ہیں۔ اس سے ہمیں کلورائڈ این آئن (Anion) Cl^- حاصل ہوتا ہے۔ اس لیے یہ دونوں عناصر مندرجہ ذیل طریقہ سے ایک دوسرے کے ساتھ لین دین کا تعلق رکھتے ہیں (شکل 3.5)۔

© NCERT not to be republished

$$Na \rightarrow Na^{+} + e^{-}$$
$$2,8,1 \quad 2,8$$
(سوڈیم کیٹ آین)

$$Cl + e^{-} \rightarrow Cl^{-}$$
$$2,8,7 \quad 2,8,8$$
(کلورائڈ این آین)

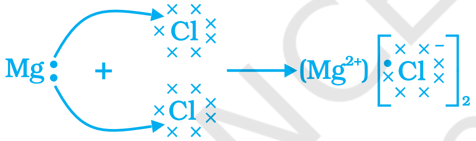


شکل 3.5 سوڈیم کلورائڈ کا بننا

سوڈیم اور کلورائڈ آین پر برعکس چارج ہونے کی وجہ سے یہ ایک دوسرے کے لیے کشش رکھتے ہیں اور ایک مضبوط برق سکونی قوت کی مدد سے ایک دوسرے سے جڑ کر سوڈیم کلورائڈ (NaCl) بناتے ہیں۔ یہ بات معلوم ہونی چاہیے کہ سوڈیم کلورائڈ سالمہ کی شکل میں نہیں پایا جاتا بلکہ برعکس چارج شدہ آینوں کے مجموعے کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ آیئے ایک اور آینی مرکب، میگنیشیم کلورائڈ کے بننے کا مشاہدہ کرتے ہیں (شکل 3.6)۔

$$Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2e^{-}$$
$$2,8,2 \quad 2,8$$
(میگنیشیم کیٹ آین)

$$Cl + e^{-} \longrightarrow Cl^{-}$$
$$2,8,7 \quad 2,8,8$$
(کلورائڈ این آین)



شکل 3.6 میگنیشیم کلورائڈ کی تشکیل

ایک دھات سے دوسری غیر دھات میں الیکٹرانوں کی منتقلی کے ذریعہ بننے والے مرکبات آینی مرکبات یا برق گرفتی (Electrovalent) مرکبات کہلاتے ہیں۔ کیا آپ $MgCl_2$ میں موجود کیٹ آین اور این آین کے نام بتا سکتے ہیں؟

3.3.1 آینی مرکبات کی خصوصیات (Properties of Ionic Compounds)

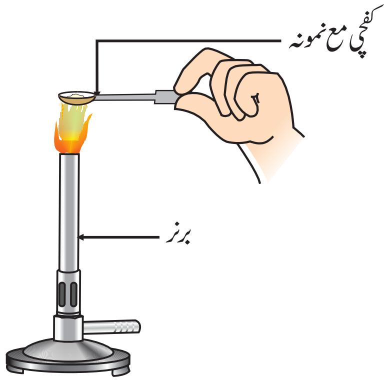
آینی مرکبات کی خصوصیات جاننے کے لیے مندرجہ ذیل سرگرمی انجام دیجیے:

سرگرمی 3.13

- سائنس تجربہ گاہ سے سوڈیم کلورائڈ، پوٹاشیم آیوڈائڈ، بیریم کلورائڈ یا کسی دوسرے نمک کا نمونہ لیجیے۔
- ان نمکوں کی طبیعی حالتیں کیسی ہیں؟

© NCERT not to be republished

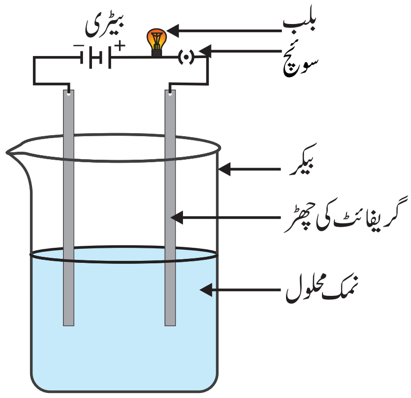
■ کسی ایک نمونہ کی تھوڑی سی مقدار ایک دھاتی کفچی (Spatula) پر لیجیے اور سیدھے ہی لو پر گرم کیجیے (شکل 3.7)۔ دوسرے نمونوں کے ساتھ اس عمل کو دہرائیے۔
■ آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ کیا نمونے، لو کو کوئی رنگ فراہم کرتے ہیں؟ کیا یہ مرکبات پگھلتے ہیں؟
■ نمونوں کو پانی، پیٹرول اور مٹی کے تیل میں حل کرنے کی کوشش کیجیے۔ کیا یہ حل پذیر ہیں؟
■ شکل 3.8 کی طرح ایک سرکٹ تیار کیجیے اور کسی ایک نمک کے محلول میں الیکٹروڈ داخل کیجیے۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ دوسرے نمونوں کی بھی اسی طریقہ سے جانچ کیجیے۔
■ ان مرکبات کی نوعیت کے سلسلہ میں آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟



شکل 3.7
نمک کے ایک نمونہ کو کفچی پر گرم کرنا

جدول 3.8 کچھ آینی مرکبات کے نقطۂ جوش اور نقطۂ گداخت

آینی مرکبات	نقطۂ گداخت (K)	نقطۂ جوش (K)
NaCl	1074	1686
LiCl	887	1600
$CaCl_2$	1045	1900
CaO	2850	3120
$MgCl_2$	981	1685



شکل 3.8
نمک محلول کی ایصالیت کی جانچ

آپ نے آینی مرکبات کی مندرجہ ذیل عام خصوصیات کا مشاہدہ کیا ہوگا:

(i) طبیعی نوعیت (Physical Nature): آینی مرکبات مثبت اور منفی آینوں کے درمیان مضبوط قوت کشش کی وجہ سے ٹھوس اور کچھ سخت ہوتے ہیں۔ یہ مرکبات عموماً پھوٹک (Brittle) ہوتے ہیں اور دباؤ ڈالنے پر چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں ٹوٹ جاتے ہیں۔

(ii) نقطۂ گداخت اور نقطۂ جوش (Melting and Boiling Points): آینی مرکبات کے نقطۂ گداخت اور نقطۂ جوش بہت زیادہ ہوتے ہیں (جدول 3.4 دیکھیے)۔ یہ اس لیے کہ ان کے آینوں کے درمیان مضبوط قوت کشش کو توڑنے کے لیے بہت زیادہ توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔

(iii) حل پذیری (Solubility): برق گرفتہ مرکبات عموماً پانی میں حل پذیر ہوتے ہیں اور مٹی تیل، پیٹرول وغیرہ جیسے محلولوں میں غیر حل پذیر ہوتے ہیں۔

(iv) برقی ایصالیت (Conduction of Electricity): کسی محلول سے ہو کر برق کا ایصال چارج شدہ ذرات کی حرکت کی وجہ سے ہوتا ہے۔ کسی آینی مرکبات کے آبی محلول میں آین (Ions) موجود ہوتے ہیں۔ جب اس محلول میں بجلی گزاری جاتی ہے تو آین اپنے برعکس الیکٹروڈ کی جانب حرکت کرنے لگتے ہیں۔ آینی مرکبات کی ٹھوس شکل سے ہو کر بجلی نہیں گزرتی کیونکہ ان کی مضبوط ساخت کی بنیاد پر ان کے آین میں حرکت ممکن نہیں ہے۔ لیکن آینی مرکبات کی پگھلی ہوئی حالت سے ہو کر بجلی کا ایصال ہوتا ہے۔ پگھلی ہوئی حالتوں

© NCERT not to be republished

میں یہ اس لیے ممکن ہوتا ہے کیونکہ حرارت کی وجہ سے آینوں کے متضاد چارجوں کے درمیان موجود برقی سکونی قوتیں ختم ہو جاتی ہیں۔اس لیے آین آزادانہ طور پر حرکت کرتے ہیں اور بجلی کا ایصال کرتے ہیں۔

سوالات

1۔ (i) سوڈیم، آکسیجن اور میگنیشیم کی الیکٹران ڈاٹ ساختیں لکھیے۔

(ii) الیکٹرانوں کی منتقلی کے ذریعے Na_2O اور MgO کی تشکیل کو دکھایئے۔

(iii) ان مرکبات میں کون سے آین موجود ہوتے ہیں؟

2۔ آینی مرکبات کا نقطۂ گداخت زیادہ کیوں ہوتا ہے؟

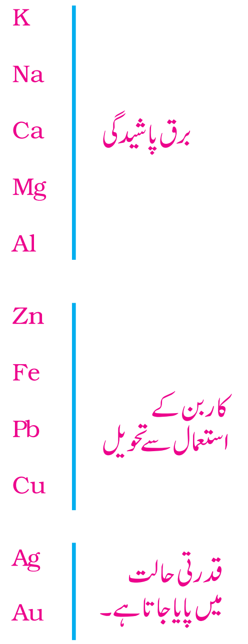
3.4 دھاتوں کا وقوع (Occurrence of Metals)

قشرارض دھاتوں کا سب سے بڑا ذریعہ ہے۔سمندر کے پانی میں بھی کچھ حل پذیر نمک جیسے سوڈیم کلورائڈ، میگنیشیم کلورائڈ وغیرہ پائے جاتے ہیں۔ عناصر یا مرکبات جو قشرارض میں قدرتی طور پر پائے جاتے ہیں معدنیات (Mineral) کہلاتے ہیں۔ کچھ جگہوں پر معدنیات کے اندر کسی مخصوص دھات کی ایک بڑی مقدار پائی جاتی ہے جس سے دھات کو فائدہ مند طریقہ سے نکالا جا سکتا ہے۔ان معدنیات کو کچ دھات (Ore) کہا جاتا ہے۔

3.4.1 دھاتوں کا استخراج (Extraction of Metals)

آپ نے دھاتوں کے تعاملیتی سلسلے کے بارے میں پڑھا ہے۔اس علم کی مدد سے آپ یہ بات آسانی سے سمجھ سکتے ہیں کہ دھاتوں کا استخراج ان کی کچ دھات سے کیسے کیا جاتا ہے۔ کچھ دھاتیں قشرارض میں آزاد حالتوں میں پائی جاتی ہیں جبکہ کچھ مرکبات کی شکل میں پائی جاتی ہیں۔تعاملیتی سلسلہ میں جو دھاتیں سب سے نیچے پائی جاتی ہیں وہ سب سے کم تعامل پذیر ہوتی ہیں۔ یہ دھاتیں عموماً آزاد حالت میں پائی جاتی ہیں۔ مثال کے طور پر سونا، چاندی، پلاٹینم اور کاپر آزاد حالت میں پائے جاتے ہیں۔ کاپر اور سلور مرکب حالت میں اپنے سلفائڈ یا آکسائڈ کچ دھات کی شکل میں بھی پائے جاتے ہیں۔تعاملیتی سلسلے کے اوپری حصّے میں موجود دھاتیں (K، Na، Ca، Mg اور Al) اتنی زیادہ تعامل پذیر ہوتی ہیں کہ یہ کبھی بھی قدرت میں آزاد عناصر کی حالت میں نہیں پائی جاتی ہیں۔تعاملیتی سلسلے کے درمیان میں پائی جانے والی دھاتیں (Zn، Fe، Pb وغیرہ) معتدل تعامل پذیر ہوتی ہیں۔ یہ قشرارض میں خاص طور پر آکسائڈ، سلفائڈ یا کاربونیٹ کی شکل میں پائی جاتی ہیں۔آپ پائیں گے کہ کئی دھاتوں کی کچ دھاتیں آکسائڈ ہوتی ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آکسیجن ایک بہت زیادہ تعامل پذیر عنصر ہے اور زمین پر فراوانی سے پایا جاتا ہے۔

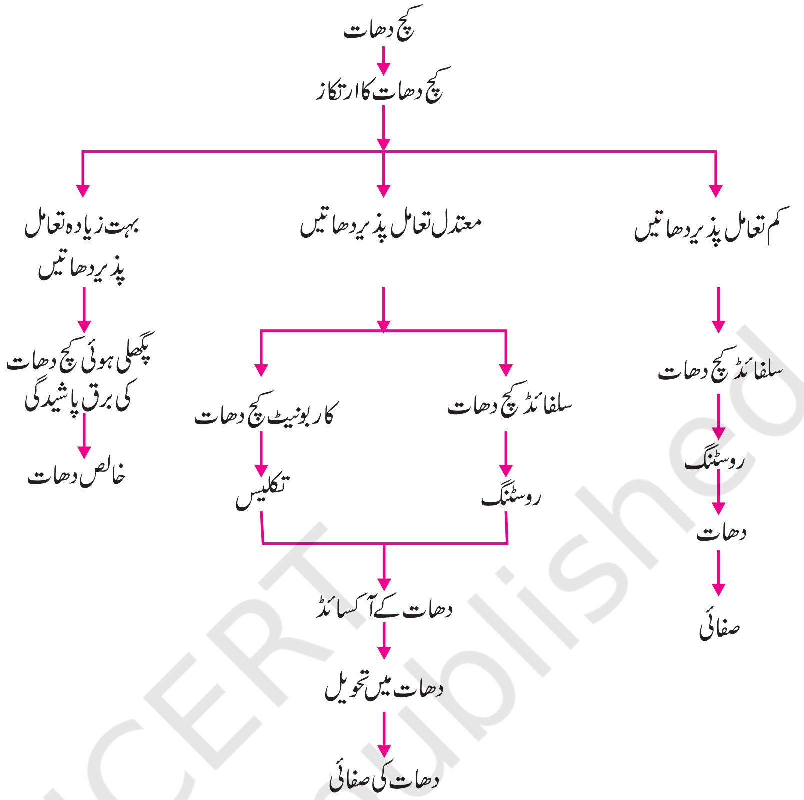
اس طرح تعامل پذیری کی بنیاد پر ہم دھاتوں کو تین گروپوں میں بانٹ سکتے ہیں (شکل 3.9)۔ (i) کم تعامل پذیر دھاتیں، (ii) معتدل تعامل پذیر دھاتیں اور (iii) بہت زیادہ تعامل پذیر دھاتیں۔ ہر ایک گروپ سے تعلق رکھنے والی دھاتوں کو حاصل کرنے کے لیے مختلف تکنیکوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔



شکل 3.9
تعاملیتی سلسلہ اور متعلقہ فلز کاری

© NCERT not to be republished

کچھ دھاتوں سے خالص دھات کے استخراج میں کئی مراحل شامل ہوتے ہیں۔شکل 3.10 میں ان مرحلوں کا خلاصہ دیا جارہا ہے۔ ہرایک مرحلہ کو اگلے سیکشن میں پوری تفصیل سے واضح کیا گیا ہے۔



شکل 3.10 کچ دھاتوں سے دھاتوں کے استخراج میں شامل مختلف مراحل

3.4.2 کچ دھاتوں کی افزونی (Enrichment of Ores)

زمین سے نکالی گئی کچ دھاتوں میں بڑی مقدار میں مٹی، ریت وغیرہ جیسی ملاوٹیں پائی جاتی ہیں جنھیں گینگ (Gangue) کہا جاتا ہے۔ دھاتوں کے استخراج سے پہلے ان کچ دھاتوں سے ملاوٹوں کو باہر نکالنا ضروری ہوتا ہے۔کچ دھات سے گینگ کو علیحدہ کرنے کا عمل گینگ اور کچ دھات کی طبعی یا کیمیائی خصوصیات میں فرق پر منحصر ہوتا ہے۔اسی بنیاد پر علیحدگی کی مختلف تکنیکیں استعمال کی جاتی ہیں۔

3.4.3 تعاملیتی سلسلہ میں سب سے نیچے پائی جانے والی دھاتوں کا استخراج (Extracting Metals Low in the Activity Series)

تعاملیتی سلسلہ میں نیچے پائی جانے والی دھاتیں بہت زیادہ غیر تعامل پذیر ہوتی ہیں۔ان دھاتوں کے آکسائڈوں کو صرف گرم کرکے دھاتوں میں تحویل کیا جاسکتا ہے۔مثال کے طور پر، سینابار (HgS) مرکری کی ایک کچ دھات ہے۔ جب اسے ہوا میں گرم کیا جاتا ہے تو یہ مرکیورک آکسائڈ (HgO) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔مرکیورک آکسائڈ کو اور زیادہ گرم کرنے پر اس کی مرکری میں تحویل ہو جاتی ہے۔

© NCERT not to be republished

$$2HgS(s) + 3O_2(g) \xrightarrow{\text{حرارت}} 2HgO(s) + 2SO_2(g)$$

$$2HgO(s) \xrightarrow{\text{حرارت}} 2Hg(l) + O_2(g)$$

اس طرح کاپر جو قدرتی ماحول میں Cu_2S کی شکل میں پایا جاتا ہے، صرف گرم کر کے اپنی کچ دھات سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔

$$2Cu_2S + 3O_2(g) \xrightarrow{\text{حرارت}} 2Cu_2O(s) + 2SO_2(g)$$

$$2Cu_2O + Cu_2S \xrightarrow{\text{حرارت}} 6Cu(s) + SO_2(g)$$

3.4.4 ان دھاتوں کا استخراج جو تعاملیتی سلسلہ کے درمیان میں ہوتی ہیں

(Extracting Metals in the Middle of the Activity Series)

تعاملیتی سلسلہ کے درمیان میں پائی جانے والی دھاتیں جیسے لوہا، زنک، لیڈ، کاپر معتدل طور پر تعامل پذیر ہوتی ہیں۔ یہ قدرتی ماحول میں عام طور پر سلفائڈ یا کاربونیٹ کی شکل میں پائی جاتی ہیں۔ دھاتوں کو ان کے آکسائڈوں سے نکالنا اُن کے سلفائڈ اور کاربونیٹ کے مقابلے آسان ہوتا ہے۔ اس لیے دھاتی سلفائڈ اور کاربونیٹ تحویل سے پہلے ہمیشہ دھاتی آکسائڈ میں تبدیل کیے جاتے ہیں۔ سلفائڈ کچ دھاتوں کو آکسائڈ میں بدلنے کے لیے ہوا کی زیادتی میں بہت زیادہ گرم کیا جاتا ہے۔ اس عمل کو روسٹنگ (Roasting) کہتے ہیں۔ کاربونیٹ کچ دھاتوں کو آکسائڈ میں بدلنے کے لیے محدود ہوا میں کافی گرم کیا جاتا ہے۔ اس عمل کو تکلیس (Calcination) کہتے ہیں۔ زنک کچ دھات کی روسٹنگ اور تکلیس کے عمل کے دوران جو کیمیائی تعامل ہوتے ہیں، اسے مندرجہ ذیل طریقے سے دکھایا جاسکتا ہے۔

روسٹنگ

$$2ZnS(s) + 3O_2(g) \xrightarrow{\text{حرارت}} 2ZnO(s) + 2SO_2(g)$$

تکلیس

$$ZnCO_3(s) \xrightarrow{\text{حرارت}} ZnO(s) + CO_2(g)$$

اس کے بعد کاربن جیسے کسی مناسب تحویلی ایجنٹ کے استعمال سے دھاتی آکسائڈوں کی نظیری دھات میں تحویل ہوجاتی ہے۔ مثال کے طور پر جب زنک آکسائڈ کو کاربن کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو اس کی دھاتی زنک میں تحویل ہوجاتی ہے۔

$$ZnO(s) + C(s) \rightarrow Zn(s) + CO(g)$$

آپ پہلے سے ہی تکسید اور تحویل کے عملوں سے واقف ہیں جن کا ذکر باب 1 میں کیا گیا ہے۔ دھاتوں کو ان کے مرکبات سے حاصل کرنے کا عمل بھی ایک تحویلی عمل ہے۔

دھاتی آکسائڈوں کی دھاتوں میں تحویل کے لیے کاربن (کوک) کے استعمال کے علاوہ کبھی کبھی ہٹاؤ تعاملات کا استعمال بھی کیا جاسکتا ہے۔ سوڈیم، کیلشیم، ایلیومینیم وغیرہ جیسی بہت زیادہ تعامل پذیر دھاتوں کا استعمال تحویلی ایجنٹ کے طور پر کیا جاتا ہے کیونکہ یہ کم تعامل پذیر دھاتوں کو ان کے مرکبات سے ہٹا دیتی ہیں۔ مثال کے طور پر جب مینگنیز ڈائی آکسائڈ کو ایلیومینیم کے سفوف کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو مندرجہ ذیل تعامل ہوتا ہے:

© NCERT not to be republished

$3MnO_2(s) + 4Al(s) \rightarrow 3Mn(l) + 2Al_2O_3(s) +$ حرارت

کیا آپ ان اشیا کی پہچان کر سکتے ہیں جن کی تکسید اور تحویل ہو رہی ہے۔

شکل 3.11

ریل کی پٹریوں کو جوڑنے کے لیے تھرمائٹ عمل

یہ ہٹاؤ تعاملات بہت زیادہ حرارت زا ہوتے ہیں۔ خارج ہونے والی حرارت اتنی زیادہ ہوتی ہے کہ دھاتیں پگھلی ہوئی حالت میں حاصل ہوتی ہیں۔ درحقیقت آیرن (III) آکسائڈ (Fe_2O_3) اور ایلیومینیم کے درمیان ہونے والے تعامل کا استعمال ریل کی پٹریوں اور مشین کے ٹوٹے حصّوں کو جوڑنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ اس تعامل کو تھرمائٹ تعامل (Thermite reaction) کہتے ہیں۔

$Fe_2O_3(s) + 2Al(s) \rightarrow 2Fe(l) + Al_2O_3(s) +$ حرارت

3.4.5 ان دھاتوں کا استخراج جو تعاملیتی سلسلہ میں اوپر کی جانب ہوتی ہیں
(Extracting Metals towards the Top of the Activity Series)

جو دھاتیں تعاملیتی سلسلہ میں اوپر کی جانب ہوتی ہیں وہ کافی تعامل پذیر ہوتی ہیں۔ انھیں ان کے مرکبات سے کاربن کے ساتھ گرم کرکے حاصل نہیں کیا جاسکتا ہے۔ مثال کے طور پر سوڈیم، میگنیشیم، کیلشیم، ایلیومینیم وغیرہ کے آکسائڈوں کی کاربن کے ذریعے تحویل کر کے متعلقہ دھات میں تبدیل نہیں کیا جا سکتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ان دھاتوں کی وابستگی (Affinity) کاربن کے مقابلے آکسیجن سے زیادہ ہے۔ یہ دھاتیں الیکٹرولائٹک تحویل کے ذریعہ حاصل کی جاتی ہیں۔ مثال کے طور پر سوڈیم، میگنیشیم اور کیلشیم کو ان کے پگھلے ہوئے کلورائڈوں کی برق پاشیدگی کے ذریعے حاصل کیا جاتا ہے۔ دھاتیں کیتھوڈ (منفی چارج شدہ الیکٹروڈ) پر جمع ہوتی ہیں جبکہ کلورین، اینوڈ (منفی چارج شدہ الیکٹروڈ) پر خارج ہوتی ہے۔ تعاملات مندرجہ ذیل ہیں:

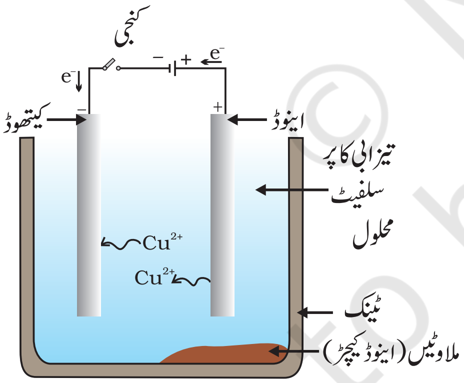
کیتھوڈ پر $Na^+ + e^- \rightarrow Na$

اینوڈ پر $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

اسی طرح ایلیومینیم آکسائڈ کی برقی تحویل سے ایلیومینیم حاصل کیا جاتا ہے۔

3.4.6 دھاتوں کی تخلیص (Refining of Metals)

مختلف تحویلی عملوں کے ذریعہ حاصل شدہ دھاتیں بہت زیادہ خالص نہیں ہوتی ہیں۔ ان کے اندر ملاوٹیں موجود ہوتی ہیں جنھیں دور کر کے ہی خالص دھات حاصل کی جاسکتی ہے۔ غیر خالص دھاتوں کی تخلیص کے لیے سب سے زیادہ استعمال کیا جانے والا طریقہ برق پاشیدی تخلیص (Electrolytic Refining) ہے۔



شکل 3.12

کاپر کی برق پاشیدی تخلیص۔ الیکٹرولائٹ کاپر سلفیٹ کا تیزابی محلول ہے۔ اینوڈ ایک غیر خالص کاپر ہے جبکہ کیتھوڈ خالص کاپر کی ایک پٹی ہے۔ بجلی گزارنے پر خالص کاپر کیتھوڈ پر جمع ہوجاتا ہے۔

برق پاشیدی تخلیص (Electrolytic Refining) : کاپر، زنک، ٹن، نکل، چاندی، سونا وغیرہ جیسی کئی دھاتوں کی تخلیص برق پاشیدگی کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ اس عمل میں غیر خالص دھات کو اینوڈ اور خالص دھات کی ایک پتلی پٹّی کو کیتھوڈ بنایا جاتا ہے۔ شکل 3.12 کی طرح آلات کو منظّم کیا جاتا ہے۔ الیکٹرولائٹ سے ہو کر بجلی گزارنے پر اینوڈ سے خالص دھات

© NCERT not to be republished

تحلیل ہوکر الیکٹرولائٹ میں مل جاتی ہے۔ اسی مقدار میں خالص دھات الیکٹرولائٹ سے نکل کر کیتھوڈ پر جمع ہوتی ہے۔ حل پذیر ملاوٹیں محلول میں مل جاتی ہیں جبکہ غیر حل پذیر ملاوٹیں اینوڈ کے نیچے بیٹھ جاتی ہیں جنھیں اینوڈ کیچڑ (Anode Mud) کہا جاتا ہے۔

سوالات

1۔ مندرجہ ذیل اصطلاحات کی تعریف کیجیے۔

(i) معدنیات (ii) کچ دھات (iii) گینگ

2۔ دو ایسی دھاتوں کے نام بتایئے جو قدرتی ماحول میں آزادانہ طور پر پائی جاتی ہیں۔

3۔ دھاتوں کو ان کے آکسائڈوں سے حاصل کرنے کے لیے کون سا کیمیائی عمل بروئے کار لایا جاتا ہے۔

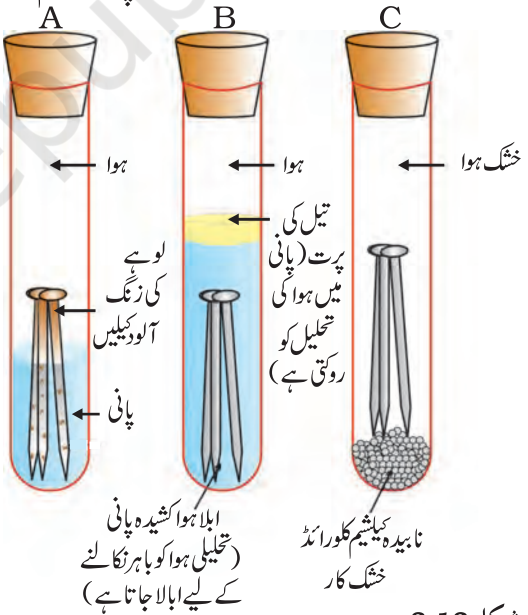
3.5 تاکل (Corrosion)

تاکل کے بارے میں باب-1 میں آپ نے مندرجہ ذیل باتیں پڑھی ہیں:

- چاندی کے برتنوں کو جب ہوا میں کھلا چھوڑ دیا جاتا ہے تو وہ کچھ دیر بعد کالے پڑ جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ ہوا میں موجود سلفر کے ساتھ تعامل کرکے سلور سلفائڈ کی پرت بنا لیتی ہے۔
- کاپر ہوا میں نم کاربن ڈائی آکسائڈ کے ساتھ تعامل کر کے اپنی چمکدار بھوری سطح کھو کر ہری پرت حاصل کر لیتا ہے۔ یہ ہرا مادّہ اساسی کاپر کاربونیٹ ہوتا ہے۔
- لوہے کو جب نم ہوا میں لمبے وقت تک کھلا چھوڑ دیا جاتا ہے تو اس کے اوپر ایک بھوری خستہ پرت جمع جاتی ہے جسے زنگ کہتے ہیں۔

سرگرمی 3.14

- تین ٹیسٹ ٹیوب لیجیے اور ہر ایک میں لوہے کی صاف کیلیں ڈالیے۔
- ان ٹیسٹ ٹیوبوں کے نام A، B اور C رکھیے۔ ٹیسٹ ٹیوب A میں کچھ پانی ڈالیے اور کارک کی مدد سے بند کردیجیے۔
- ٹیسٹ ٹیوب B, میں ابلا ہوا کشیدہ پانی ڈالیے اور تقریباً 1 ملی لیٹر تیل ڈال کر اسے کارک کی مدد سے بند کردیجیے۔ تیل پانی کے اوپر تیرنے لگے گا اور پانی میں ہوا کو حل نہیں ہونے دے گا۔
- ٹیسٹ ٹیوب C میں کچھ نابیدہ کیلشیم کلورائڈ لیجیے اور اسے کارک سے بند کر دیجیے۔ نابیدہ کیلشیم کلورائڈ ہوا میں موجود نمی کو جذب کرلیتا ہے۔ کچھ دنوں کے لیے ان ٹیسٹ ٹیوبوں کو چھوڑ دیجیے اور پھر ان کا مشاہدہ کیجیے (شکل 3.13)۔



شکل 3.13

ایسے حالات کی جانچ جس میں لوہے پر زنگ لگتا ہے۔ ٹیسٹ ٹیوب A میں ہوا اور پانی دونوں موجود ہیں۔ B میں پانی کے اندر ہوا گھلی ہوئی نہیں ہے۔ ٹیسٹ ٹیوب C میں ہوا خشک ہے۔

© NCERT not to be republished

آپ مشاہدہ کریں گے کہ ٹیسٹ ٹیوب A میں لوہے کی کیلوں میں زنگ لگتا ہے جبکہ B اور C میں نہیں۔ ٹیسٹ ٹیوب A میں کیلیں ہوا اور پانی دونوں کے رابطہ میں ہوتی ہیں۔ ٹیسٹ ٹیوب B میں کیلیں صرف پانی اور ٹیسٹ ٹیوب C میں کیلیں صرف خشک ہوا کے رابطے میں آئیں۔ لوہے کے سامان میں زنگ لگنے کے متعلق یہ ہمیں کیا بتاتی ہے؟

3.5.1 تاکل کی روک تھام (Prevention of Corrosion)

لوہے کو زنگ لگنے سے بچانے کے لیے مختلف طریقے اپنائے جاتے ہیں۔ مثلاً پینٹ کرکے، سطح پر تیل لگا کر، گریز لگا کر، گیلونائزنگ، کروم پلیٹنگ، اینوڈائزنگ یا بھرت بنا کر۔

جست کاری (Galvanisation) اسٹیل اور لوہے کو زنگ لگنے سے بچانے کا ایک طریقہ ہے جس میں ان کے اوپر جست کی ایک پتلی پرت چڑھادی جاتی ہے۔ مثال کے طور پر لوہا سب سے زیادہ استعمال ہونے والی دھات ہے لیکن کبھی بھی اس کو خالص حالت میں استعمال نہیں کیا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ خالص لوہا بہت نرم ہوتا ہے اور گرم کرنے پر آسانی سے پھیل جاتا ہے۔ جب اس میں کاربن کی تھوڑی مقدار ملادی جاتی ہے (تقریباً 0.05 فیصد) تو یہ بہت مضبوط اور سخت ہو جاتا ہے۔ جب لوہے کے ساتھ نکل اور کرومیم ملایا جاتا ہے تو ہمیں اسٹین لیس اسٹیل (Stainless Steel) حاصل ہوتا ہے جو سخت ہوتا ہے اور جس میں زنگ نہیں لگتا ہے۔ اس طرح سے اگر لوہے میں کچھ دوسری اشیا کی آمیزش کردی جاتی ہے تو اس کی خصوصیات تبدیل ہو جاتی ہیں۔ درحقیقت کسی بھی دھات کی خصوصیات کو اس میں کچھ دوسری اشیا کی آمیزش کرکے تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ جن اشیا کی آمیزش کی جاتی ہے وہ دھات اور غیر دھات دونوں ہوسکتی ہیں۔ ایک بھرت (Alloy) دو یا دو سے زیادہ دھاتوں یا ایک دھات اور ایک غیر دھات کا متجانس آمیزہ ہے۔ اسے بنانے کے لیے سب سے پہلے بنیادی دھات کو پگھلایا جاتا ہے اور پھر اس میں دوسرے عناصر کو مخصوص تناسب میں حل کردیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اسے کمرہ کے درجۂ حرارت پر ٹھنڈا کردیا جاتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

خالص سونا جو 24 قراط کے نام سے جانا جاتا ہے بہت نرم ہوتا ہے۔ اس لیے یہ زیورات بنانے کے لیے موزوں نہیں ہوتا ہے۔ اسے چاندی یا کاپر کے ساتھ ملاکر بھرت میں تبدیل کیا جاتا ہے تاکہ یہ سخت ہوجائے۔ ہندوستان میں عام طور پر 22 قراط سونا زیورات بنانے کے کام میں لایا جاتا ہے۔ اس سے مراد یہ ہے کہ اصلی سونے 22 حصّے کاپر یا سلور کے 2 حصّے کے ساتھ ملاکر بھرت میں تبدیل کیا گیا ہے۔

اگر دھاتوں میں سے ایک مرکری ہوتو بھرت کو املغم (Amalgam) کہا جاتا ہے۔ بھرت کی برقی ایصالیت اور نقطۂ گداخت خالص دھاتوں کے مقابلہ کم ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر پیتل جو کاپر اور جستہ (Cu اور Zn) کی ایک بھرت ہے اور کانسا جو کاپر اور ٹن (Cu اور Sn) کی بھرت ہے، بجلی کے اچھے موصل نہیں ہیں جبکہ کاپر کا استعمال برقی سرکٹ بنانے میں کیا جاتا ہے۔ سولڈر جو کہ لیڈ اور ٹن (Pb اور Sn) کی بھرت ہے، اس کا نقطۂ گداخت کم ہوتا ہے اور اس کا استعمال برقی تاروں کی ویلڈنگ میں کیا جاتا ہے۔

© NCERT not to be republished

آپ مشاہدہ کریں گے کہ ٹیسٹ ٹیوب A میں لوہے کی کیلوں میں زنگ لگتا ہے جبکہ B اور C میں نہیں۔ ٹیسٹ ٹیوب A میں کیلیں ہوا اور پانی دونوں کے رابطہ میں ہوتی ہیں۔ ٹیسٹ ٹیوب B میں کیلیں صرف پانی اور ٹیسٹ ٹیوب C میں کیلیں صرف خشک ہوا کے رابطے میں آئیں۔ لوہے کے سامان میں زنگ لگنے کے متعلق یہ ہمیں کیا بتاتی ہے؟

3.5.1 تاکل کی روک تھام (Prevention of Corrosion)

لوہے کو زنگ لگنے سے بچانے کے لیے مختلف طریقے اپنائے جاتے ہیں۔ مثلاً پینٹ کرکے، سطح پر تیل لگا کر، گریز لگا کر، گیلونائزنگ، کروم پلیٹنگ، اینوڈائزنگ یا بھرت بنا کر۔

جست کاری (Galvanisation) اسٹیل اور لوہے کو زنگ لگنے سے بچانے کا ایک طریقہ ہے جس میں ان کے اوپر جست کی ایک پتلی پرت چڑھادی جاتی ہے۔ مثال کے طور پر لوہا سب سے زیادہ استعمال ہونے والی دھات ہے لیکن کبھی بھی اس کو خالص حالت میں استعمال نہیں کیا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ خالص لوہا بہت نرم ہوتا ہے اور گرم کرنے پر آسانی سے پھیل جاتا ہے۔ جب اس میں کاربن کی تھوڑی مقدار ملادی جاتی ہے (تقریباً 0.05 فیصد) تو یہ بہت مضبوط اور سخت ہو جاتا ہے۔ جب لوہے کے ساتھ نکل اور کرومیم ملایا جاتا ہے تو ہمیں اسٹین لیس اسٹیل (Stainless Steel) حاصل ہوتا ہے جو سخت ہوتا ہے اور جس میں زنگ نہیں لگتا ہے۔ اس طرح سے اگر لوہے میں کچھ دوسری اشیا کی آمیزش کردی جاتی ہے تو اس کی خصوصیات تبدیل ہو جاتی ہیں۔ درحقیقت کسی بھی دھات کی خصوصیات کو اس میں کچھ دوسری اشیا کی آمیزش کرکے تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ جن اشیا کی آمیزش کی جاتی ہے وہ دھات اور غیر دھات دونوں ہوسکتی ہیں۔ ایک بھرت (Alloy) دو یا دو سے زیادہ دھاتوں یا ایک دھات اور ایک غیر دھات کا متجانس آمیزہ ہے۔ اسے بنانے کے لیے سب سے پہلے بنیادی دھات کو پگھلایا جاتا ہے اور پھر اس میں دوسرے عناصر کو مخصوص تناسب میں حل کردیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اسے کمرہ کے درجۂ حرارت پر ٹھنڈا کردیا جاتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

خالص سونا جو 24 قراط کے نام سے جانا جاتا ہے بہت نرم ہوتا ہے۔ اس لیے یہ زیورات بنانے کے لیے موزوں نہیں ہوتا ہے۔ اسے چاندی یا کاپر کے ساتھ ملاکر بھرت میں تبدیل کیا جاتا ہے تاکہ یہ سخت ہوجائے۔ ہندوستان میں عام طور پر 22 قراط سونا زیورات بنانے کے کام میں لایا جاتا ہے۔ اس سے مراد یہ ہے کہ اصلی سونے 22 حصّے کاپر یا سلور کے 2 حصّے کے ساتھ ملاکر بھرت میں تبدیل کیا گیا ہے۔

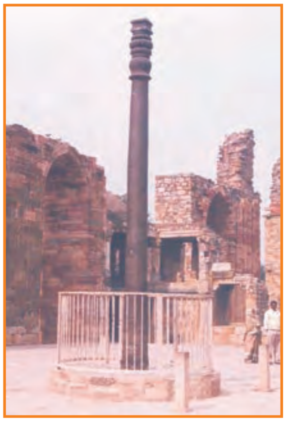
اگر دھاتوں میں سے ایک مرکری ہو تو بھرت کو املغم (Amalgam) کہا جاتا ہے۔ بھرت کی برقی ایصالیت اور نقطۂ گداخت خالص دھاتوں کے مقابلہ کم ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر پیتل جو کاپر اور جستہ (Cu اور Zn) کی ایک بھرت ہے اور کانسا جو کاپر اور ٹن (Cu اور Sn) کی بھرت ہے، بجلی کے اچھے موصل نہیں ہیں جبکہ کاپر کا استعمال برقی سرکٹ بنانے میں کیا جاتا ہے۔ سولڈر جو کہ لیڈ اور ٹن (Pb اور Sn) کی بھرت ہے، اس کا نقطۂ گداخت کم ہوتا ہے اور اس کا استعمال برقی تاروں کی ویلڈنگ میں کیا جاتا ہے۔

© NCERT not to be republished

مزید جانکاری!

قدیم ہندوستانی فلزکاری کا کارنامہ

دلّی میں قطب مینار کے پاس موجود لوہے کا ستون تقریباً 1600 سال سے پہلے ہندوستان کے لوہے کے کاریگروں نے بنایا تھا۔ ان لوگوں نے ایک ایسے عمل کی ایجاد کی تھی جو لوہے کو زنگ لگنے سے روکتا تھا۔ دنیا بھر کے سائنس دانوں نے اس کی زنگ روک صلاحیت کی جانچ کی ہے۔ اس آہنی ستون کی اونچائی 8 میٹر اور وزن 6 ٹن (6000 کلوگرام) ہے۔



دھلی میں آھنی ستون

سوالات

1۔ زنک، میگنیشیم اور کاپر کے دھاتی آکسائڈ مندرجہ ذیل دھاتوں کے ساتھ گرم کیے گئے:

دھات	زنک	میگنشیم	کاپر
زنک آکسائڈ			
میگنیشیم آکسائڈ			
کاپر آکسائڈ			

کس معاملے میں آپ ہٹاؤ تعامل کا مشاہدہ کریں گے؟

2۔ کون سی دھات آسانی کے ساتھ تاکل کا شکار نہیں ہوتی؟

3۔ بھرت کسے کہتے ہیں؟

آپ نے کیا سیکھا

- عناصر کی درجہ بندی دھات اور غیر دھات کے تحت کی جاسکتی ہے۔
- دھاتیں چمک دار، ورق پذیر، تار پذیر نیز حرارت اور بجلی کی موصل ہوتی ہیں۔ کمرہ کے درجۂ حرارت پر یہ ٹھوس ہوتی ہیں سوائے مرکری کے جو رقیق ہے۔
- دھاتیں، غیر دھاتوں کو الیکٹران دے کر مثبت آین بناسکتی ہیں۔
- دھاتیں آکسیجن کے ساتھ متحد ہوکر اساسی آکسائڈ بناتی ہیں۔ ایلومینیم آکسائڈ اور زنک آکسائڈ تیزابی اور اساسی دونوں قسم کے آکسائڈوں کی خصوصیات کو ظاہر کرتے ہیں۔ یہ ایمفوٹیرک (Amphoteric) آکسائڈ کہلاتے ہیں۔

© NCERT not to be republished

- پانی اور ڈائی لیوٹ تیزاب کے ساتھ مختلف دھاتوں کی تعاملیت مختلف ہوتی ہے۔
- عام دھاتوں کی ایک فہرست جس میں دھاتوں کو ان کی تعامل پذیری کی گھٹتی ہوئی ترتیب میں رکھا جاتا ہے، تعاملیتی سلسلہ کہلاتی ہے۔
- تعاملیتی سلسلہ میں ہائڈروجن سے اوپر کی دھات ہائڈروجن کو ڈائی لیوٹ تیزاب سے ہٹا دیتی ہیں۔
- ایک زیادہ تعامل پذیر دھات، کم تعامل پذیر دھات کو ان کے نمک محلول سے ہٹا دیتی ہیں۔
- دھاتیں قدرت میں یا تو آزادانہ طور پر یا پھر اپنے مرکبات کی شکل میں پائی جاتی ہیں۔
- دھاتوں کا ان کی کچ دھاتوں سے استخراج اور پھر ان کی تخلیص تاکہ وہ قابل استعمال ہو جائیں، فلزکاری کہلاتا ہے۔
- بھرت دو یا دو سے زیادہ دھاتوں یا پھر ایک دھات اور ایک غیر دھات کا متجانس آمیزہ ہے۔
- لوہے جیسی کچھ دھاتوں کی سطح کو جب کھلی نم ہوا میں لمبے وقت کے لیے چھوڑ دیا جاتا ہے تو وہ زنگ آلود ہو جاتی ہیں۔ اس عمل کو تاکل (Corrosion) کہتے ہیں۔
- غیر دھاتوں، کی خاصیت دھاتوں کے برعکس ہوتی ہے۔ یہ نہ تو ورق پذیر ہوتی ہیں اور نہ ہی تار پذیر۔ یہ حرارت اور بجلی کی خراب موصل ہوتی ہیں سوائے گریفائٹ کے جو بجلی کا ایصال کرتا ہے۔
- غیر دھاتیں دھاتوں سے تعامل کر کے الیکٹران حاصل کرتی ہیں اور منفی چارج والے آین بناتی ہیں۔
- غیر دھاتیں آکسائڈ بناتی ہیں جو یا تو تیزابی یا پھر تعدیلی ہوتے ہیں۔
- غیر دھاتیں ڈائی لیوٹ تیزاب سے ہائڈروجن کو منتقل نہیں کرتیں۔ یہ ہائڈروجن سے تعامل کر کے ہائڈرائڈ بناتی ہیں۔

مشقیں

1۔ مندرجہ ذیل میں سے کون سا جوڑا ہٹاؤ تعامل کرے گا؟

(a) NaCl کا محلول اور کاپر دھات

(b) $MgCl_2$ کا محلول اور ایلیومینیم دھات

(c) $FeSO_4$ کا محلول اور سلور دھات

(d) $AgNO_3$ کا محلول اور کاپر دھات

2۔ ان میں سے کون سا طریقہ لوہے کے برتن کو زنگ لگنے سے بچانے کے لیے موزوں ہے؟

(a) گریز لگا کر

(b) پینٹ کر کے

(c) جستہ کی پرت چڑھا کر

(d) مذکورہ بالا سبھی

© NCERT not to be republished

3۔ کوئی عنصر آکسیجن سے تعامل کرکے ایک مرکب بناتا ہے جس کا نقطۂ گداخت زیادہ ہوتا ہے۔ یہ مرکب پانی میں بھی حل پذیر ہے۔ یہ عنصر کیا ہوسکتا ہے:

(a) کیلشیم

(b) کاربن

(c) سیلیکان

(d) لوہا

4۔ کھانے کے برتن پرٹن کی پرت چڑھی رہتی ہے نہ کہ جستے کی کیونکہ:

(a) جستہ،ٹن سے زیادہ مہنگا ہوتا ہے۔

(b) جستہ کا نقطۂ گداخت ٹن سے زیادہ ہوتا ہے۔

(c) جستہ،ٹن سے زیادہ تعامل پذیر ہوتا ہے۔

(d) جستہ،ٹن سے کم تعامل پذیر ہوتا ہے۔

5۔ آپ کو ایک ہتھوڑا، ایک بیٹری، ایک بلب، تاریں اور ایک سوئچ دیے گئے ہیں۔

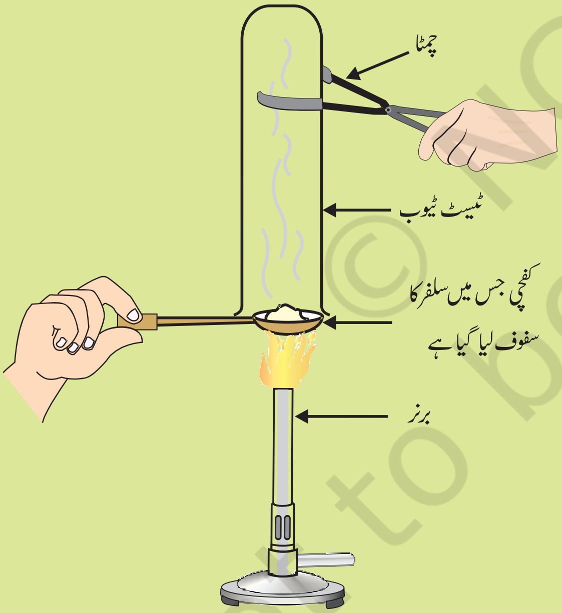
(a) آپ دھات اور غیر دھات کے نمونوں میں فرق کرنے کے لیے ان کا استعمال کس طرح کریں گے؟

(b) دھات اور غیر دھات میں فرق کرنے کے لیے ان ٹیسٹوں کی افادیت کا اندازہ لگائیے۔

6۔ ایمفوٹیرک آکسائڈ کسے کہتے ہیں؟ ان کی دو مثالیں پیش کیجیے۔

7۔ دو ایسی دھاتوں کے نام لکھیے جو ڈائی لیوٹ تیزاب سے ہائڈروجن کو ہٹا دیتی ہیں اور دو ایسی دھاتیں جو ایسا نہیں کرتیں۔

8۔ کسی دھات M کی برق پاشیدی تخلیص میں اینوڈ، کیتھوڈ اور الیکٹرولائٹ آپ کسے بنائیں گے؟



گیس کو جمع کرنا

9۔ پرتیوش کفچی پر سلفر کا سفوف لے کر اسے گرم کرتا ہے۔ وہ اس کے اوپر ایک ٹیسٹ ٹیوب کو الٹ کر رکھ دیتا ہے اور نکلنے والی گیس کو جمع کرتا ہے، جیسا کہ تصویر میں دکھایا گیا ہے۔

(a) مندرجہ ذیل پر گیس کا اثر کیا ہوگا

(i) خشک لٹمس کاغذ پر

(ii) مرطوب لٹمس کاغذ پر

(b) ہونے والے کیمیائی تعامل کی متوازن مساوات لکھیے۔

10۔ لوہے کو زنگ لگنے سے بچانے کے لیے کوئی دو طریقے لکھیے۔

11۔ جب غیر دھات آکسیجن سے تعامل کرتی ہے تو کس قسم کا آکسائڈ بنتا ہے؟

© NCERT not to be republished

12۔ وجوہات بتائیے۔

(a) پلاٹینم، سونا اور چاندی کا استعمال زیورات بنانے میں ہوتا ہے۔

(b) سوڈیم، پوٹاشیم اور لیتھیم تیل کے اندر رکھے جاتے ہیں۔

(c) ایلیومنیم ایک بہت ہی زیادہ تعامل پذیر دھات ہے پھر بھی اس کا استعمال کھانا پکانے کے برتن میں کیا جاتا ہے۔

(d) استخراج کے دوران کاربونیٹ اور سلفائڈ کچ دھاتوں کو عموماً آکسائڈ میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔

13۔ آپ نے تانبے کے برتنوں کو نیبو یا املی کے رس سے صاف کرتے ہوئے ضرور دیکھا ہوگا۔ وضاحت کیجیے کہ یہ کھٹّی چیزیں برتنوں کی صفائی کے لیے کیوں مؤثر ہیں؟

14۔ دھات اور غیر دھات میں ان کی کیمیائی خصوصیات کی بنیاد پر فرق کیجیے؟

15۔ ایک آدمی سنار کی حیثیت سے در در گھومتا ہے۔ وہ پرانے اور گندے سونے کے زیورات کو پھر سے چمکا دینے کا وعدہ کرتا ہے۔ ایک عورت سونے کی چوڑیوں کا ایک سیٹ اسے دیتی ہے جسے وہ ایک مخصوص محلول میں ڈباتا ہے۔ چوڑیاں بالکل نئے سونے کی طرح چمکتی ہیں لیکن اس کے وزن میں کافی کمی آجاتی ہے۔ عورت گھبرا جاتی ہے اور کچھ دیر بیکار کی بحث و تکرار کے بعد آدمی بھاگ جاتا ہے۔ کیا آپ جاسوسی کر کے اس محلول کی نوعیت کا پتہ لگا سکتے ہیں؟

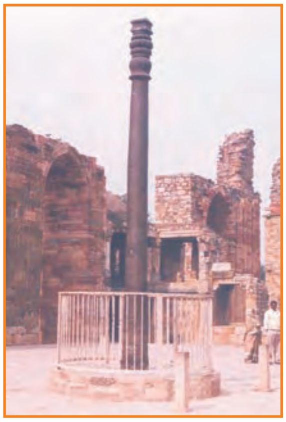
16۔ کاپر کا استعمال گرم پانی کے ٹینک بنانے میں کیا جاتا ہے، اسٹیل (لوہے کی ایک بھرت) کا نہیں۔ کیوں؟

© NCERT not to be republished

مزید جانکاری!

قدیم ہندوستانی فلزکاری کا کارنامہ

دلّی میں قطب مینار کے پاس موجود لوہے کا ستون تقریباً 1600 سال سے پہلے ہندوستان کے لوہے کے کاریگروں نے بنایا تھا۔ ان لوگوں نے ایک ایسے عمل کی ایجاد کی تھی جو لوہے کو زنگ لگنے سے روکتا تھا۔ دنیا بھر کے سائنس دانوں نے اس کی زنگ روک صلاحیت کی جانچ کی ہے۔ اس آہنی ستون کی اونچائی 8 میٹر اور وزن 6 ٹن (6000 کلوگرام) ہے۔



دھلی میں آھنی ستون

سوالات

1۔ زنک، میگنیشیم اور کاپر کے دھاتی آکسائڈ مندرجہ ذیل دھاتوں کے ساتھ گرم کیے گئے:

دھات	زنک	میگنیشیم	کاپر
زنک آکسائڈ			
میگنیشیم آکسائڈ			
کاپر آکسائڈ			

کس معاملے میں آپ ہٹاؤ تعامل کا مشاہدہ کریں گے؟

2۔ کون سی دھات آسانی کے ساتھ تاکل کا شکار نہیں ہوتی؟

3۔ بھرت کسے کہتے ہیں؟

آپ نے کیا سیکھا

- عناصر کی درجہ بندی دھات اور غیر دھات کے تحت کی جاسکتی ہے۔
- دھاتیں چمک دار، ورق پذیر، تار پذیر نیز حرارت اور بجلی کی موصل ہوتی ہیں۔ کمرہ کے درجۂ حرارت پر یہ ٹھوس ہوتی ہیں سوائے مرکری کے جو رقیق ہے۔
- دھاتیں، غیر دھاتوں کو الیکٹران دے کر مثبت آین بناسکتی ہیں۔
- دھاتیں آکسیجن کے ساتھ متحد ہوکر اساسی آکسائڈ بناتی ہیں۔ ایلومینیم آکسائڈ اور زنک آکسائڈ تیزابی اور اساسی دونوں قسم کے آکسائڈوں کی خصوصیات کو ظاہر کرتے ہیں۔ یہ ایمفوٹیرک(Amphoteric) آکسائڈ کہلاتے ہیں۔

© NCERT not to be republished