

دھاتوں اور غیر دھاتوں کی دنیا

(The World of Metals and Non-metals)

یشونت اور آنندی راجستھان کے ایک گاؤں میں رہتے ہیں۔ ان کے اسکول نے انھیں دھاتوں کا کام کرنے والے دستکاروں کے بارے میں جاننے کے لیے ایک پروجیکٹ تفویض کیا ہے۔ وہ فیصلہ کرتے ہیں کہ وہ مقامی لوہاروں سے ملاقات کریں گے جو اس ہنر سے واقف ہیں۔ یشونت اور آنندی اپنے دادا سے درخواست کرتے ہیں کہ وہ ان کے ساتھ چلیں (شکل 4.1)۔ وہ یہ جاننے کے لیے شدید خواہش مند ہیں کہ یہ لوہار روزمرہ استعمال کی مختلف اشیاء کیسے بناتے ہیں؟ وہ ایک بزرگ دستکار، سدرشن چاچا سے بات کرتے ہیں۔

یشونت: آپ عام طور پر کون کون سی چیزیں بناتے ہیں؟

سدرشن: عام طور پر ہم لوگ روزمرہ استعمال کی چیزیں بناتے ہیں، جیسے توے، بالٹیاں، چمچے اور کھیتی باڑی کے اوزار مثلاً کدال، پھاوڑے، کلہاڑیاں، کھریاں اور پانچے (rakes)۔

آنندی: یہ چیزیں کس مواد سے بنائی جاتی ہیں؟



شکل 4.1: مختلف قسم کا سامان بناتے ہوئے لوہار

سدرشن: ہم یہ چیزیں بنانے کے لیے لوہے کی دھات کا استعمال کرتے ہیں۔ ہم دستے تیار کرنے کے لیے حسب ضرورت لکڑی کا بھی استعمال کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ لوہے کو گرم کرنے کے لیے اپنی بھٹیوں میں ہم کوئلے کا استعمال کرتے ہیں۔

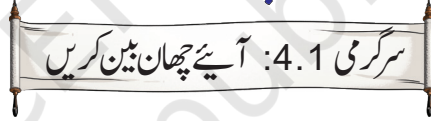
سدرشن بھٹی میں لوہے کے ٹکڑے گرم کر رہے ہیں۔ یہ گرم ہو کر سرخ ہو گئے ہیں۔ وہ بھٹی میں سے ایک ٹکڑا نکال کر اسے ہتھوڑے سے زور زور سے پیٹنا شروع کر دیتے ہیں۔ آنندی حیران ہو کر پوچھتی ہے، ”آپ اسے کیوں پیٹ رہے ہیں؟“

سدرشن: میں اسے کلہاڑی کی شکل دینے کے لیے پیٹ رہا ہوں۔
آنندی: واہ، لوہے کے ٹکڑے کو پیٹ پیٹ کر چپٹا کیا جاسکتا ہے! کیا ہم دیگر دھاتوں کے ساتھ بھی ایسا کر سکتے ہیں؟
آپ کے ذہن میں اس طرح کے اور بھی بہت سے سوالات ہو سکتے ہیں۔ تو آئیے! ہم دریافت کریں کہ دھاتوں کے ساتھ ہم اور کیا کچھ کر سکتے ہیں۔

4.1 موادوں کی خصوصیات



4.1.1 ورق پذیری



انتباہ — یہ سرگرمی اپنے ٹیچر یا بالغ فرد کی نگرانی میں انجام دیں۔



❖ تانبے اور المونیم کے کچھ بے کار ٹکڑے، ایک لوہے کی کیل، کوئلے کا ایک ٹکڑا، گندھک (سلفر) کا مٹر کے ساز کا ایک ٹکڑا اور لکڑی کا ایک ٹکڑا لیں۔

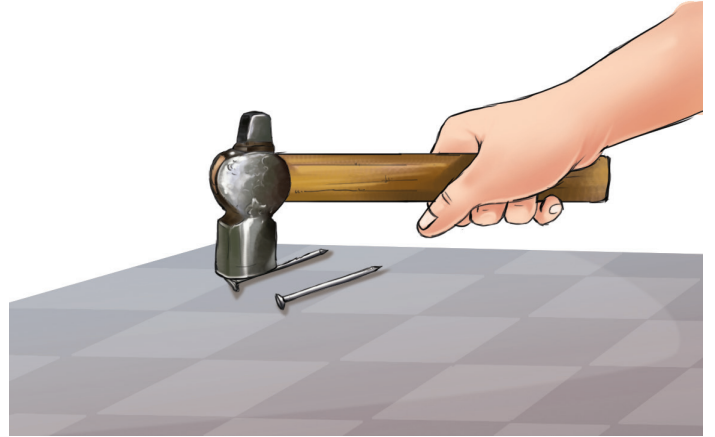
❖ گریڈ 6 کی سائنس کی درسی کتاب 'تجسس' میں باب 'ہمارے ارد گرد کی اشیا' کو یاد کریں اور مندرجہ بالا اشیا کی ظاہری شکل کا مشاہدہ کریں۔ کیا وہ چمک دار ہیں؟ نیز غور کریں کہ آیا وہ سخت ہیں یا نرم۔

اپنے مشاہدات کو جدول 4.1 میں درج کریں۔

❖ اب ان اشیا میں سے ہر ایک کو ایک ایک کر کے کسی بھی سخت سطح پر رکھیں اور انھیں ہتھوڑے سے پیٹیں (شکل 4.2)۔

❖ آپ کے خیال میں کیا ہوگا؟ کیا اشیا قدرے چپٹی ہو جائیں گی یا وہ ٹوٹ کر ریزہ ریزہ ہو جائیں گی؟

❖ اپنے مشاہدات کو جدول 4.1 میں درج کریں۔



شکل 4.2: ہتھوڑے سے لوہے کی کیل کی پٹائی

جدول 4.1: مختلف اشیا یا موادوں کی ظاہری شکل، سختی اور ہتھوڑے سے پیٹنے سے ان پر پڑنے والے اثرات

نمبر شمار	شے / مواد	ظاہری شکل (چمک دار / غیر چمک دار)	سخت / نرم	ہتھوڑے سے پیٹنے کا اثر (چپٹا ہو جاتا ہے / ریزہ ریزہ ہو جاتا ہے)
1.	تانے کا ٹکڑا			
2.	المونیم کا ٹکڑا			
3.	لوہے کی کیل			
4.	کونلے کا ٹکڑا			
5.	گندھک کا ٹکڑا (مٹر کے سائز کا)			
6.	لکڑی کا ٹکڑا			

جدول 4.1 کا تجزیہ کریں۔ ان اشیا کی شناخت کریں جو ظاہری طور پر چمک دار اور سخت ہیں۔ آپ نے دیکھا ہوگا کہ تانے، المونیم اور لوہے سے بنی اشیا ظاہری طور پر چمک دار اور سخت ہوتی ہیں۔ دھاتوں کی اس چمک کو دھاتی چمک کہا جاتا ہے۔ تانے، المونیم اور لوہے جیسے موادوں کو دھات کہا جاتا ہے، جب کہ کونلے، گندھک اور لکڑی غیر چمک دار (non-lustrous) ہوتے ہیں اور یہ دھاتوں کی طرح سخت نہیں ہوتے۔

کیا تمام دھاتیں سخت اور ٹھوس ہوتی ہیں؟ ایسا نہیں ہے۔ بعض دھاتیں جیسے سوڈیم اور پوٹاشیم اتنی نرم ہوتی ہیں کہ انھیں چاقو سے کاٹا جاسکتا ہے۔ ایک دھات ہے پارہ جو کمرے کے درجہ حرارت پر مائع حالت میں رہتی ہے۔ اسے آپ نے تھرمامیٹر میں دیکھا ہوگا۔ چھٹی جماعت کی سائنس کی درسی کتاب 'تجسس' کے باب 'درجہ حرارت اور اس کی پیمائش' کو یاد کریں۔

ہتھوڑے سے پیٹنے پر کون کون سی اشیا چپٹی ہو گئی تھیں؟

آپ نے دیکھا ہوگا کہ تانے کا ٹکڑا، لوہے کی کیل اور المونیم کا ٹکڑا پیٹنے پر چپٹا ہو جاتا ہے۔ جب کہ دیگر اشیا یا مواد مختلف رویوں کا مظاہرہ کرتے ہیں۔ اس خاصیت کو، جس کی بنا پر موادوں کو تیلی چادروں یا ورق میں پیٹا جاسکتا ہے، ورق پذیری (malleability) کہا جاتا ہے۔ زیادہ تر دھاتیں اس خاصیت کی حامل ہوتی ہیں۔ کیا آپ دھاتی چادروں کی کچھ مثالیں دے سکتے ہیں؟ آپ نے بعض مٹھائیوں پر چاندی کے ورق اور کھانے پینے کی اشیا کو پیٹنے کے لیے استعمال ہونے والی المونیم فوئل دیکھی ہوں گی۔ یہ ورق ان دھاتوں کی ورق پذیری کی بنا پر ہی بنائے جاسکتے ہیں۔ سونا اور چاندی سب سے زیادہ ورق پذیر دھاتیں ہیں۔

کوئلے یا گندھک کا ٹکڑا اس رویے کا مظاہرہ نہیں کرتا۔ یہ ٹوٹ کر ریزہ ریزہ ہو جاتے ہیں، انہیں پھونک (brittle) کہا جاتا ہے۔ دوسری طرف لکڑی نہ تو چھٹی ہو کر ورق بنتی ہے اور نہ ہی ٹکڑوں میں ریزہ ریزہ ہوتی ہے۔ لہذا، لکڑی نہ تو ورق پذیر ہے اور نہ ہی پھونک ہے۔

کلیدی نقطہ نظر

ہندوستان میں تہذیبی ارتقا پر لوہے کے اثرات

گریڈ 6 کی سوشل سائنس کی درسی کتاب 'معاشرے کی دریافت، ہندوستان اور اس سے آگے' میں آپ نے ہڑپہ تہذیب کے بارے میں پڑھا تھا۔ وہ تانبے اور سونے جیسی دھاتوں کو استعمال کرنا جانتے تھے۔ انھوں نے ان دھاتوں کو برتنوں سے لے کر زیورات تک مختلف اشیاء بنانے کے لیے استعمال کیا۔ تاہم، آپ کو مشکل ہی سے اس کا ثبوت ملا ہو گا کہ ہڑپہ کے لوگ ایک بہت اہم دھات لوہے کا استعمال کرتے تھے، جب کہ لوہے سے بنی چیزیں آج آپ کو اپنے ارد گرد ہر جگہ نظر آتی ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ لوہے کو روزمرہ کی سرگرمیوں میں استعمال کیے جانے میں کافی وقت لگا۔

تاہم جب اس کے بعد کے ادوار میں لوہے کے استعمال نے اہمیت حاصل کر لی تو اس دھات نے ہندوستان کی تہذیبی ترقی میں اہم کردار ادا کیا۔ مثال کے طور پر، اس کی طاقت کی وجہ سے لوہے سے بنے ہل جیسے زرعی اوزار ماضی میں استعمال کیے جانے والے اوزاروں سے کہیں بہتر تھے۔

عام طور پر مانا جاتا ہے کہ تانبے کو لوہے کے مقابلے میں پہلے دریافت کر لیا گیا تھا۔ اس کی ممکنہ وجہ کیا ہو سکتی ہے؟



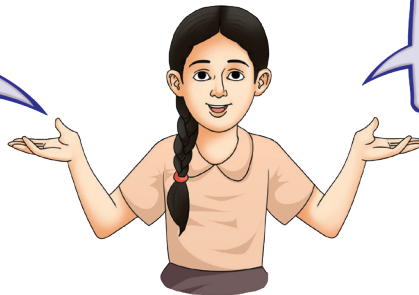
4.1.2 تاریخ پذیری

آپ دھاتی تاروں کا استعمال کہاں دیکھتے ہیں؟

آپ نے بجلی کی فٹنگ میں تانبے یا المونیم جیسی دھاتوں کے تار دیکھے ہوں گے۔ کچھ زیورات، جیسے چوڑیاں، ہار، بالیاں وغیرہ بھی دھاتی تاروں سے بنائے جاتے ہیں۔ دھات کے تار مختلف قسم کے موسیقی کے آلات میں اہم کردار ادا کرتے ہیں، جیسے وینا، ستار، وانلن اور گٹار۔

موادوں کی یہ خاصیت جس کی بنا پر انہیں تاروں میں کھینچا جاسکتا ہے **تاریخ پذیری** (ductility) کہلاتی ہے۔ تاریخ پذیری کی یہ خصوصیت بنیادی طور پر دھاتوں میں ہی پائی جاتی ہے۔

دھاتوں کی لچک دار فطرت دھاتی تار والی چائے کی چھنی بنانے میں مددگار ہوتی ہے۔



سونا اتنا تاریخ پذیر ہوتا ہے کہ ایک گرام سے 2 کلومیٹر لمبا تار سونے سے بنایا جاسکتا ہے!

کیا آپ نے کبھی کوئلے یا گندھک سے بنے تار بھی دیکھے ہیں؟ ظاہر ہے نہیں! ہم کہہ سکتے ہیں کہ کوئلہ اور گندھک تار پذیر نہیں ہیں۔



4.1.3 کھنک

کیا آپ نے کبھی اس آواز پر غور کیا ہے جو دھات کے چمچ، یاد دہاتی طشتری، یاد دہاتی سکے کو فرش پر گرانے سے پیدا ہوتی ہے؟ جب کوئلے یا لکڑی کا کوئی ٹکڑا فرش پر گرتا ہے تو یہ آواز ان دھاتوں سے پیدا ہونے والی آواز سے کیسے مختلف ہوتی ہے؟

جب میری چھڑی لکڑی یا دھات سے ٹکراتی ہے تو آواز کے فرق سے مجھے راستہ معلوم کرنے میں مدد ملتی ہے۔

سرگرمی 4.2: آئیے تفتیش کریں

انتباہ — اشیا کو گراتے وقت محتاط رہیں۔

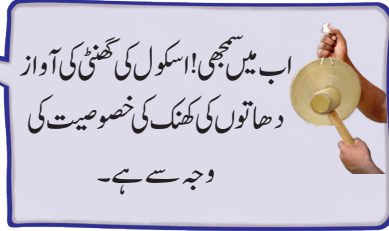


- ❖ کچھ اشیا لیس، جیسے دھات کا ایک چمچ، ایک سکہ، کوئلے کا ایک ٹکڑا اور لکڑی کا ایک ٹکڑا۔
- ❖ انھیں ایک خاص اونچائی سے ایک ایک کر کے گرائیں۔
- ❖ کیا آپ کو ان اشیا کے گرنے سے پیدا ہونے والی آواز میں کوئی فرق محسوس ہوتا ہے؟

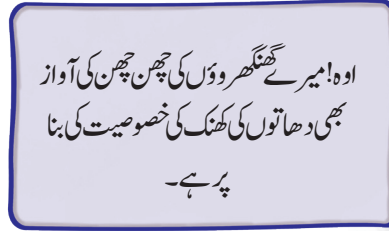


آپ دیکھیں گے کہ دھاتی چمچ اور دھاتی سکے گھنٹی جیسی کھنک دار آواز پیدا کرتے ہیں۔ دوسری طرف، کونکہ اور لکڑی، دھیمی (dull) آوازیں پیدا کرتے ہیں۔

دھاتوں کی یہ خاصیت جن کی بنا پر کھنک دار آواز پیدا ہوتی ہے **کھنک** (sonority) کہلاتی ہے اور فطری طور پر دھاتوں کو کھنک دار (sonorous) کہا جاتا ہے۔



اب میں سمجھی! اسکول کی گھنٹی کی آواز دھاتوں کی کھنک کی خصوصیت کی وجہ سے ہے۔

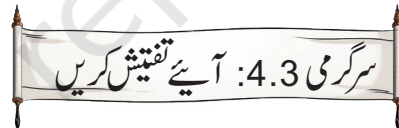


اوہ! میرے گھنگھر ووں کی چھن چھن کی آواز بھی دھاتوں کی کھنک کی خصوصیت کی بنا پر ہے۔



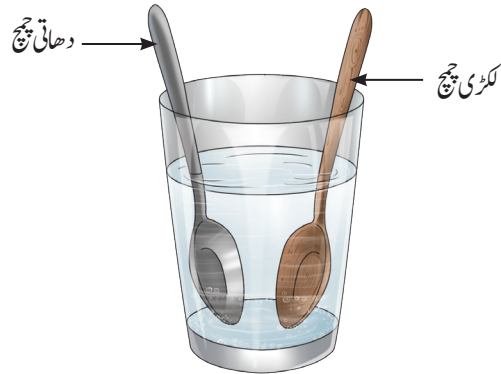
4.1.4 ایصالِ حرارت

کیا آپ نے کبھی باورچی خانے میں کھانا پکانے کے لیے استعمال ہونے والے برتنوں کا مشاہدہ کیا ہے؟ آپ نے دیکھا ہو گا کہ گرم کرنے کے لیے استعمال ہونے والے برتن دھاتوں سے بنے ہوتے ہیں۔ کیا آپ کچھ ایسی دھاتوں کے نام بتا سکتے ہیں جن کا استعمال کھانا پکانے کے برتن بنانے میں کیا جاتا ہو؟ کیا آپ جانتے ہیں کہ ان دھاتوں کو اس مقصد کے لیے کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟ آئیے معلوم کریں!



⚠️ انتباہ — یہ سرگرمی آپ کے بچے یا بالغ فرد کی نگرانی میں انجام دی جانی چاہیے۔ گرم پانی سے کام کرتے وقت محتاط رہیں۔

- ❖ میز پر شیشے کا ایک گلاس رکھیں۔
- ❖ اسے گرم پانی سے بھر دیں۔
- ❖ ایک دھاتی چمچ اور ایک لکڑی کا چمچ لیں جو تقریباً ایک ہی سائز اور موٹائی کے ہوں۔
- ❖ دونوں چمچوں کو ایک ساتھ گرم پانی میں ڈبوئیں اور انھیں کچھ منٹ کے لیے بغیر کسی حرکت کے یونہی پڑا رہنے دیں (شکل 4.3)۔
- ❖ اب ہر چمچ کے اوپری سرے کو احتیاط سے چھوئیں۔



شکل 4.3: گرم پانی میں ڈبائے گئے دھاتی اور لکڑی کے چمچ

گفتگو کے لیے چند نکات:

- ❖ کون سا چمچ زیادہ گرم ہوتا ہے؟
- ❖ یہ تجربہ ہمیں دو چمچوں کے ساتھ حرارت کی منتقلی کے بارے میں کیا بتاتا ہے؟

آپ نے دیکھا ہو گا کہ دھات کا چمچ لکڑی کے چمچ کے مقابلے میں چھونے پر زیادہ گرم لگتا ہے، حالانکہ دونوں چمچ یکساں درجہ حرارت پر اور یکساں وقت تک پانی میں ڈوبے رہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ حرارت دھاتی چمچ میں منتقل ہو جاتی ہے جس سے یہ گرم ہو جاتا ہے۔ اس کے برعکس لکڑی کا چمچ حرارت کو خراب طریقے سے منتقل کرتا ہے۔ ایسی صورتوں میں مواد کے ایک نقطے سے دوسرے نقطے تک حرارت کی منتقلی کو موصلیت (conduction) کہا جاتا ہے اور حرارت منتقل کرنے والے مواد کو موصل (conductor) کہا جاتا ہے۔

مشاہدات کی بنیاد پر یہ کہا جاسکتا ہے کہ دھاتیں حرارت کی اچھی موصل (good conductors of heat) ہوتی ہیں جب کہ لکڑی حرارت کی خراب موصل (poor conductor of heat) ہے۔ اب ہم سمجھ سکتے ہیں کہ کھانا پکانے کے لیے زیادہ تر دھاتی برتن کیوں استعمال کیے جاتے ہیں جب کہ ان کے دستے لکڑی یا دیگر موادوں سے بنائے جاتے ہیں جو حرارت کا ایصال نہیں کرتے۔ آپ اس کے بارے میں باب 'قدرتی ماحول میں حرارت کی منتقلی' میں مزید جانیں گے۔

4.1.5 بجلی کا ایصال

کیا آپ نے کبھی کسی الیکٹریٹیشن کو 'پچ کس' کا استعمال کرتے ہوئے دیکھا ہے؟ اس کا دستہ بنانے کے لیے کس قسم کا مواد استعمال کیا جاتا ہے؟ آپ نے الیکٹریٹیشن کو کام کے دوران ربڑ کے دستانے اور جوتے پہنے ہوئے بھی دیکھا ہو گا۔ اس کی کیا وجہ ہو سکتی ہے؟

سرگرمی 4.4: آئیے ڈیزائن اور تخلیق کریں

باب 'بجلی': سرکٹ اور ان کے اجزاء میں 'ٹیٹرس' سرکٹ کی طرح کا ایک برقی سرکٹ ڈیزائن کریں۔ ذیل میں درج موادوں کا استعمال کرتے ہوئے اسی سرگرمی کو دہرائیں اور اپنے مشاہدات کو جدول 4.2 میں درج کریں۔

- ❖ آپ کچھ اشیاء جمع کر سکتے ہیں، جیسے المونیم فونل کا ایک ٹکڑا، ایک لوہے کی کیل، گندھک کا ایک ٹکڑا (مٹر کے ساز کا)، تانبے کا تار، کونسلے کا ایک ٹکڑا، خشک لکڑی کا ایک ٹکڑا، پتھر، ربڑ کا ایریزر اور نائلون کی رسی کا ایک ٹکڑا۔

- ❖ قیاس لگائیں کہ ان میں سے کون سا مواد ٹیٹرس کے بلب کو روشن کر سکتا ہے اور کون سا نہیں۔

جدول 4.2: مختلف اشیاء یا مواد میں بجلی کا ایصال

برقی موصل یا برقی حاجز	مشاہدہ (بلب روشن ہوتا ہے / نہیں روشن ہوتا)	شے / مواد	نمبر شمار
		المونیم فول کا ٹکڑا	1.
		لوہے کی کیل	2.
		گندھک کا ٹکڑا (مٹر کے سائز کا)	3.
		...	4.

آپ نے دیکھا ہوگا کہ المونیم، لوہے اور تانبے سے بنی اشیاء بلب کو روشن کرتی ہیں جب کہ گندھک، کونکہ، لکڑی، پتھر، ایریز اور نائلون کی رسی سے روشن نہیں کرتیں۔ کیا آپ سرگرمی 4.4 میں مختلف مواد کا استعمال کرتے ہوئے بلبوں کو روشن کرنے میں کوئی پیٹرن دیکھتے ہیں؟ یہ مشاہدہ کیا گیا ہے کہ بلب کو روشن کرنے والے تمام مواد دھاتیں ہیں۔

ایسے مواد جو اپنے اندر سے برقی رو کو آسانی سے گزرنے دیتے ہیں انہیں **بجلی کے اچھے موصل** (good conductors of electricity) کہا جاتا ہے۔ اس کے برعکس وہ مواد جن سے بلب روشن نہیں ہوتا کیوں کہ وہ اپنے اندر سے برقی رو کو گزرنے نہیں دیتے، وہ **بجلی کے خراب موصل** (poor conductors of electricity) کہلاتے ہیں۔

لہذا، اب ہم سمجھ سکتے ہیں کہ پیچ کس اور ربر بڑ کے دستانے پر پلاسٹک کی پرت الیکٹریٹیشن کو بجلی کے جھٹکوں سے بچاتی ہے کیوں کہ یہ مواد بجلی کے خراب موصل ہیں۔

ہم نے سیکھا کہ دھاتیں عام طور پر سخت، چمک دار، ورق پذیر، تار پذیر اور گرمی و بجلی کی اچھی موصل ہوتی ہیں۔ اب، آئیے جانتے ہیں کہ ہوا اور پانی کی موجودگی میں دھاتیں کس طرح برتاؤ کرتی ہیں؟

4.2 دھاتوں پر ہوا اور پانی کا اثر: لوہا

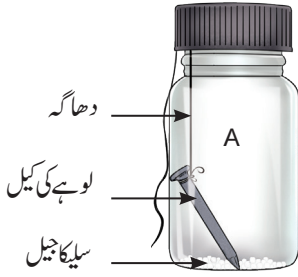


آپ نے اکثر دیکھا ہوگا کہ لوہے کی اشیاء کو کچھ دنوں کے لیے کھلے میں چھوڑنے پر ان کے اوپر بھورے رنگ کا مادہ پیدا ہو جاتا ہے۔ کون سی حالت میں لوہے کی شے پر بھورے رنگ کا مادہ پیدا ہو جائے گا؟

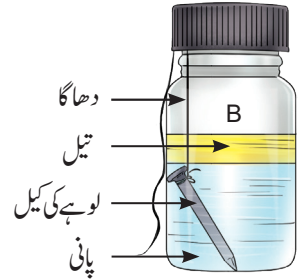
- ❖ جب یہ صرف خشک ہوا کے رابطے میں ہو۔
- ❖ جب یہ صرف پانی کے رابطے میں ہو۔
- ❖ جب یہ ہوا اور پانی دونوں کے رابطے میں ہو۔

سرگرمی 4.5: آئیے تجربہ کریں

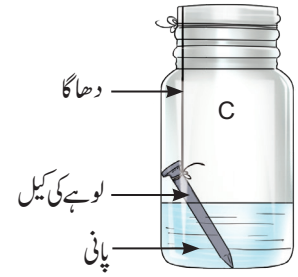
انتباہ— لوہے کی کیلوں کے ساتھ کام کرتے وقت محتاط رہیں۔



شکل 4.4(a)



شکل 4.4(b)



شکل 4.4(c)

شکل 4.4: شیشے کی بوتلیں جن میں لوہے کی کیل ڈالی گئی ہیں

❖ لوہے کی چند چمکیلی کیلیں لیں۔ اگر آپ پرانے لوہے کی کیلیں استعمال کر رہے ہوں تو پہلے ریگ مال کے ایک چھوٹے سے ٹکڑے سے کیلوں کی سطح پر جیمے ہوئے بھورے رنگ کے مادے کو ضرور صاف کر لیں۔

❖ تین صاف ستھری اور خشک شیشے کی بوتلیں یا جانچ نلیاں لیں جن کے ڈھکن مضبوطی سے کسے جاسکیں یا جن پر اسٹاپر لگے ہوئے ہوں۔ ان پر A، B، اور C کا لیبل لگائیں۔

❖ لوہے کی تین کیلیں لیں اور ہر کیل کو دھاگے سے باندھ دیں۔

❖ بوتل 'A' میں ایک کیل اور کچھ سیلیکا جیل اور ڈھکن یا اسٹاپر کو مضبوطی سے کس دیں۔ (شکل 4.4a) سیلیکا جیل ہوا کو خشک کرتا ہے۔ یہ وہ مادہ ہے جو بعض دواؤں کی شیشیوں، پانی کی بوتلوں، جوتوں کے ڈبوں وغیرہ کو کو خشک رکھنے کے لیے ان کے اندر چھوٹی چھوٹی تھیلیوں کی شکل میں استعمال کیا جاتا ہے۔

❖ بوتل 'B' میں کیل رکھیں۔ تازہ اُبلتا اور ٹھنڈا کیا ہوا پانی (تخلیل شدہ گیسوں کو ہٹانے کے لیے) بوتل میں ڈالیں یہاں تک کہ لوہے کی کیل اس میں مکمل طور پر ڈوب جائے۔ اب پانی کی سطح پر پرت بنانے کے لیے تھوڑا سا تیل ڈالیں۔ (شکل 4.4b) پانی کی سطح پر تیل کی پرت ہوا کو پانی میں تحلیل ہونے سے روکتی ہے۔ شیشے کی بوتل کو مضبوطی سے کس دیں۔

❖ بوتل 'C' میں ایک کیل رکھیں اور تھوڑا سا پانی ڈالیں اس طرح کہ لوہے کی کیل جزوی طور پر ڈوب جائے۔ اس بوتل کو بغیر کسی ڈھکن کے رہنے دیں۔ اس سے لوہے کی کیل پانی اور ہوا دونوں کے ساتھ رابطے میں رہے گی، جس طرح شکل 4.4c میں دکھایا گیا ہے۔

❖ تمام بوتلوں کو کمرے کے درجہ حرارت پر بغیر چھیڑے پڑے رہنے دیں۔ اور 8-10 دنوں تک تبدیلیوں کا مشاہدہ کریں۔

❖ جدول 4.3 میں اپنے مشاہدات درج کریں۔

جدول 4.3: لوہے کی کیلوں پر بھورے رنگ کے مادے کی تشکیل

مشاہدات	شرائط		شیشے کی بوتل
	ہوا کی موجودگی (ہاں/نہیں)	پانی کی موجودگی (ہاں/نہیں)	
	ہاں	نہیں	A
			B
			C

اس تجربے سے آپ کیا نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں؟

شیشے کی بوتلوں A اور B میں مشاہدہ کیا گیا کہ کیلوں پر بھورے رنگ کا جما ہوا مادہ نہیں پایا گیا۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ لوہے کی کیلوں پر بھورے رنگ کا جما ہوا مادہ یا رنگت ایسی صورت میں پیدا نہیں ہوتی جب انھیں خشک ہوا (بوتل A) یا صرف پانی (بوتل B) میں رکھا جاتا ہے۔ تاہم، بوتل C میں لوہے کی کیلوں پر بھورے رنگ کے مادے کی موجودگی سے پتہ چلتا ہے کہ ان مادوں کے پینے کے لیے پانی اور ہوا دونوں کی موجودگی ضروری ہے۔ لہذا، نم ہوا کی وجہ سے لوہے سے بنی اشیاء پر بھورے رنگ کے مادے بننے لگتے ہیں۔ اس بھوری رنگت کے مادے کو زنگ (rust) کہا جاتا ہے۔ لوہے سے بنی اشیاء پر زنگ لگنے کے عمل کو **زنگ زدگی (rusting)** کہا جاتا ہے۔ بہت سی اور دھاتیں بھی کھلی ہوئی رکھے جانے پر بدرنگ (discolouration) ہو جاتی ہیں۔ کیا آپ نے تانبے کی اشیاء کی سطح پر سبز پرت یا چاندی کی اشیاء کی سطح پر سیاہ پرت دیکھی ہے؟ ہوا، پانی، یا دیگر مادوں کی وجہ سے دھات کی سطحوں کا بتدریج خراب ہونا **تاکل (corrosion)** کہلاتا ہے۔

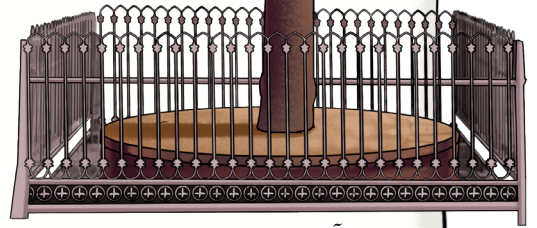
کیا آپ جانتے ہیں کہ ہمارے ملک میں لوہے کی زنگ زدگی ایک سنگین مسئلہ ہے؟ ہر سال زنگ لگنے کی وجہ سے خراب ہونے والے لوہے کے ڈھانچوں کو تبدیل کرنے یا ان کی مرمت کرنے پر بہت بڑی رقم خرچ کی جاتی ہے۔ لوہے کی زنگ زدگی کو متعدد طریقوں سے روکا جاسکتا ہے جیسے روغن کاری، تیل لگانا، گریز لگانا اور لوہے پر زنگ دھات کی حفاظتی پرت چڑھانا یعنی جسٹ کاری (galvanisation)۔ ہم اگلے گریڈوں میں اس کے بارے میں پڑھیں گے۔

دل چسپ حقائق

قدیم ہندوستانی دھات سازی کا عجوبہ!

دہلی کا آہنی ستون (Iron Piller) 1600 سال پہلے چندرگپت دوم کے عہد میں بنایا گیا تھا۔ یہ تقریباً 8 میٹر اونچا ہے اور اس کا وزن 6000 کلوگرام سے زیادہ ہے۔ لوہے کے اس ستون کے بارے میں دل چسپ بات یہ ہے کہ اس پورے عرصے میں ہواؤں، بارش اور شدید موسم کا سامنا کرنے کے باوجود اس پر زنگ نہیں لگا ہے۔

دوسرے الفاظ میں، اسے اس طرح بنایا گیا ہے کہ یہ زنگ زدگی کے خلاف مزاحمت کر سکے۔ اس ستون سے ہمیں ان ہنرمندیوں کے بارے میں پتہ چلتا ہے جو ہندوستان میں دھاتی ٹیکنالوجی کے میدان میں موجود تھیں۔



آہنی ستون (دہلی)



4.3 دیگر دھاتوں پر ہوا اور پانی کے اثرات

سرگرمی 4.6: آئیے تفتیش کریں (مظاہراتی سرگرمی)



شکل 4.5: جلتا ہوا میگنیشیم کا فیتہ

استاد اس سرگرمی کا مظاہرہ کر سکتا ہے۔

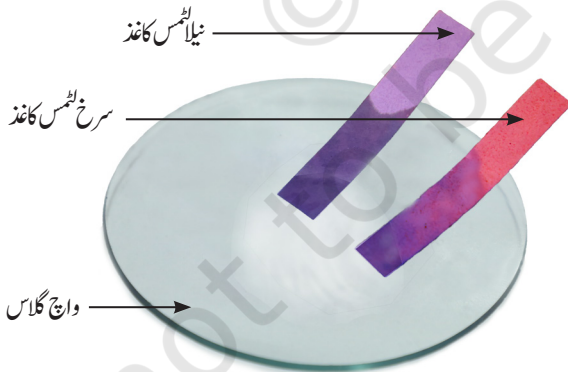
⚠️ انتباہ — طلبہ کو مشورہ دیا جاتا ہے کہ وہ حفاظتی چشمہ پہنیں اور محفوظ فاصلے سے مشاہدہ کریں۔

- ❖ تقریباً 3-4 سینٹی میٹر لمبا میگنیشیم کا فیتہ لیں۔ اسے ریگ مال کے ٹکڑے سے رگڑ کر صاف کریں۔
- ❖ فیتے کو چوٹی سے پکڑیں۔ اسپرٹ لیپ یا موم بتی سے دوسرے سرے کو جلائیں (شکل 4.5)۔
- ❖ میگنیشیم کے فیتے کو جلنے دیں۔

آپ کیا دیکھتے ہیں؟

❖ آپ نے مشاہدہ کیا ہو گا کہ میگنیشیم کا فیتہ چمک دار سفید شعلے کے ساتھ جلتا ہے اور سفید سفوف میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اسے وائچ گلاس پر جمع کریں۔ یہ سفوف میگنیشیم آکسائیڈ ہے۔ یہ ہوا میں موجود میگنیشیم اور آکسیجن کے درمیان رد عمل کی وجہ سے بنتا ہے۔

❖ اس سفید سفوف میں گرم پانی کے چند قطرے شامل کریں، اسے اچھی طرح ہلائیں اور اس کی نوعیت کو جانچیں۔



شکل 4.6: میگنیشیم آکسائیڈ کی نوعیت کی جانچ

❖ باب 'اشیا کی تلاش و جستجو: تیزابی، اساسی اور تعدیلی' کو یاد کریں۔ معلوم کریں کہ میگنیشیم آکسائیڈ کا محلول تیزابی ہے، اساسی ہے، یا تعدیلی نوعیت کا ہے۔ آپ کسی بھی تیزابی اساسی انڈیکیٹر کا استعمال کر سکتے ہیں۔

❖ نیلے اور سرخ لٹمس پیپر پر اس محلول کا کیا اثر پڑتا ہے؟

آپ دیکھیں گے کہ یہ سرخ لٹمس پیپر کو نیلے رنگ میں بدل دیتا ہے۔ (شکل 4.6)۔ لہذا، یہ اپنی نوعیت میں اساسی ہے۔

عام طور پر دھاتوں کے آکسائیڈ اپنی نوعیت میں اساسی ہوتے ہیں

ہم باب 'ہمارے اطراف میں تبدیلیاں: طبعی اور کیمیائی' میں میگنیشیم کے فیتے کے جلنے پر مزید بحث کریں گے۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ سوڈیم ایسی دھات ہے جو مٹی کے تیل میں رکھی جاتی ہے کیوں کہ آکسیجن اور پانی کے ساتھ یہ تیزی سے تعامل کرتی ہے؟ اس رد عمل میں بہت زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ مٹی کے تیل میں سوڈیم کو رکھنے سے اسے نمی اور ہوا سے بچایا جاسکتا ہے۔ کیا آپ اس کے آکسائیڈ کی نوعیت کا قیاس لگا سکتے ہیں؟ آئیے اب کچھ ایسے مادوں پر بات کرتے ہیں جو دھاتی نوعیت کے نہیں ہیں۔

4.4 مادے جو ہوا اور پانی میں دھاتوں سے مختلف برتاؤ کرتے ہیں

سرگرمی 4.7: آئیے تجربہ کریں (مظاہراتی سرگرمی)

استاد اس سرگرمی کا مظاہرہ کر سکتا ہے۔

انتباہ — یہ سرگرمی خوب ہوادار علاقے میں انجام دی جانی چاہیے۔ گندھک جلانے سے ایسی گیسیں پیدا ہوتی ہیں جو سانس کے ذریعے اندر لینے پر نقصان دہ ثابت ہو سکتی ہیں۔



شکل 4.7(a): اگن چمچ

❖ گندھک کے سفوف کی مختصر مقدار کو اگن چمچ (deflagrating spoon) میں لیں (یہ ایک لمبے دستے والا دھاتی چمچ ہوتا ہے جسے تجربات کے دوران مادوں کو محفوظ طریقے سے گرم کرنے اور جلانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے شکل 4.7a)۔ اگر اگن چمچ دستیاب نہ ہو تو آپ کسی بھی بوتل کا دھاتی ڈھکن لے سکتے ہیں، اس کے گرد دھاتی تار لپیٹ کر اسے شکل 4.7b میں دکھائے گئے طریقے کے مطابق بنا سکتے ہیں۔



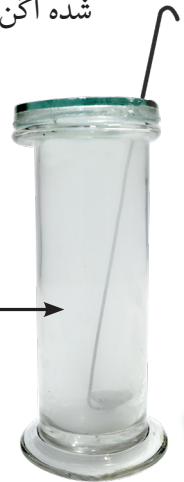
شکل 4.7(b): اصلاح شدہ اگن چمچ

❖ اسے شعلے پر گرم کریں اور جیسے ہی گندھک جلنے لگے، اگن چمچ کو گیس جار یا شیشے کے گلاس میں ڈال دیں (شکل 4.7c)۔ گیس جار یا شیشے کے گلاس کو ڈھکن سے ڈھانپ دیں تاکہ یہ یقینی بنایا جاسکے کہ پیدا ہونے والی گیس باہر نہیں نکلے گی۔

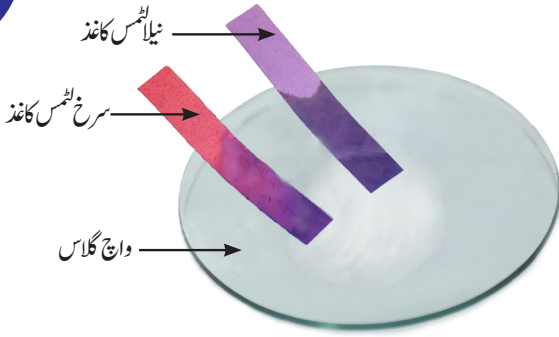
❖ 3-4 منٹ کے بعد ڈھکن کو ہٹادیں اور اگن چمچ نکال لیں۔ گیس جار میں پانی کی تھوڑی سی مقدار شامل کریں، جلدی سے ڈھکن کو دوبارہ رکھ دیں اور اسے ہلاتے رہیں تاکہ گیس تحلیل ہو جائے۔

❖ ایک بار پھر، باب اُشیا کی تلاش و جستجو: تیزابی، اساسی اور تعدیلی، کو یاد کریں۔ تیزابی اساسی انڈیکسٹر کا استعمال کرتے ہوئے، جانچ کریں کہ آیا گیس جار میں پانی ڈالنے کے بعد حاصل ہونے والا محلول تیزابی ہے، اساسی یا تعدیلی ہے۔

❖ آپ کیا دیکھتے ہیں؟



شکل 4.7(c): گندھک کا جلنا



شکل 4.7d: لٹمس کاغذوں کے ہمراہ محلول کی جانچ

آپ دیکھیں گے کہ یہ نوعیت میں تیزابی ہے (شکل 4.7d)۔
گندھک کو ہوا (آکسیجن) میں جلانے پر سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس بنتی ہے۔
پانی میں سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس گھلنے پر سلفرس ایسڈ (sulfurous acid) بنتا ہے۔

کیا گندھک پانی میں اسی طرح رد عمل کرتا ہے جس طرح دھاتیں کرتی ہیں؟

سرگرمی 4.8: آئیے چھان بین کریں

- ❖ ایک گلاس میں تھوڑا سا گندھک کا سفوف لیں۔
- ❖ اس میں تھوڑا سا پانی شامل کریں۔
- ❖ آپ کیا دیکھتے ہیں؟

آپ نے دیکھا ہو گا کہ جب پانی میں گندھک کو ڈالا جاتا ہے تو کوئی رد عمل نہیں ہوتا ہے۔
گندھک اور فاسفورس جیسے مادے دھاتوں کے مقابلے میں ہوا اور پانی کے ساتھ مختلف برتاؤ کرتے ہیں۔
فاسفورس پانی میں رکھا جاتا ہے کیوں کہ یہ ہوا میں آگ پکڑ لیتا ہے۔ یہ مادے عام طور پر ظاہری طور پر نرم اور پھسکی رنگت کے ہوتے ہیں۔ یہ نہ تو ورق پذیر ہوتے ہیں اور نہ ہی تار پذیر اور یہ کھنک بھی پیدا نہیں کرتے۔ یہ حرارت اور بجلی کے خراب موصل بھی ہوتے ہیں۔ انھیں **غیر دھاتیں (non-metals)** کہا جاتا ہے۔ ان کے آکسائیڈ کی نوعیت تیزابی ہوتی ہے۔

بعض دیگر غیر دھاتیں آکسیجن، ہائیڈروجن، نائٹروجن، کاربن وغیرہ ہیں۔ انھیں پلاسٹک، شیشے، لکڑی، ربڑ اور کاغذ جیسے موادوں کے ساتھ خلط ملط نہیں کرنا چاہیے جنہیں دھاتوں یا غیر دھاتوں کے طور پر درجہ بند نہیں کیا جاتا کیوں کہ یہ عناصر (elements) نہیں ہیں۔



دھاتیں اور غیر دھاتیں مادوں کی وہ ذیلی اقسام ہیں جنہیں عناصر کہا جاتا ہے۔ عنصر ایسا مادہ ہوتا ہے جسے سادہ تر مادوں میں تقسیم نہیں کیا جاسکتا۔
فی الحال، 118 عناصر معلوم ہیں۔ یہ عناصر تمام مادے کے بنیادی تشکیلی بلاک ہیں۔ کچھ قدرتی طور پر پائے جاتے ہیں، جب کہ دیگر مصنوعی طور پر لیبارٹری میں بنائے جاتے ہیں، جو فطرت میں موجود نہیں ہیں۔ آپ اگلی جماعتوں میں عناصر کے بارے میں مزید پڑھیں گے۔

4.5 کیا روزمرہ زندگی میں غیر دھاتیں لازمی ہیں؟

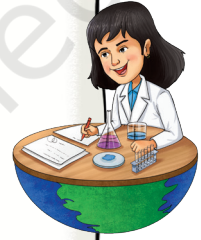
آپ اکثر اپنی روزمرہ زندگی میں بہت سی دھاتوں کا ان کی مخصوص خصوصیات کی بنا پر مشاہدہ کرتے ہیں، جیسے ان کی چمک، حرارت، برقی موصلیت اور اعلیٰ طاقت۔ تاہم، اس سے یہ نہیں سمجھ لینا چاہیے کہ غیر دھاتوں کی ہماری زندگی میں کوئی اہمیت ہی نہیں۔

ہم آکسیجن میں سانس لیتے ہیں، جو ایک غیر دھات ہے اور اس کے بغیر ہم زندہ نہیں رہ سکتے۔ کیا آپ آکسیجن کے کسی اور استعمال کے بارے میں سوچ سکتے ہیں؟

کاربن ایک غیر دھات ہے جو روزمرہ زندگی کے لیے ضروری ہے کیوں کہ یہ زندگی کی تمام شکلوں کا تشکیلی بلاک ہے۔ یہ پروٹین، چربی اور کاربوہائیڈریٹ کا ایک اہم جزو ہے، جو نشوونما اور توانائی کے لیے ناگزیر ہیں۔
نائٹروجن ایک غیر دھات ہے جس کو کھاد اور دیگر کیمیائی مادوں کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ پودوں کی نشوونما کے لیے ایک ضروری غذائی عنصر ہے۔ کلورین ایک غیر دھات ہے جو عام طور پر پانی کو صاف کرنے میں استعمال کی جاتی ہے۔ آئیوڈین کا محلول ایک غیر دھات ہے جسے زخموں پر جراثیم کش کے طور پر لگایا جاتا ہے۔

سانس اور سماج

کیا آپ جانتے ہیں کہ بہت سی دھاتیں اور ان کے بھرت (دو یا زیادہ دھاتوں یا دھات اور غیر دھات کا مرکب) برتن اور اوزار کے طور پر روزمرہ استعمال کے لیے ضروری ہیں؟ یہ جدید ٹیکنالوجیوں کے لیے بھی اور تقریباً ہر صنعت کے لیے اہم ہیں۔ کچھ خاص دھاتیں جوہری توانائی (جیسے زکوئیم)، ایرو اسپیس (ٹائٹینیم) وغیرہ میں بھی استعمال ہوتی ہیں۔ ہندوستان میں بہت سی دھاتیں، خاص طور پر لوہے اور المونیم کو ری سائیکل کی بازتعمیل کی جاتی ہے تاکہ فضلے کو کم سے کم کیا جاسکے اور پائیداری میں مدد مل سکے۔



خلاصہ

- ❖ دھاتوں اور غیر دھاتوں کی خصوصیات کی بنیاد پر ان میں فرق کیا جاتا ہے۔
- ❖ عام طور پر، دھاتیں چمک دار (lustrous) ہوتی ہیں، جب کہ زیادہ تر غیر دھاتیں غیر چمک دار (non-lustrous) ہوتی ہیں۔
- ❖ دھاتیں عام طور پر ورق پذیر (malleable) اور تار پذیر (ductile) ہوتی ہیں، جب کہ غیر دھاتوں میں یہ خصوصیات نہیں پائی جاتیں۔
- ❖ دھاتیں حرارت اور بجلی کی اچھی موصل (conductors) ہوتی ہیں، جب کہ غیر دھاتیں عام طور پر خراب موصل (poor conductors) ہوتی ہیں۔
- ❖ دھاتیں آکسیجن کے ساتھ تعامل کر کے دھاتی آکسائیڈ پیدا کرتی ہیں جو اپنی نوعیت میں اساسی ہوتے ہیں۔
- ❖ غیر دھاتیں آکسیجن کے ساتھ تعامل کر کے آکسائیڈ پیدا کرتی ہیں جو نوعیت میں تیزابی ہوتے ہیں۔
- ❖ عام طور پر، غیر دھاتیں پانی کے ساتھ تعامل نہیں کرتیں۔
- ❖ نم ہوا میں دھاتی اشیاء کو نقصان پہنچتا ہے اور اس عمل کو تآكل (corrosion) کہا جاتا ہے۔
- ❖ روزمرہ زندگی میں دھاتوں اور غیر دھاتوں کے وسیع اطلاقات ہیں۔



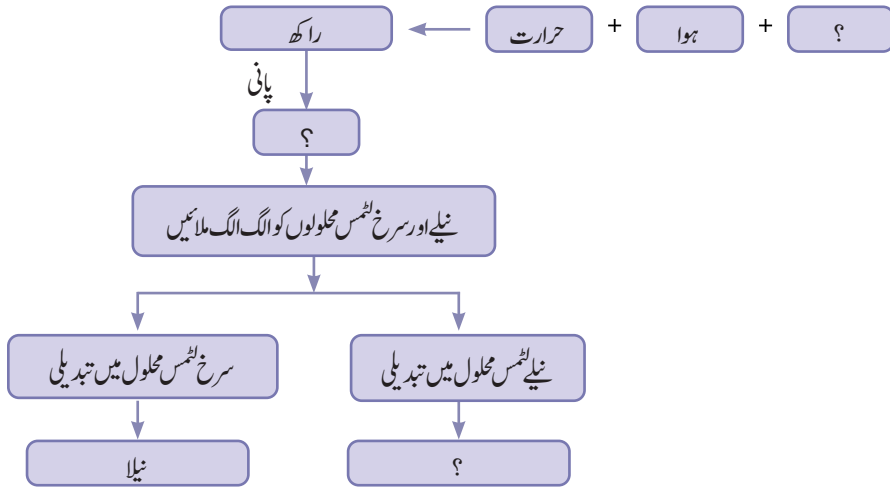
آئیے، اپنی آموزش میں اضافہ کریں

1. کون سی دھات عام طور پر کھانے کے پیکیجنگ مواد بنانے کے لیے استعمال کی جاتی ہے کیوں کہ یہ سستی ہوتی ہے اور اس کی پتلی چادروں کو آسانی سے کسی بھی شکل میں ڈھالا جاسکتا ہے؟
(i) المونیم (ii) تانبا
(iii) لوہا (iv) سونا
2. پانی کے رابطے میں آنے پر مندرجہ ذیل میں سے کون سی دھات آگ پکڑ لیتی ہے؟
(i) تانبا (ii) المونیم
(iii) زنک (iv) سوڈیم
3. دلیل کے ساتھ بیان کریں کہ آیا مندرجہ ذیل بیانات صحیح [T] ہیں یا غلط [F]۔
(i) المونیم اور تانبا غیر دھاتوں کی مثالیں ہیں جو برتن اور مجسمے بنانے میں استعمال کی جاتی ہیں۔ []
(ii) آکسیجن کے ساتھ مل کر دھاتیں آکسائیڈ بناتی ہیں، جس کا معمول نیلے ٹمس سپر کو سرخ بنا دیتا ہے۔ []
(iii) آکسیجن ایک غیر دھات ہے جو سانس لینے کے لیے ضروری ہے۔ []
(iv) تانبے کے برتن پانی ابلنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں کیوں کہ وہ بجلی کے اچھے موصل ہوتے ہیں۔ []
4. زیورات بنانے کے لیے صرف چند دھاتیں ہی کیوں موزوں ہوتی ہیں؟
5. کالم I میں دی گئی دھاتوں اور غیر دھاتوں کے استعمال کو کالم II میں دی گئی دھاتوں اور غیر دھاتوں کے گڈڈ ناموں سے جوڑا ملائیں۔

کالم II	کالم I
ENXYGO (a)	i. بجلی کے تاروں میں استعمال کیا جاتا ہے
NECOHIRL (b)	ii. سب سے زیادہ ورق پذیر اور تار پذیر
PEPORC (c)	iii. جاندار اس کے بغیر زندہ نہیں رہ سکتے
TENGOINR (d)	iv. اس پر مشتمل کھاد کو جب مٹی میں شامل کیا جاتا ہے تو پودے صحت مند رہتے ہیں
OGDL (e)	v. پانی کو صاف کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

6. جب میگنیشیم اور گندھک کے ساتھ آکسیجن تعامل کرتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟ اس تعامل سے تشکیل پانے والی چیزوں کی نوعیت میں اہم تبدیلیاں کیا کیا ہیں؟

7. مندرجہ ذیل فلو چارٹ مکمل کریں:



8. آپ کو مندرجہ ذیل مواد فراہم کیا گیا ہے۔ ایک برتن بنانے کے لیے آپ کون سا مواد چنیں گے جو کھولتے ہوئے پانی کے لیے موزوں ترین ہو اور کیوں؟

لوہا	تانبا	گندھک	کونکہ	پلاسٹک	لکڑی	گتا
------	-------	-------	-------	--------	------	-----

9. آپ کو تین لوہے کی کیلیں فراہم کی گئی ہیں۔ ہر ایک کو تیل، پانی اور سرکے میں ڈبو یا گیا ہے۔ کون سی کیل زنگ آلود نہیں ہوگی اور کیوں؟

10. روزمرہ کی زندگی میں دھاتوں اور غیر دھاتوں کی مختلف خصوصیات ان کے استعمال کا تعین کیسے کرتی ہیں؟

11. لوہے کو زنگ لگنے سے بچانے کے طریقوں میں سے ایک یہ ہے کہ اس کے اوپر زنگ دھات کی پتلی پرت چڑھادی جائے۔ چونکہ گندھک پانی کے ساتھ تعامل نہیں کرتی، لہذا کیا اسے اس مقصد کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے؟ اپنے جواب کا جواز پیش کریں۔

12. لوہا اوزار بنانے سے پہلے لوہے کو گرم کرتا ہے۔ اس عمل میں اسے گرم کرنا کیوں ضروری ہے؟

چھان بین پر مبنی پروجیکٹ



❖ ڈھوکرا، بیدری، پیمبارتھی اور کامروپی ہندوستان کے مشہور دھاتی آرٹ کے اسالیب میں سے ہیں۔ ان ریاستوں کا پتہ لگائیں جہاں یہ آرٹ کے نمونے بنائے گئے ہیں۔ اس کے علاوہ، ان کی تصاویر کا ایک کولاژ بنائیں۔

❖ ہندوستان کے نقشے پر ان ریاستوں کو نشان زد کریں جہاں لوہا، سونا، المونیم اور دیگر دھاتیں پائی جاتی ہیں۔

❖ اسمارٹ فون میں پائی جانے والی دھاتیں اور غیر دھاتیں دریافت کریں اور معلوم کریں کہ وہ فون کو صحیح طریقے سے کام کرنے میں کس طرح مدد کرتی ہیں۔

❖ آرام و آسائش کے لیے دھاتوں کے استعمال کو بڑھانا چاہیے یا کم کرنا چاہیے، اس موضوع پر کلاس روم میں ایک مباحثے کا اہتمام کریں۔

