7. دھات - اَدھات

ذرا یاد کیجیے۔

1. عام طور پر عناصر کی جماعت بندی کن تین قسموں میں کی جاتی ہے؟
2. روزمرہ زندگی میں آپ کون کون سی دھاتیں اور ادھاتیں استعمال کرتے ہیں؟

دنیا کی تمام چیزیں یا اشیا عناصر، مرکبات یا دونوں کے آمیزے سے بنی ہوتی ہیں۔ سائنس دانوں نے ان تمام عناصر کی دھات، ادھات اور دھات نما میں جماعت بندی کی ہے۔

دھات (Metals) : سونا، چاندی، لوہا، تانبا، ایلومینیم، میگنیشیم، کیلشیم، سوڈیم، پلاٹینم یہ چند دھاتیں ہیں۔ دھاتوں میں چمک ہوتی ہے۔ یہ سخت ہوتی ہیں۔ ورق پذیر اور تار پذیر ہوتی ہیں۔ دھاتیں حرارت اور برق کی عمدہ موصل ہوتی ہیں۔ دھاتیں ان کے گرفتی الیکٹرون کھو کر مثبت برقیدہ آین یعنی کیٹائن تیار کرتی ہیں۔

دھاتوں کی طبعی خصوصیات
(Physical Properties of Metals)

1. طبعی حالت (Physical State) : عمومی درجہ حرارت (کمرے کے درجۂ حرارت) پر دھاتیں ٹھوس حالت میں ہوتی ہیں لیکن پارا اور گیلیم جیسی دھاتیں کمرے کے درجۂ حرارت پر مائع حالت میں پائی جاتی ہیں۔

ذرا یاد کیجیے۔

آپ اپنے کسی رشتے دار کے ساتھ دواخانے گئے ہوں گے۔ آپ نے ڈاکٹر کے پاس خون کا دباؤ ناپنے کا آلہ (اسٹمو مانومیٹر) دیکھا ہوگا۔ اس کی کانچ کی نلی میں ایک ہلکے سرمئی رنگ کا مائع دیکھا ہوگا۔ یہ کون سی دھات ہے۔

2. چمک (Lustre) : اپنے گھر کے کسی تانبے کے برتن کو لیمو سے رگڑیے اور پھر پانی سے دھو ڈالیے۔ دھونے سے پہلے اور دھونے کے بعد کی چمک کا مشاہدہ کیجیے۔ دھات کے رگڑے ہوئے حصے اور ابھی ابھی تراشیدہ حصے کی سطح سے روشنی کی شعاعوں کا انعکاس ہوتا ہے اور دھاتیں چمکدار دِکھائی دیتی ہیں۔

3. سختی (Hardness) : دھاتیں عام طور پر سخت ہوتی ہیں لیکن سوڈیم اور پوٹاشیم جیسی دھاتیں ملائم ہوتی ہیں اور بہ آسانی چاقو سے کاٹی جاسکتی ہیں۔

4. تار پذیری (Ductility) : کیا آپ کبھی سنار کی دکان پر گئے ہیں؟ کیا سنار کو سونے یا چاندی کے تار بناتے ہوئے آپ نے دیکھا ہے؟ سوراخ سے دھات کو کھینچ کر تار بنائے جاتے ہیں۔ اسے دھات کی تار پذیری کہتے ہیں۔

5. ورق پذیری (Malleability) : ایک کیل پر ہتھوڑے کے ذریعے مسلسل ضرب لگاتے جائیے۔ کچھ وقفے بعد ایک پتلا ورق (پترا) تیار ہوتا دِکھائی دے گا۔ اس خاصیت کو دھات کی ورق پذیری کہتے ہیں۔

6. موصلِ حرارت (Conduction of heat) : تانبے کی پٹی کے سرے پر موم لگائیے اور دوسرے سرے کو گرم کیجیے۔ کیا ہوتا ہے اس کا مشاہدہ کرکے اپنے معلم سے گفتگو کیجیے۔ دھاتیں موصلِ حرارت ہوتی ہیں۔ چاندی، سونا، ایلومینیم حرارت کی عمدہ موصل ہیں۔

7. موصلِ برق (Conduction of electricity) : بجلی کے تار بنانے کے لیے کن کن دھاتوں کا استعمال کیا جاتا ہے؟ دھاتیں عمدہ موصلِ برق ہوتی ہیں۔ سیسہ اس سے مستثنٰی ہے۔ سیسہ ایک ایسی دھات ہے جو حرارت اور برق کا موصل نہیں ہے۔

8. کثافت (Density) : دھاتوں کی کثافت زیادہ ہوتی ہے لیکن سوڈیم، پوٹاشیم اور لیتھیم کی کثافت پانی کی بہ نسبت کم ہوتی ہے۔ لیتھیم کی کثافت 0.53 g/cc ہے۔

9. نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ جوش (Melting and Boiling Points) : عام طور پر دھاتوں کے نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ جوش زیادہ (اونچے) ہوتے ہیں۔ Hg، Ga، Na، K اس سے مستثنٰی ہیں۔

10. گونج (Sonority) : آپ کے اسکول کا گھنٹا کس دھات سے بنا ہوا ہے اور وہ کس طرح کام کرتا ہے؟ دھاتیں گونج پیدا کرتی ہیں۔

ادھات (Non metals) : کاربن، سلفر، فاسفورس کچھ ادھاتیں ہیں۔ عموماً ٹھوس ادھاتیں پھوٹک ہوتی ہیں اور ان میں چمک نہیں ہوتی۔

ادھاتوں کی طبعی خصوصیات (Physical properties of non-metals)

1. طبعی حالت (Physical State) : عام درجۂ حرارت پر ادھاتیں ٹھوس، مائع اور گیس کی حالت میں پائی جاتی ہیں۔ ٹھوس - C، S اور P۔ مائع حالت Br_2، گیسی حالت - H_2، N_2، O_2۔

2. چمک (Lustre) : ادھاتوں میں چمک نہیں ہوتی سوائے ہیرے اور آیوڈین کی قلموں کے۔ کچھ ادھاتیں بے رنگ اور کچھ مختلف رنگ والی ہوتی ہیں۔ کاربن یعنی کوئلہ کس رنگ کا ہوتا ہے؟

3. پھوٹک پن (Brittleness) : کوئلے (کاربن) پر ہتھوڑے سے ضرب لگائیے۔ کیا ہوتا ہے مشاہدہ کیجیے۔ ٹھوس ادھات پھوٹک ہوتی ہیں۔ کچھ ادھاتیں ملائم ہوتی ہیں لیکن ہیرا (کاربن کا بہروپ) سخت ترین قدرتی شے ہے۔

4. تار پذیری اور ورق پذیری (Ductility and Malleability) : ادھاتیں تار پذیر اور ورق پذیر نہیں ہوتیں۔

5. حرارت اور برق کی موصل (Conduction of Heat and Electricity) : ادھاتیں حرارت اور برق کی غیر موصل ہوتی ہیں۔ صرف گریفائٹ (کاربن کا بہروپ) برق کا عمدہ موصل ہوتا ہے۔

6. کثافت (Density) : ادھاتوں کی کثافت کم ہوتی ہے۔

7. نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ جوش (Melting and Boiling Points) : ادھاتوں کے نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ جوش کم ہوتے ہیں لیکن کاربن، بوران ٹھوس ادھاتیں ہیں۔ یہ اونچے درجۂ حرارت پر پگھلتی ہیں۔

ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

1. سونا، چاندی، ایلومینیم عمدہ ورق پذیر دھاتیں ہیں۔
2. سونے کا 1/10,000 ملی میٹر پتلا ورق بنا سکتے ہیں اور 1/5000 ملی میٹر تک قطر کے تار بنائے جاسکتے ہیں۔

دھات نما (Metalloids) : آرسینک (As)، سلیکان (Si)، جرمینیم (Ge)، اینٹی منی (Sb) جیسے کچھ عناصر میں دھات اور ادھات دونوں کی خصوصیات پائی جاتی ہیں۔ ایسے عناصر کو دھات نما کہتے ہیں۔

دھاتوں کی کیمیائی خصوصیات (Chemical properties of metals)

الف۔ الیکٹرونی تشکیل

الیکٹرونی تشکیل تمام عناصر کی کیمیائی خصوصیات کی بنیاد ہے۔ دھاتوں کی کثیر تعداد ایسی ہے جس کے جوہر کے بیرونی مدار میں الیکٹرون کی تعداد کم یعنی تین تک ہوتی ہے۔

عناصر	جوہری عدد	الیکٹرونی تشکیل
$_{11}Na$	11	2, 8, 1
$_{12}Mg$	12	2, 8, 2
$_{13}Al$	13	2, 8, 3

ب۔ آین کی تیاری :

دھاتیں اپنے گرفتی مدار سے الیکٹرون کھوکر مثبت برقیدہ آین - مثبت آین یعنی 'کیٹائن' تیار کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔

$$Na \longrightarrow Na^{+} + 1e^{-}$$
(2,8,1) سوڈیم ⟶ (2,8) سوڈیم آین

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

$$Al \longrightarrow Al^{+++} + 3e^{-}$$
(2,8,3) ایلومینیم ⟶ (2,8) ایلومینیم آین

ج۔ آکسیجن کے ساتھ تعامل :

دھاتیں آکسیجن کے ساتھ ملاپ کرکے اپنے آکسائیڈ تیار کرتی ہیں۔

دھات + آکسیجن ⟵ دھات کا آکسائیڈ

دھاتی آکسائیڈ اساسی خصوصیت رکھتے ہیں۔ دھاتی آکسائیڈ تیزاب سے کیمیائی ملاپ کرکے نمک اور پانی بناتے ہیں۔

دھاتوں کے آکسائیڈ + تیزاب ⟵ نمک + پانی

د۔ تیزاب کے ساتھ تعامل : اکثر دھاتیں ہلکا یا تیزاب کے ساتھ عمل کرکے دھاتوں کے نمک تیار کرتی ہیں اور ہائیڈروجن گیس کا اخراج ہوتا ہے۔

دھات + ہلکا یا تیزاب $\longrightarrow$ نمک + ہائیڈروجن گیس

ایک امتحانی نلی میں ہلکا یا ہائیڈروکلورک ایسڈ لیجیے۔ اس میں جست کا سفوف ڈالیے اور نلی کے منہ کے قریب جلتی ہوئی تیلی لے جائیے۔ جلتی ہوئی تیلی کا مشاہدہ کیجیے۔ اس سے آنے والی ہلکی آواز آپ کو سنائی دے گی۔

ہ۔ پانی کے ساتھ تعامل : کچھ دھاتیں پانی کے ساتھ تعامل کرکے ہائیڈروجن گیس بناتی ہیں۔ کچھ دھاتیں پانی کے ساتھ کمرے کے درجۂ حرارت پر، کچھ گرم پانی کے ساتھ جبکہ کچھ دھاتیں پانی کی بھاپ کے ساتھ تعامل کرتی ہیں۔ ان کے تعامل کی شرح مختلف ہوتی ہے۔

ادھاتوں کی کیمیائی خصوصیات
(Chemical properties of non-metals)

الف۔ الیکٹرونی تشکیل : اکثر ادھاتوں کے گرفتی مدار میں الیکٹرون کی تعداد زیادہ سے زیادہ یعنی 4 سے 7 ہوتی ہے۔

عناصر	جوہری عدد	الیکٹرونی تشکیل
$_{7}N$	7	2, 5
$_{8}O$	8	2, 6
$_{17}Cl$	17	2, 8, 7

ب۔ آین کی تیاری : ادھاتوں کے گرفتی مدار میں الیکٹرون قبول کرکے منفی برقیدہ آین، منفی آین یعنی 'اینائن' تیار کرنے کی خاصیت ہوتی ہے۔

$Cl + e^- \longrightarrow Cl^-$
(2, 8, 7) کلورین — (2, 8, 8) کلورائیڈ آین

$O + 2e^- \longrightarrow O^{--}$
(2, 6) آکسیجن — (2, 8) آکسائیڈ آین

$N + 3e^- \longrightarrow N^{---}$
(2, 5) نائٹروجن — (2, 8) نائٹرائیڈ آین

ج۔ آکسیجن کے ساتھ تعامل

ادھاتیں آکسیجن کے ساتھ تعامل کرکے ان کے آکسائیڈس تیار کرتی ہیں۔

ادھات + آکسیجن $\longrightarrow$ ادھاتوں کے آکسائیڈ

ادھاتوں کے آکسائیڈس تیزابی خاصیت رکھتے ہیں۔ وہ اساس سے تعامل کرکے نمک کا محلول اور پانی تیار کرتے ہیں۔

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$
$$CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

ادھاتوں کے آکسائیڈ پانی سے تعامل کرکے تیزاب تیار کرتے ہیں۔

$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$ کاربونک ایسڈ

$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$ سلفیورس ایسڈ

$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$ سلفیورک ایسڈ

د۔ ادھاتیں ہلکائے تیزاب کے ساتھ کیمیائی تعامل نہیں کرتیں۔

دھاتوں اور ادھاتوں کے استعمال

فہرست بنائیے اور گفتگو کیجیے۔

ہماری روزمرہ زندگی میں دھاتیں اور ادھاتیں کہاں کہاں استعمال ہوتی ہیں، ان کی فہرست بنائیے۔

دھات کا نام	استعمال	ادھات کا نام	استعمال

ذرا یاد کیجیے۔ دھاتوں کی کیمیائی خصوصیات کا مطالعہ کرتے وقت ہمیں معلوم ہوا کہ سونے اور چاندی کا بہ آسانی تعامل نہیں ہوتا۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

رئیس دھاتیں (Noble metals) : سونا، چاندی، پلاٹینم، پیلیڈیم اور روڈیم جیسی دھاتوں کو رئیس دھاتیں کہتے ہیں۔ یہ قدرت میں عناصر کی شکل میں پائی جاتی ہیں۔ ان پر ہوا، پانی، حرارت کا اثر آسانی سے نہیں ہوتا۔ کمرے کے درجۂ حرارت پر ان کا تاکل اور تکسید نہیں ہوتی۔

رئیس دھاتوں کا استعمال :

1. سونے، چاندی اور پلاٹینم کا استعمال خاص طور پر زیورات بنانے کے لیے ہوتا ہے۔
2. دواؤں میں چاندی کا استعمال ہوتا ہے۔ (Antibacterial property)
3. سونے چاندی کے تمغے بھی بنائے جاتے ہیں۔
4. کچھ الیکٹرانک آلات میں سونے چاندی کا استعمال ہوتا ہے۔
5. پلاٹینم ، پیلیڈیم دھاتیں تماسی عامل (Catalyst) کے طور پر استعمال کی جاتی ہیں۔

سونے کا خالص پن (Purity of gold)

سنار کی دکان پر سونے کے الگ الگ نرخ بتائے جاتے ہیں۔ ایسا کیوں؟

سونا ایک رئیس دھات ہے اور قدرت میں عنصر کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ 100 فی صد خالص سونا یعنی 24 کیرٹ سونا۔ خالص سونا نرم ہوتا ہے خالص سونے سے تیار شدہ زیورات دباؤ کی وجہ سے ٹیڑھے ہوجاتے ہیں یا ٹوٹ جاتے ہیں۔ اس لیے اس میں سنار تانبے یا چاندی کی مخصوص تناسب میں آمیزش کرتے ہیں۔ زیورات تیار کرنے کے لیے 22 کیرٹ یا اس سے کم کیرٹ کا سونا استعمال کیا جاتا ہے۔

سونے کا خالص پن : کیرٹ اور فی صد

کیرٹ	فی صد
24	100
22	91.66
18	75.00
14	58.33
12	50.00
10	41.66

کیا آپ جانتے ہیں؟

امریکہ کے نیو یارک شہر کے قریب سمندر میں آزادی کا مجسمہ ہے۔ اصل مجسّمے کی پشت تانبے سے بنائی گئی تھی۔ لیکن اب سبز رنگ کی نظر آتی ہے کیونکہ ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ اور رطوبت کا تانبے سے تعامل ہوکر سبز رنگ کا کاپر کاربونیٹ تیار ہوگیا۔ یہ تاکل کی ایک مثال ہے۔

تاکل (فرسودگی) (Corrosion) : نمی کی وجہ سے دھاتوں پر ہوا کی گیسوں کا عمل ہوکر دھاتوں کے مرکب تیار ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ سے دھاتوں کی جھیج ہوتی ہے۔ اسے ہی فرسودگی یا تاکل کہتے ہیں۔

فہرست بنائیے اور گفتگو کیجیے۔

آپ کی روزمرہ زندگی میں فرسودگی کی مثالوں کی فہرست تیار کیجیے۔
لوہے پر آکسیجن گیس کا تعامل ہوکر سرخی مائل غلاف تیار ہوتا ہے۔ تانبے پر کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کا تعامل ہوتا ہے تو ہرے رنگ کی تہہ بنتی ہے۔ چاندی پر ہائیڈروجن سلفائیڈ گیس کے اثر سے سیاہ رنگ کا غلاف تیار ہوتا ہے۔ فرسودگی سے حفاظت کے لیے دھاتوں پر تیل، گریس، وارنش اور رنگوں کی تہہ چڑھا دی جاتی ہے۔ اسی طرح ان پر دیگر زنگ آلود نہ ہونے والی دھاتوں کا ملمع چڑھایا جاتا ہے۔ لوہے پر جست کی ملمع کاری کرکے اس کو فرسودگی سے بچایا جاسکتا ہے۔ اس عمل کے ذریعے دھاتوں کی سطح کا ہوا سے ربط ٹوٹتا ہے جس سے کیمیائی تعامل میں رکاوٹ سے فرسودگی نہیں ہوتی۔

مخلوط دھات (Alloy) : دو یا زیادہ دھاتوں یا دھاتوں اور ادھاتوں کے متجانس آمیزے کو مخلوط دھات کہتے ہیں۔ حسبِ ضرورت اجزائے ترکیبی مختلف تناسب میں ملا کر مخلوط دھات تیار کی جاتی ہے۔ مثلاً گھروں میں استعمال کیے جانے والے اسٹین لیس اسٹیل کے برتن، لوہا اور کاربن، کرومیم، نکل سے بنائے گئے مخلوط ہیں۔ پیتل تانبا اور جست سے بنایا جاتا ہے۔ کانسا تانبے اور سیسے سے بنائی گئی مخلوط دھات ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

دلّی میں قطب مینار کے احاطے میں ۱۵۰۰ سال قبل تیار کیا گیا لوہے کا ایک ستون ہے۔ اتنے سال گزرنے کے باوجود وہ ستون آج بھی چمکدار ہے کیونکہ ہمارے پرکھوں نے اسے مخلوط سے تیار کیا تھا۔ لوہے کے ساتھ اقل ترین تناسب میں کاربن، سلیکان، فاسفورس ملائے گئے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

سستے اسٹین لیس اسٹیل بناتے وقت کبھی کبھی قیمتی نکل کی جگہ تانبے کا استعمال کرتے ہیں۔ آپ نے کچھ اسٹین لیس اسٹیل برتنوں پر عمودی ترخ دیکھی ہوگی۔ اس کا سبب یہی ہے۔

گفتگو کیجیے۔

آپ کے علاقے میں کباڑ لینے والا آتا ہوگا۔ وہ کباڑ لے کر کیا کرتا ہے؟ اور اس کی کیا ضرورت ہے؟

مشق

1. جدول مکمل کیجیے۔

	دھاتوں کی خصوصیات	روزمرہ زندگی میں استعمال
(i)	تار پذیری	
(ii)	ورق پذیری	
(iii)	موصل حرارت	
(iv)	موصلِ برق	
(v)	گونج	

2. متفرق جز علیحدہ کیجیے۔

(الف) سونا ، چاندی ، لوہا ، ہیرا

(ب) تار پذیری ، پھوٹک پن ، گونج ، ورق پذیری

(ج) C ، Br ، S ، P

(د) پیتل ، کانسا ، لوہا ، فولاد

3. سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) باورچی خانے کے اسٹین لیس اسٹیل کے برتنوں کی نچلی سطح پر تانبے کی ملمع کاری کی جاتی ہے۔

(ب) تانبے اور پیتل کے برتنوں کو لیمو سے صاف کرتے ہیں۔

(ج) سوڈیم دھات کو مٹی کے تیل میں رکھا جاتا ہے۔

4. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

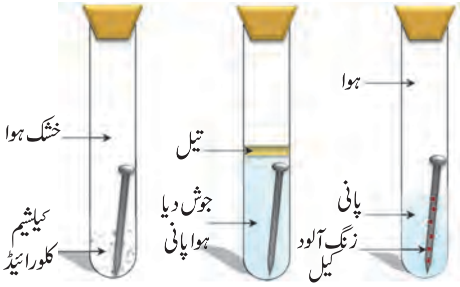
(الف) دھاتوں کو تاکل سے بچانے کے لیے آپ کیا کریں گے؟

(ب) پیتل اور کانسے کی مخلوط دھاتیں کن کن دھاتوں سے بنائی جاتی ہیں؟

(ج) تاکل کے نقصان دہ اثرات بیان کیجیے۔

(د) رئیس دھاتوں کے استعمال بتائیے۔

5. ذیل میں زنگ لگنے کا تعامل دیا ہوا ہے۔ اس عمل کے لیے تین امتحانی نلیوں کا مشاہدہ کیجیے اور درج سوالوں کے جواب لکھیے۔



(الف) امتحانی نلی نمبر ۲ میں کیل زنگ آلود کیوں نہیں ہوئی؟

(ب) امتحانی نلی نمبر ۱ میں کیل مکمل طور پر زنگ آلود کیوں ہوئی؟

(ج) کیا امتحانی نلی نمبر ۳ میں کیل زنگ آلود ہوگی؟

سرگرمی :

مٹھائیوں پر لگایا جانے والا ورق کس طرح تیار کرتے ہیں؟ یہ ورق کن دھاتوں سے بنایا جاتا ہے؟ اس کی معلومات حاصل کیجیے۔

K91DRE