

# 5



## धातुएँ और अधातुएँ (METALS AND NON-METALS)



### 5.1 तत्व (Element)

आप जानते हैं कि 118 तत्वों की खोज की जा चुकी है। ऐसे पाँच तत्वों के नाम जिनका आप उपयोग करते हैं अपनी कॉपी में लिखिए। आपके द्वारा बनायी गयी सूची में लोहा, ताँबा, ऐलुमिनियम, सोना, चाँदी, ऑक्सीजन, कार्बन, हाइड्रोजन इत्यादि में से कुछ तत्वों के नाम हो सकते हैं। क्या ये सभी तत्व गुणों में समान हैं? आइए, क्रियाकलापों द्वारा कुछ तत्वों के गुणों के बारे में जानें—

#### 5.1.1 तत्वों के गुण (Characteristics of Elements)



#### क्रियाकलाप (Activity) —1

**आवश्यक सामग्री (Materials required)** — पेन्सिल लेड (ग्रेफाइट), ताँबे का तार, लोहे का टुकड़ा, कोयला, गंधक, रेगमाल पेपर, हथौड़ी।

ग्रेफाइट, ताँबे के तार, लोहे के टुकड़े, कोयला और गंधक को रेगमाल पेपर से रगड़कर देखिए तथा इनको हथौड़ी से पीटिए। पीटने से क्या परिवर्तन हुआ?

रेगमाल पेपर से रगड़ने पर ताँबे के तार और लोहे के टुकड़े में चमक दिखाई देती है अर्थात् धातुएँ चमकदार होती हैं। हथौड़ी से पीटने पर ये फैलकर चादर बन जाते हैं, यह गुण आघातवर्धता कहलाता है। पीटने पर ग्रेफाइट, कोयला और गंधक का टुकड़ों में टूट जाना भंगुरता कहलाता है।



#### क्रियाकलाप (Activity)—2

**आवश्यक सामग्री—** ताँबे का तार, पेन्सिल लेड (ग्रेफाइट), मोमबत्ती, माचिस।

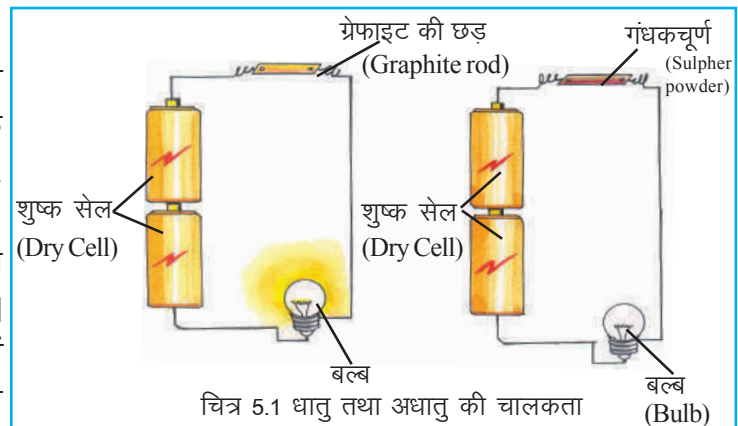
ताँबे के तार और पेन्सिल लेड के एक सिरे को अलग-अलग मोमबत्ती की लौ पर गर्म कीजिए। कुछ समय बाद उनके दूसरे सिरों को छूकर देखिए। क्या ताँबे के तार और पेन्सिल लेड का दूसरा सिरा, गर्म होता है? ताँबे के तार के दूसरे सिरे का गर्म होना यह प्रदर्शित करता है कि इसमें से ऊष्मा प्रवाहित होती है, अर्थात् ताँबा ऊष्मा का सुचालक है। किन्तु ग्रेफाइट ऊष्मा का सामान्य चालक है।



#### क्रियाकलाप — 3

**आवश्यक सामग्री—** लोहे का तार, गंधक, विद्युत तार, बल्ब, एक शुष्क सेल, ग्रेफाइट, काँच की स्लाइड, मोमबत्ती, माचिस।

तार, बल्ब और सेल लेकर चित्र 5.1 में दिया गया परिपथ बना लीजिए। परिपथ के दो तार खुले रखिए। दोनों खुले तारों को चित्रानुसार लोहे के तार से



जोड़िए अब देखिए बल्ब जलता है या नहीं ? इस प्रयोग को लोहे के तार के स्थान पर ग्रेफाइट लगाकर कीजिए। क्या बल्ब अभी भी जलता है ? अब गंधक चूर्ण को काँच की स्लाइड पर रखकर मोमबत्ती की लौ से पिघलाएं और ढंडा करें। आपको गंधक की परत प्राप्त होगी परिपथ के खुले तार के बीच रखकर प्रयोग को दोहराएँ, क्या बल्ब जलता है ? (चित्र 5.1)

लोहे के तार और ग्रेफाइट को परिपथ में जोड़ने से बल्ब का जलना प्रदर्शित करता है कि वे विद्युत के सुचालक हैं, जबकि गंधक विद्युत का कुचालक है। अतः बल्ब नहीं जलता।

उपरोक्त क्रियाकलापों के आधार पर सारणी 5.1 को अपनी कॉपी में लिखकर पूरा करें—



### सारणी—5.1

क्र. (S.No.)	तत्व (Element)	चमक (Brightness)	आघातवर्धता (Malleability)	भंगुरता (Fragility)	ऊष्मा चालकता (Heat conductivity)	विद्युत चालकता (Electric conductivity)
1.	लोहा	-----	-----	-----	-----	-----
2.	ताँबा	-----	-----	-----	-----	-----
3.	कोयला	-----	-----	-----	-----	-----
4.	ग्रेफाइट	-----	-----	-----	-----	-----
5.	गंधक	-----	-----	-----	-----	-----

हम देखते हैं कि लोहा और ताँबा चमकदार, आघातवर्ध, ऊष्मा तथा विद्युत के सुचालक हैं। जबकि कोयला और गंधक भंगुर, ऊष्मा और विद्युत के कुचालक हैं अर्थात् हम तत्वों को उनके गुणों के आधार पर वर्गीकृत कर सकते हैं। लोहा और ताँबा जैसे तत्वों को धातु कहते हैं। प्रकृति में अधिकांश तत्व धातु हैं। धातुओं के अन्य उदाहरण हैं— सोना, चाँदी, ऐलुमिनियम, टिन, लेड, जिंक इत्यादि।

इसके विपरीत कार्बन और गंधक जैसे तत्वों को अधातु कहते हैं। प्रकृति में इनकी संख्या बहुत कम है। अधातुओं के अन्य उदाहरण हैं—क्लोरीन, ब्रोमीन, ऑक्सीजन, हीलियम, आयोडीन, नाइट्रोजन, फॉस्फोरस इत्यादि। ग्रेफाइट भी अधातु है किंतु उसमें विद्युत चालकता पायी जाती है।



### इनके उत्तर दीजिए (ANSWER THESE)—

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए (Fill in the blanks) —

- धातुओं की संख्या अधातुओं से ----- है।
- ऊष्मा और विद्युत की सुचालक होती हैं।
- भंगुर होती हैं।
- , ----- और ----- धातुओं के उदाहरण हैं।

### 5.1.2 क्या सभी धातुएँ और अधातुएँ ठोस होती हैं? (Are all metals and non metals solids ?)

क्या आप किसी ऐसी धातु के बारे में जानते हैं, जो सामान्य ताप पर ठोस अवस्था के अतिरिक्त किसी और अवस्था में पायी जाती है? पारा एक ऐसी धातु है जो द्रव अवस्था में पायी जाती है, लेकिन कोई भी धातु गैसीय अवस्था में नहीं पायी जाती।

अधातुएँ प्रायः गैसीय अवस्था में पायी जाती हैं। पाँच अधातुएँ ठोस अवस्था (कार्बन, फॉस्फोरस, गंधक, सिलेनियम, और आयोडीन) और एक द्रव अवस्था में (ब्रोमीन) पायी जाती है।

सोना व चाँदी सबसे अधिक चमकदार धातुएँ हैं चाँदी एक बहुत ही अच्छी परावर्तक धातु है। वह अपने पर पड़ने वाले लगभग 90 प्रतिशत प्रकाश को परावर्तित कर देती है। इसका उपयोग दर्पणों के पीछे की पतली धातु की तह बनाने में होता है।

### 5.1.3 क्या सभी धातुएँ और अधातुएँ कठोर होती हैं ? (Are all metals and non metals hard)

धातुएँ प्रायः कठोर होती हैं। इन्हें काटना अत्यंत कठिन होता है। कठोरता के इस गुण के कारण ये हमारे लिए बहुत उपयोगी होती हैं। लोहा बहुत कठोर धातु है, इसलिए इसका उपयोग मकान, पुल, रेल लाइन, वाहन और मशीनों बनाने में किया जाता है। दूसरी ओर सोडियम और पोटैशियम धातुएँ नरम होती हैं, इन्हें चाकू से आसानी से काटा जा सकता है।

अधातुएँ प्रायः कठोर नहीं होती हैं। लेकिन हीरा (कार्बन का एक रूप) प्राकृतिक पदार्थों में सबसे कठोर है।

### 5.1.4 क्या सभी धातुएँ और अधातुएँ तन्य होती हैं? (Are metals and non-metals ductile)

आपने प्रायः किन तत्वों के तार देखे हैं ? क्या आपने सल्फर के तार देखे हैं ?

किसी धातु का वह गुण जिसके कारण उसके तार खींचे जा सकते हैं, तन्यता कहलाता है। हमारे घरों में प्रयुक्त बिजली के बल्बों में टंग्स्टेन धातु का पतला तार (तंतु) होता है।

अधातुओं में तन्यता का गुण नहीं होता है। हम अधातुओं के तार नहीं प्राप्त कर सकते। किंतु आधुनिक तकनीक का उपयोग कर कार्बन के भी तंतु बनाए जाते हैं।

- तन्यता का गुण सबसे अधिक सोने में होता है। दस ग्राम सोने से लगभग दो किलोमीटर लंबे तार खींचे जा सकते हैं।
- सोना और चाँदी अधिक आघातवर्धनीय होती हैं। इसी गुण के कारण इन्हें पीटकर इनकी बहुत पतली चादरें बनाई जाती हैं। चाँदी के वर्क से मिठाइयों को भी सजाया जाता है।
- इसी तरह ऐलुमिनियम की पतली चादर का उपयोग दवाईयों, सिगरेट, चॉकलेट को सुरक्षित रखने में किया जाता है।

आइए, धातुओं और अधातुओं के कुछ और गुणों का अध्ययन करें –

**ध्वनिकता (Sonorous)** – सामान्यतः धातुएँ ध्वनिक होती हैं। आपने अपनी शाला में धातु के घंटे की ध्वनि सुनी होगी। यदि धातुओं पर प्रहार किया जाता है तो वे ध्वनि उत्पन्न करती हैं। यही कारण है कि तांबा, लोहा आदि धातुओं का उपयोग घंटी बनाने में किया जाता है। वाद्ययंत्रों जैसे सितार, गिटार, बैजो आदि में भी धातुओं के तारों का उपयोग किया जाता है।

अधातुएँ प्रहार किए जाने पर ध्वनि उत्पन्न नहीं करतीं।

**गलनांक (Melting Point)** – सामान्यतः सभी धातुओं का गलनांक उच्च होता है। लोहे का गलनांक  $1535^{\circ}\text{C}$  तथा तांबे का  $1083^{\circ}\text{C}$  है।

अधातुओं के गलनांक कम होते हैं। सल्फर का गलनांक  $119^{\circ}\text{C}$  तथा आयोडीन का  $113^{\circ}\text{C}$  है।



### इनके उत्तर दीजिए (ANSWER THESE) –

**सही उत्तर का चयन करें (Choose the correct alternative) –**

1. धातुएँ, अधिकतर अधातुओं से (कठोर/मृदु) होती हैं।
2. अधिकांश धातुएँ ऊष्मा की (कुचालक/सुचालक) होती हैं।
3. (धातुएँ/अधातुएँ) चमकदार होती हैं।

4. धातुओं का वह गुण जिसके कारण उन्हें पीटकर पतली चादरों में बदला जा सकता है (तन्यता/आघातवर्धता)

भौतिक गुणों के समान क्या धातुओं व अधातुओं के रासायनिक गुणों में भी अंतर पाया जाता है ? आइए, इनकी जानकारी प्राप्त करें—

## 52 धातुओं और अधातुओं के रासायनिक गुणधर्म (Chemical Properties of Metal and Non metals)

### 1. ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया (Reaction with Oxygen) —



#### क्रियाकलाप-4

**आवश्यक सामग्री—** दो परखनलियाँ, एक काँच की स्लाइड, एक चिमटी, मोमबत्ती, माचिस, नीला व लाल लिटमस पेपर, मैग्नीशियम का तार, गंधक, पानी।

1. मैग्नीशियम के तार को चिमटी से पकड़कर मोमबत्ती की सहायता से जलाइए। जब यह अच्छी तरह से जलने लगे, तब इसके ऊपर एक परखनली उल्टी रखें ताकि बनने वाली गैस उस परखनली में एकत्रित हो जाए। जब यह तार पूरा जल जाए, तो जले हुए टुकड़े की राख को भी उसी परखनली में डाल दें। परखनली में तुरंत ही थोड़ा सा पानी डालें और गैस व राख को घोल लें।

परखनली के घोल की जाँच लाल व नीले लिटमस से करें।

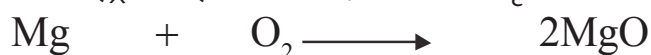
2. यही प्रयोग गंधक के साथ भी करें। गंधक को काँच की स्लाइड पर रखकर जलाएँ। बनने वाली गैस को परखनली में एकत्रित करें तथा परखनली में पानी डालकर घोल लें। बने विलयन की जाँच भी लाल व नीले लिटमस से करें। अब सारणी 5.2 को कॉपी में बनाकर प्राप्त अवलोकन को उसमें लिखें—



#### सारणी-5.2

क्र. (S.No.)	विलयन (Solution)	लाल लिटमस पर प्रभाव (Effect on red litmus)	नीले लिटमस पर प्रभाव (Effect on blue litmus)	अम्लीयता/ क्षारीयता (Acidic/Alkaline)
1	मैग्नीशियम के दहन से प्राप्त गैस का विलयन	-----	-----	-----
2	गंधक के दहन से प्राप्त गैस का विलयन	-----	-----	-----

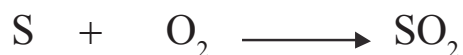
अधिकांश धातुएँ हवा की ऑक्सीजन से क्रिया करके ऑक्साइड बनाती हैं। जो पानी के साथ क्रिया कर हाइड्रॉक्साइड बनाते हैं, जिनकी प्रकृति क्षारीय होती है।



मैग्नीशियम + ऑक्सीजन  $\longrightarrow$  मैग्नीशियम ऑक्साइड

मैग्नीशियम ऑक्साइड+पानी  $\longrightarrow$  मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड (क्षार)

इसके विपरीत अधिकतर अधातुएँ हवा की ऑक्सीजन से क्रिया करके ऑक्साइड बनाती हैं जो पानी के साथ क्रिया करके अम्ल देते हैं।



सल्फर ऑक्सीजन सल्फर डाइऑक्साइड

सल्फर डाइऑक्साइड + पानी  $\longrightarrow$  सल्फ्यूरस अम्ल

## 2. जल के साथ अभिक्रिया (Reaction with water) –



### क्रियाकलाप- 5 (शिक्षक द्वारा प्रदर्शन) (Demonstration by teacher)

**आवश्यक सामग्री**— काँच का ट्रफ, पानी, सोडियम, छन्नापत्रक, चिमटी।

काँच के ट्रफ को पानी से भर लीजिए। मिट्टी के तेल में डूबे हुए सोडियम का एक छोटा टुकड़ा काट लीजिए इस टुकड़े को छन्नापत्रक की सहायता से सुखा लीजिए। अब इसे टब में डाल दीजिए। टब में डालते ही सोडियम धातु का टुकड़ा सर्र ध्वनि के साथ पानी में घूमना शुरू कर देता है तथा उसमें आग लग जाती है।



सोडियम + पानी  $\longrightarrow$  सोडियम हाइड्रॉक्साइड + हाइड्रोजन

सोडियम तथा पानी के बीच अभिक्रिया से हाइड्रोजन गैस उत्पन्न होती है। इस क्रिया में अत्यधिक ऊष्मा उत्पन्न होती है।

अपने आस-पास की अन्य धातुओं ताँबा, मैग्नीशियम, लोहा, जिंक आदि को भी पानी में डालकर देखें। क्या वे भी पानी के साथ सोडियम के समान क्रिया करती हैं ?

मैग्नीशियम ठंडे जल के साथ मंद अभिक्रिया करता है, परंतु गर्म जल या जल वाष्प के साथ यह तेजी से अभिक्रिया करता है और मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड तथा हाइड्रोजन बनाता है।

मैग्नीशियम + जल  $\longrightarrow$  मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड + हाइड्रोजन

जिंक और लोहे की जल वाष्प के साथ अभिक्रिया बहुत मंद होती है। ताँबा, सोना, चाँदी आदि जल के साथ क्रिया नहीं करते।

इस प्रकार हम कह सकते हैं कि धातुओं की जल से अभिक्रियाएँ भिन्न-भिन्न प्रकार से होती हैं। अधातुएँ जल के साथ अभिक्रिया नहीं करती हैं। फॉस्फोरस को हवा के प्रभाव से सुरक्षित रखने के लिए पानी में रखा जाता है। यदि इसे वायु में खुला रखा जाए तो वह जल उठता है और वायु की ऑक्सीजन के साथ संयोग कर लेता है।

## 3. अम्लों के साथ अभिक्रिया (Reaction with Acids) –

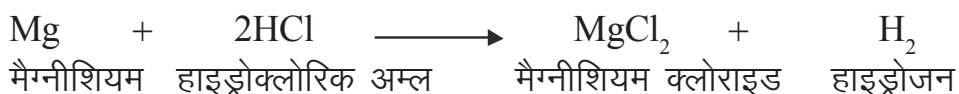


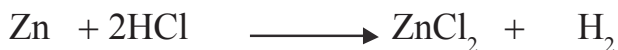
### क्रियाकलाप-6

**आवश्यक सामग्री (Materials required)**— मैग्नीशियम, जिंक, ताँबे के टुकड़े, तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, परखनलियाँ, माचिस, गर्म करने का साधन।

इन तीनों धातुओं को अलग-अलग परखनली में लीजिए और उसमें एक चौथाई तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालिए। यदि कोई अभिक्रिया नहीं होती है तो परखनली को धीरे-धीरे गर्म कीजिए। प्रत्येक परखनली से निकलने वाली गैस के समीप जलती हुई माचिस की तीली लाकर परीक्षण कीजिए।

मैग्नीशियम और जिंक वाली परखनली से निकलने वाली गैस 'पॉप' की ध्वनि के साथ जलती है, इससे पता चलता है कि निकलने वाली गैस हाइड्रोजन है।





जिंक हाइड्रोक्लोरिक अम्ल जिंक क्लोराइड हाइड्रोजन

ताँबे के टुकड़े हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से अभिक्रिया नहीं करते हैं। ताँबा सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल तथा नाइट्रिक अम्ल के साथ अभिक्रिया करता है।

हम धातुओं से निर्मित बर्तनों का उपयोग दैनिक जीवन में करते हैं। जब इन बर्तनों में ऐसे भोज्य पदार्थ जिनमें अम्ल उपस्थित हो (अचार, दही, खट्टे फल) रखे जाते हैं तब भोज्य पदार्थों में उपस्थित अम्ल तथा बर्तन की धातु की क्रिया के कारण विषैले पदार्थ बन जाते हैं। अतः अम्लीय अवयवों वाले इन पदार्थों को धातुओं के बर्तन में नहीं रखने की सलाह दी जाती है।

#### 4. धातु का धातु द्वारा विस्थापन (Displacement of metals with other metals)

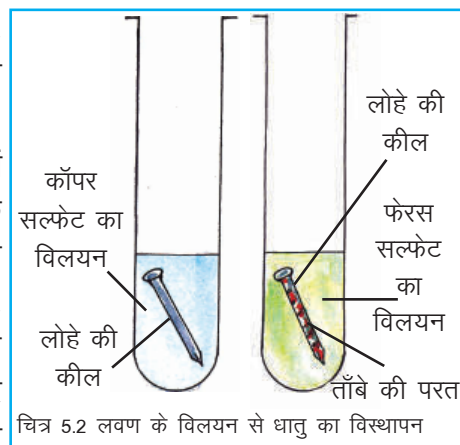
आप जानते हैं कि धातुएँ अम्लों से क्रिया करके हाइड्रोजन विस्थापित करती हैं। आइए, अब हम देखें कि क्या धातुएँ, अन्य धातुओं को उनके विलयन से भी विस्थापित कर सकती हैं ?



#### क्रियाकलाप-7

**आवश्यक सामग्री**—बीकर, 5 परखनलियाँ, परखनली स्टैंड, पानी, कॉपर सल्फेट, लोहे के टुकड़े, जिंक के टुकड़े, मैग्नीशियम का तार, ऐलुमिनियम (इंजेक्शन शीशी की सील), ताँबे का तार—

एक 100 mL के बीकर में 50 mL पानी लीजिए और उसमें लगभग 5 ग्राम कॉपर सल्फेट डालकर उसे घोल लीजिए। स्वच्छ विलयन की बराबर मात्राएं 5 परखनलियों में डालकर इन्हें परखनली स्टैंड में रख दें। अब इन परखनलियों में क्रमशः लोहे के टुकड़े, जिंक के टुकड़े, मैग्नीशियम का तार, ऐलुमिनियम का टुकड़ा, ताँबे के तार का टुकड़ा डालिए। परखनलियों को बिना हिलाए कुछ देर उसी प्रकार रहने दें। सारणी 5.3 को अपनी कॉपी में बनाकर प्राप्त अवलोकनों को उसमें लिखें।



चित्र 5.2 लवण के विलयन से धातु का विस्थापन



#### सारणी 5.3

क्र.	कॉपर सल्फेट के विलयन में डाली गयी धातु	कॉपर सल्फेट विलयन के रंग में हुआ परिवर्तन	धातु पर ताँबे की पर्त जमी अथवा नहीं	अन्य परिवर्तन
1	लोहा (Iron)	विलयन का रंग फीका पड़ गया	लोहे पर ताँबे की पर्त जम गयी	-----
2	जिंक (Zinc)	-----	-----	-----
3	मैग्नीशियम (Magnesium)	-----	-----	-----
4	ऐलुमिनियम (Aluminium)	-----	-----	-----
5	ताँबा (Copper)	कोई परिवर्तन नहीं हुआ	नहीं	-----

इस प्रयोग में आपने देखा कि पाँचवी परखनली में कोई परिवर्तन नहीं हुआ जबकि अन्य परखनलियों में कॉपर सल्फेट के विलयन में डाली गयी धातु ने विलयन से ताँबे को विस्थापित कर

दिया है तथा ताँबे का स्थान स्वयं ले लिया है। इसके आधार पर यह कहा जा सकता है कि लोहा, जिंक, मैग्नीशियम, ऐलुमिनियम धातुएँ ताँबे से अधिक सक्रिय हैं। इस क्रियाकलाप को कक्षा के छात्र समूह में विभाजित होकर करें। प्रत्येक समूह एक अलग लवण जैसे सोडियम क्लोराइड, फेरससल्फेट, सिल्वर नाइट्रेट का विलयन बनाए तथा इन्हीं पाँच धातुओं से क्रिया कराएँ।

क्रिया होने का पता गैस के बुलबुले निकलने, विलयन के रंग में परिवर्तन, धातु के रंग में परिवर्तन या ऊष्मा उत्पन्न या अवशोषित होने के आधार पर कर सकते हैं (चित्र 5.2)।

कक्षा के अन्य समूहों द्वारा प्राप्त निष्कर्षों के आधार पर सारणी 5.4 में यह नोट करें कि लवण के विलयन में डाली गयी धातु ने लवण में उपस्थित धातु को विस्थापित किया अथवा नहीं।



#### सारणी 5.4

क्र. (S.No.)	विलयन (Solution)	लोहा (Iron)	जिंक (Zinc)	मैग्नीशियम (Magnesium)	ऐलुमिनियम (Aluminium)	ताँबा (Copper)
1.	सोडियम क्लोराइड	-----	-----	-----	-----	-----
2.	कॉपर सल्फेट	-----	-----	-----	-----	-----
3.	फेरस सल्फेट	-----	-----	-----	-----	-----
4.	सिल्वर नाइट्रेट	-----	-----	-----	-----	-----

उपरोक्त सारणी के आधार पर हम ज्ञात कर सकते हैं कि कौन सी धातु अधिक क्रियाशील है और कौन सी कम। यदि जिंक धातु लोहे को फेरस सल्फेट विलयन से विस्थापित कर देती है तो हम कह सकते हैं कि जिंक धातु लोहे की अपेक्षा अधिक क्रियाशील है। यदि लोहा, ताँबा को कॉपर सल्फेट विलयन से विस्थापित कर देता है तो लोहा ताँबे से अधिक क्रियाशील है। चूँकि जिंक धातु लोहे से अधिक क्रियाशील है अतः वह ताँबे से भी अधिक क्रियाशील होगी।

अब आप सारणी 5.4 के आधार पर धातुओं की सक्रियता श्रृंखला बनाएँ। क्या यह श्रृंखला निम्नलिखित श्रृंखला से मेल खाती है—



धातु जितनी क्रियाशील होगी, वह उतनी ही तीव्रता से पानी और वायु से क्रिया करती है। सोडियम इतना अधिक क्रियाशील है कि इसे पानी तथा वायु की क्रिया से बचाने के लिए किरोसिन में रखा जाता है, जबकि दूसरे छोर पर सोना है जो लगभग निष्क्रिय है और पानी तथा वायु से क्रिया नहीं करता, वह तो अम्ल से भी क्रिया नहीं करता।



#### इनके उत्तर दीजिए (ANSWER THESE) —

1. मैग्नीशियम ऑक्साइड के जल में घुलने से बने विलयन की प्रकृति कैसी होती है ?
2. कॉपर सल्फेट के विलयन में जिंक के टुकड़े डालने पर क्या होता है ?
3. क्या ताँबा, फेरस सल्फेट के विलयन से आयरन को विस्थापित करता है ?
4. लोहे, ऐलुमिनियम आदि के बर्तनों में अचार क्यों नहीं रखा जाता है ?
5. प्रायः धातुएँ अम्लों से क्रिया कर कौन सी गैस उत्पन्न करती हैं ?

### 5.3 उत्कृष्ट धातुएँ (Nobel Metals)

क्या आप बता सकते हैं कि आभूषण किन धातुओं के बने होते हैं ?

सक्रियता श्रेणी के आधार पर आप बता सकते हैं कि इन धातुओं का उपयोग हम आभूषण बनाने में क्यों करते हैं? आभूषण बनाने के लिए सोने के उपयोग करने का एक कारण उसकी निष्क्रियता भी है। चाँदी, सोना और प्लैटिनम धातुएँ सबसे कम क्रियाशील होती हैं। ये वायु, जल तथा अम्लीय और क्षारीय पदार्थों द्वारा प्रभावित नहीं होती हैं। इस प्रकार की धातुओं को उत्कृष्ट धातुएँ कहते हैं। उत्कृष्ट धातुओं की एक विशेषता यह है कि निष्क्रिय प्रकृति के कारण इनकी धात्विक चमक लंबे समय तक बनी रहती है।

सोने में थोड़ी मात्रा में चाँदी और ताँबा मिलाने से वह कठोर हो जाता है, जिससे उसके आभूषण बनाये जा सकते हैं। सोने की मात्रा कैरेट के रूप में व्यक्त की जाती है। शुद्ध सोना (100 प्रतिशत) 24 कैरेट का होता है। जैसे-जैसे सोने में मिलायी गयी धातु की मात्रा बढ़ती है, सोने का कैरेट मान वैसे-वैसे घटता जाता है। 22 कैरेट सोने का अर्थ है कि 22 भाग सोना और 2 भाग चाँदी या ताँबा।

### 5.4 संक्षारण (Corrosion) —

आपने देखा होगा कि लोहे की कील, पाइप आदि कुछ समय तक वायु में खुले पड़े रहें तो उनमें जंग लग जाता है। इस प्रकार धातु की ऊपरी सतह पर उसके यौगिक का बनना संक्षारण कहलाता है।



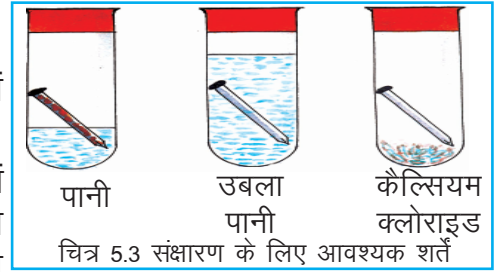
#### क्रियाकलाप-8

**आवश्यक सामग्री—** तीन परखनलियाँ, लोहे की कीलें या छीलन, निर्जल कैल्सियम क्लोराइड, पानी।

तीन परखनलियों में लोहे की एक-दो जंगरहित कीलें लीजिए। पहली परखनली में थोड़ा सा पानी डाल दें। दूसरी परखनली में उबला पानी (ऑक्सीजन रहित) तथा तीसरी परखनली में थोड़ा सा निर्जल कैल्सियम क्लोराइड, डाल दें। जिससे परखनली की वायु शुष्क हो जाए। तीनों परखनलियों का मुँह रबर के कार्क से बंद कर दीजिए। दो-तीन दिन के बाद परखनलियों का अवलोकन कर बतलाइए कि किन परखनलियों की कीलों में जंग लगा ? इन अवलोकनों से क्या आप बता सकते हैं जंग लगने के लिए किन-किन कारकों की आवश्यकता होती है ?

यह क्रियाकलाप दर्शाता है कि जंग लगने के लिये ऑक्सीजन और जल दोनों की उपस्थिति आवश्यक है। इससे हमें यह संकेत मिलता है कि लोहे को जंग से बचाने के लिये इसे नम वायु से दूर रखना चाहिए। इसके कई उपाय हैं—

- 1. पेंट करना—** संक्षारण रोकने का सबसे प्रचलित उपाय है, धातु की सतह पर पेंट की परत लगाना। हमारे घरों में लोहे से बनी कई वस्तुओं पर पेंट किया जाता है, ताकि वे जंग से सुरक्षित रहें।
- 2. ग्रीस लगाना—** तेल या ग्रीस की परत लगाकर धातु का वायु और नमी से संपर्क तोड़ा जाता है। जंग से बचाने के लिये सायकिल की चेन में ग्रीस लगाया जाता है।
- 3. धातु की पर्त चढ़ाना—** इस विधि में लोहे की वस्तु को साफ करके पिघले हुए जिंक में डुबाया जाता है। वस्तु पर जिंक की सतह चढ़ जाती है। घरों की छत बनाने के लिये प्रयुक्त लोहे की चादरों, बाल्टियों और टंकियों को संक्षारण से बचाने के लिये उन पर धातु की परत चढ़ायी जाती है। यह कार्य विद्युत लेपन विधि द्वारा भी किया जाता





है। विद्युत लेपन विधि द्वारा लोहे पर टिन या क्रोमियम धातुओं की परत चढ़ाकर इसको सुरक्षित किया जाता है। स्टील के फर्नीचर को क्रोमियम के लेपन से ज्यादा टिकाऊ और आकर्षक बनाया जाता है।

4. **मिश्रधातुओं का निर्माण**— आप जानते हैं प्रायः शुद्ध सोने का उपयोग आभूषण बनाने के लिये नहीं किया जाता है। लोहे पर आसानी से जंग लग जाता है, इसलिए खाना पकाने और आपरेशन में उपयोग किए जाने वाले उपकरण शुद्ध लोहे के नहीं बनाये जाते। इस तरह हमने देखा कि शुद्ध धातुएँ कई बार ज्यादा उपयोगी नहीं होती हैं। इन धातुओं को और उपयोगी बनाने के लिये उनमें अन्य धातुएँ या अधातुएँ मिला दी जाती हैं। इस प्रकार बने मिश्रण को मिश्रधातु कहते हैं। मिश्रधातुएँ अधिक कठोर तथा जंग प्रतिरोधी होती हैं। हम आवश्यकतानुसार धातुओं के अनुपात में परिवर्तन कर वांछित गुणों वाली मिश्रधातुओं का निर्माण कर सकते हैं।

सारणी 5.5 में कुछ महत्वपूर्ण मिश्रधातुएँ, उनके अवयव और मुख्य उपयोग दिये गए हैं—



**सारणी 5.5**

क्र. (S.N.)	मिश्रधातु (Alloy)	अवयव (Constituents)	उपयोग (Uses)
1.	इस्पात (स्टील)	लोहा, कार्बन	जहाज, पुल, रेल की पटरियाँ
2.	स्टेनलेस स्टील	लोहा, कार्बन, क्रोमियम, निकैल	बर्तन, शल्य चिकित्सा के उपकरण
3.	कांसा	ताँबा, टिन	मूर्तियाँ, सिक्के बनाने में
4.	पीतल	ताँबा, जिंक	बर्तन, मशीन
5.	ड्यूरेलुमिन	ऐलुमिनियम, ताँबा, मैगनीज, मैग्नीशियम	प्रेसर कुकर, वायुयान के विभिन्न भाग
6.	जर्मन सिल्वर	ताँबा, जिंक, निकैल	बर्तन बनाने में

### 5.5 धातुओं और अधातुओं के उपयोग (Uses of metals and non metals) —

कुछ सामान्य धातुओं और अधातुओं के बारे में आप जान गये हैं, उसके आधार पर निम्न सारणी पूर्ण करने का प्रयास कीजिए—



**सारणी 5.6**

क्र. (S.N.)	धातु / अधातु (Metals/ Non Metals)	उपयोग (Uses)
1.	लोहा	-----
2.	सोना और चाँदी	-----
3.	ताँबा और ऐलुमिनियम	-----
4.	ऑक्सीजन	-----
5.	जिंक	-----
6.	कार्बन (कोयला)	-----

लेड का उपयोग सायकिल, मोटर सायकिल में काम आने वाले छर्रे, टांका लगाने के तार एवं नलों के पाईप बनाने में किया जाता है। टाइटेनियम धातु का उपयोग मशीनों के विभिन्न भाग, उपग्रह तथा रॉकेट निर्माण में किया जाता है। ऐलुमिनियम अथवा सोने की पतली पन्नी का उपयोग सरल विद्युतदर्शी बनाने में किया जाता है।

क्लोरीन का उपयोग जीवाणुनाशक के रूप में जल के शोधन में किया जाता है। आयोडीन का उपयोग टिंक्चर आयोडीन में रोगाणुनाशक के रूप में किया जाता है। सल्फर का उपयोग दवाईयाँ, बारूद, पटाखे बनाने में किया जाता है।



### इनके उत्तर दीजिए (NOW ANSWER THESE) —

1. उत्कृष्ट धातु किसे कहते हैं ?
2. संक्षारण से आप क्या समझते हैं ? विद्युत लेपन कर धातुओं को किस प्रकार संक्षारण से बचाया जा सकता है।
3. स्टेनलेस स्टील तथा कॉसे के अवयवों के नाम तथा उपयोग लिखिए।
4. क्लोरीन तथा टिंक्चर आयोडीन का उपयोग किस कार्य के लिए किया जाता है ?

### लेड एवं मरकरी धातु के दुष्प्रभाव (Poisonous effect of lead and mercury)

लेड (सीसा) व मरकरी (पारा) ऐसी धातुएँ हैं, जिनका प्रयोग विभिन्न उद्योगों में किया जाता है ये धातुएँ जीवों के शरीर में पहुँच कर अत्यन्त विषैला प्रभाव उत्पन्न करती हैं।

लेड का उपयोग पेंट एवं बैटरी बनाने में किया जाता है। (पेट्रोल जैसे पदार्थ के जलने से उत्पन्न धुएँ में भी लेड तथा उसके यौगिक पाए जाते हैं, जो हमारे शरीर में पहुँच कर लाल रक्त कणिका, मस्तिष्क और यकृत को क्षतिग्रस्त करते हैं।)

मरकरी के यौगिकों का प्रयोग पेंट, कीटनाशी, कवकनाशी, बनाने में किया जाता है। ये यौगिक हमारे शरीर में प्रदूषित पानी व दूषित भोजन जैसे मछलियों, सब्जियों के सेवन से पहुँचते हैं और वृक्कों और केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र को नुकसान पहुँचाते हैं।

### छत्तीसगढ़ का धातु शिल्प (Metal Sculpture of Chhattisgarh)

मानव, प्राचीन काल से लौह अयस्क द्वारा लोहा अलग करने की विधि से परिचित था। छत्तीसगढ़ के राजनांदगांव जिले में रहने वाले अघरिया जाति के लोग बहुत पहले से लौह अयस्क से लोहा प्राप्त करने की विधि जानते थे। बस्तर के लौह-शिल्पी अभी भी पारंपरिक रूप से कलाकृतियों का निर्माण करते हैं। छत्तीसगढ़ के लोहार जाति के लोग लोहे का चूल्हा, टंगिया, फरसा, कुदाल, फावड़ा, एंकल, तीर, भाला, गाड़ी का पट्टा आदि बनाकर ग्राम्य जीवन की आवश्यकताओं को पूरा करते हैं। बस्तर के नगरनार क्षेत्र में लौहशिल्प उन्नत है, यहाँ के लोग पशुपक्षियों की खूबसूरत आकृतियाँ, कलात्मक दीप स्तंभ आदि तैयार करते हैं। बस्तर की ही घड़वा जाति की धातु शिल्प कला विश्व प्रसिद्ध है। इनके द्वारा बनाई हुई कलाकृतियाँ देश-विदेश में खरीदी व सराही जाती हैं।

इसी प्रकार रायगढ़ क्षेत्र में बसने वाली जनजाति झारा जिस धातु शिल्प का निर्माण करती है उसे झारा धातु शिल्प कहते हैं। झारा शिल्पी मुख्य रूप से धातु की मूर्तियाँ, बर्तन, दीपक आदि का निर्माण करते हैं।

सरगुजा में पाई जाने वाली मलार जाति द्वारा धातुशिल्प का निर्माण किया जाता है उसे मलार शिल्प कहते हैं। ये मुख्यतः बर्तन, चिमनी, अनाज नापने के पात्र बनाते हैं। पशु-पक्षी, जंगली जानवर और देवी देवताओं की मूर्तियाँ भी तैयार करते हैं।



चित्र 5.4 छत्तीसगढ़ का धातु शिल्प



### हमने सीखा (We have learnt)

- तत्वों को धातुओं और अधातुओं में वर्गीकृत किया जा सकता है।
- धातुओं में चमक, तन्यता, कठोरता, आघातवर्ध्यता, चालकता जैसे गुण होते हैं।
- अधातुएँ भंगुर और कुचालक होती हैं।
- धातुओं के दहन से क्षारीय तथा अधातुओं के दहन से अम्लीय ऑक्साइड प्राप्त होते हैं।
- ऐलुमिनियम, जिंक धातुएँ अम्लों के साथ अभिक्रिया करती हैं।
- अधातुएँ प्रायः अम्लों के साथ क्रिया नहीं करती हैं।
- अधिक सक्रिय धातु अपने से कम सक्रिय धातु को उसके लवण के विलयन से विस्थापित कर देती है।
- सोना, चाँदी और प्लैटिनम उत्कृष्ट धातुएँ हैं।
- मिश्रधातु, धातुओं अथवा धातु और अधातु के समांगी मिश्रण होते हैं।
- लोहे जैसी धातुओं का संक्षारण होता है। संक्षारण को रोकने के अनेक उपाय हैं।
- धातुओं और अधातुओं के हमारे दैनिक जीवन में कई उपयोग हैं।



### अभ्यास के प्रश्न—

#### 1. सही विकल्प चुनिए (Choose the correct alternative)

1. धातुओं का गुण नहीं है —  
 (क) भंगुरता (ख) विद्युत सुचालकता  
 (ग) उच्च घनत्व (घ) आघातवर्ध्यता व तन्यता
2. सोने, चाँदी और लोहे की पिनों को कॉपर सल्फेट के घोल में डुबाने पर किस पिन पर तॉंबे की परत चढ़ेगी—  
 (क) लोहा (ख) सोना  
 (ग) चाँदी (घ) उपरोक्त किसी पर नहीं
3. निम्नलिखित में किस हैलोजन का उपयोग रोगाणुनाशी में करते हैं—  
 (क) फ्लोरीन (ख) क्लोरीन  
 (ग) ब्रोमीन (घ) आयोडीन
4. लोहे पर जंग लगता है—  
 (क) केवल हवा में (ख) केवल कार्बन-डाइऑक्साइड की उपस्थिति में  
 (ग) केवल पानी में (घ) हवा और पानी दोनों की उपस्थिति में।
5. उत्कृष्ट धातु है—  
 (क) लोहा (ख) तॉंबा  
 (ग) सोना (घ) ऐलुमिनियम
6. किसे धातु या अधातु में वर्गीकृत किया जाता है—  
 (क) तत्व (ख) यौगिक  
 (ग) मिश्रण (घ) उपरोक्त सभी



#### 2. रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए (Fill in the blanks)

1. उत्कृष्ट धातुएँ सामान्यतः \_\_\_\_\_ होती हैं।
2. पीटे जाने पर अधातुओं का टुकड़ों में टूट जाना \_\_\_\_\_ कहलाता है।
3. दहन के फलस्वरूप धातु \_\_\_\_\_ ऑक्साइड बनाती है।
4. जर्मन सिल्वर का मुख्य घटक \_\_\_\_\_ है।
5. \_\_\_\_\_ मिश्र धातु का उपयोग रेल की पटरियाँ बनाने में करते हैं।

### 3. उचित संबंध जोड़िए (Match the following)

- |                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| 1. ड्यूरेलुमिन    | जीवाणुनाशी में         |
| 2. स्टेनलेस स्टील | आभूषण                  |
| 3. क्लोरीन        | शल्य चिकित्सा के उपकरण |
| 4. सोना           | वायुयान के भाग         |

### 4. निम्नलिखित कथन सही हैं या गलत पहचान कर गलत कथन को सही कीजिए

- सामान्य ताप पर सभी धातुएँ ठोस होती हैं।
- सोडियम, मैग्नीशियम से अधिक क्रियाशील है।
- स्टेनलेस स्टील लोहा, निकैल, कार्बन और क्रोमियम की मिश्रधातु है।
- अधातुएँ ऑक्सीजन से क्रिया कर क्षारीय ऑक्साइड बनाती हैं।
- जंग लगना धातु संक्षारण का उदाहरण है।

### 5. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए (Answer the following questions)

- धातु और अधातु में भौतिक व रासायनिक गुणों के आधार पर तीन-तीन अंतरलिखिए।
- आभूषण बनाने के लिए सोने व चाँदी का उपयोग क्यों किया जाता है ?
- रासायनिक क्रियाशीलता श्रेणी से आप क्या समझते हैं ?
- शुद्ध सोना कितने कैरेट का होता है ? शुद्ध सोने के आभूषण क्यों नहीं बनाए जाते हैं ?
- मिश्रधातु क्या है? किन्ही चार मिश्र धातुओं के नाम उनके प्रमुख अवयव और उपयोग लिखिए।
- धातु संक्षारण क्या है? इससे बचने के क्या-क्या उपाय हैं ?
- ग्रेफाइट को इलेक्ट्रोड की तरह उपयोग में क्यों लाया जाता है ?
- रेल की पटरी बनाने में लोहे का प्रयोग नहीं किया जाता क्यों ?
- गतिविधि द्वारा समझाइए कि मैग्नीशियम, लोहे से ज्यादा क्रियाशील है।
- ताँबे की किसी वस्तु को रेतमल पेपर से रगड़िए तथा किए गए अवलोकन को कारण सहित समझाइए।



### इन्हें भी कीजिए (TRY TO DO THIS ALSO)–

1. अपने गाँव/शहर में लुहार/सुनार/कलई कार्य करने वाले व्यक्तियों से साक्षात्कार लेकर धातु कर्म से संबंधित जानकारी एकत्र कीजिए।

2. अपना विद्युतदर्शी बनाइए –

चौड़े मुँह की खाली बोतल लीजिए। बोतल के मुँह के साइज से कुछ बड़ा गत्ते का टुकड़ा लीजिए। इसमें एक छिद्र बनाइए, जिससे धातु की क्लिप उसके अंदर डाली जा सके। ऐलुमिनियम की पन्नी की लगभग 4cm x 1cm साइज की दो पट्टी काटिए। इसे पेपर क्लिप पर लटकाइए। गत्ते के ढक्कन में पेपर क्लिप को इस प्रकार लगाइए कि वह गत्ते के लम्बवत रहे। एक रीफिल को आवेशित कीजिए तथा पेपर क्लिप के सिरे से स्पर्श कराइए। अवलोकन कर बताइए –

1. क्या पन्नी की पट्टियों पर कोई प्रभाव पड़ता है?

2. ये एक दूसरे को प्रतिकर्षित करती हैं या आकर्षित? और क्यों?

3. क्या इस उपकरण का उपयोग यह पहचानने के लिए किया जा सकता है कि कोई वस्तु आवेशित है अथवा नहीं?

