



ENGLISH SECTION (Hindi terms in brackets)

The World of Metals and Non-metals

Class 7 Science • Chapter 4 • Detailed Notes + NCERT-Style Q&A + Board Questions (2026-27)

Keywords: Class 7 Science Chapter 4 notes, The World of Metals and Non-metals, properties of metals and non-metals, malleability ductility sonority, rusting and corrosion, galvanisation, metal oxides acidic basic, CBSE Class 7 Science notes 2026-27, NCERT Class 7 Science Chapter 4 solutions, important questions Class 7 Science, free PDF notes

Chapter Review (Detailed)

1. Why study metals and non-metals? (धातु और अधातु क्यों?)

Metals and non-metals play a big role in our daily life, and their interesting properties make them valuable for different purposes. In this chapter we learn to **distinguish metals from non-metals** using daily-life examples and experiments, and by studying their **physical and chemical properties**. The world of metals and non-metals goes far beyond appearance: it influences everything from the making of tools in villages to the making of modern gadgets such as smartphones.

2. Lustre and hardness (चमक और कठोरता)

Metals usually have a **shiny, lustrous** appearance and are **hard** – for example iron, copper and aluminium. But not all metals are equally hard: **sodium and potassium are so soft that they can be cut with a knife**. **Mercury** is exceptional because it stays in **liquid form at room temperature**. **Non-metals** such as sulfur, coal and wood are generally **dull** and **softer** than metals. Students can observe these properties through simple activities, for example by beating different materials with a hammer to test their malleability.

3. Malleability and brittleness (आघातवर्धता और भंगुरता)

Malleability is the property by which a material can be **hammered into thin sheets without breaking**. Metals like copper, aluminium and iron are malleable and can be made into foils or sheets – that is why **aluminium foil** is used to wrap food and thin **silver foil** decorates sweets. **Gold and silver are the most malleable metals**. Non-metals like coal and sulfur are **brittle**: they break into pieces when struck. Wood is neither malleable nor brittle.

4. Ductility and sonority (तन्यता और ध्वनिकता)

Ductility is the property that allows metals to be **drawn into wires**. Copper and aluminium wires are widely used in electrical circuits and in stringed musical instruments. **Gold is highly ductile – one gram can be stretched into a wire about two kilometres long**. Non-metals such as coal and sulfur cannot be drawn into wires because they lack ductility.



Sonority is the property by which metals produce a **ringing sound** when struck or dropped – for example a spoon or a coin falling on the floor. That is why **bells, musical instruments and even ghungroos** are made of metals. Non-metals like coal and wood give a dull sound.

5. Conduction of heat and electricity (ऊष्मा और विद्युत का चालन)

Most **cooking vessels are made of metals** because metals **conduct heat** efficiently. In a simple experiment, a metal spoon placed in hot water gets hot quickly, whereas a wooden spoon does not. Metals are also **good conductors of electricity**: a bulb glows when materials like **aluminium foil, an iron nail or a copper wire** are placed in an electric circuit. Non-metals such as **wood, coal, sulfur and rubber** are **poor conductors** and do not let electricity pass through them.

6. Effect of air and water – rust and corrosion (जंग और संक्षारण)

Iron objects develop brown deposits called rust when they are exposed to **both air and water** for some time. This process is **rusting**, and it is a serious problem because it weakens metal structures. Experiments show that **iron does not rust when kept only in dry air or only in water – both air and water are necessary**. **Corrosion** is a broader term for the gradual damage of metal surfaces by air and water – for example the **green coating on copper** and the **black coating on silver**. Rusting can be slowed or prevented by **painting, oiling, greasing or galvanising** (coating with zinc).

7. Reaction with oxygen and water – oxides (ऑक्सीजन और जल से अभिक्रिया)

Most metals form basic oxides when they react with oxygen. For example, burning **magnesium** forms **magnesium oxide**, which turns **red litmus blue**. Some metals such as **sodium** are so reactive that they are stored in kerosene to protect them from moisture and oxygen. **Non-metals** like **sulfur** form **acidic oxides** on burning, which turn **blue litmus red**. Non-metals generally **do not react with water** and, unlike metals, do not corrode easily.

8. Uses in everyday life and society (दैनिक जीवन में उपयोग)

Metals are used for utensils, cables and tools, and their **alloys** are vital for atomic energy, transport and modern technology. **Recycling** metals is important for sustainability. Non-metals, despite their dull appearance, are essential for life: **oxygen** is needed for breathing, **nitrogen** for plant fertilisers, **chlorine** for water purification and **iodine** as an antiseptic. The ancient **Iron Pillar of Delhi**, which has not rusted for centuries, and modern smartphones that use many metals and non-metals show the value and diversity of these elements. Understanding their properties explains why a material is chosen for a task and encourages us to conserve them.

Important Terms (Glossary)

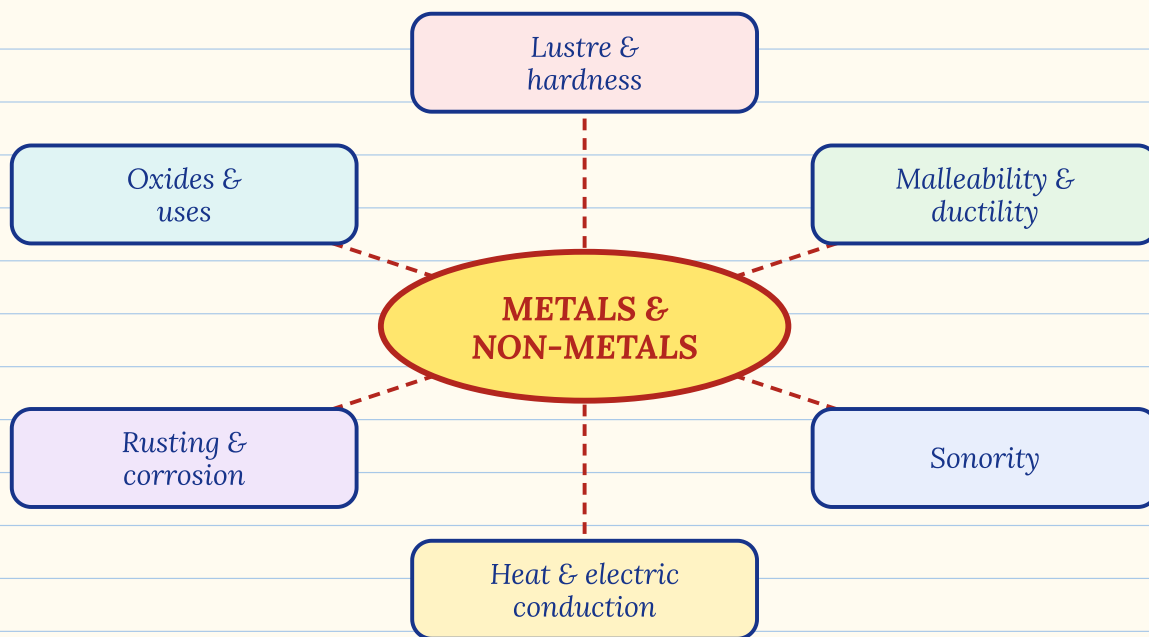
Term	Meaning
Metal (धातु)	A material that is usually lustrous, hard, malleable, ductile, sonorous and a good conductor of heat and electricity (e.g. iron, copper, aluminium).
Non-metal (अधातु)	A material that is generally dull, brittle, non-ductile and a poor conductor (e.g. sulfur, coal).
Lustre (चमक)	The shiny appearance of a surface; metals are usually lustrous.
Malleability (आघातवर्ध्यता)	Ability to be hammered into thin sheets without breaking.
Ductility (तन्यता)	Ability to be drawn into wires.
Sonority (ध्वानिकता)	Property of producing a ringing sound when struck.
Brittle (भंगुर)	Breaking into pieces when struck (e.g. coal, sulfur).
Rusting (जंग लगना)	Formation of brown deposits (rust) on iron in the presence of both air and water.
Corrosion (संक्षारण)	Gradual damage of metal surfaces by air and water (green coating on copper, black on silver).
Galvanising (गैल्वनीकरण)	Coating iron with zinc to prevent rusting.
Basic oxide (क्षारकीय ऑक्साइड)	Oxide of a metal; turns red litmus blue (e.g. magnesium oxide).
Acidic oxide (अम्लीय ऑक्साइड)	Oxide of a non-metal (e.g. from burning sulfur); turns blue litmus red.
Alloy (मिश्रधातु)	A mixture of metals, vital for atomic energy, transport and modern technology.
Recycling (पुनर्चक्रण)	Reusing metals to conserve resources and support sustainability.

Quick Revision Points

- Metals: lustrous, hard, malleable, ductile, sonorous, good conductors; exceptions – sodium/potassium are soft, mercury is liquid.
- Non-metals: dull, softer, brittle, non-ductile, poor conductors.
- Gold and silver are the most malleable; 1 g gold can make a wire $\approx$ 2 km long.
- Metals ring when struck (sonorous): bells, instruments, ghungroos.

- Rusting needs BOTH air and water; prevent by painting, oiling, greasing, galvanising.
- Metals → basic oxides (turn red litmus blue); non-metals → acidic oxides (turn blue litmus red).
- Sodium is stored in kerosene.
- Non-metals are essential: oxygen, nitrogen, chlorine, iodine.

Diagrams, Tables & Flowcharts



Concept map of Chapter 4

Table 1: Metals vs non-metals (summary)

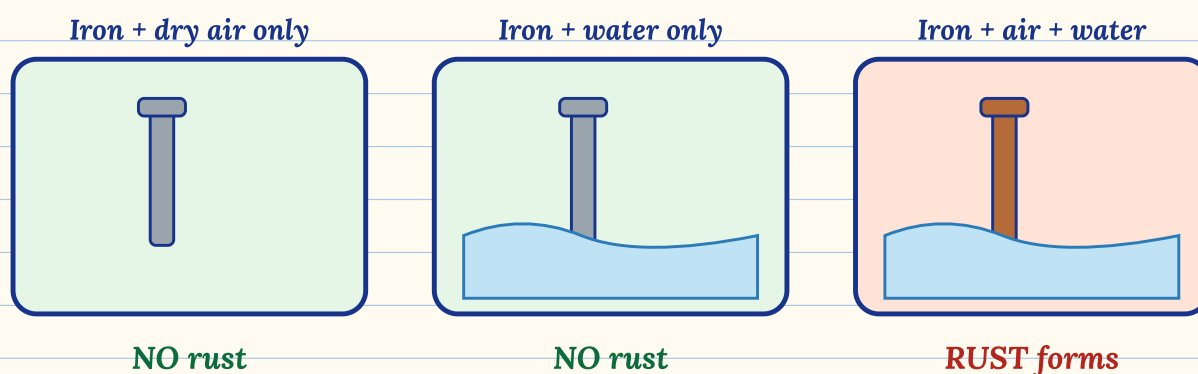
Property	Metals	Non-metals
Lustre	Usually lustrous	Usually non-lustrous
Malleability	Malleable	Not malleable, brittle
Ductility	Ductile	Not ductile
Heat conduction	Good conductor	Poor conductor
Electricity conduction	Good conductor	Poor conductor
Sonority	Sonorous	Not sonorous
Reaction with oxygen	Forms basic oxides	Forms acidic oxides
Reaction with water	Some react (e.g. sodium), most do not	Do not react

Corrosion	May corrode (iron rusts in moist air)	Usually resistant
------------------	---------------------------------------	-------------------

Table 2: Some examples from the chapter

Property	Example / use
Malleability	Aluminium foil for food wrapping; silver foil on sweets; gold and silver most malleable
Ductility	Copper/aluminium wires in circuits and musical instruments; 1 g gold $\approx$ 2 km wire
Sonority	Bells, musical instruments, ghungroos
Heat conduction	Cooking vessels; metal spoon heats faster than wooden spoon
Exceptions	Sodium, potassium soft (cut with knife); mercury is liquid

Rusting experiment – what is needed?



Iron rusts only when BOTH air and water are present

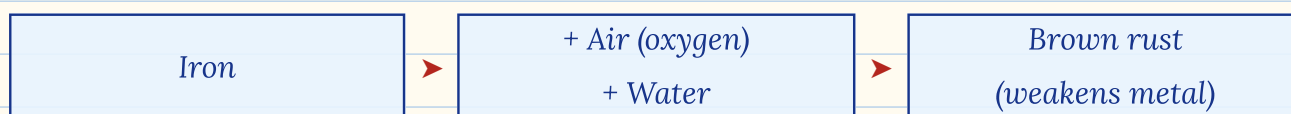


Table 3: Oxides of metals and non-metals

Element	On burning in air	Litmus test
Magnesium (metal)	Magnesium oxide – basic oxide	Red litmus turns blue
Sulfur (non-metal)	Acidic oxide	Blue litmus turns red

Table 4: Ways to prevent rusting

Method	How it helps
Painting	Covers iron so air and water cannot touch it



Oiling / greasing	A film of oil or grease keeps air and water away
Galvanising	Coating with zinc

Remember

Rusting = iron + air + water (both!). Corrosion = general damage (green copper, black silver). Store sodium in kerosene.

NCERT-Style Exercise: Questions & Answers

Q1. List the physical properties by which metals can be distinguished from non-metals.

Ans. Metals are usually lustrous, hard, malleable, ductile, sonorous and good conductors of heat and electricity. Non-metals are generally dull, softer, brittle (not malleable), not ductile, not sonorous and poor conductors.

Q2. What is malleability? Give examples of malleable materials and one use.

Ans. Malleability is the property by which a material can be hammered into thin sheets without breaking. Copper, aluminium, iron, gold and silver are malleable; gold and silver are the most malleable. Use: aluminium foil for wrapping food, thin silver foil for decorating sweets.

Q3. What is ductility? Why are copper and aluminium used for making wires?

Ans. Ductility is the property of metals that allows them to be drawn into wires. Copper and aluminium are ductile (and good conductors of electricity), so they are used for wires in electrical circuits and in stringed musical instruments. Gold is so ductile that 1 gram can be stretched into a wire about 2 km long.

Q4. Why are bells and musical instruments made of metals?

Ans. Metals are sonorous – they produce a ringing sound when struck. Non-metals such as coal and wood give only a dull sound, so they are not suitable. That is why bells, musical instruments and ghungroos are made of metals.

Q5. Why are cooking vessels made of metals and their handles often of wood or plastic?

Ans. Metals are good conductors of heat, so they heat the food quickly. (Wood, a poor conductor, does not get hot easily; a metal spoon in hot water heats quickly but a wooden one does not.) Wooden or plastic handles are poor conductors, so they do not become hot easily.



Q6. How can you test whether a material conducts electricity? Name three conducting materials.

Ans. Place the material in an electric circuit (cell, bulb and wires). If the bulb glows, the material conducts electricity. Aluminium foil, an iron nail and a copper wire make the bulb glow; wood, coal, sulfur and rubber do not.

Q7. What is rusting? What conditions are necessary for it? How can it be prevented?

Ans. Rusting is the formation of brown deposits (rust) on iron objects. **Both air and water** are necessary – iron kept only in dry air or only in water does not rust. Rusting can be prevented or slowed by **painting, oiling, greasing or galvanising** (coating with zinc).

Q8. Differentiate between rusting and corrosion.

Ans. Rusting is specific to iron (brown rust, needs air and water). Corrosion is the broader term for the gradual damage of metal surfaces by air and water – e.g. the green coating on copper and the black coating on silver.

Q9. What happens when magnesium and sulfur are burnt? How do their oxides behave with litmus?

Ans. Magnesium forms **magnesium oxide**, a basic oxide, which turns **red litmus blue**. Sulfur forms an **acidic oxide**, which turns **blue litmus red**. So metals form basic oxides and non-metals form acidic oxides.

Q10. Why is sodium stored in kerosene?

Ans. Sodium is so reactive that it reacts with moisture and oxygen of the air. Keeping it in kerosene protects it from them.

Q11. Give examples of the importance of non-metals in our life.

Ans. Oxygen is required for breathing, nitrogen for plant fertilisers, chlorine for water purification and iodine as an antiseptic.

Board-Pattern Questions – 1 Mark

1. Which metal is liquid at room temperature? (1)

Ans. Mercury.

2. Name two metals that can be cut with a knife. (1)

Ans. Sodium and potassium.



3. Which two metals are the most malleable? (1)

Ans. Gold and silver.

4. The property of being drawn into wires is called _____. (1)

Ans. ductility.

5. The ringing sound produced by metals is called _____. (1)

Ans. sonority.

6. Rusting of iron requires _____ and _____. (1)

Ans. air and water.

7. Name the metal used to galvanise iron. (1)

Ans. Zinc.

8. Oxides of non-metals are generally _____ in nature. (1)

Ans. acidic.

9. Which non-metal is used for water purification? (1)

Ans. Chlorine.

10. Name the ancient monument in Delhi that has not rusted for centuries. (1)

Ans. The Iron Pillar of Delhi.

Board-Pattern Questions – 3 Marks

1. Explain malleability and ductility with examples. (3)

Ans. **Malleability** – metals can be hammered into thin sheets without breaking, e.g. aluminium foil, silver foil; gold and silver are most malleable. **Ductility** – metals can be drawn into wires, e.g. copper and aluminium wires; 1 g of gold can be drawn into a wire about 2 km long. Non-metals like coal and sulfur are brittle and cannot be drawn into wires.

2. Describe the experiment to show that both air and water are needed for rusting. (3)

Ans. Keep iron nails in three conditions: (i) only dry air, (ii) only water, (iii) air and water together. After some days the nails in (i) and (ii) do not rust, but the nail in (iii) develops brown rust. Hence both air and water are necessary for rusting.



3. How do the oxides of metals and non-metals differ? Give one example of each. (3)

Ans. Metals form **basic oxides**, which turn red litmus blue – e.g. burning magnesium gives magnesium oxide. Non-metals form **acidic oxides**, which turn blue litmus red – e.g. burning sulfur. So the litmus test can tell the nature of the oxide.

4. Why are some non-metals essential for life? Give four examples. (3)

Ans. Although non-metals look dull, many are essential: **oxygen** for breathing, **nitrogen** for plant fertilisers, **chlorine** for purifying water, and **iodine** as an antiseptic.

Board-Pattern Questions – 5 Marks

1. Compare metals and non-metals on the basis of lustre, malleability, ductility, conduction, sonority and reaction with oxygen. Mention exceptions. (5)

Ans. Lustre: metals are usually shiny; non-metals dull. **Malleability:** metals can be hammered into sheets (gold, silver best); non-metals are brittle (coal, sulfur). **Ductility:** metals can be drawn into wires; non-metals cannot. **Conduction:** metals are good conductors of heat and electricity; non-metals (wood, coal, sulfur, rubber) are poor conductors. **Sonority:** metals ring when struck; non-metals give a dull sound. **Oxygen:** metals form basic oxides; non-metals form acidic oxides. **Exceptions:** sodium and potassium are soft and can be cut with a knife; mercury is a liquid at room temperature.

2. What is rusting? Explain the conditions, harm and methods of preventing rusting. How is corrosion different? (5)

Ans. Rusting is the formation of brown deposits (rust) on iron. **Conditions:** both air and water are necessary – iron kept only in dry air or only in water does not rust. **Harm:** it weakens metal structures. **Prevention:** painting, oiling, greasing, galvanising (zinc coating). **Corrosion** is the broader gradual damage of metal surfaces by air and water, e.g. the green coating on copper and black coating on silver. The Iron Pillar of Delhi, which has not rusted for centuries, shows how remarkable rust-resistant metal can be.

3. “Metals and non-metals are both important in daily life.” Justify with examples. (5)

Ans. Metals: utensils, cables, tools (copper and aluminium wires; iron tools); alloys are vital for atomic energy, transport and modern technology; metals in smartphones; bells and instruments (sonority); recycling metals supports sustainability. **Non-metals:** oxygen for breathing; nitrogen for fertilisers; chlorine for purifying water; iodine as an antiseptic. Both sets of properties explain why a material is chosen for a job – e.g. metal pans



(conduct heat) with wooden/plastic handles (poor conductors). Hence both are valuable and should be conserved.

हिन्दी भाग (Hindi Section)

धातुओं और अधातुओं की दुनिया

कक्षा 7 विज्ञान • अध्याय 4 • विस्तृत नोट्स + NCERT-शैली प्रश्नोत्तर + बोर्ड प्रश्न (2026-27)

मुख्य शब्द: कक्षा 7 विज्ञान अध्याय 4 नोट्स, धातुओं और अधातुओं की दुनिया, धातु और अधातु के गुण, आघातवर्ध्यता तन्यता ध्वनिकता, जंग लगना और संक्षारण, गैल्वनीकरण, धातु ऑक्साइड, CBSE कक्षा 7 विज्ञान नोट्स 2026-27, NCERT कक्षा 7 विज्ञान अध्याय 4 के हल, महत्वपूर्ण प्रश्न, मुफ्त PDF नोट्स

अध्याय की समीक्षा (विस्तृत)

1. धातु और अधातु का अध्ययन क्यों?

धातुएँ और अधातुएँ हमारे दैनिक जीवन में बड़ी भूमिका निभाती हैं, और उनके रोचक गुण उन्हें अलग-अलग कार्यों के लिए मूल्यवान बनाते हैं। इस अध्याय में हम रोज़मर्रा के उदाहरणों, प्रयोगों और उनके भौतिक तथा रासायनिक गुणों के अध्ययन से धातु और अधातु में भेद करना सीखते हैं। धातुओं और अधातुओं की दुनिया केवल दिखावट तक सीमित नहीं है: गाँवों में औज़ार बनाने से लेकर स्मार्टफोन जैसे आधुनिक उपकरण बनाने तक सब कुछ इससे प्रभावित होता है।

2. चमक और कठोरता

धातुएँ प्रायः चमकदार दिखती हैं और कठोर होती हैं – जैसे लोहा, ताँबा और एल्युमिनियम। परंतु सभी धातुएँ समान रूप से कठोर नहीं होतीं: सोडियम और पोटेशियम इतने नरम हैं कि चाकू से काटे जा सकते हैं। पारा विशेष है क्योंकि वह कमरे के तापमान पर द्रव रहता है। अधातुएँ जैसे गंधक (सल्फर), कोयला और लकड़ी प्रायः फीकी (चमकहीन) और धातुओं से नरम होती हैं। विद्यार्थी साधारण गतिविधियों से इन गुणों को देख सकते हैं, जैसे अलग-अलग पदार्थों को हथौड़े से पीटकर उनकी आघातवर्ध्यता की जाँच करना।

3. आघातवर्ध्यता और भंगुरता

आघातवर्ध्यता वह गुण है जिससे कोई पदार्थ बिना टूटे पीटकर पतली चादरों में बदला जा सकता है। ताँबा, एल्युमिनियम और लोहा जैसी धातुएँ आघातवर्ध्य होती हैं और उनसे पन्नी या चादरें बन सकती हैं – इसीलिए खाना लपेटने में एल्युमिनियम फ़ॉइल और मिठाइयों की सजावट में पतला चाँदी का वर्क काम आता है। सोना और चाँदी सबसे अधिक आघातवर्ध्य धातुएँ हैं। कोयला और गंधक जैसी अधातुएँ भंगुर होती हैं: चोट लगने पर टुकड़े-टुकड़े हो जाती हैं। लकड़ी न आघातवर्ध्य है, न भंगुर।

4. तन्यता और ध्वनिकता

तन्यता वह गुण है जिससे धातुओं को खींचकर तार बनाया जा सकता है। ताँबे और एल्युमिनियम के तार बिजली के परिपथों और तार वाले वाद्य-यंत्रों में बहुत प्रयुक्त होते हैं। सोना अत्यंत तन्य है – एक ग्राम सोने से लगभग दो किलोमीटर लंबा तार खींचा जा सकता है। कोयला और गंधक जैसी अधातुओं में तन्यता नहीं होती, इसलिए उनसे तार नहीं बन सकते। ध्वनिकता वह गुण है जिससे धातुएँ चोट लगने या गिरने पर झनकार जैसी ध्वनि उत्पन्न करती हैं – जैसे चम्मच या



सिक्के का फ़र्श पर गिरना। इसीलिए घंटियाँ, वाद्य-यंत्र और घुँघरू तक धातु से बनते हैं। कोयले और लकड़ी जैसी अधातुओं की ध्वनि धीमी (मंद) होती है।

5. ऊष्मा और विद्युत का चालन

अधिकांश खाना पकाने के बर्तन धातु के बनते हैं क्योंकि धातुएँ ऊष्मा का चालन अच्छी तरह करती हैं। एक सरल प्रयोग में गर्म पानी में रखा धातु का चम्मच जल्दी गर्म हो जाता है, जबकि लकड़ी का चम्मच नहीं होता। धातुएँ विद्युत की भी अच्छी चालक हैं: परिपथ में एल्युमिनियम फ़ॉइल, लोहे की कील या ताँबे का तार लगाने पर बल्ब जल उठता है। लकड़ी, कोयला, गंधक और रबड़ जैसी अधातुएँ कुचालक हैं और बिजली को गुज़रने नहीं देती।

6. वायु और जल का प्रभाव – जंग और संक्षारण

लोहे की वस्तुओं पर भूरी परत बन जाती है जिसे जंग कहते हैं, जब वे कुछ समय तक वायु और जल दोनों के संपर्क में रहती हैं। इस प्रक्रिया को जंग लगना कहते हैं और यह गंभीर समस्या है क्योंकि इससे धातु की संरचनाएँ कमज़ोर हो जाती हैं। प्रयोग दिखाते हैं कि लोहा केवल सूखी हवा में या केवल पानी में रखने पर जंग नहीं खाता – वायु और जल दोनों ज़रूरी हैं। संक्षारण वायु और जल द्वारा धातु की सतह के धीरे-धीरे क्षय का व्यापक शब्द है – जैसे ताँबे पर हरी परत और चाँदी पर काली परत। जंग को पेंट करके, तेल लगाकर, ग्रीस लगाकर या गैल्वनीकरण (ज़िंक की परत चढ़ाना) द्वारा धीमा या रोका जा सकता है।

7. ऑक्सीजन और जल से अभिक्रिया – ऑक्साइड

अधिकांश धातुएँ ऑक्सीजन से अभिक्रिया करने पर क्षारकीय ऑक्साइड बनाती हैं। जैसे मैग्नीशियम के जलने पर मैग्नीशियम ऑक्साइड बनता है, जो लाल लिटमस को नीला कर देता है। सोडियम जैसी कुछ धातुएँ इतनी अभिक्रियाशील हैं कि उन्हें नमी और ऑक्सीजन से बचाने के लिए मिट्टी के तेल (केरोसीन) में रखा जाता है। गंधक (सल्फर) जैसी अधातुएँ जलने पर अम्लीय ऑक्साइड बनाती हैं, जो नीले लिटमस को लाल कर देते हैं। अधातुएँ सामान्यतः जल से अभिक्रिया नहीं करती और धातुओं के विपरीत आसानी से संक्षारित नहीं होतीं।

8. दैनिक जीवन और समाज में उपयोग

धातुएँ बर्तनों, केबलों और औज़ारों में प्रयुक्त होती हैं, और उनकी मिश्रधातुएँ परमाणु ऊर्जा, परिवहन और आधुनिक तकनीक के लिए अनिवार्य हैं। धातुओं का पुनर्चक्रण स्थिरता के लिए महत्वपूर्ण है। अधातुएँ दिखने में फीकी होने पर भी जीवन के लिए आवश्यक हैं: साँस लेने के लिए ऑक्सीजन, पौधों के उर्वरकों के लिए नाइट्रोजन, जल-शोधन के लिए क्लोरीन और एंटीसेप्टिक के रूप में आयोडीन। सदियों से जंग-रहित प्राचीन दिल्ली का लौह स्तंभ और अनेक धातुओं-अधातुओं का उपयोग करने वाले आधुनिक स्मार्टफ़ोन इन तत्वों के मूल्य और विविधता को दिखाते हैं। इनके गुणों को समझने से पता चलता है कि किसी कार्य के लिए कोई पदार्थ क्यों चुना जाता है और हमें उनके संरक्षण की प्रेरणा मिलती है।

महत्वपूर्ण शब्द (शब्दावली)

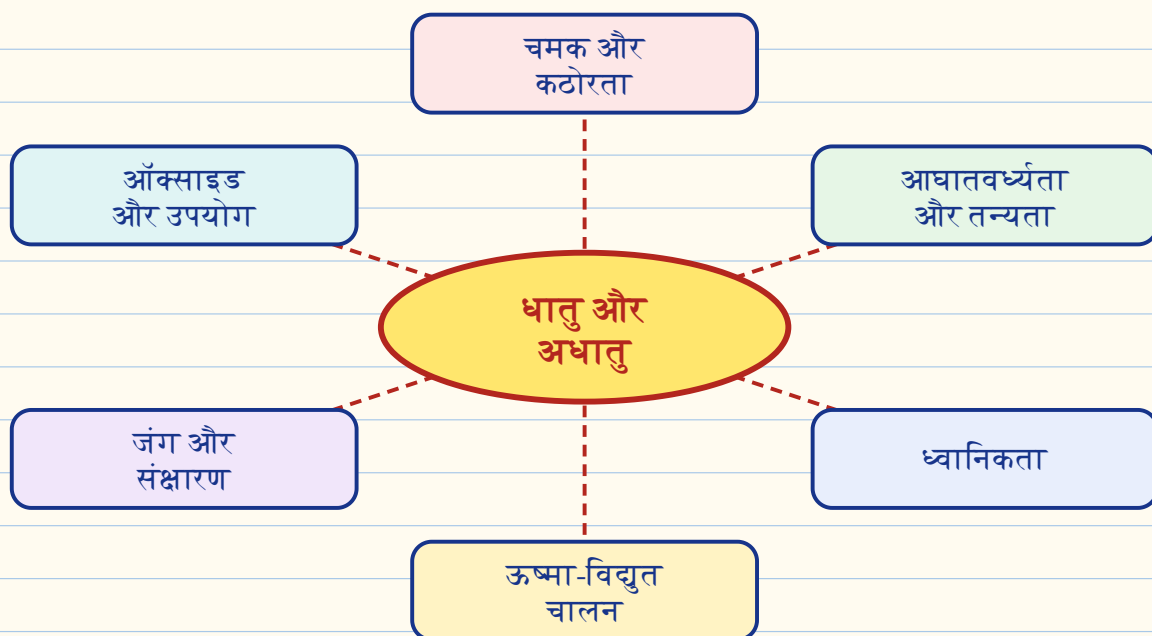
शब्द	अर्थ / परिभाषा
धातु	प्रायः चमकदार, कठोर, आघातवर्ध्य, तन्य, ध्वानिक और ऊष्मा-विद्युत की अच्छी चालक (जैसे लोहा, ताँबा, एल्युमिनियम)।
अधातु	प्रायः फीकी, भंगुर, अतन्य और कुचालक पदार्थ (जैसे गंधक, कोयला)।
चमक	सतह की चमकदार दिखावट; धातुएँ प्रायः चमकदार होती हैं।
आघातवर्ध्यता	बिना टूटे पीटकर पतली चादर बनने का गुण।
तन्यता	खींचकर तार बनने का गुण।
ध्वानिकता	चोट लगने पर झनकार जैसी ध्वनि उत्पन्न करने का गुण।
भंगुर	चोट लगने पर टुकड़े-टुकड़े हो जाना (जैसे कोयला, गंधक)।
जंग लगना	वायु और जल दोनों की उपस्थिति में लोहे पर भूरी परत (जंग) बनना।
संक्षारण	वायु और जल से धातु की सतह का धीरे-धीरे क्षय (ताँबे पर हरी, चाँदी पर काली परत)।
गैल्वनीकरण	जंग रोकने के लिए लोहे पर ज़िंक की परत चढ़ाना।
क्षारकीय ऑक्साइड	धातु का ऑक्साइड; लाल लिटमस को नीला करता है (जैसे मैग्नीशियम ऑक्साइड)।
अम्लीय ऑक्साइड	अधातु का ऑक्साइड (जैसे गंधक जलाने पर); नीले लिटमस को लाल करता है।
मिश्रधातु	धातुओं का मिश्रण, परमाणु ऊर्जा, परिवहन और आधुनिक तकनीक के लिए अनिवार्य।
पुनर्चक्रण	संसाधन बचाने और स्थिरता के लिए धातुओं का पुनः उपयोग।

त्वरित पुनरावृत्ति बिंदु

- धातुएँ: चमकदार, कठोर, आघातवर्ध्य, तन्य, ध्वानिक, अच्छी चालक; अपवाद – सोडियम/पोटैशियम नरम, पारा द्रव।
- अधातुएँ: फीकी, नरम, भंगुर, अतन्य, कुचालक।
- सोना और चाँदी सर्वाधिक आघातवर्ध्य; 1 ग्राम सोने से $\approx$ 2 किमी तार।
- धातुएँ चोट पर बजती हैं (ध्वानिक): घंटी, वाद्य, घुँघरू।
- जंग के लिए वायु और जल दोनों चाहिए; रोकथाम: पेंट, तेल, ग्रीस, गैल्वनीकरण।
- धातुएँ $\rightarrow$ क्षारकीय ऑक्साइड (लाल लिटमस नीला); अधातुएँ $\rightarrow$ अम्लीय ऑक्साइड (नीला लिटमस लाल)।

- सोडियम को मिट्टी के तेल में रखा जाता है।
- अधातुएँ आवश्यक हैं: ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, क्लोरीन, आयोडीन।

चित्र, तालिकाएँ और फ्लोचार्ट



अध्याय 4 का अवधारणा-मानचित्र

तालिका 1: धातु बनाम अधातु (सारांश)

गुण	धातुएँ	अधातुएँ
चमक	प्रायः चमकदार	प्रायः चमकहीन
आघातवर्ध्यता	आघातवर्ध्य	आघातवर्ध्य नहीं, भंगुर
तन्यता	तन्य	तन्य नहीं
ऊष्मा चालन	अच्छे चालक	कुचालक
विद्युत चालन	अच्छे चालक	कुचालक
ध्वानिकता	ध्वानिक	ध्वानिक नहीं
ऑक्सीजन से अभिक्रिया	क्षारकीय ऑक्साइड बनाती हैं	अम्लीय ऑक्साइड बनाती हैं
जल से अभिक्रिया	कुछ करती हैं (जैसे सोडियम), अधिकांश नहीं	नहीं करतीं
संक्षारण	हो सकता है (नम हवा में लोहा जंग खाता है)	प्रायः प्रतिरोधी

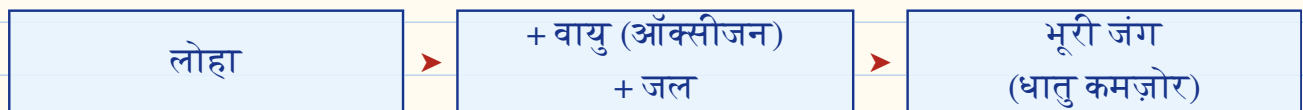
तालिका 2: अध्याय के कुछ उदाहरण

गुण	उदाहरण / उपयोग
आघातवर्ध्यता	खाना लपेटने में एल्युमिनियम फ़ाँइल ; मिठाई पर चाँदी का वर्क ; सोना-चाँदी सर्वाधिक आघातवर्ध्य
तन्यता	परिपथों और वाद्यों में ताँबे/एल्युमिनियम के तार ; 1 ग्राम सोना $\approx$ 2 किमी तार
ध्वानिकता	घंटियाँ, वाद्य-यंत्र, घुँघरू
ऊष्मा चालन	खाना पकाने के बर्तन ; धातु का चम्मच लकड़ी के चम्मच से जल्दी गर्म होता है
अपवाद	सोडियम, पोटैशियम नरम (चाकू से कटते हैं) ; पारा द्रव

जंग का प्रयोग - क्या चाहिए ?



लोहे में जंग तभी लगती है जब वायु और जल दोनों हों



तालिका 3: धातुओं और अधातुओं के ऑक्साइड

तत्व	वायु में जलाने पर	लिटमस परीक्षण
मैग्नीशियम (धातु)	मैग्नीशियम ऑक्साइड - क्षारकीय ऑक्साइड	लाल लिटमस नीला हो जाता है
गंधक (अधातु)	अम्लीय ऑक्साइड	नीला लिटमस लाल हो जाता है

तालिका 4: जंग रोकने के उपाय

विधि	यह कैसे सहायक है
------	------------------



पेंट करना	लोहे को ढककर वायु और जल को छूने से रोकता है
तेल / ग्रीस लगाना	तेल या ग्रीस की परत वायु और जल को दूर रखती है
गैल्वनीकरण	ज़िंक की परत चढ़ाना

याद रखो

जंग = लोहा + वायु + जल (दोनों!)। संक्षारण = सामान्य क्षय (हरा ताँबा, काली चाँदी)।

सोडियम केरोसीन में रखो।

NCERT-शैली अभ्यास: प्रश्न और उत्तर

प्र1. उन भौतिक गुणों की सूची बनाओ जिनसे धातुओं को अधातुओं से अलग पहचाना जा सकता है।

उत्तर: धातुएँ प्रायः चमकदार, कठोर, आघातवर्ध्य, तन्य, ध्वानिक और ऊष्मा-विद्युत की अच्छी चालक होती हैं। अधातुएँ प्रायः फीकी, नरम, भंगुर (आघातवर्ध्य नहीं), अतन्य, अध्वानिक और कुचालक होती हैं।

प्र2. आघातवर्ध्यता क्या है? आघातवर्ध्य पदार्थों के उदाहरण और एक उपयोग दो।

उत्तर: आघातवर्ध्यता वह गुण है जिससे पदार्थ बिना टूटे पीटकर पतली चादरों में बदला जा सकता है। ताँबा, एल्युमिनियम, लोहा, सोना और चाँदी आघातवर्ध्य हैं; सोना और चाँदी सर्वाधिक। उपयोग: खाना लपेटने में एल्युमिनियम फ़ॉइल, मिठाइयाँ सजाने में चाँदी का पतला वर्क।

प्र3. तन्यता क्या है? ताँबे और एल्युमिनियम का उपयोग तार बनाने में क्यों होता है?

उत्तर: तन्यता धातुओं का वह गुण है जिससे उन्हें खींचकर तार बनाया जा सकता है। ताँबा और एल्युमिनियम तन्य (और विद्युत के अच्छे चालक) हैं, इसलिए उनसे बिजली के परिपथों और वाद्य-यंत्रों के तार बनते हैं। सोना इतना तन्य है कि 1 ग्राम से लगभग 2 किमी लंबा तार बन सकता है।

प्र4. घंटियाँ और वाद्य-यंत्र धातु के क्यों बनाए जाते हैं?

उत्तर: धातुएँ ध्वानिक होती हैं – चोट लगने पर झनकार की ध्वनि देती हैं। कोयले और लकड़ी जैसी अधातुओं की ध्वनि मंद होती है, इसलिए वे उपयुक्त नहीं। इसीलिए घंटियाँ, वाद्य-यंत्र और घुँघरू धातु के बनते हैं।



प्र5. खाना पकाने के बर्तन धातु के क्यों बनते हैं और उनके हथ्थे प्रायः लकड़ी या प्लास्टिक के क्यों होते हैं ?

उत्तर: धातुएँ ऊष्मा की अच्छी चालक हैं, इसलिए भोजन को जल्दी गर्म करती हैं। (लकड़ी कुचालक है और आसानी से गर्म नहीं होती; गर्म पानी में धातु का चम्मच जल्दी गर्म होता है पर लकड़ी का नहीं।) लकड़ी या प्लास्टिक के हथ्थे कुचालक होते हैं, इसलिए जल्दी गर्म नहीं होते।

प्र6. कोई पदार्थ विद्युत का चालन करता है या नहीं, यह कैसे जाँचोगे ? तीन चालक पदार्थों के नाम लिखो।

उत्तर: पदार्थ को विद्युत परिपथ (सेल, बल्ब और तार) में लगाओ। यदि बल्ब जल उठे तो पदार्थ विद्युत का चालक है। एल्युमिनियम फ़ॉइल, लोहे की कील और ताँबे का तार बल्ब जलाते हैं; लकड़ी, कोयला, गंधक और रबड़ नहीं जलाते।

प्र7. जंग लगना क्या है ? इसके लिए कौन-सी परिस्थितियाँ आवश्यक हैं ? इसे कैसे रोका जा सकता है ?

उत्तर: जंग लगना लोहे की वस्तुओं पर भूरी परत (जंग) बनना है। इसके लिए वायु और जल दोनों आवश्यक हैं – केवल सूखी हवा या केवल पानी में रखा लोहा जंग नहीं खाता। जंग को पेंट, तेल, ग्रीस या गैल्वनीकरण (ज़िंक की परत) से रोका या धीमा किया जा सकता है।

प्र8. जंग लगना और संक्षारण में अंतर बताओ।

उत्तर: जंग लगना केवल लोहे के लिए है (भूरी जंग, वायु और जल चाहिए)। संक्षारण व्यापक शब्द है, जिसमें वायु और जल से धातु की सतह का धीरे-धीरे क्षय होता है – जैसे ताँबे पर हरी परत और चाँदी पर काली परत।

प्र9. मैग्नीशियम और गंधक को जलाने पर क्या होता है ? उनके ऑक्साइड लिटमस के साथ कैसा व्यवहार करते हैं ?

उत्तर: मैग्नीशियम से मैग्नीशियम ऑक्साइड बनता है, जो क्षारकीय ऑक्साइड है और लाल लिटमस को नीला करता है। गंधक से अम्लीय ऑक्साइड बनता है, जो नीले लिटमस को लाल करता है। अतः धातुएँ क्षारकीय और अधातुएँ अम्लीय ऑक्साइड बनाती हैं।

प्र10. सोडियम को मिट्टी के तेल में क्यों रखा जाता है ?

उत्तर: सोडियम इतना अभिक्रियाशील है कि वह वायु की नमी और ऑक्सीजन से अभिक्रिया कर लेता है। मिट्टी के तेल में रखने से वह इनसे बचा रहता है।

प्र11. हमारे जीवन में अधातुओं के महत्व के उदाहरण दो।

उत्तर: साँस लेने के लिए ऑक्सीजन, पौधों के उर्वरकों के लिए नाइट्रोजन, जल-शोधन के लिए क्लोरीन और एंटीसेप्टिक के रूप में आयोडीन आवश्यक हैं।



बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 1 अंक

1. कमरे के तापमान पर कौन-सी धातु द्रव होती है ? (1)

उत्तर: पारा।

2. दो ऐसी धातुओं के नाम लिखो जो चाकू से कट जाती हैं। (1)

उत्तर: सोडियम और पोटैशियम।

3. सबसे अधिक आघातवर्ध्य दो धातुएँ कौन-सी हैं ? (1)

उत्तर: सोना और चाँदी।

4. तार के रूप में खींचे जा सकने के गुण को _____ कहते हैं। (1)

उत्तर: तन्यता।

5. धातुओं द्वारा उत्पन्न झनकार की ध्वनि को _____ कहते हैं। (1)

उत्तर: ध्वनिकता।

6. लोहे में जंग लगने के लिए _____ और _____ चाहिए। (1)

उत्तर: वायु और जल।

7. लोहे को गैल्वनीकृत करने में प्रयुक्त धातु का नाम लिखो। (1)

उत्तर: ज़िंक।

8. अधातुओं के ऑक्साइड प्रायः _____ प्रकृति के होते हैं। (1)

उत्तर: अम्लीय।

9. जल-शोधन में कौन-सी अधातु प्रयोग होती है ? (1)

उत्तर: क्लोरीन।

10. दिल्ली के उस प्राचीन स्मारक का नाम लिखो जिसमें सदियों से जंग नहीं लगी। (1)

उत्तर: दिल्ली का लौह स्तंभ।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 3 अंक

1. आघातवर्ध्यता और तन्यता को उदाहरण सहित समझाओ। (3)

उत्तर: आघातवर्ध्यता – धातुओं को बिना तोड़े पीटकर पतली चादरें बनाई जा सकती हैं, जैसे एल्युमिनियम फ़ॉइल, चाँदी का वर्क; सोना और चाँदी सर्वाधिक आघातवर्ध्य हैं। तन्यता – धातुओं को खींचकर तार बनाए जा सकते हैं, जैसे ताँबे और एल्युमिनियम के तार; 1 ग्राम सोने से लगभग 2 किमी लंबा तार बनता है। कोयला और गंधक जैसी अधातुएँ भंगुर हैं और उनसे तार नहीं बन सकते।



2. यह दिखाने वाले प्रयोग का वर्णन करो कि जंग लगने के लिए वायु और जल दोनों आवश्यक हैं।

(3)

उत्तर: लोहे की कीलों को तीन स्थितियों में रखो: (i) केवल सूखी हवा, (ii) केवल पानी, (iii) वायु और जल दोनों। कुछ दिनों बाद (i) और (ii) की कीलों में जंग नहीं लगती, पर (iii) की कील पर भूरी जंग बन जाती है। अतः जंग के लिए वायु और जल दोनों आवश्यक हैं।

3. धातुओं और अधातुओं के ऑक्साइड में क्या अंतर है? प्रत्येक का एक उदाहरण दो। (3)

उत्तर: धातुएँ क्षारकीय ऑक्साइड बनाती हैं, जो लाल लिटमस को नीला करते हैं – जैसे मैग्नीशियम जलाने पर मैग्नीशियम ऑक्साइड। अधातुएँ अम्लीय ऑक्साइड बनाती हैं, जो नीले लिटमस को लाल करते हैं – जैसे गंधक जलाने पर। इस प्रकार लिटमस परीक्षण से ऑक्साइड की प्रकृति पता चलती है।

4. कुछ अधातुएँ जीवन के लिए आवश्यक क्यों हैं? चार उदाहरण दो। (3)

उत्तर: अधातुएँ दिखने में फीकी होने पर भी अनेक आवश्यक हैं: साँस लेने के लिए ऑक्सीजन, पौधों के उर्वरकों के लिए नाइट्रोजन, पानी शुद्ध करने के लिए क्लोरीन और एंटीसेप्टिक के रूप में आयोडीन।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 5 अंक

1. चमक, आघातवर्ध्यता, तन्यता, चालन, ध्वानिकता और ऑक्सीजन से अभिक्रिया के आधार पर धातुओं और अधातुओं की तुलना करो। अपवाद भी लिखो। (5)

उत्तर: चमक: धातुएँ प्रायः चमकदार; अधातुएँ फीकी। आघातवर्ध्यता: धातुओं को पीटकर चादर बनाई जा सकती है (सोना-चाँदी सर्वोत्तम); अधातुएँ भंगुर (कोयला, गंधक)। तन्यता: धातुओं से तार बनते हैं; अधातुओं से नहीं। चालन: धातुएँ ऊष्मा-विद्युत की अच्छी चालक; अधातुएँ (लकड़ी, कोयला, गंधक, रबड़) कुचालक। ध्वानिकता: धातुएँ चोट पर बजती हैं; अधातुओं की ध्वनि मंद। ऑक्सीजन: धातुएँ क्षारकीय ऑक्साइड बनाती हैं; अधातुएँ अम्लीय ऑक्साइड। अपवाद: सोडियम और पोटैशियम नरम हैं, चाकू से कट जाते हैं; पारा कमरे के तापमान पर द्रव है।

2. जंग लगना क्या है? इसकी परिस्थितियाँ, हानि और रोकथाम की विधियाँ समझाओ। संक्षारण इससे कैसे भिन्न है? (5)

उत्तर: जंग लगना लोहे पर भूरी परत (जंग) बनना है। परिस्थितियाँ: वायु और जल दोनों आवश्यक – केवल सूखी हवा या केवल पानी में रखा लोहा जंग नहीं खाता। हानि: धातु की संरचनाएँ कमज़ोर होती हैं। रोकथाम: पेंट, तेल, ग्रीस, गैल्वनीकरण (ज़िंक की परत)। संक्षारण वायु और जल से धातु की सतह का धीरे-धीरे क्षय है, जैसे ताँबे पर हरी और चाँदी पर काली



परत। दिल्ली का लौह स्तंभ, जिसमें सदियों से जंग नहीं लगी, जंग-रोधी धातु की उल्लेखनीयता दिखाता है।

3. “धातुएँ और अधातुएँ दोनों दैनिक जीवन में महत्वपूर्ण हैं।” उदाहरणों से सिद्ध करो। (5)

उत्तर: धातुएँ: बर्तन, केबल, औज़ार (ताँबे-एल्युमिनियम के तार; लोहे के औज़ार); मिश्रधातुएँ परमाणु ऊर्जा, परिवहन और आधुनिक तकनीक में अनिवार्य; स्मार्टफ़ोन में धातुएँ; घंटियाँ और वाद्य (ध्वनिकता); धातुओं का पुनर्चक्रण स्थिरता में सहायक। अधातुएँ: साँस के लिए ऑक्सीजन; उर्वरकों के लिए नाइट्रोजन; जल-शोधन के लिए क्लोरीन; एंटीसेप्टिक के रूप में आयोडीन। इन गुणों से पता चलता है कि किसी कार्य के लिए पदार्थ क्यों चुना जाता है – जैसे धातु के बर्तन (ऊष्मा चालक) और लकड़ी/प्लास्टिक के हथ्थे (कुचालक)। इसलिए दोनों मूल्यवान हैं और उनका संरक्षण होना चाहिए।