Chapter Review

- Physical vs chemical change: in a physical change only the state, shape or colour changes and no new substance forms (ice melting, water boiling). In a chemical change one or more new substances with new properties are formed (burning of magnesium, rusting of iron, curdling of milk).
- A chemical reaction shows one or more of these signs: change in state, change in colour, evolution of a gas, formation of a precipitate (insoluble solid) or change in temperature. Example: $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$, where the blue solution turns pale green and a reddish-brown layer of copper is deposited on the iron nail.
- Magnesium ribbon must be cleaned with sandpaper before burning because it is covered with a layer of magnesium oxide, which blocks the reaction. On burning, it gives a dazzling white flame and forms white magnesium oxide powder: $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$.
- A word equation names reactants and products; a chemical equation uses formulae. State symbols are (s), (l), (g) and (aq); a gas given off is shown by ↑, a precipitate by ↓, and conditions such as heat, light, catalyst or temperature are written above or below the arrow.
- Law of conservation of mass: mass can neither be created nor destroyed in a chemical reaction. So the number of atoms of every element must be equal on both sides, which is why every equation must be balanced.
- Steps to balance an equation by hit-and-trial: (1) write the skeleton equation with correct formulae, (2) list the atoms of each element on both sides, (3) start with the compound having the most atoms and balance one element at a time using coefficients only, (4) never change subscripts, (5) check each element again and add state symbols.

- Combination reaction: two or more reactants form one product. Examples: $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ + heat (slaking of lime, used in whitewashing), $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$, $C + O_2 \rightarrow CO_2$, burning of coal, and formation of water from H_2 and O_2. Most combination reactions are exothermic.
- Decomposition reaction: one reactant breaks into two or more products. Thermal: $2FeSO_4 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$ (green crystals turn brown with smell of burning sulphur), $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ (limestone), $2Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2PbO + 4NO_2 + O_2$ (brown fumes). Electrolytic: $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$ (twice as much hydrogen as oxygen). Photolytic: $2AgCl \rightarrow 2Ag + Cl_2$ (used in black-and-white photography).
- Displacement reaction: a more reactive element displaces a less reactive element from its compound. $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$; $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$; $Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$. The reactivity order is Zn > Fe > Pb > Cu > Ag.
- Double displacement reaction: two compounds exchange their ions. $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$ (white precipitate). A reaction that forms an insoluble solid is also called a precipitation reaction. Neutralisation, $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$, is also double displacement.
- Oxidation is gain of oxygen or loss of hydrogen; reduction is loss of oxygen or gain of hydrogen. A reaction in which both occur together is a redox reaction. In $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$, CuO is reduced and H_2 is oxidised; CuO is the oxidising agent and H_2 the reducing agent.
- Exothermic reactions release heat (burning of natural gas, respiration $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ + energy, decomposition of vegetable matter into compost). Endothermic reactions absorb heat or light (photosynthesis, thermal decomposition of $CaCO_3$).

MERIT SPRING CLASS 10 NOTES BY ABHISHEK SIR

- Corrosion is the slow eating away of metals by air, moisture or chemicals: iron rusts (reddish-brown hydrated Fe_2O_3), copper gets a green coating of basic copper carbonate, silver turns black (Ag_2S). Prevention: painting, oiling, galvanising, alloying.
- Rancidity is the oxidation of fats and oils in food, giving a bad smell and taste. Prevented by adding antioxidants (BHA, BHT), packing in nitrogen, using air-tight containers and refrigeration.

Important Formulas / Values

- Conservation of mass: total mass of reactants = total mass of products.
- Combination: $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + heat$; $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$; $C + O_2 \rightarrow CO_2$; $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$
- Thermal decomposition: $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$; $2FeSO_4 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$; $2Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2PbO + 4NO_2 + O_2$
- Electrolytic: $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$; Photolytic: $2AgCl \rightarrow 2Ag + Cl_2$; $2AgBr \rightarrow 2Ag + Br_2$
- Displacement: $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$; $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$; $Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$
- Double displacement: $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$; $Pb(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow PbI_2\downarrow$ (yellow) $+ 2KNO_3$
- Redox: $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$; $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$; $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$
- Rusting: $4Fe + 3O_2 + xH_2O \rightarrow 2Fe_2O_3{\cdot}xH_2O$; Respiration: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + energy$

Key Terms

Reactant / Product – Reactants are substances that react; products are the new substances formed.

MERITSPRING CLASS 10 NOTES BY ABHISHEK SIR

Skeleton equation – An unbalanced chemical equation showing only the correct formulae of reactants and products.

Balanced equation – An equation with the same number of atoms of each element on both sides.

Precipitate – An insoluble solid that separates out when two solutions react.

Redox reaction – A reaction in which oxidation and reduction occur at the same time.

Oxidising agent – A substance that gives oxygen or removes hydrogen from another substance and itself gets reduced.

Reducing agent – A substance that removes oxygen or gives hydrogen and itself gets oxidised.

Corrosion – Slow damage of a metal surface by air, moisture or chemicals, e.g. rusting of iron.

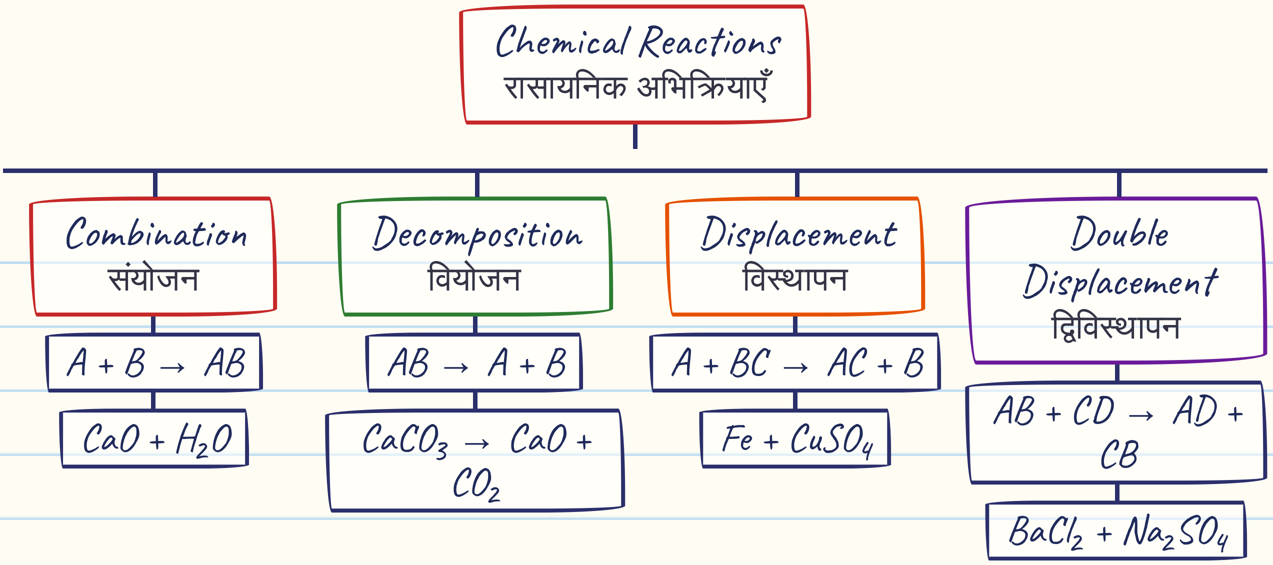
Rancidity – Oxidation of oils and fats in food that makes it smell and taste bad.

Exothermic / Endothermic – Exothermic reactions release heat; endothermic reactions absorb heat or light.

MERIT SPRING · CLASS 10 · NOTES BY ABHISHEK SIR

Diagrams / Flowcharts

Types of Chemical Reactions



Types of Decomposition

Decomposition
वियोजन

- **By Heat** / ऊष्मा: $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
- **By Light** / प्रकाश: $2AgCl \rightarrow 2Ag + Cl_2$
- **By Electricity** / विद्युत: $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

Steps to Balance a Chemical Equation

Write skeleton equation
ढाँचा समीकरण लिखें

↓

Count atoms on both sides
परमाणु गिनें

↓

Balance one element at a time using coefficients
गुणांक लगाएँ

↓

Never change the subscripts
सबस्क्रिप्ट न बदलें

↓

Check all atoms & add state symbols
जाँचें व अवस्था प्रतीक लिखें

Rusting of Iron

Iron (Fe) + Oxygen (air) + Moisture (water)

↓

Slow oxidation of surface

↓

Hydrated iron oxide $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$

↓

Brown flaky rust: metal weakens

MERIT SPRING
CLASS 10
NOTES BY ABHISHEK SIR

Oxidation vs Reduction

Oxidation
- Gain of oxygen
- Loss of hydrogen
- Loss of electrons
- Reducing agent is oxidised

Reduction
- Loss of oxygen
- Gain of hydrogen
- Gain of electrons
- Oxidising agent is reduced

Exothermic vs Endothermic

Exothermic
- Heat is released
- Burning of CH_4, respiration
- Slaking of quicklime

Endothermic
- Heat / light is absorbed
- Photosynthesis
- Decomposition of $CaCO_3$

Textbook Exercise Questions

Q.1 Why should a magnesium ribbon be cleaned before burning in air?

Ans. Magnesium is covered with a thin layer of magnesium oxide (MgO) formed by slow reaction with air.

This layer is stable and does not allow the metal underneath to burn.

So the ribbon is rubbed with sandpaper to expose fresh magnesium before burning.

Q.2 Write the balanced equation for: (i) hydrogen + chlorine → hydrogen chloride (ii) barium chloride + aluminium sulphate → barium sulphate + aluminium chloride (iii) sodium + water → sodium hydroxide + hydrogen.

Ans. (i) $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

(ii) $3BaCl_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 3BaSO_4 + 2AlCl_3$

(iii) $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

In each equation the number of atoms of every element is equal on both sides.

Q.3 Write a balanced equation with state symbols for: (i) $BaCl_2$ and Na_2SO_4 in water give $BaSO_4$ precipitate and NaCl solution. (ii) NaOH solution and HCl solution give NaCl solution and water.

Ans. (i) $BaCl_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(aq)$

(ii) $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$

State symbols show whether each substance is a solid (s), liquid (l), gas (g) or aqueous solution (aq).

Q.4 A solution of a substance X is used for whitewashing. (i) Name the substance X and write its formula. (ii) Write the reaction of X with water.

Ans. (i) X is calcium oxide (quicklime), CaO.

(ii) $CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq)$ + heat. The product is calcium hydroxide (slaked lime).

This is a combination reaction and it is highly exothermic. Slaked lime slowly absorbs CO_2 from air and forms a shiny coat of $CaCO_3$ on walls.

MERIT SPRING CLASS 10 NOTES BY ABHISHEK SIR

Q.5 Why is the amount of gas collected in one of the test tubes double that in the other during electrolysis of water? Name this gas.

Ans. Water has two hydrogen atoms for every oxygen atom, H_2O.

On electrolysis: $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$, so the volume of hydrogen formed is twice that of oxygen.

The gas collected in double amount is hydrogen (at the cathode).

Q.6 Why does the colour of copper sulphate solution change when an iron nail is dipped in it?

Ans. Iron is more reactive than copper, so it displaces copper from copper sulphate solution.

$Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$

The blue colour of $CuSO_4$ fades and the solution turns pale green because of ferrous sulphate, and a reddish-brown layer of copper deposits on the nail.

Q.7 Give an example of a double displacement reaction other than the one given in the chapter.

Ans. Potassium iodide reacts with lead nitrate.

$2KI(aq) + Pb(NO_3)_2(aq) \rightarrow PbI_2(s)\downarrow + 2KNO_3(aq)$

The ions exchange partners and a yellow precipitate of lead iodide forms.

Q.8 Identify the substances that are oxidised and reduced: (i) $4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$ (ii) $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$.

Ans. (i) Sodium gains oxygen so Na is oxidised; oxygen is reduced.

(ii) CuO loses oxygen so it is reduced to Cu; H_2 gains oxygen so it is oxidised to H_2O.

In both reactions oxidation and reduction occur together, so they are redox reactions.

MERIT SPRING
CLASS 10
NOTES BY ABHISHEK SIR

Q.9 Which of the statements about the reaction $2PbO(s) + C(s) \rightarrow 2Pb(s) + CO_2(g)$ are incorrect? (a) Lead is getting reduced (b) Carbon dioxide is getting oxidised (c) Carbon is getting oxidised (d) Lead oxide is getting reduced.

Ans. Statements (a) and (b) are incorrect, so the correct option is (i) (a) and (b).

Lead oxide loses oxygen and is reduced to lead, so (d) is correct.

Carbon gains oxygen and is oxidised to CO_2, so (c) is correct. CO_2 is the product and is not oxidised.

Q.10 $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$ is an example of: (a) combination (b) double displacement (c) decomposition (d) displacement. Explain.

Ans. The answer is (d) displacement reaction.

Aluminium is more reactive than iron, so it displaces iron from iron oxide.

It is also a redox and highly exothermic reaction, the thermite reaction used to weld broken railway tracks.

Q.11 What happens when dilute hydrochloric acid is added to iron filings? Choose: (a) hydrogen gas and iron chloride are produced (b) chlorine gas and iron hydroxide are produced (c) no reaction takes place (d) iron salt and water are produced.

Ans. The correct answer is (a).

$Fe(s) + 2HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)\uparrow$

Hydrogen gas bubbles out and ferrous chloride (not ferric chloride) is formed.

Q.12 What is a balanced chemical equation? Why should chemical equations be balanced?

Ans. A balanced chemical equation has an equal number of atoms of each element on the reactants and products side.

According to the law of conservation of mass, mass is neither created nor destroyed in a chemical reaction, so atoms of each element must be the same before and after.
Hence balancing is necessary to represent the reaction correctly.

Q.13 Translate into chemical equations and balance: (a) Hydrogen + nitrogen → ammonia (b) Hydrogen sulphide gas burns in air to give water and sulphur dioxide (c) Barium chloride + aluminium sulphate → aluminium chloride + barium sulphate (d) Potassium metal + water → potassium hydroxide + hydrogen gas.

Ans. (a) $3H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3$
(b) $2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2H_2O + 2SO_2$
(c) $3BaCl_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 2AlCl_3 + 3BaSO_4$
(d) $2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2$

Q.14 Balance the following: (a) $HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$ (b) $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$ (c) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$ (d) $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + HCl$.

Ans. (a) $2HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$
(b) $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$
(c) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$ (already balanced)
(d) $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2HCl$

Q.15 Write the balanced chemical equations: (a) Calcium hydroxide + carbon dioxide → calcium carbonate + water (b) Zinc + silver nitrate → zinc nitrate + silver (c) Aluminium + copper chloride → aluminium chloride + copper (d) Barium chloride + potassium sulphate → barium sulphate + potassium chloride.

Ans. (a) $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$
(b) $Zn + 2AgNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2Ag$

MERIT SPRING CLASS 10 NOTES BY ABHISHEK SIR

(c) $2Al + 3CuCl_2 \rightarrow 2AlCl_3 + 3Cu$
(d) $BaCl_2 + K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2KCl$

Q.16 Write the balanced equation and name the type of reaction: (a) Potassium bromide + barium iodide → potassium iodide + barium bromide (b) Zinc carbonate → zinc oxide + carbon dioxide (c) Hydrogen + chlorine → hydrogen chloride (d) Magnesium + hydrochloric acid → magnesium chloride + hydrogen.

Ans. (a) $2KBr(aq) + BaI_2(aq) \rightarrow 2KI(aq) + BaBr_2(aq)$; double displacement
(b) $ZnCO_3(s) \rightarrow ZnO(s) + CO_2(g)$; decomposition
(c) $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$; combination
(d) $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$; displacement

Q.17 What do you mean by exothermic and endothermic reactions? Give examples.

Ans. Exothermic reactions release energy as heat and light, so the products have less energy than the reactants. Example: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ + heat; respiration; decay of vegetable matter.
Endothermic reactions absorb energy from the surroundings, so products have more energy than reactants. Example: photosynthesis, $6CO_2 + 6H_2O$ + sunlight $\rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$.
Thermal decomposition of calcium carbonate is also endothermic.

Q.18 Why is respiration considered an exothermic reaction? Explain.

Ans. During respiration, glucose is broken down in our cells by oxygen to release energy.
$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ + energy
Since energy (heat) is released, respiration is an exothermic process; this energy keeps our body warm and active.

Q.19 Why are decomposition reactions called the opposite of combination reactions? Write equations.

Ans. In a decomposition reaction a compound breaks into simpler substances, while in a combination reaction simpler substances join to form a compound.

Decomposition: $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ (energy absorbed).

Combination: $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$ (energy released).

Q.20 Write one equation each for decomposition reactions where energy is supplied in the form of heat, light or electricity.

Ans. Heat: $2FeSO_4(s) \rightarrow Fe_2O_3(s) + SO_2(g) + SO_3(g)$ (also $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$)

Light: $2AgCl(s) \rightarrow 2Ag(s) + Cl_2(g)$ (in sunlight)

Electricity: $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$

Q.21 What is the difference between displacement and double displacement reactions? Write equations.

Ans. In a displacement reaction a more reactive element displaces a less reactive element from its compound: $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$.

In a double displacement reaction there is an exchange of ions between the two reactants: $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$.

In the first, a single element changes place; in the second, both reactants swap their ions.

Q.22 In the refining of silver, the recovery of silver from silver nitrate solution involved displacement by copper metal. Write the reaction.

Ans. Copper is more reactive than silver, so it displaces silver from silver nitrate solution.

$Cu(s) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2Ag(s)$

The solution turns blue because of copper nitrate, and silver is deposited.

VERITY SPRING CLASS 10 NOTES BY ABHISHEK SIR

Q.23 What do you mean by a precipitation reaction? Explain with examples.

Ans. A reaction in which an insoluble solid (precipitate) is formed when two solutions are mixed is a precipitation reaction.

$Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow BaSO_4(s)\downarrow + 2NaCl(aq)$ (white precipitate)

$Pb(NO_3)_2(aq) + 2KI(aq) \rightarrow PbI_2(s)\downarrow + 2KNO_3(aq)$ (yellow precipitate)

Q.24 Explain the following in terms of gain or loss of oxygen with two examples each: (a) Oxidation (b) Reduction.

Ans. (a) Oxidation is the gain of oxygen by a substance. Examples: $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$ and $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$.

(b) Reduction is the loss of oxygen by a substance. Examples: $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ and $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$.

Both occur together, so they are redox reactions.

Q.25 A shiny brown coloured element 'X' on heating in air becomes black in colour. Name the element X and the black coloured compound formed.

Ans. The shiny brown element X is copper (Cu).

On heating in air it combines with oxygen to form black copper(II) oxide: $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$.

If hydrogen gas is passed over hot CuO, the black colour changes back to brown copper.

Q.26 Why do we apply paint on iron articles?

Ans. Iron reacts with moist air to form rust, which weakens the metal.

Paint forms a protective coating that keeps air and moisture away from the iron surface.

So the iron does not rust and lasts longer.

Q.27 Oil and fat containing food items are flushed with nitrogen. Why?

Ans. Oils and fats get oxidised by oxygen of air and become rancid with bad smell and taste.
Nitrogen is an unreactive (inert) gas that drives out oxygen from the packet.
So the oxidation is prevented and the food stays fresh for a longer time.

Q.28 Explain the following terms with one example each: (a) Corrosion (b) Rancidity.

Ans. (a) Corrosion: slow deterioration of metals by air, moisture or chemicals.
Example: $4Fe + 3O_2 + xH_2O \rightarrow 2Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ (rust); silver turns black as Ag_2S; copper gets a green coat.
(b) Rancidity: oxidation of fats and oils in food kept for long, giving a bad smell and taste. Example: stale chips or butter.
Rancidity is prevented by antioxidants, nitrogen packing, air-tight containers and refrigeration.

MERIT SPRING CLASS 10 NOTES BY ABHISHEK SIR

CBSE Previous Year Board Questions (with Solutions)

Q.1 [CBSE Board | 2 marks] What is observed when a piece of iron is dropped in copper sulphate solution? Write the balanced equation and name the reaction type.

Ans. The blue colour of the solution fades to pale green and a reddish-brown deposit of copper forms on the iron.
$Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$
It is a displacement reaction, because more reactive iron displaces copper.

Q.2 [CBSE Board | 3 marks] On heating ferrous sulphate crystals, name the gases evolved and state the colour change. Write the reaction and name

the type.

Ans. Green crystals of $FeSO_4$ first lose water, then turn brown (Fe_2O_3) on strong heating, giving off SO_2 and SO_3 with a smell like burning sulphur.

$2FeSO_4(s) \rightarrow Fe_2O_3(s) + SO_2(g) + SO_3(g)$

This is a thermal decomposition reaction.

Q.3 [CBSE Board / 3 marks] Lead nitrate powder is heated in a boiling tube. (a) What is observed? (b) Write the equation. (c) Name the type of reaction.

Ans. (a) Brown fumes of nitrogen dioxide are evolved and a yellow residue of lead oxide remains.

(b) $2Pb(NO_3)_2(s) \rightarrow 2PbO(s) + 4NO_2(g) + O_2(g)$

(c) It is a thermal decomposition reaction.

Q.4 [CBSE Board / 2 marks] Why is silver chloride kept in dark coloured bottles? Write the reaction.

Ans. Silver chloride is sensitive to light and decomposes in sunlight.

$2AgCl(s) \rightarrow 2Ag(s) + Cl_2(g)$ (in sunlight); the white solid turns grey.

So it is stored in dark bottles. This photolytic reaction is used in black-and-white photography.

Q.5 [CBSE Board / 3 marks] A student put marble pieces in dilute HCl and passed the gas through lime water. What happens? Give the equations.

Ans. Marble ($CaCO_3$) reacts with HCl with brisk effervescence: $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

The carbon dioxide turns lime water milky: $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$

If CO_2 is passed in excess, the milkiness disappears as soluble calcium hydrogen carbonate forms.

MERIT SPRING CLASS 10 NOTES BY ABHISHEK SIR

Q.6 [CBSE Board | 2 marks] In the reaction $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$, identify the substance oxidised and the substance reduced.

Ans. HCl loses hydrogen (it is converted to Cl_2), so HCl is oxidised and acts as the reducing agent.

MnO_2 loses oxygen to form $MnCl_2$, so MnO_2 is reduced and acts as the oxidising agent.

Q.7 [CBSE Board | 2 marks] Balance the equation and state the type: $Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$.

Ans. Balanced: $3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$

Iron displaces hydrogen from steam, so it is a displacement reaction (also redox).

Q.8 [CBSE Board | 3 marks] What is rancidity? Mention two methods to prevent it and two effects on food.

Ans. Rancidity is the oxidation of fats and oils in food, giving unpleasant smell and taste.

Prevention: add antioxidants, flush packets with nitrogen, store in air-tight containers, keep in a refrigerator.

Effects: foul smell and bad taste; rancid food can cause stomach infection.

Q.9 [CBSE Board | Assertion-Reason] Assertion (A): Burning of natural gas is an endothermic process. Reason (R): Methane gas combines with oxygen to produce carbon dioxide and water.

Ans. Assertion A is false, because burning of natural gas releases heat, so it is exothermic.

Reason R is true: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + heat$.

So A is false but R is true.

MERIT SPRING CLASS 10 NOTES BY ABHISHEK SIR

Q.10 [CBSE Board | 3 marks] Write the balanced equation and identify the oxidising and reducing agents: $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$.

Ans. Balanced: $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$

ZnO loses oxygen, so it is reduced; it is the oxidising agent.

Carbon gains oxygen to form CO, so it is oxidised; it is the reducing agent.

MERIT SPRING
CLASS 10
NOTES BY ABHISHEK SIR

HINDI VERSION

रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण

MERIT SPRING • CLASS 10 • NOTES BY ABHISHEK SIR

अध्याय समीक्षा

- भौतिक बनाम रासायनिक परिवर्तन: भौतिक परिवर्तन में केवल अवस्था, आकार या रंग बदलता है, कोई नया पदार्थ नहीं बनता (बर्फ पिघलना, पानी उबलना)। रासायनिक परिवर्तन में एक या अधिक नए पदार्थ बनते हैं जिनके गुण अलग होते हैं (मैग्नीशियम जलना, लोहे में जंग लगना, दूध का दही बनना)।
- रासायनिक अभिक्रिया के संकेत: अवस्था में परिवर्तन, रंग में परिवर्तन, गैस निकलना, अवक्षेप (अघुलनशील ठोस) बनना या तापमान में परिवर्तन। उदाहरण: $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$, जिसमें नीला घोल हल्का हरा हो जाता है और लोहे की कील पर लाल-भूरी तांबे की परत जम जाती है।
- मैग्नीशियम फीते को जलाने से पहले रेगमाल से साफ़ करते हैं क्योंकि उस पर मैग्नीशियम ऑक्साइड की परत होती है जो अभिक्रिया रोकती है। जलने पर यह चमकदार सफेद लौ देता है और सफेद MgO चूर्ण बनता है: $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$।
- शब्द-समीकरण में अभिकारक और उत्पाद के नाम लिखे जाते हैं; रासायनिक समीकरण में सूत्र। अवस्था प्रतीक (s), (l), (g), (aq) हैं; गैस निकलने पर ↑ और अवक्षेप बनने पर ↓ लगाते हैं; ऊष्मा, प्रकाश, उत्प्रेरक या ताप जैसी शर्तें तीर के ऊपर या नीचे लिखी जाती हैं।
- द्रव्यमान संरक्षण का नियम: रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान न बनाया जा सकता है न नष्ट किया जा सकता है। इसलिए दोनों ओर हर तत्व के परमाणु बराबर होने चाहिए और समीकरण संतुलित करना ज़रूरी है।
- समीकरण संतुलित करने के चरण (हिट-एंड-ट्रायल): (1) सही सूत्रों से ढाँचा समीकरण लिखें, (2) दोनों ओर हर तत्व के परमाणु गिनें, (3) सबसे अधिक परमाणु वाले यौगिक से शुरू करके केवल गुणांक लगाकर एक-एक तत्व संतुलित करें, (4) सबस्क्रिप्ट कभी न बदलें, (5) सभी तत्वों की दोबारा जाँच करें और अवस्था प्रतीक लगाएँ।
- संयोजन अभिक्रिया: दो या अधिक अभिकारक मिलकर एक उत्पाद बनाते हैं। उदाहरण: $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ + ऊष्मा (चूना बुझाना, पुताई में प्रयोग), $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$, $C + O_2 \rightarrow CO_2$, कोयले का जलना। अधिकांश संयोजन अभिक्रियाएँ ऊष्माक्षेपी होती हैं।

- वियोजन अभिक्रिया: एक अभिकारक टूटकर दो या अधिक उत्पाद देता है। ऊष्मीय: $2FeSO_4 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$ (हरे क्रिस्टल भूरे हो जाते हैं, जलते गंधक की गंध आती है), $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$, $2Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2PbO + 4NO_2 + O_2$ (भूरी गैस)। विद्युत: $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$ (हाइड्रोजन ऑक्सीजन से दोगुनी)। प्रकाश: $2AgCl \rightarrow 2Ag + Cl_2$ (श्वेत-श्याम फोटोग्राफी में प्रयोग)।
- विस्थापन अभिक्रिया: अधिक क्रियाशील तत्व, कम क्रियाशील तत्व को उसके यौगिक से हटा देता है। $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$; $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$; $Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$। क्रियाशीलता क्रम: $Zn > Fe > Pb > Cu > Ag$।
- द्विविस्थापन अभिक्रिया: दो यौगिक आपस में आयनों की अदला-बदली करते हैं। $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$ (सफेद अवक्षेप)। जिस अभिक्रिया में अघुलनशील ठोस बने उसे अवक्षेपण अभिक्रिया भी कहते हैं। उदासीनीकरण $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ भी द्विविस्थापन है।
- ऑक्सीकरण में ऑक्सीजन का जुड़ना या हाइड्रोजन का निकलना होता है; अपचयन में ऑक्सीजन का निकलना या हाइड्रोजन का जुड़ना। दोनों साथ हों तो रेडॉक्स अभिक्रिया कहलाती है। $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ में CuO अपचयित और H_2 ऑक्सीकृत होता है; CuO ऑक्सीकारक और H_2 अपचायक है।
- ऊष्माक्षेपी अभिक्रियाओं में ऊष्मा निकलती है (प्राकृतिक गैस का जलना, श्वसन $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ + ऊर्जा, सब्जियों का सड़कर खाद बनना)। ऊष्माशोषी अभिक्रियाओं में ऊष्मा या प्रकाश सोखा जाता है (प्रकाश-संश्लेषण, $CaCO_3$ का ऊष्मीय वियोजन)।
- संक्षारण में धातुएँ हवा, नमी या रसायनों से धीरे-धीरे नष्ट होती हैं: लोहे में लाल-भूरा जंग (जलयोजित Fe_2O_3), तांबे पर हरी परत (क्षारीय कॉपर कार्बोनेट), चाँदी का काला पड़ना (Ag_2S)। रोकथाम: पेंट, तेल लगाना, यशदलेपन, मिश्रधातु बनाना।
- विकृतगंधिता (Rancidity) में भोजन के तेल-वसा का ऑक्सीकरण हो जाने से बदबू और खराब स्वाद आ जाता है। रोकथाम: प्रति-ऑक्सीकारक (BHA, BHT) मिलाना, नाइट्रोजन में पैक करना, वायुरोधी डिब्बे और रेफ्रिजरेटर का प्रयोग।

महत्वपूर्ण सूत्र / मान

- द्रव्यमान संरक्षण: अभिकारकों का कुल द्रव्यमान = उत्पादों का कुल द्रव्यमान।

NCERT SPRING CLASS 10 NOTES BY ABHISHEK SIR

- संयोजन: $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ + ऊष्मा ; $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$; $C + O_2 \rightarrow CO_2$; $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$
- ऊष्मीय वियोजन: $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$; $2FeSO_4 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$; $2Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2PbO + 4NO_2 + O_2$
- विद्युत: $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$; प्रकाश: $2AgCl \rightarrow 2Ag + Cl_2$; $2AgBr \rightarrow 2Ag + Br_2$
- विस्थापन: $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$; $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$; $Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$
- द्विविस्थापन: $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$; $Pb(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow PbI_2\downarrow$ (पीला) $+ 2KNO_3$
- रेडॉक्स: $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$; $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$; $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$
- जंग: $4Fe + 3O_2 + xH_2O \rightarrow 2Fe_2O_3{\cdot}xH_2O$; श्वसन: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ + ऊर्जा

मुख्य शब्दावली

अभिकारक / उत्पाद – अभिकारक वे पदार्थ जो अभिक्रिया करते हैं; उत्पाद वे नए पदार्थ जो बनते हैं।

ढाँचा समीकरण – केवल सही सूत्रों वाला असंतुलित रासायनिक समीकरण।

संतुलित समीकरण – वह समीकरण जिसमें दोनों ओर हर तत्व के परमाणुओं की संख्या बराबर हो।

अवक्षेप (Precipitate) – दो विलयन मिलाने पर अलग हो जाने वाला अघुलनशील ठोस।

रेडॉक्स अभिक्रिया – वह अभिक्रिया जिसमें ऑक्सीकरण और अपचयन एक साथ होते हैं।

ऑक्सीकारक – वह पदार्थ जो दूसरे को ऑक्सीजन दे या हाइड्रोजन हटाए और स्वयं अपचयित हो जाए।

अपचायक – वह पदार्थ जो ऑक्सीजन हटाए या हाइड्रोजन दे और स्वयं ऑक्सीकृत हो जाए।

संक्षारण – हवा, नमी या रसायनों से धातु की सतह का धीरे-धीरे खराब होना, जैसे लोहे में जंग।

विकृतगंधिता – भोजन के तेल-वसा का ऑक्सीकरण जिससे बदबू और खराब स्वाद आ जाता है।

ऊष्माक्षेपी / ऊष्माशोषी – ऊष्माक्षेपी में ऊष्मा निकलती है; ऊष्माशोषी में ऊष्मा या प्रकाश सोखा जाता है।

MERIT SPRING CLASS 10 NOTES BY ABHISHEK SIR

आरेख / फ्लोचार्ट

रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार

रासायनिक अभिक्रियाएँ (Chemical Reactions)

- **संयोजन** (Combination)
  - $A + B \rightarrow AB$
  - $CaO + H_2O$
- **वियोजन** (Decomposition)
  - $AB \rightarrow A + B$
  - $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
- **विस्थापन** (Displacement)
  - $A + BC \rightarrow AC + B$
  - $Fe + CuSO_4$
- **द्विविस्थापन** (Double Disp.)
  - $AB + CD \rightarrow AD + CB$
  - $BaCl_2 + Na_2SO_4$

वियोजन के प्रकार

वियोजन (Decomposition)

- **ऊष्मा से** (Heat)
  - $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
- **प्रकाश से** (Light)
  - $2AgCl \rightarrow 2Ag + Cl_2$
- **विद्युत से** (Electricity)
  - $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

MERIT SPRING
CLASS 10
NOTES BY ABHISHEK SIR

समीकरण संतुलित करने के चरण

ढाँचा समीकरण लिखें
Skeleton equation

↓

दोनों ओर परमाणु गिनें
Count atoms

↓

गुणांक लगाकर एक-एक तत्व संतुलित करें
Use coefficients

↓

सबस्क्रिप्ट कभी न बदलें
Never change subscripts

↓

सब जाँचें और अवस्था प्रतीक लिखें
Check & state symbols

लोहे में जंग लगना

लोहा (Fe) + ऑक्सीजन (हवा) + नमी (पानी)

↓

सतह का धीमा ऑक्सीकरण

↓

जलयोजित आयरन ऑक्साइड $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$

↓

भूरा, परतदार जंग: धातु कमज़ोर

MERIT SPRING · CLASS 10 · NOTES BY ABHISHEK SIR

ऑक्सीकरण बनाम अपचयन

ऑक्सीकरण	अपचयन
• ऑक्सीजन का जुड़ना	• ऑक्सीजन का निकलना
• हाइड्रोजन का निकलना	• हाइड्रोजन का जुड़ना
• इलेक्ट्रॉन खोना	• इलेक्ट्रॉन पाना
• अपचायक ऑक्सीकृत होता है	• ऑक्सीकारक अपचयित होता है

ऊष्माक्षेपी बनाम ऊष्माशोषी

ऊष्माक्षेपी	ऊष्माशोषी
• ऊष्मा निकलती है	• ऊष्मा / प्रकाश सोखा जाता है
• CH_4 का जलना, श्वसन	• प्रकाश-संश्लेषण
• चूना बुझाना	• $CaCO_3$ का वियोजन

पाठ्यपुस्तक अभ्यास प्रश्न

प्र.1 मैग्नीशियम के फीते को हवा में जलाने से पहले साफ़ क्यों करना चाहिए?

उत्तर- मैग्नीशियम पर हवा से धीमी अभिक्रिया के कारण मैग्नीशियम ऑक्साइड (MgO) की पतली परत बनी होती है।

यह परत स्थिर होती है और नीचे की धातु को जलने नहीं देती।

इसलिए जलाने से पहले रेगमाल से रगड़कर ताज़ी मैग्नीशियम सतह खोली जाती है।

प्र.2 संतुलित समीकरण लिखिए: (i) हाइड्रोजन + क्लोरीन → हाइड्रोजन क्लोराइड (ii) बेरियम क्लोराइड + ऐल्युमिनियम सल्फेट → बेरियम सल्फेट + ऐल्युमिनियम क्लोराइड (iii) सोडियम + जल → सोडियम हाइड्रॉक्साइड + हाइड्रोजन।

उत्तर- (i) $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

(ii) $3BaCl_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 3BaSO_4 + 2AlCl_3$

(iii) $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

हर समीकरण में हर तत्व के परमाणु दोनों ओर बराबर हैं।

प्र.3 अवस्था प्रतीकों सहित संतुलित समीकरण लिखिए: (i) जल में $BaCl_2$ और Na_2SO_4 से $BaSO_4$ का अवक्षेप और NaCl विलयन बनता है। (ii) NaOH विलयन और HCl विलयन से NaCl विलयन और जल बनता है।

उत्तर- (i) $BaCl_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(aq)$

(ii) $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$

अवस्था प्रतीक बताते हैं कि पदार्थ ठोस (s), द्रव (l), गैस (g) या जलीय विलयन (aq) है।

प्र.4 किसी पदार्थ X का विलयन सफेदी (पुताई) में काम आता है। (i) X का नाम और सूत्र लिखिए। (ii) X की जल से अभिक्रिया लिखिए।

उत्तर- (i) X कैल्शियम ऑक्साइड (बिना बुझा चूना), CaO है।

(ii) $CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq)$ + ऊष्मा। उत्पाद कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड (बुझा चूना) है।

यह संयोजन अभिक्रिया है और अत्यंत ऊष्माक्षेपी है। बुझा चूना हवा की CO_2 सोखकर दीवारों पर $CaCO_3$ की चमकदार परत बना देता है।

प्र.5 जल के विद्युत-अपघटन में एक परखनली में गैस दूसरी से दोगुनी क्यों एकत्र होती है? इस गैस का नाम बताइए।

उत्तर- जल (H_2O) में हर ऑक्सीजन परमाणु के लिए दो हाइड्रोजन परमाणु होते हैं।

विद्युत-अपघटन पर: $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$, अतः हाइड्रोजन का आयतन ऑक्सीजन से दोगुना बनता है।

दोगुनी मात्रा में एकत्र होने वाली गैस हाइड्रोजन है (कैथोड पर)।

प्र.6 लोहे की कील डुबोने पर कॉपर सल्फेट विलयन का रंग क्यों बदल जाता है?

उत्तर- लोहा कॉपर से अधिक क्रियाशील है, इसलिए वह कॉपर सल्फेट विलयन से कॉपर को विस्थापित कर देता है।

$Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$

$CuSO_4$ का नीला रंग फीका पड़ जाता है और फेरस सल्फेट के कारण विलयन हल्का हरा हो जाता है; कील पर लाल-भूरा कॉपर जम जाता है।

प्र.7 पाठ में दिए उदाहरण के अतिरिक्त द्विविस्थापन अभिक्रिया का एक उदाहरण दीजिए।

उत्तर- पोटैशियम आयोडाइड और लेड नाइट्रेट की अभिक्रिया।

$2KI(aq) + Pb(NO_3)_2(aq) \rightarrow PbI_2(s)\downarrow + 2KNO_3(aq)$

आयन आपस में स्थान बदल लेते हैं और लेड आयोडाइड का पीला अवक्षेप बनता है।

प्र.8 ऑक्सीकृत और अपचयित पदार्थ पहचानिए: (i) $4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$ (ii) $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$।

उत्तर- (i) सोडियम ऑक्सीजन प्राप्त करता है, इसलिए Na ऑक्सीकृत हुआ; ऑक्सीजन अपचयित हुई।

(ii) CuO ऑक्सीजन खोकर Cu बनता है, इसलिए अपचयित हुआ; H_2 ऑक्सीजन पाकर H_2O बनता है, इसलिए ऑक्सीकृत हुआ।

दोनों अभिक्रियाओं में ऑक्सीकरण और अपचयन साथ-साथ होते हैं, अतः ये रेडॉक्स अभिक्रियाएँ हैं।

प्र.9 अभिक्रिया $2PbO(s) + C(s) \rightarrow 2Pb(s) + CO_2(g)$ के बारे में कौन-से कथन गलत हैं? (a) लेड अपचयित हो रहा है (b) CO_2 ऑक्सीकृत हो रही है (c) कार्बन ऑक्सीकृत हो रहा है (d) लेड ऑक्साइड अपचयित हो रहा है।

उत्तर- कथन (a) और (b) गलत हैं, इसलिए सही विकल्प (i) (a) और (b) है।

लेड ऑक्साइड ऑक्सीजन खोकर लेड बनता है और अपचयित होता है, इसलिए (d) सही है।

कार्बन ऑक्सीजन पाकर CO_2 बनता है और ऑक्सीकृत होता है, इसलिए (c) सही है।

CO_2 उत्पाद है, वह ऑक्सीकृत नहीं होती।

प्र.10 $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$ किसका उदाहरण है? (a) संयोजन (b) द्विविस्थापन (c) वियोजन (d) विस्थापन। समझाइए।

उत्तर- सही उत्तर (d) विस्थापन अभिक्रिया है।

ऐल्युमिनियम आयरन से अधिक क्रियाशील है, इसलिए वह आयरन ऑक्साइड से आयरन को विस्थापित कर देता है।

यह रेडॉक्स और अत्यंत ऊष्माक्षेपी (थर्माइट) अभिक्रिया भी है, जिससे टूटी रेल पटरियाँ जोड़ी जाती हैं।

MERIT SPRING NOTES BY ABHISHEK SIR CLASS 10

प्र.11 लोहे के चूर्ण पर तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालने पर क्या होता है? (a) हाइड्रोजन गैस और आयरन क्लोराइड बनते हैं (b) क्लोरीन गैस और आयरन हाइड्रॉक्साइड बनते हैं (c) कोई अभिक्रिया नहीं होती (d) आयरन लवण और जल बनते हैं।

उत्तर- सही उत्तर (a) है।

$Fe(s) + 2HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)\uparrow$

हाइड्रोजन गैस बुलबुलों के रूप में निकलती है और फेरस क्लोराइड (फेरिक क्लोराइड नहीं) बनता है।

प्र.12 संतुलित रासायनिक समीकरण क्या है? रासायनिक समीकरणों को संतुलित क्यों करना चाहिए?

उत्तर- जिस रासायनिक समीकरण में अभिकारकों और उत्पादों की ओर हर तत्व के परमाणुओं की संख्या बराबर हो, वह संतुलित समीकरण है।

द्रव्यमान संरक्षण के नियम के अनुसार अभिक्रिया में द्रव्यमान न बनता है न नष्ट होता है, इसलिए अभिक्रिया के पहले और बाद हर तत्व के परमाणु समान होने चाहिए।

अतः अभिक्रिया को सही ढंग से दर्शाने के लिए संतुलन ज़रूरी है।

प्र.13 रासायनिक समीकरण में बदलकर संतुलित कीजिए: (a) हाइड्रोजन + नाइट्रोजन → अमोनिया (b) H_2S गैस वायु में जलकर जल और SO_2 देती है (c) बेरियम क्लोराइड + ऐल्युमिनियम सल्फेट → ऐल्युमिनियम क्लोराइड + बेरियम सल्फेट (d) पोटैशियम + जल → पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड + हाइड्रोजन।

उत्तर- (a) $3H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3$

(b) $2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2H_2O + 2SO_2$

(c) $3BaCl_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 2AlCl_3 + 3BaSO_4$

(d) $2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2$

प्र.14 संतुलित कीजिए: (a) $HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$ (b) $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$ (c) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$ (d) $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + HCl$।

उत्तर- (a) $2HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$

(b) $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

(c) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$ (पहले से संतुलित)

(d) $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2HCl$

प्र.15 संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए: (a) कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड + $CO_2 \rightarrow$ कैल्शियम कार्बोनेट + जल (b) ज़िंक + सिल्वर नाइट्रेट → ज़िंक नाइट्रेट + चाँदी (c) ऐल्युमिनियम + कॉपर क्लोराइड → ऐल्युमिनियम क्लोराइड + कॉपर (d) बेरियम क्लोराइड + पोटैशियम सल्फेट → बेरियम सल्फेट + पोटैशियम क्लोराइड।

उत्तर- (a) $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

(b) $Zn + 2AgNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2Ag$

(c) $2Al + 3CuCl_2 \rightarrow 2AlCl_3 + 3Cu$

(d) $BaCl_2 + K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2KCl$

प्र.16 संतुलित समीकरण लिखिए और अभिक्रिया का प्रकार बताइए: (a) पोटैशियम ब्रोमाइड + बेरियम आयोडाइड → पोटैशियम आयोडाइड + बेरियम ब्रोमाइड (b) ज़िंक कार्बोनेट → ज़िंक ऑक्साइड + CO_2 (c) हाइड्रोजन + क्लोरीन → HCl (d) मैग्नीशियम + HCl → मैग्नीशियम क्लोराइड + हाइड्रोजन।

उत्तर- (a) $2KBr(aq) + BaI_2(aq) \rightarrow 2KI(aq) + BaBr_2(aq)$; द्विविस्थापन

(b) $ZnCO_3(s) \rightarrow ZnO(s) + CO_2(g)$; वियोजन

(c) $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$; संयोजन

(d) $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$; विस्थापन

प्र.17 ऊष्माक्षेपी और ऊष्माशोषी अभिक्रियाओं से आप क्या समझते हैं? उदाहरण दीजिए।

उत्तर- ऊष्माक्षेपी अभिक्रियाओं में ऊष्मा और प्रकाश के रूप में ऊर्जा निकलती है, इसलिए उत्पादों की ऊर्जा अभिकारकों से कम होती है। उदाहरण: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ + ऊष्मा; श्वसन; सब्ज़ियों का सड़ना।

ऊष्माशोषी अभिक्रियाओं में वातावरण से ऊर्जा सोखी जाती है, इसलिए उत्पादों की ऊर्जा अधिक होती है। उदाहरण: प्रकाश-संश्लेषण, $6CO_2 + 6H_2O$ + सूर्य-प्रकाश $\rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$।

कैल्शियम कार्बोनेट का ऊष्मीय वियोजन भी ऊष्माशोषी है।

MERIT SPRING CLASS 10 NOTES BY ABHISHEK SIR

प्र.18 श्वसन को ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया क्यों माना जाता है? समझाइए।

उत्तर- श्वसन में हमारी कोशिकाओं में ग्लूकोज़ ऑक्सीजन से टूटकर ऊर्जा देता है।

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ + ऊर्जा

क्योंकि इसमें ऊर्जा (ऊष्मा) निकलती है, इसलिए यह ऊष्माक्षेपी है; यही ऊर्जा शरीर को गर्म और सक्रिय रखती है।

प्र.19 वियोजन अभिक्रियाओं को संयोजन अभिक्रियाओं की विपरीत क्यों कहते हैं? समीकरण लिखिए।

उत्तर- वियोजन में एक यौगिक टूटकर सरल पदार्थ बनाता है, जबकि संयोजन में सरल पदार्थ जुड़कर यौगिक बनाते हैं।

वियोजन: $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ (ऊर्जा सोखी जाती है)।

संयोजन: $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$ (ऊर्जा निकलती है)।

प्र.20 ऊष्मा, प्रकाश और विद्युत ऊर्जा द्वारा होने वाली वियोजन अभिक्रियाओं के एक-एक समीकरण लिखिए।

उत्तर- ऊष्मा: $2FeSO_4(s) \rightarrow Fe_2O_3(s) + SO_2(g) + SO_3(g)$ (साथ ही $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$)

प्रकाश: $2AgCl(s) \rightarrow 2Ag(s) + Cl_2(g)$ (सूर्य-प्रकाश में)

विद्युत: $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$

प्र.21 विस्थापन और द्विविस्थापन अभिक्रियाओं में क्या अंतर है? समीकरण लिखिए।

उत्तर- विस्थापन में अधिक क्रियाशील तत्व, कम क्रियाशील तत्व को उसके यौगिक से हटा देता है: $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$।

द्विविस्थापन में दोनों अभिकारकों के बीच आयनों की अदला-बदली होती है: $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$।

पहली में एक तत्व स्थान बदलता है; दूसरी में दोनों अभिकारक अपने आयन आपस में बदल लेते हैं।

प्र.22 चाँदी के शोधन में सिल्वर नाइट्रेट विलयन से चाँदी की प्राप्ति कॉपर धातु द्वारा विस्थापन से होती है। अभिक्रिया लिखिए।

उत्तर- कॉपर, चाँदी से अधिक क्रियाशील है, इसलिए सिल्वर नाइट्रेट विलयन से चाँदी को विस्थापित कर देता है।

$Cu(s) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2Ag(s)$

कॉपर नाइट्रेट के कारण विलयन नीला हो जाता है और चाँदी जमा हो जाती है।

प्र.23 अवक्षेपण अभिक्रिया से आप क्या समझते हैं? उदाहरण सहित समझाइए।

उत्तर- वह अभिक्रिया जिसमें दो विलयन मिलाने पर अघुलनशील ठोस (अवक्षेप) बने, अवक्षेपण अभिक्रिया कहलाती है।

$Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow BaSO_4(s)\downarrow + 2NaCl(aq)$ (सफेद अवक्षेप)

$Pb(NO_3)_2(aq) + 2KI(aq) \rightarrow PbI_2(s)\downarrow + 2KNO_3(aq)$ (पीला अवक्षेप)

प्र.24 ऑक्सीजन के आदान-प्रदान के आधार पर दो-दो उदाहरणों सहित समझाइए: (a) ऑक्सीकरण (b) अपचयन।

उत्तर- (a) ऑक्सीकरण में पदार्थ ऑक्सीजन प्राप्त करता है। उदाहरण: $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$ और $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$।

(b) अपचयन में पदार्थ ऑक्सीजन खोता है। उदाहरण: $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ और $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$।

दोनों साथ-साथ होते हैं, इसलिए ये रेडॉक्स अभिक्रियाएँ हैं।

प्र.25 चमकीला भूरा तत्व 'X' हवा में गर्म करने पर काला हो जाता है। तत्व X और बने काले यौगिक का नाम लिखिए।

उत्तर- चमकीला भूरा तत्व X कॉपर (Cu) है।

हवा में गर्म करने पर यह ऑक्सीजन से मिलकर काला कॉपर(II) ऑक्साइड बनाता है:

$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$।

गर्म CuO पर हाइड्रोजन गैस प्रवाहित करने पर काला रंग फिर भूरे कॉपर में बदल जाता है।

प्र.26 लोहे की वस्तुओं पर पेंट क्यों किया जाता है?

उत्तर- लोहा नम हवा से अभिक्रिया करके जंग बनाता है जो धातु को कमज़ोर करता है।

पेंट एक सुरक्षात्मक परत बनाता है जो हवा और नमी को लोहे की सतह तक पहुँचने नहीं देता।

इसलिए लोहे में जंग नहीं लगता और वह अधिक समय तक चलता है।

प्र.27 तेल और वसा वाले खाद्य पदार्थों के पैकेट में नाइट्रोजन क्यों भरी जाती है?

उत्तर- तेल और वसा हवा की ऑक्सीजन से ऑक्सीकृत होकर विकृतगंधी हो जाते हैं, जिससे बदबू और खराब स्वाद आता है।

नाइट्रोजन अक्रिय गैस है जो पैकेट से ऑक्सीजन को बाहर निकाल देती है।

इससे ऑक्सीकरण रुक जाता है और भोजन अधिक समय तक ताज़ा रहता है।

प्र.28 निम्न पदों को एक-एक उदाहरण सहित समझाइए: (a) संक्षारण (b) विकृतगंधिता।

उत्तर- (a) संक्षारण: हवा, नमी या रसायनों से धातुओं का धीरे-धीरे खराब होना। उदाहरण: $4Fe + 3O_2 + xH_2O \rightarrow 2Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ (जंग); चाँदी का Ag_2S बनकर काला पड़ना; तांबे पर हरी परत।

(b) विकृतगंधिता: लंबे समय रखे भोजन के तेल-वसा का ऑक्सीकरण, जिससे बदबू और खराब स्वाद आता है। उदाहरण: बासी चिप्स या मक्खन।

इसे प्रति-ऑक्सीकारक, नाइट्रोजन पैकिंग, वायुरोधी डिब्बे और रेफ्रिजरेटर से रोका जाता है।

CBSE पिछले वर्षों के बोर्ड प्रश्न (हल सहित)

प्र.1 [CBSE बोर्ड | 2 अंक] कॉपर सल्फेट विलयन में लोहे का टुकड़ा डालने पर क्या देखा जाता है? संतुलित समीकरण लिखिए और अभिक्रिया का प्रकार बताइए।

उत्तर- विलयन का नीला रंग हल्का हरा हो जाता है और लोहे पर लाल-भूरा कॉपर जम जाता है।

$Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$

यह विस्थापन अभिक्रिया है, क्योंकि अधिक क्रियाशील लोहा कॉपर को विस्थापित करता है।

प्र.2 [CBSE बोर्ड | 3 अंक] फेरस सल्फेट क्रिस्टलों को गर्म करने पर निकलने वाली गैसों के नाम और रंग परिवर्तन बताइए। अभिक्रिया लिखिए और उसका प्रकार बताइए।

उत्तर- हरे $FeSO_4$ क्रिस्टल पहले जल खोते हैं, फिर तेज़ गर्म करने पर भूरे (Fe_2O_3) हो जाते हैं और SO_2 तथा SO_3 निकलती हैं, जिनकी गंध जलते गंधक जैसी होती है।

$2FeSO_4(s) \rightarrow Fe_2O_3(s) + SO_2(g) + SO_3(g)$

यह ऊष्मीय वियोजन अभिक्रिया है।

प्र.3 [CBSE बोर्ड | 3 अंक] लेड नाइट्रेट चूर्ण को परखनली में गर्म किया जाता है। (a) क्या देखा जाता है? (b) समीकरण लिखिए। (c) अभिक्रिया का प्रकार बताइए।

उत्तर- (a) नाइट्रोजन डाइऑक्साइड की भूरी गैस निकलती है और लेड ऑक्साइड का पीला अवशेष बचता है।

(b) $2Pb(NO_3)_2(s) \rightarrow 2PbO(s) + 4NO_2(g) + O_2(g)$

(c) यह ऊष्मीय वियोजन अभिक्रिया है।

प्र.4 [CBSE बोर्ड | 2 अंक] सिल्वर क्लोराइड को गहरे रंग की बोतलों में क्यों रखा जाता है? अभिक्रिया लिखिए।

उत्तर- सिल्वर क्लोराइड प्रकाश-संवेदी है और सूर्य-प्रकाश में विघटित हो जाता है।

$2AgCl(s) \rightarrow 2Ag(s) + Cl_2(g)$ (सूर्य-प्रकाश में); सफेद ठोस धूसर हो जाता है।

इसलिए इसे गहरे रंग की बोतलों में रखते हैं। यह प्रकाश-अपघटन अभिक्रिया श्वेत-श्याम फोटोग्राफी में काम आती है।

प्र.5 [CBSE बोर्ड | 3 अंक] एक विद्यार्थी ने संगमरमर के टुकड़े तनु HCl में डाले और निकली गैस चूने के पानी में प्रवाहित की। क्या होगा? समीकरण दीजिए।

उत्तर- संगमरमर ($CaCO_3$) HCl से तेज़ बुलबुलों सहित अभिक्रिया करता है: $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

कार्बन डाइऑक्साइड चूने के पानी को दूधिया कर देती है: $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$

CO_2 अधिक प्रवाहित करने पर घुलनशील कैल्शियम हाइड्रोजन कार्बोनेट बनने से दूधियापन समाप्त हो जाता है।

प्र.6 [CBSE बोर्ड | 2 अंक] अभिक्रिया $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$ में ऑक्सीकृत और अपचयित पदार्थ पहचानिए।

उत्तर- HCl हाइड्रोजन खोकर Cl_2 बनता है, इसलिए HCl ऑक्सीकृत हुआ और अपचायक है।

MnO_2 ऑक्सीजन खोकर $MnCl_2$ बनता है, इसलिए MnO_2 अपचयित हुआ और ऑक्सीकारक है।

प्र.7 [CBSE बोर्ड | 2 अंक] समीकरण संतुलित कीजिए और प्रकार बताइए: $Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$।

उत्तर- संतुलित: $3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$

आयरन भाप से हाइड्रोजन को विस्थापित करता है, इसलिए यह विस्थापन अभिक्रिया (साथ ही रेडॉक्स) है।

प्र.8 [CBSE बोर्ड | 3 अंक] विकृतगंधिता क्या है? इसे रोकने की दो विधियाँ और भोजन पर दो प्रभाव लिखिए।

उत्तर- तेल-वसा वाले भोजन का ऑक्सीकरण होकर बदबू और खराब स्वाद आना विकृतगंधिता है।

रोकथाम: प्रति-ऑक्सीकारक मिलाना, पैकेट में नाइट्रोजन भरना, वायुरोधी डिब्बे में रखना, रेफ्रिजरेटर में रखना।

प्रभाव: बदबू और खराब स्वाद; विकृतगंधी भोजन पेट में संक्रमण कर सकता है।

प्र.9 [CBSE बोर्ड | अभिकथन-कारण] अभिकथन (A): प्राकृतिक गैस का जलना ऊष्माशोषी प्रक्रिया है। कारण (R): मीथेन ऑक्सीजन से मिलकर CO_2 और जल बनाती है।

उत्तर- अभिकथन A गलत है, क्योंकि प्राकृतिक गैस के जलने में ऊष्मा निकलती है, अतः यह ऊष्माक्षेपी है।

कारण R सही है: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ + ऊष्मा।

इसलिए A गलत है पर R सही है।

प्र.10 [CBSE बोर्ड | 3 अंक] संतुलित समीकरण लिखिए और ऑक्सीकारक तथा अपचायक पहचानिए: $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$।

उत्तर- संतुलित: $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$

ZnO ऑक्सीजन खोता है, इसलिए अपचयित होता है; वह ऑक्सीकारक है।

कार्बन ऑक्सीजन पाकर CO बनता है, इसलिए ऑक्सीकृत होता है; वह अपचायक है।