



Types of Chemical Reactions

रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार

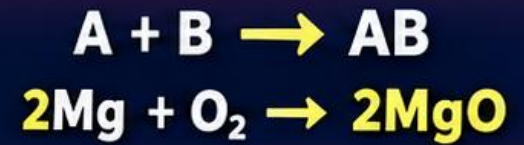
1. Combination Reaction \ संयोजन अभिक्रिया
2. Decomposition Reaction \ वियोजन अभिक्रिया
3. Displacement Reaction \ विस्थापन अभिक्रिया
4. Double Displacement Reaction \ द्विविस्थापन अभिक्रिया
5. Oxidation and Reduction Reaction (Redox Reaction)
उपचयन और अपचयन अभिक्रिया (रेडॉक्स अभिक्रिया)

TYPES OF CHEMICAL REACTIONS

रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार

1

COMBINATION
संयोजन



2

DECOMPOSITION
वियोजन



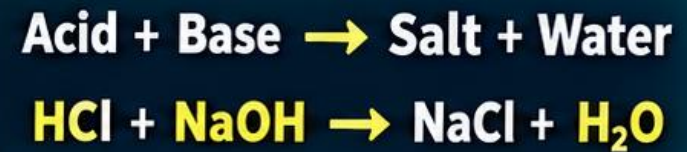
3

COMBUSTION
दहन



4

NEUTRALISATION
उदासीनीकरण



5

DOUBLE
DISPLACEMENT
द्विविस्थापन





1. Combination Reaction / संयोजन अभिक्रिया

A reaction in which a single product is formed from two or more reactants is known as a combination reaction.

जिस अभिक्रिया में दो या अधिक अभिकारकों से एक उत्पाद बनता है, उसे संयोजन अभिक्रिया कहते हैं।



Important Examples / महत्वपूर्ण उदाहरण

1. Formation of slaked lime / बुझा हुआ चूना बनना



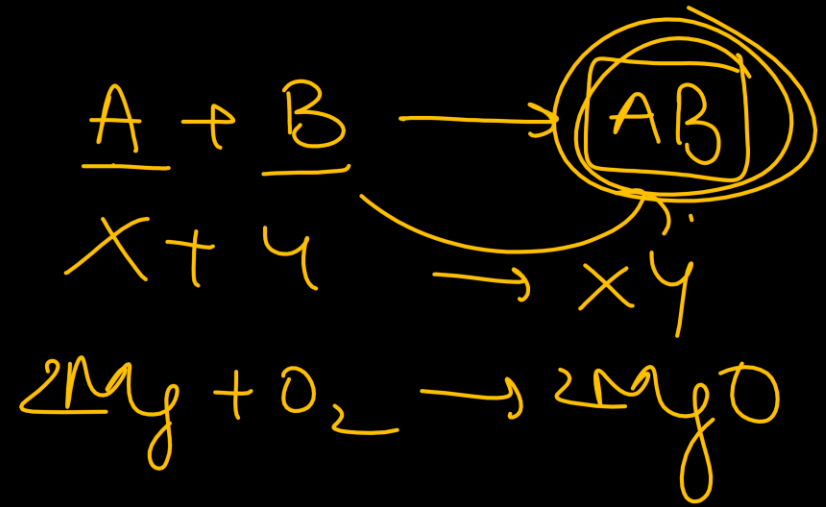
2. Burning of coal / कोयले का जलना



3. Formation of water / जल का बनना



4. Burning of magnesium / मैग्नीशियम का जलना







Combination Reaction

संयोजन अभिक्रिया

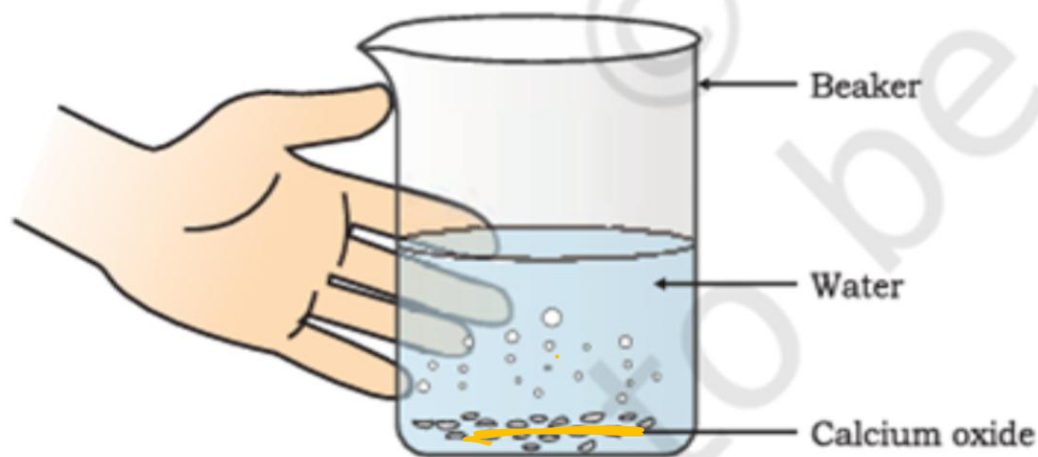


Figure 1.3

Formation of slaked lime by the reaction of calcium oxide with water

Activity 1.4

- Take a small amount of calcium oxide or quick lime in a beaker.
- Slowly add water to this.
- Touch the beaker as shown in Fig. 1.3.
- Do you feel any change in temperature?

Calcium oxide reacts vigorously with water to produce slaked lime (calcium hydroxide) releasing a large amount of heat.



COMBINATION REACTIONS – EXAMPLES

संयोजन अभिक्रियाएँ – उदाहरण

1



Magnesium
मैग्नीशियम

+



Oxygen
ऑक्सीजन

→



Magnesium oxide
मैग्नीशियम ऑक्साइड



2



Carbon
कार्बन

+



Oxygen
ऑक्सीजन

→



Carbon dioxide
कार्बन डाइऑक्साइड



3



Iron
लोहा

+



Sulphur
गंधक

→



Iron sulphide
आयरन सल्फाइड



Two or more reactants → One product | दो या अधिक अभिकारक → एक उत्पाद



Exothermic Chemical Reactions

ऊष्माक्षेपी रासायनिक अभिक्रियाएँ

• Reactions in which heat is released along with the formation of products are called exothermic chemical reactions.

जिन अभिक्रियाओं में उत्पादों के बनने के साथ ऊष्मा निकलती है, उन्हें ऊष्माक्षेपी अभिक्रियाएँ कहते हैं।

Examples / उदाहरण

1. Quick lime with water / चूने की पानी से अभिक्रिया



2. Burning of natural gas / प्राकृतिक गैस का जलना



3. Respiration / श्वसन



4. Decomposition of vegetable matter into compost

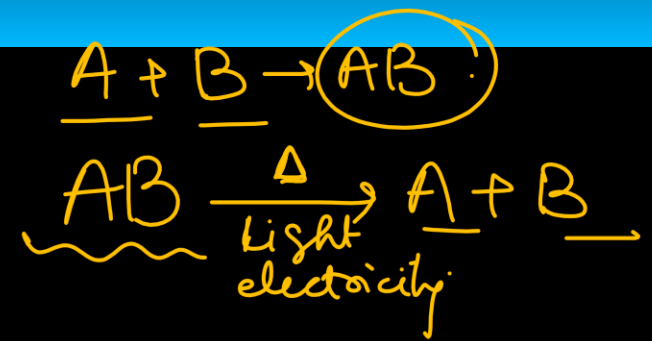
वनस्पति पदार्थों का खाद में अपघटन

{Endothermic}

36-38
ATP



② Decomposition Reaction वियोजन या अपघटन अभिक्रिया



• A single reactant breaks down to give simpler products.

एक अभिकारक टूटकर सरल उत्पाद बनाता है।

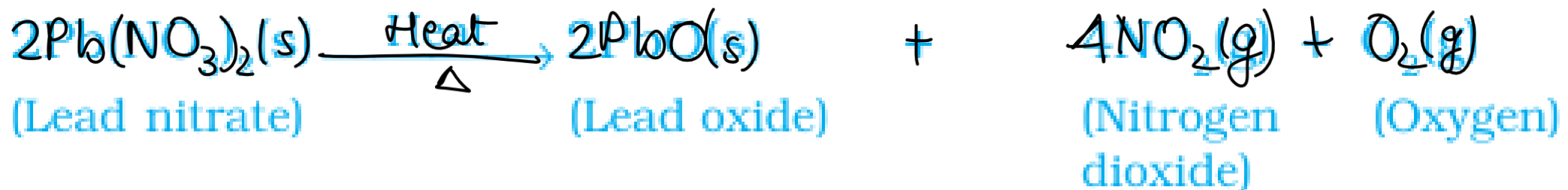


• Decomposition reactions are opposite to combination reactions.

वियोजन अभिक्रियाएँ संयोजन अभिक्रियाओं के विपरीत हैं।

• Energy may be supplied as heat, light or electricity.

ऊर्जा ऊष्मा, प्रकाश या विद्युत के रूप में दी जा सकती है।



Decomposition Reaction वियोजन या अपघटन अभिक्रिया

1.2.2 Decomposition Reaction

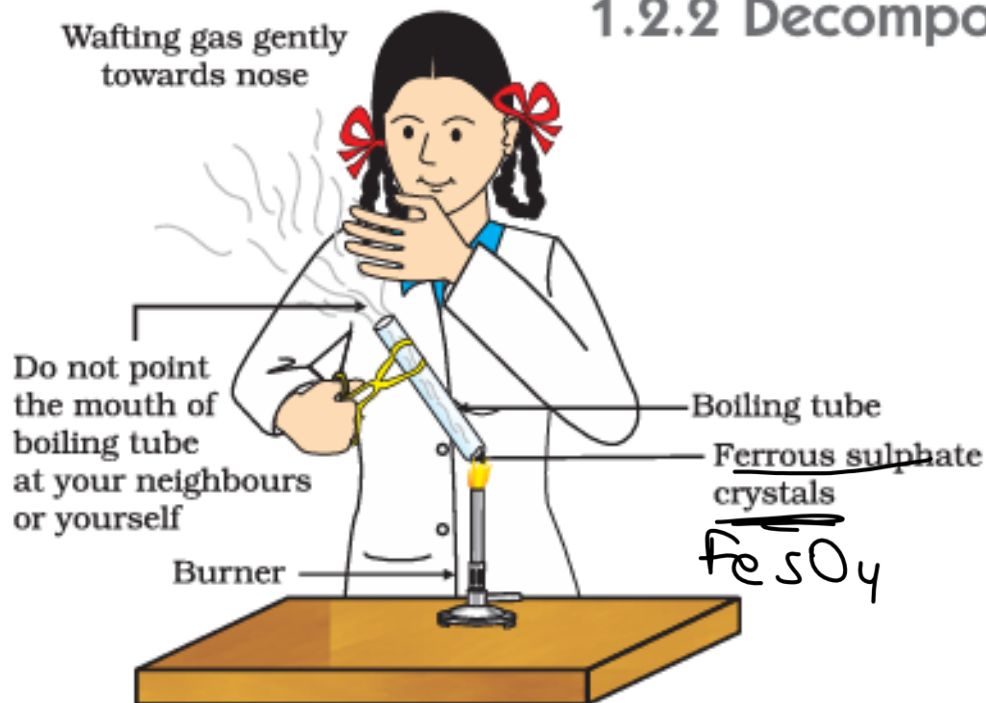
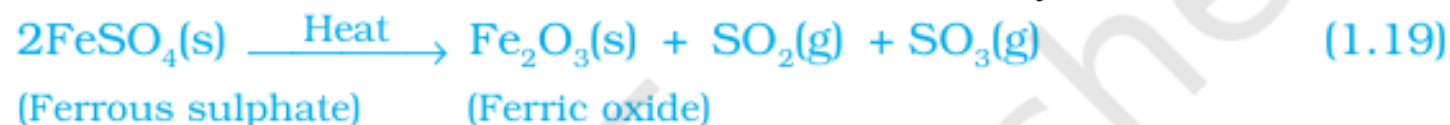


Figure 1.4
Correct way of heating the boiling tube containing crystals of ferrous sulphate and of smelling the odour

Have you noticed that the green colour of the ferrous sulphate crystals has changed? You can also smell the characteristic odour of burning sulphur.



Activity 1.5

- Take about 2 g ferrous sulphate crystals in a dry boiling tube.
- Note the colour of the ferrous sulphate crystals.
- Heat the boiling tube over the flame of a burner or spirit lamp as shown in Fig. 1.4.
- Observe the colour of the crystals after heating.

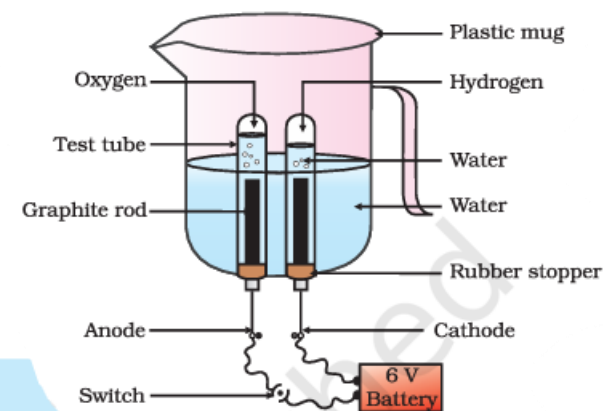


Figure 1.6
Electrolysis of water



Endothermic Reactions / ऊष्माशोषी अभिक्रियाएँ

• Reactions in which energy is absorbed are known as endothermic reactions.

जिन अभिक्रियाओं में ऊर्जा अवशोषित होती है, उन्हें ऊष्माशोषी अभिक्रियाएँ कहते हैं।

• Mixing barium hydroxide and ammonium chloride makes the test tube feel cold.

बेरियम हाइड्रॉक्साइड और अमोनियम क्लोराइड मिलाने पर परखनली ठंडी महसूस होती है।

• This is an endothermic reaction.

यह ऊष्माशोषी अभिक्रिया है।



A. Thermal Decomposition / ऊष्मीय वियोजन

• Decomposition carried out by heating is called thermal decomposition.

गर्म करने से होने वाला वियोजन ऊष्मीय वियोजन कहलाता है।



1. Ferrous sulphate / फेरस सल्फेट



2. Calcium carbonate / कैल्सियम कार्बोनेट



3. Lead nitrate / लीड नाइट्रेट



B. Decomposition by Electricity / विद्युत द्वारा वियोजन

Electrolysis of water / जल का विद्युत अपघटन:





C. Decomposition by Light / प्रकाश द्वारा वियोजन

1. Silver chloride / सिल्वर क्लोराइड



2. Silver bromide / सिल्वर ब्रोमाइड



Silver bromide also behaves in the same way.



These reactions are used in black and white photography. इन अभिक्रियाओं का प्रयोग श्वेत-श्याम फोटोग्राफी में होता है।

DECOMPOSITION REACTIONS – EXAMPLES

वियोजन अभिक्रियाएँ — उदाहरण

1



Calcium carbonate
कैल्सियम कार्बोनेट



Calcium oxide
कैल्सियम ऑक्साइड

+



Carbon dioxide
कार्बन डाइऑक्साइड



2



Hydrogen peroxide
हाइड्रोजन पेरोक्साइड

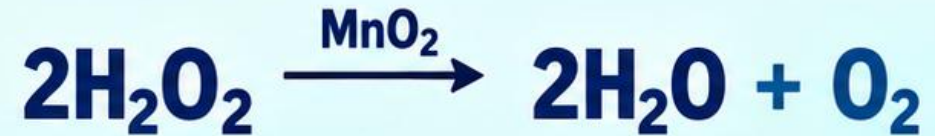


Water
जल

+



Oxygen
ऑक्सीजन



3



Silver chloride
सिल्वर क्लोराइड



Silver
चाँदी

+



Chlorine
क्लोरीन



One reactant → Two or more products.
एक अभिकारक → दो या अधिक उत्पाद।

General form:
सामान्य रूप:



Opposite of combination reaction.
संयोजन अभिक्रिया के विपरीत।



DISPLACEMENT REACTION

विस्थापन अभिक्रिया

A single displacement reaction is a chemical reaction in which a more reactive element displaces a less reactive element from its compound.

एकल विस्थापन अभिक्रिया वह रासायनिक अभिक्रिया है जिसमें कोई अधिक सक्रिय तत्व, किसी यौगिक से कम सक्रिय तत्व को विस्थापित कर देता है।



More reactive element displaces a less reactive element

REACTIVITY SERIES / प्रतिक्रियाशीलता श्रेणी

$K > Na > Ca > Mg > Al > Zn > Fe > Pb > (H) > Cu > Hg > Ag > Au$

More reactive $\rightarrow$ Less reactive

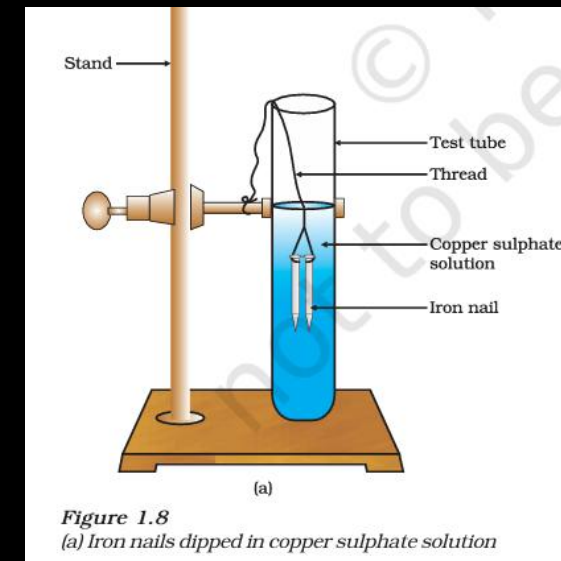
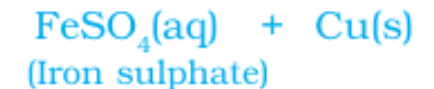


Figure 1.8
(a) Iron nails dipped in copper sulphate solution





REACTIVITY SERIES

अभिक्रियाशीलता श्रेणी

Mr. PSGMAZINTLH
CMSC
Chote Master
Sarak
eye

Symbol / संकेत	Element / तत्व	हिंदी नाम
K	Potassium	पोटैशियम
Na	Sodium	सोडियम
Ca	Calcium	कैल्सियम
Mg	Magnesium	मैग्नीशियम
Al	Aluminium	एल्युमिनियम
Zn	Zinc	जिंक
Fe	Iron	लोहा
Pb	Lead	लेड
H	Hydrogen	हाइड्रोजन
Cu	Copper	काँपर
Hg	Mercury	पारा
Ag	Silver	चाँदी
Au	Gold	सोना

MOST REACTIVE

सबसे अधिक अभिक्रियाशील

Reactivity decreases ↓
अभिक्रियाशीलता घटती है ↓

Reference element (non-metal)
संदर्भ तत्व (अधातु)

LEAST REACTIVE

सबसे कम अभिक्रियाशील



(A) (BC)





Balanced Equation / संतुलित समीकरण



Observation / अवलोकन

Blue → Colourless
नीला → रंगहीन
Copper deposits
काँपर जमा होता है।



Balanced Equation / संतुलित समीकरण



Observation / अवलोकन

Blue → Pale green
नीला → हल्का हरा
Copper deposits
काँपर जमा होता है।

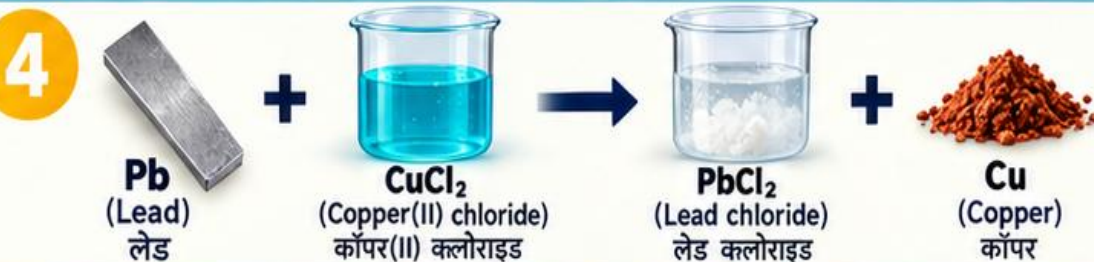


Balanced Equation / संतुलित समीकरण



Observation / अवलोकन

Hydrogen gas evolves
हाइड्रोजन गैस निकलती है।



Balanced Equation / संतुलित समीकरण



Observation / अवलोकन

Lead displaces copper
लेड काँपर को विस्थापित करता है।

General form / सामान्य रूप



A more reactive element displaces a less reactive element.
अधिक अभिक्रियाशील तत्व कम अभिक्रियाशील तत्व को हटाता है।



Double Displacement reaction \ द्वि-विस्थापन अभिक्रिया

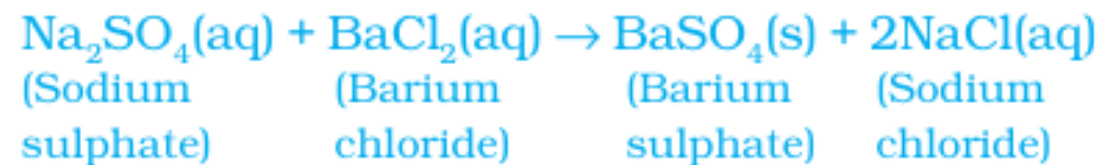
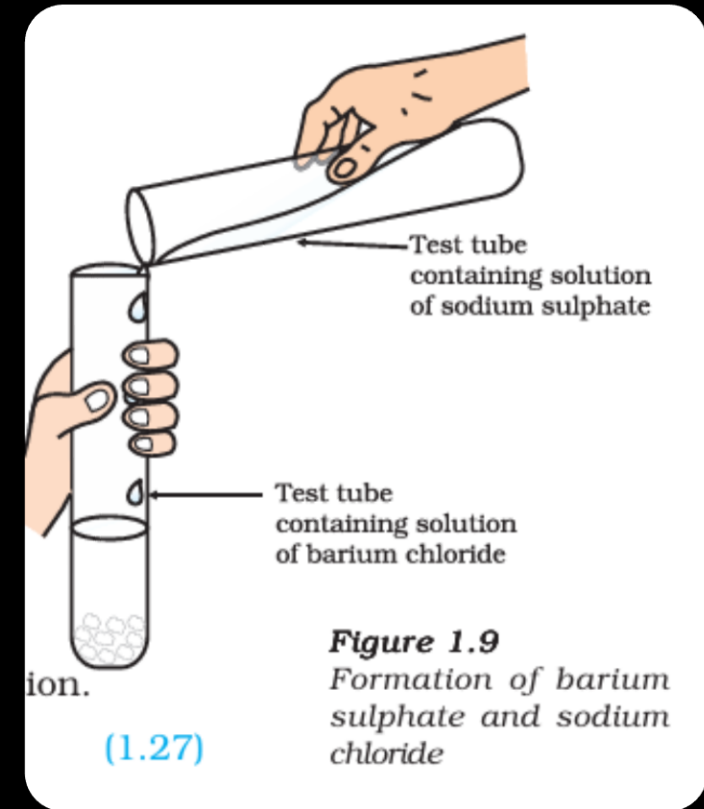
A double displacement reaction is a chemical reaction in which the ions of two compounds exchange with each other to form two new compounds.

द्वि-विस्थापन अभिक्रिया वह रासायनिक अभिक्रिया है जिसमें दो यौगिकों के आयन आपस में अदल-बदल कर दो नए यौगिक बनाते हैं।



First compound + Second compound →
First new compound + Second new compound

पहला यौगिक + दूसरा यौगिक → पहला नया





In double displacement reactions, the driving force is the formation of precipitate, gas or water.

द्वि-विस्थापन अभिक्रियाओं में अवक्षेप, गैस या जल के बनने से अभिक्रिया आगे बढ़ती है।

Types based on driving force / प्रेरक बल के आधार पर प्रकार

1. Precipitation Reaction

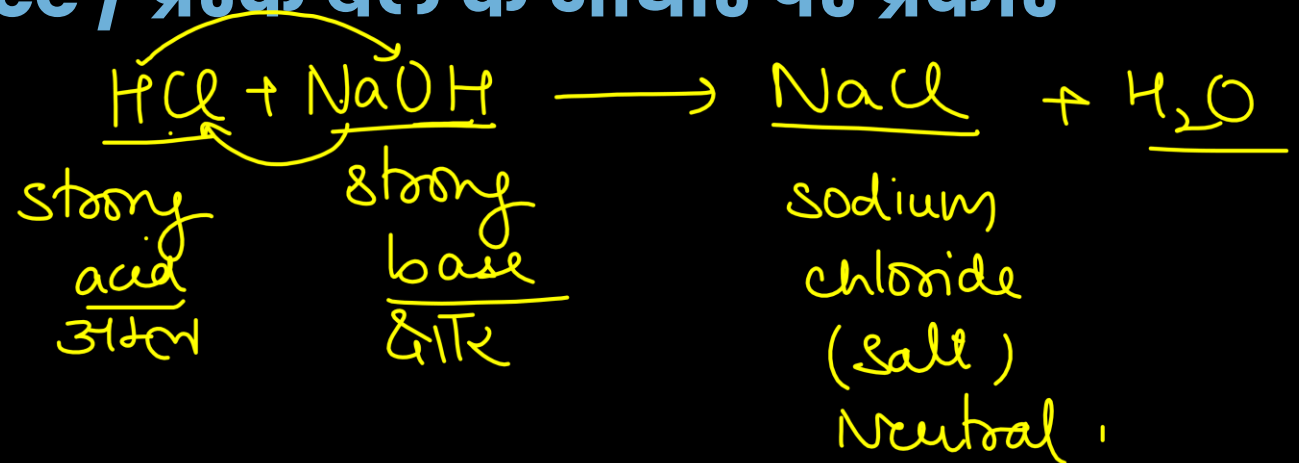
अवक्षेपण अभिक्रिया

2. Gas Evolution Reaction

गैस उत्सर्जन अभिक्रिया

3. Neutralization Reaction

उदासीनीकरण अभिक्रिया



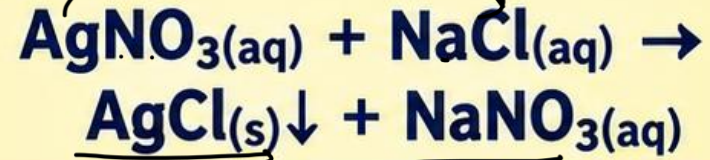
DOUBLE DISPLACEMENT REACTIONS

द्विविस्थापन अभिक्रियाएँ

1



+

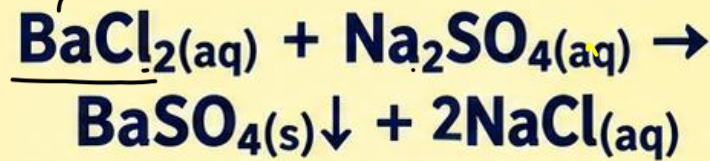


White AgCl precipitate
 AgCl का सफेद अवक्षेप

2



+

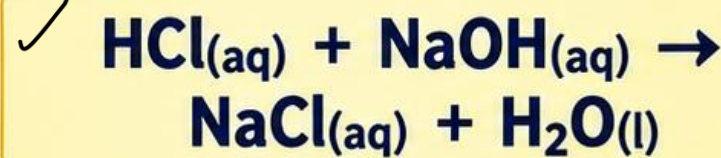


White BaSO_4 precipitate
 BaSO_4 का सफेद अवक्षेप

3

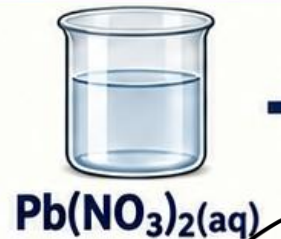


+

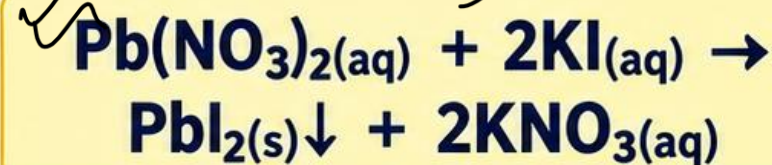


No precipitate; water forms
अवक्षेप नहीं; जल बनता है
Neutralisation / उदासीनीकरण

4



+



Yellow PbI_2 precipitate
 PbI_2 का पीला अवक्षेप

✓ Exchange of ions / आयनों का आदान-प्रदान





✓ Oxidation / उपचयन या ऑक्सीकरण

• Oxidation is the gain of oxygen or loss of hydrogen.

ऑक्सीजन का जुड़ना या हाइड्रोजन का निकलना उपचयन है।



Reduction / अपचयन

• Reduction is the loss of oxygen or gain of hydrogen.

ऑक्सीजन का निकलना या हाइड्रोजन का जुड़ना अपचयन है।

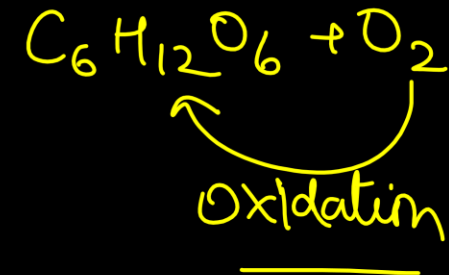
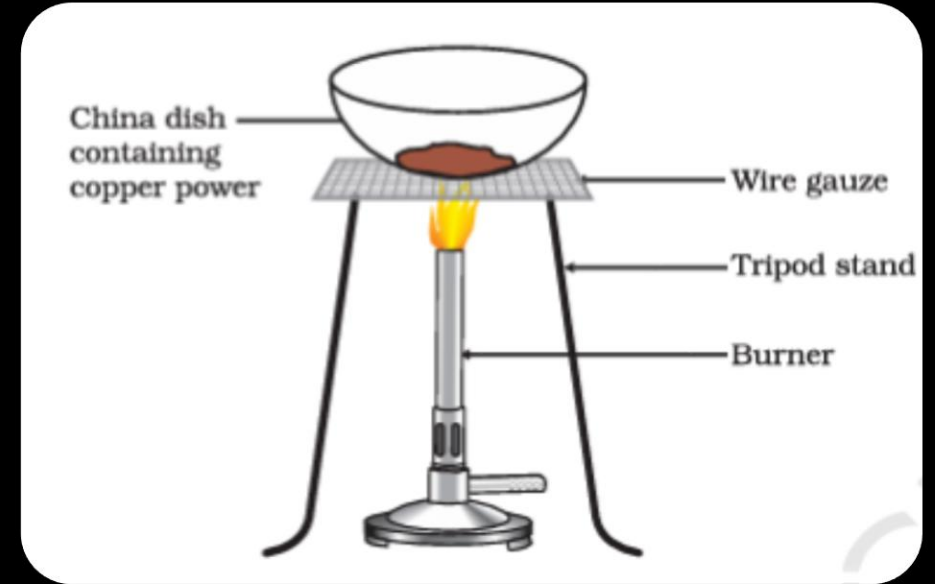


Figure 1.10

Oxidation of copper to copper oxide



If hydrogen gas is passed over this heated material (CuO), the black coating on the surface turns brown as the reverse reaction takes place and copper is obtained.





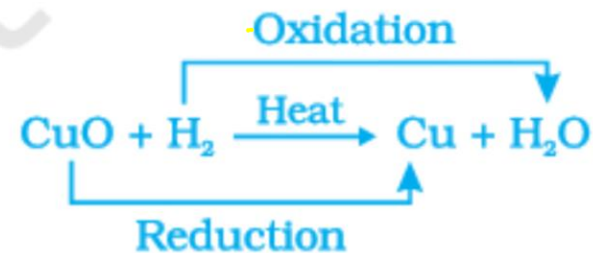
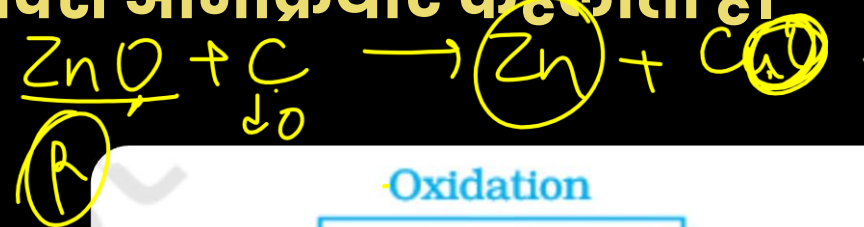
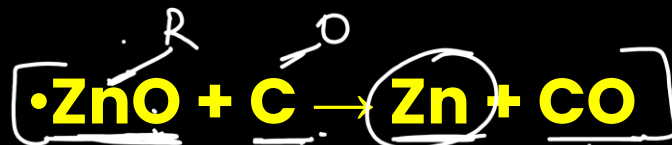
Redox Reaction / रेडॉक्स अभिक्रिया

• One reactant gets oxidised while the other gets reduced during a reaction.

एक अभिकारक का उपचयन और दूसरे का अपचयन होता है।

• Such reactions are called oxidation-reduction or redox reactions.

ऐसी अभिक्रियाएँ उपचयन-अपचयन या रेडॉक्स अभिक्रियाएँ कहलाती हैं।



Some other examples of redox reactions are:





Oxidation आक्सीकरण

- ① Addition of oxygen
- ② Removal of hydrogen

Reduction

Removal of oxygen
Addition of Hydrogen

Redox



Redox

IMPORTANT POINTS / महत्वपूर्ण बिंदु

1. In a redox reaction, oxidation and reduction occur together. | रेडॉक्स अभिक्रिया में ऑक्सीकरण और अपचयन एक साथ होते हैं।
2. Oxidation is always accompanied by reduction and reduction is always accompanied by oxidation. | ऑक्सीकरण हमेशा अपचयन के साथ होता है और अपचयन हमेशा ऑक्सीकरण के साथ होता है।
3. One substance is oxidized while the other is reduced. | एक पदार्थ ऑक्सीकरण होता है जबकि दूसरा अपचयन।
4. Oxidizing agent oxidizes another substance and itself gets reduced. | ऑक्सीकारक (Oxidizing agent) किसी अन्य पदार्थ का ऑक्सीकरण करता है और स्वयं अपचयित हो जाता है।
5. Reducing agent reduces another substance and itself gets oxidized. | अपचायक (Reducing agent) किसी अन्य पदार्थ का अपचयन करता है और स्वयं ऑक्सीकारित हो जाता है।



REMEMBER / याद रखें

• Redox reaction involves transfer of electrons.

रेडॉक्स अभिक्रिया में इलेक्ट्रॉनों का स्थानांतरण होता है।

• Oxidation = Loss of electrons | ऑक्सीकरण = इलेक्ट्रॉनों की हानि

• Reduction = Gain of electrons | अपचयन = इलेक्ट्रॉनों का लाभ



REDOX REACTIONS — EXAMPLES



#	Reaction	Oxidation	Reduction
1	$\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{heat}} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ Hydrogen gains oxygen.	$\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$ Copper oxide loses oxygen.
2	$\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$	$\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ Zinc loses electrons.	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ Copper ions gain electrons.
3	$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$	$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^-$ Iron loses electrons.	$\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$ Chlorine gains electrons.
4	$2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$	$\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$ Sodium loses an electron.	$\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$ Chlorine gains electrons.

OXIDATION: Loss of electrons

REDUCTION: Gain of electrons



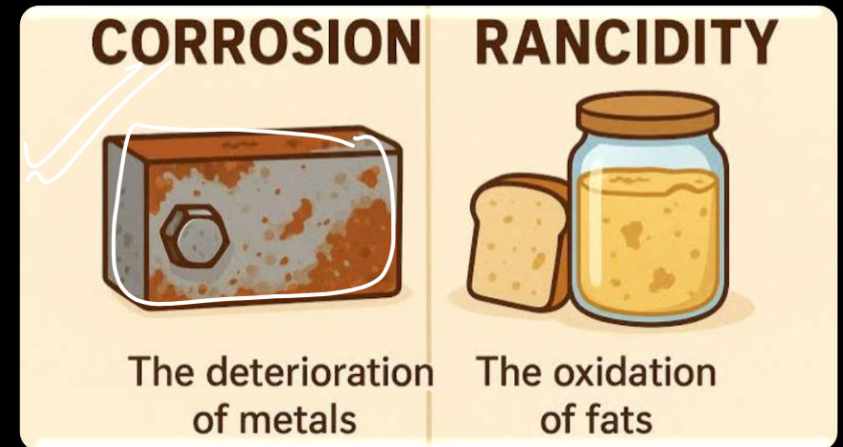
Effects of Oxidation Reactions in Everyday Life

दैनिक जीवन में उपचयन अभिक्रियाओं के प्रभाव

Corrosion / संक्षारण-

- **Iron:** Reddish brown coating; rusting. लोहा: लाल-भूरी परत; जंग लगना।
- **Silver:** Black coating. चाँदी: काली परत।
- **Copper:** Green coating. कॉपर: हरी परत।

जमी -



Rancidity / विकृतगंधिता-

Antioxidants are added to foods containing fats and oils. वसा और तेल वाले खाद्य पदार्थों में प्रतिऑक्सीकारक मिलाए जाते हैं।

Keeping food in airtight containers slows down oxidation. भोजन को वायुरुद्ध डिब्बों में रखने से उपचयन धीमा होता है।

Chips bags are flushed with nitrogen to prevent oxidation. चिप्स को उपचयन से बचाने के लिए पैकेटों में नाइट्रोजन भरी जाती है।

> TYPES OF CHEMICAL REACTIONS <

A SIMPLE VISUAL SUMMARY

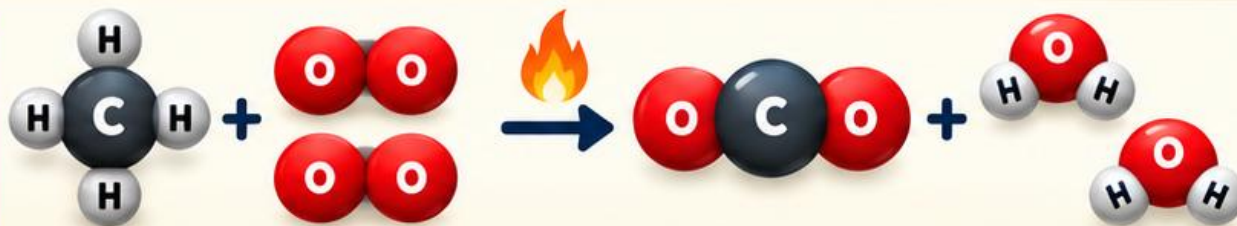
1 COMBINATION (SYNTHESIS)



2 DECOMPOSITION



3 COMBUSTION

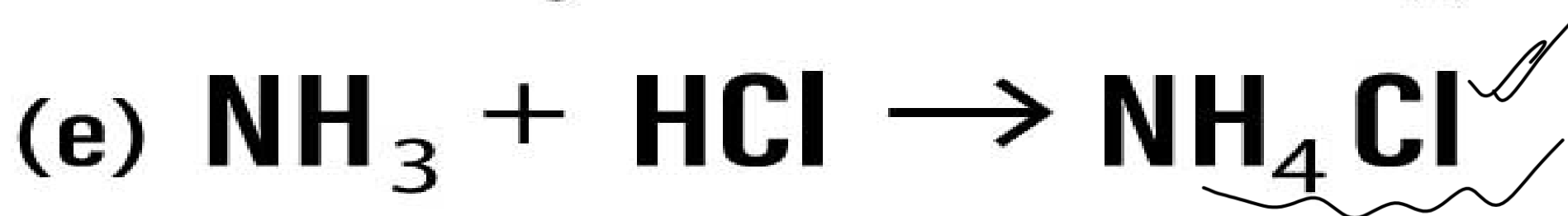
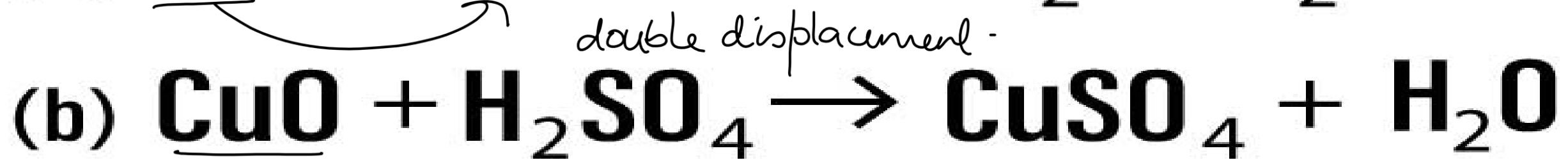
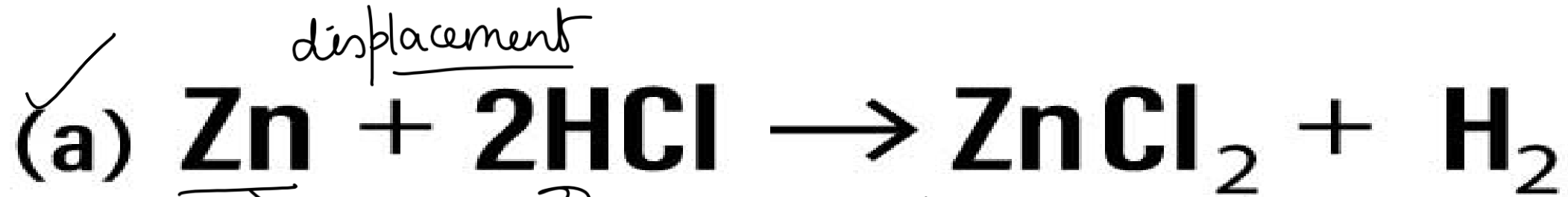


4 SINGLE DISPLACEMENT



5 DOUBLE DISPLACEMENT





NCERT ACTIVITIES 1.1 – 1.11

CHEMICAL REACTIONS — QUICK REVISION

Activity		Experiment	Key Observation
1.1	Burning magnesium		Dazzling white flame; white MgO powder.
1.2	Lead nitrate + Potassium iodide		Yellow PbI_2 precipitate.
1.3	Zinc + Dilute acid		Hydrogen gas evolves; temperature rises.
1.4	Calcium oxide + Water		Slaked lime forms; heat is released.
1.5	Heating ferrous sulphate crystals		Green crystals change colour; gases evolve.
1.6	Heating lead nitrate		Brown fumes of NO_2 .
1.7	Electrolysis of water		$\text{H}_2 : \text{O}_2 = 2 : 1$ by volume.
1.8	Silver chloride in sunlight		White AgCl turns grey.
1.9	Iron nail in copper sulphate		Blue colour fades; copper deposits on nail.
1.10	Sodium sulphate + Barium chloride		White BaSO_4 precipitate.
1.11	Heating copper		Black CuO coating forms.

IMPORTANT COLOURS & GASES

CHEMICAL REACTIONS — QUICK REVISION

COLOURS & OBSERVATIONS

1	Burning magnesium		Dazzling white flame
2	Magnesium oxide (MgO)		White powder
3	Lead iodide (PbI ₂)		Yellow precipitate
4	Ferrous sulphate crystals (FeSO ₄ · 7H ₂ O)		Green
5	Copper sulphate solution (CuSO ₄)		Blue
6	Silver chloride in sunlight		White → Grey
7	Barium sulphate (BaSO ₄)		White precipitate
8	Copper heated in air		Black CuO coating
9	CuO heated with hydrogen		Brown copper forms
10	Rust on iron		Reddish-brown
11	Corrosion: Silver; Copper		Silver — Black; Copper — Green

IMPORTANT GASES

NO₂

Brown fumes on heating lead nitrate



H₂

Released when zinc reacts with dilute acid



Electrolysis of water

H₂ : O₂ = 2 : 1 by volume



N₂

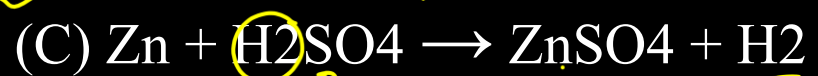
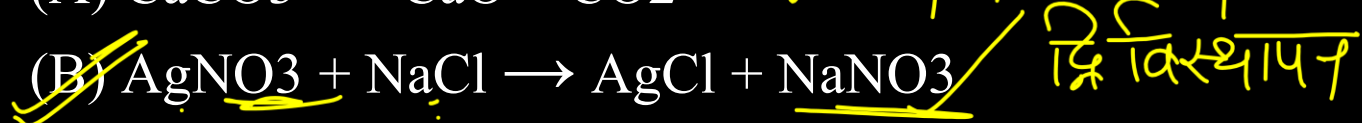
Used in chips packets to prevent oxidation



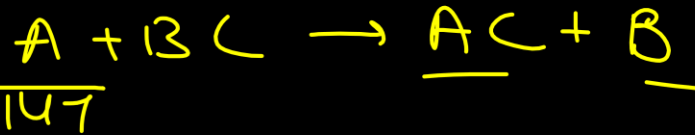
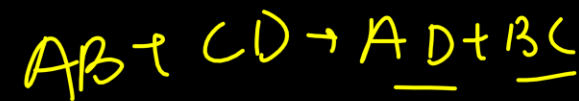
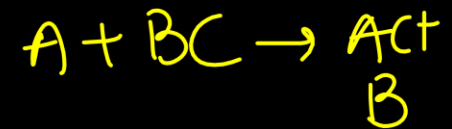
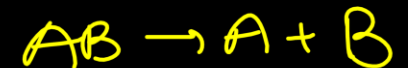
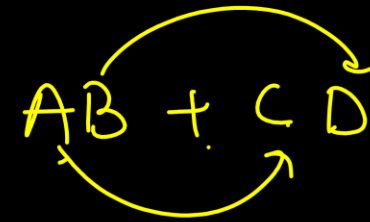
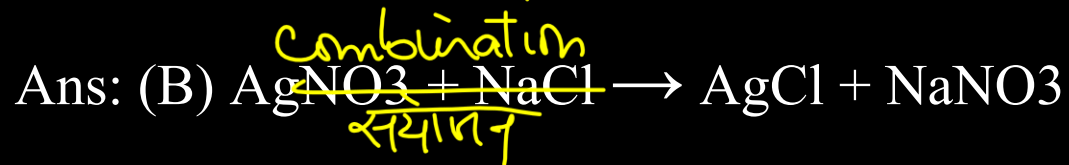


Q. Which of the following reactions is an example of a double displacement reaction?

प्र. निम्न में से कौन सी द्वि-विस्थापन अभिक्रिया का उदाहरण है?

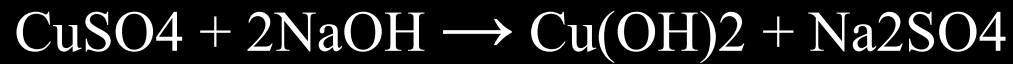


A B AB





Q. The following equation is an example of which type of reaction?



प्र. $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ किस प्रकार की अभिक्रिया है?

- (A) Combustion reaction / दहन अभिक्रिया
- (B) Combination reaction / संयोजन अभिक्रिया
- ☒ (C) Double displacement reaction / द्वि-विस्थापन अभिक्रिया
- (D) Neutralisation reaction / उदासीनीकरण अभिक्रिया

Ans: (C) Double displacement reaction / द्वि-विस्थापन अभिक्रिया



**THANK
YOU**

