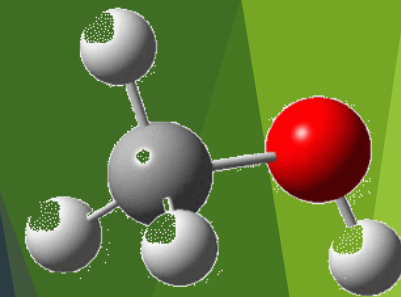




CHEMICAL REACTIONS & EQUATIONS

रासायनिक अभिक्रियाएँ
एवं समीकरण









Chemical Reactions





CHEMICAL REACTIONS IN EVERYDAY LIFE

दैनिक जीवन में रासायनिक अभिक्रियाएँ



COMBUSTION

दहन



RUSTING

जंग लगना



DIGESTION

पाचन



PHOTOSYNTHESIS

प्रकाश संश्लेषण



BATTERIES

बैटरियाँ



FERMENTATION

किण्वन



WASHING

धुलाई



BAKING

बेकिंग



Chemical Reactions and Equations

1. Physical Change भौतिक परिवर्तन



- ① Physical changes are mostly reversible.
भौतिक परिवर्तन ज्यादातर उत्क्रमणीय होते हैं।
- ② No new substances are formed.
कोई नया पदार्थ नहीं बनता।
- ③ The substance retain its chemical properties.
पदार्थ अपने रासायनिक गुण बनाए रखता है।

PHYSICAL CHANGE भौतिक परिवर्तन

No new substance forms | नया पदार्थ नहीं बनता



MELTING
पिघलना



SHREDDING
कागज़ कतरना



BOILING
उबलना



CHOPPING
काटना



②

Chemical Change रासायनिक परिवर्तन

- Chemical changes are not reversible.

रासायनिक परिवर्तन अनुक्रमणीय होते हैं।

- One or more new substances are formed.

एक या अधिक नए पदार्थ बनते हैं।

- The new substances formed have different properties from the original substance.

बनने वाले नए पदार्थों के गुण मूल पदार्थ से अलग होते हैं।

CHEMICAL CHANGE रासायनिक परिवर्तन

BEFORE / पहले

Wood log
लकड़ी



DURING / दौरान

Burning wood
जलती लकड़ी



AFTER / बाद में

Ash
राख



New substances form
नए पदार्थ बनते हैं

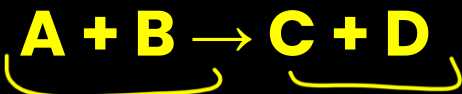


CHEMICAL REACTION?

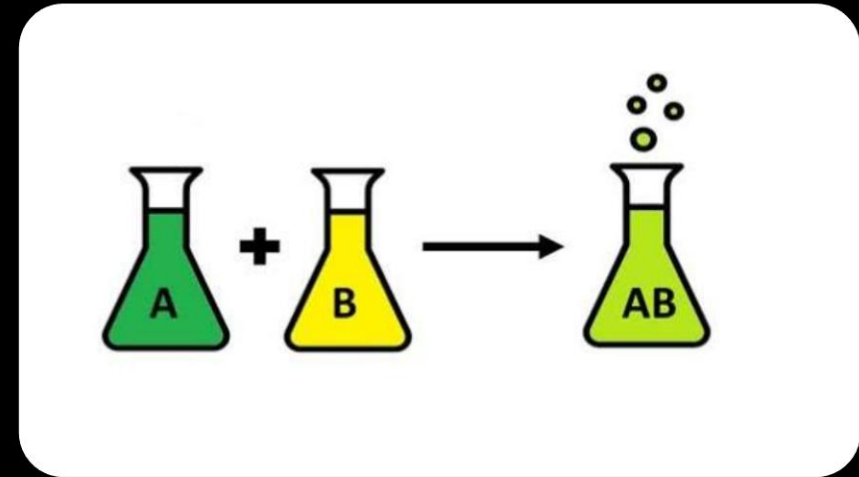
रासायनिक अभिक्रिया

A chemical reaction is a process in which one or more substances (reactants) change into one or more new substances (products).

रासायनिक अभिक्रिया वह प्रक्रिया है जिसमें एक या एक से अधिक पदार्थ (अभिकारक) बदलकर एक या एक से अधिक नए पदार्थ (उत्पाद) बनाते हैं।



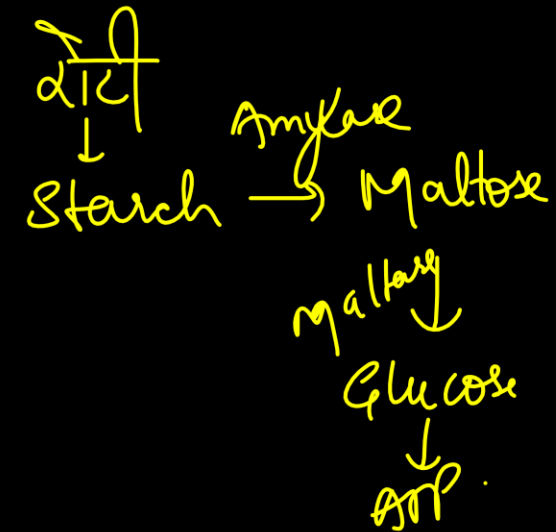
(Reactants) / (अभिकारक) → (Products) / (उत्पाद)





Observations of a Chemical Reaction रासायनिक अभिक्रिया की पहचान

1. Change in **state** — अवस्था में परिवर्तन।
2. Change in **colour** — रंग में परिवर्तन।
3. Evolution of a **gas** — गैस का निकलना।
4. Change in **temperature** — तापमान में परिवर्तन।
5. Formation of a **precipitate** — अवक्षेप का निर्माण
6. Evolution of **light** — प्रकाश का उत्सर्जन



Examples from Daily Life / दैनिक जीवन के उदाहरण

- Milk left at room temperature during summers. गर्मियों में कमरे के तापमान पर रखा दूध खराब होना।
- Iron exposed to a humid atmosphere. नम वातावरण में रखे लोहे पर जंग लगना।
- Fermentation of grapes. अंगूरों का किण्वन।
- Cooking and digestion of food. भोजन का पकना और पाचन।
- Respiration. श्वसन। ✓ ✓

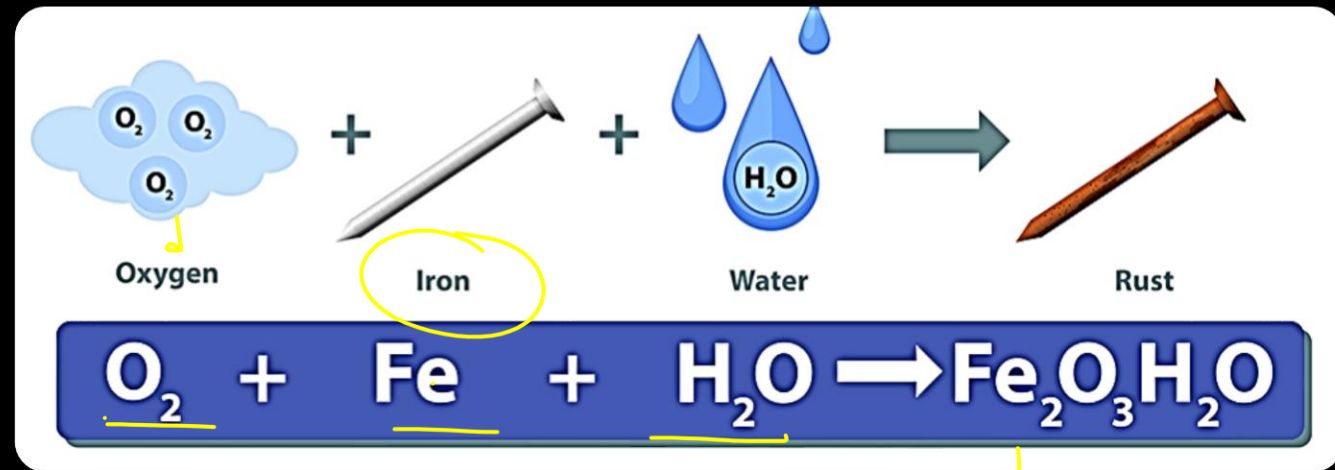


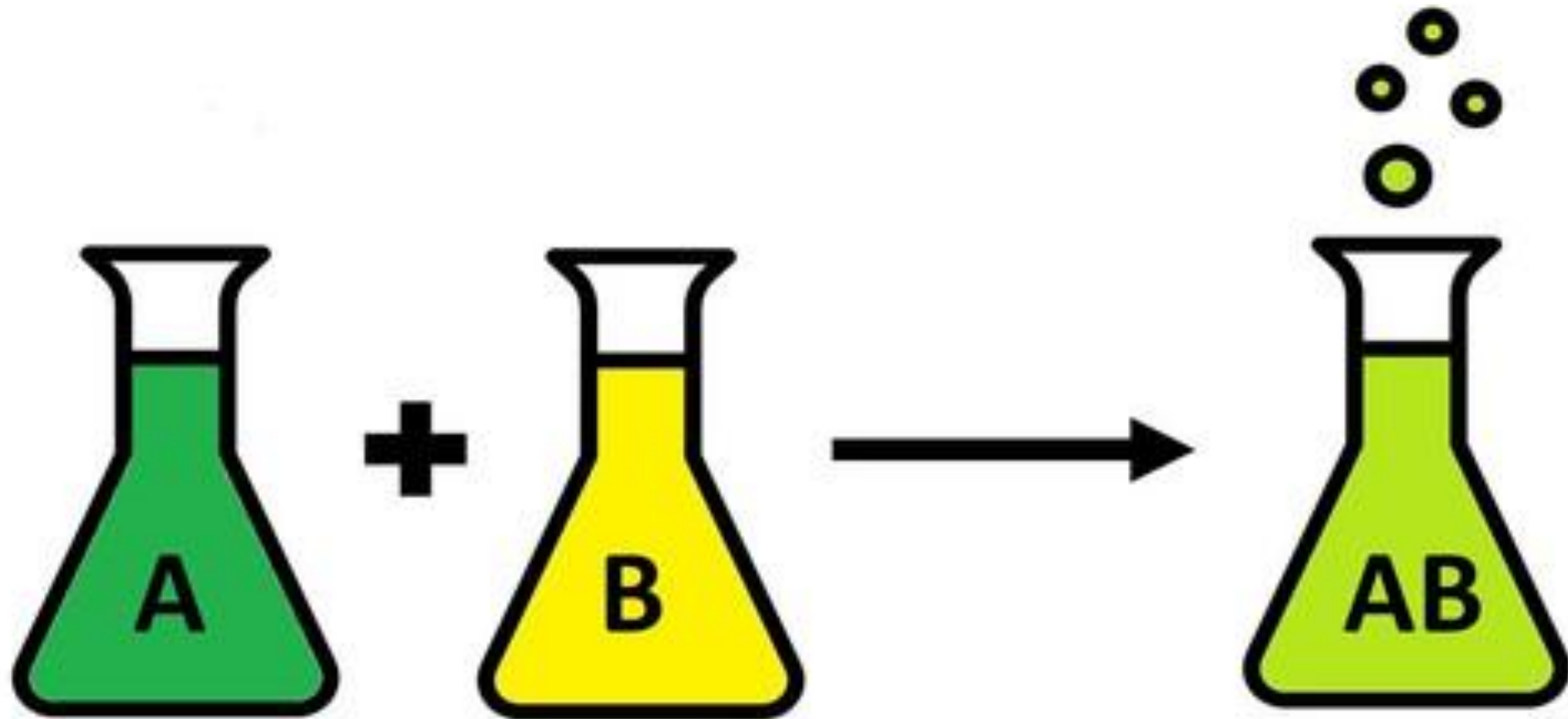
CHEMICAL EQUATION

रासायनिक समीकरण

A chemical equation is the symbolic representation of a chemical reaction using chemical formulas of reactants and products.

रासायनिक समीकरण, रासायनिक अभिक्रिया का प्रतीकात्मक निरूपण है जिसमें अभिकारकों और उत्पादों के रासायनिक सूत्रों का उपयोग किया जाता है।







In a chemical reaction, one or more substances are changed and one or more substances with specific chemical properties are formed.

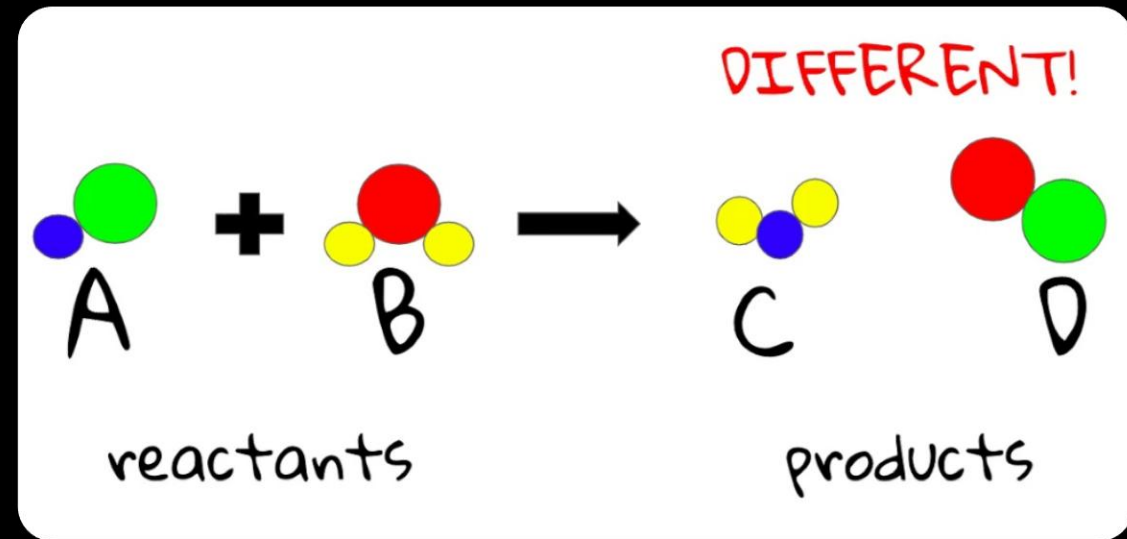
रासायनिक अभिक्रिया में, एक या अधिक पदार्थ बदलते हैं और विशिष्ट रासायनिक गुणों वाले एक या अधिक नए पदार्थ बनते हैं।

The substances that take part in a chemical reaction are called **reactants**.

रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेने वाले पदार्थों को अभिकारक कहा जाता है।

The substances formed after the reaction are called **products**.

अभिक्रिया के बाद बनने वाले पदार्थों को उत्पाद कहा जाता है।





Writing a Chemical Equation रासायनिक समीकरण लिखना

- A chemical equation represents a chemical reaction.

रासायनिक समीकरण किसी रासायनिक अभिक्रिया को दर्शाता है।

- Chemical formulae are used instead of words.

पदार्थों के नामों की जगह उनके रासायनिक सूत्र लिखे जाते हैं।

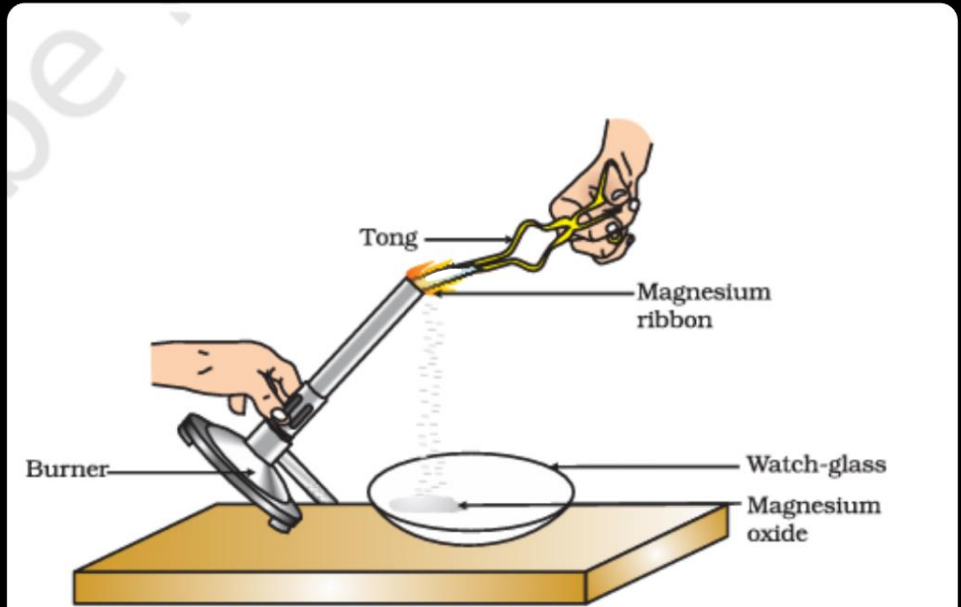
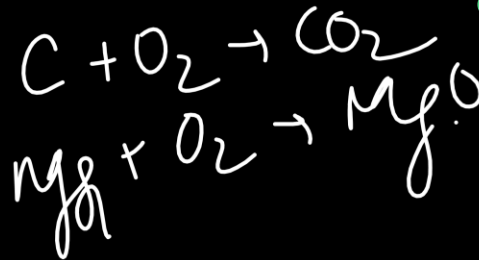
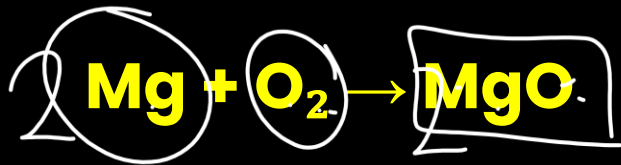


Figure 1.1

Burning of a magnesium ribbon in air and collection of magnesium oxide in a watch-glass





WHY DO WE BALANCE?

हम संतुलन क्यों करते हैं?



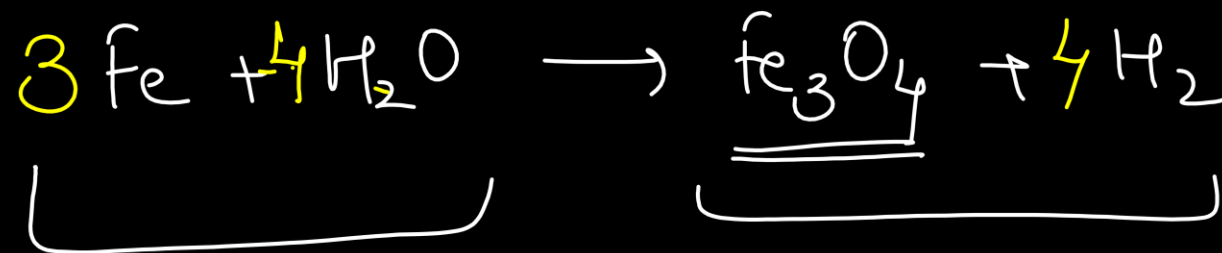
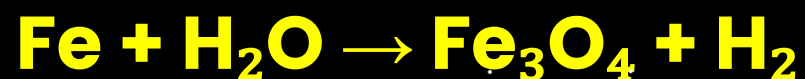
- To obey the law of conservation of mass.
द्रव्यमान संरक्षण के नियम का पालन करने के लिए।
- To know the exact proportion of reactants and products.
अभिकारकों और उत्पादों के सही अनुपात को जानने के लिए।
- To predict the amount of products formed.
उत्पादों की बनने वाली मात्रा का अनुमान लगाने के लिए।



Skeletal Chemical Equation

कंकाली रासायनिक समीकरण

- An unbalanced chemical equation is a skeletal chemical equation.
- असंतुलित रासायनिक समीकरण को कंकाली रासायनिक समीकरण कहते हैं।



The balanced Eq. (1.9) becomes

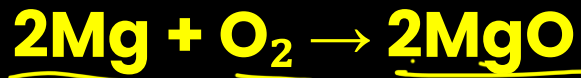




Balanced Chemical Equations \ संतुलित रासायनिक समीकरण

The number of atoms of each element is the same on both sides of the equation.

समीकरण के दोनों ओर प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या समान होती है।

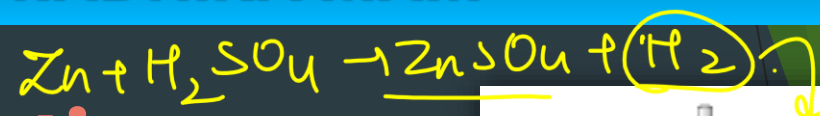


Law of Conservation of Mass \ द्रव्यमान संरक्षण का नियम

- Mass can neither be created nor destroyed in a chemical reaction.
रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न ही नष्ट।
- Total mass of reactants = Total mass of products.
अभिकारकों का कुल द्रव्यमान = उत्पादों का कुल द्रव्यमान।
- Chemical equations must be balanced to satisfy this law.
इस नियम का पालन करने के लिए रासायनिक समीकरणों को संतुलित किया जाता है।

Example \ उदाहरण





Balanced Chemical Equation

संतुलित रासायनिक समीकरण

Zinc + Sulphuric acid $\rightarrow$ Zinc sulphate + Hydrogen

The above word-equation may be represented by the following chemical equation –



Let us examine the number of atoms of different elements on both sides of the arrow.

Element	Number of atoms in reactants (LHS)	Number of atoms in products (RHS)
Zn	1	1
H	2	2
S	1	1
O	4	4

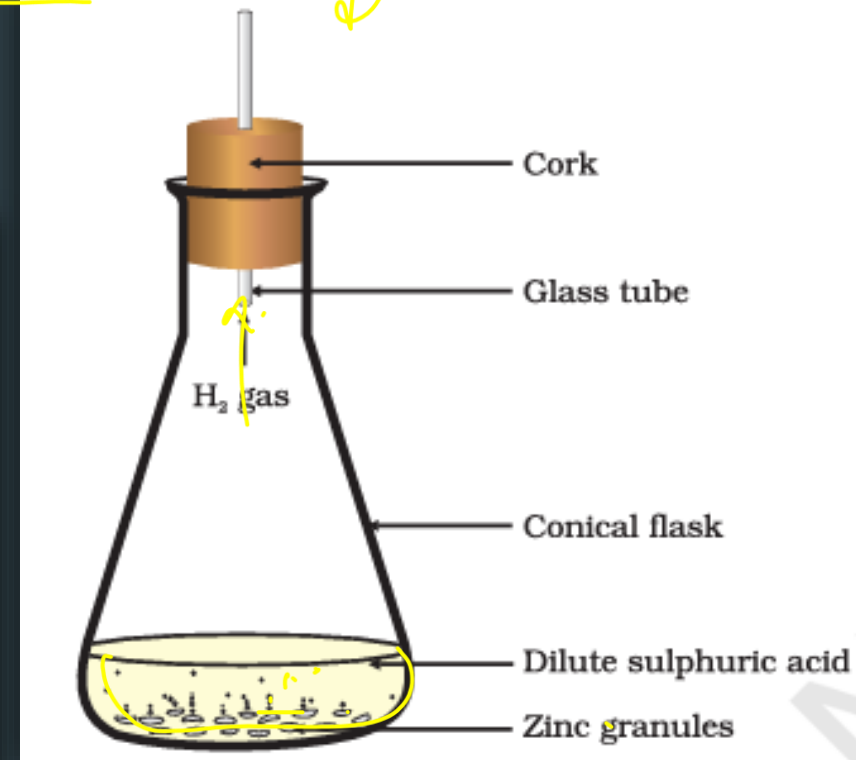


Figure 1.2

Formation of hydrogen gas by the action of dilute sulphuric acid on zinc



RULES FOR WRITING CHEMICAL EQUATIONS

रासायनिक समीकरण लिखने के नियम

1.

Identify reactants and products

अभिकारकों और उत्पादों की पहचान करें।

Reactants



Products



2.

Write correct chemical formulae

सही रासायनिक सूत्र लिखें।

Reactants on the left; products on the right.

अभिकारक बाई ओर, उत्पाद दाई ओर।



3.

Add physical state symbols

भौतिक अवस्था के संकेत लिखें।

(s)

Solid
ठोस



(l)

Liquid
द्रव



(g)

Gas
गैस



(aq)

Aqueous
जलीय



4.

Balance the equation

समीकरण को संतुलित करें।

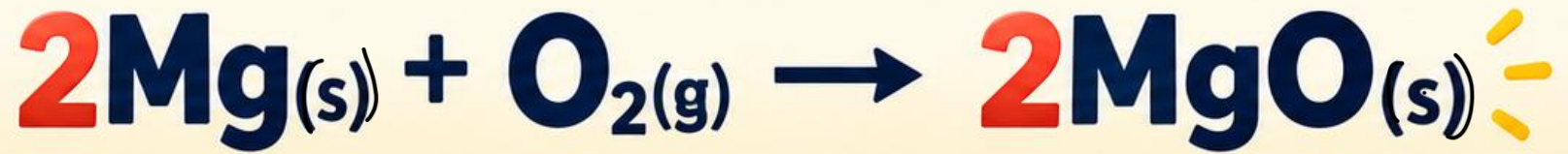
Change coefficients, not formulae.

गुणांक बदलें, रासायनिक सूत्र नहीं।



BALANCED EQUATION

— संतुलित समीकरण —





Types of Chemical Reactions

रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार

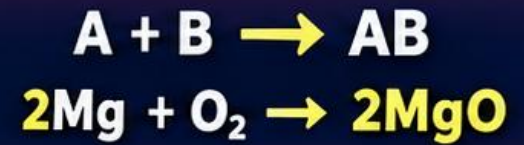
1. Combination Reaction \ संयोजन अभिक्रिया
2. Decomposition Reaction \ वियोजन अभिक्रिया
3. Displacement Reaction \ विस्थापन अभिक्रिया
4. Double Displacement Reaction \ द्विविस्थापन अभिक्रिया
5. Oxidation and Reduction Reaction (Redox Reaction)
उपचयन और अपचयन अभिक्रिया (रेडॉक्स अभिक्रिया)

TYPES OF CHEMICAL REACTIONS

रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार

1

COMBINATION
संयोजन



2

DECOMPOSITION
वियोजन



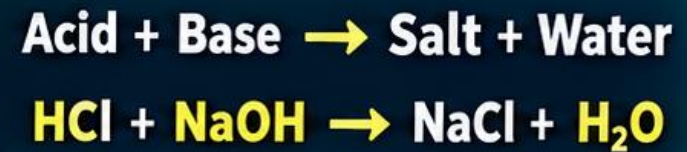
3

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

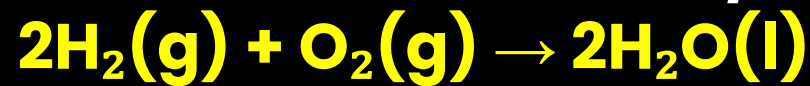
1. Formation of slaked lime / बुझा हुआ चूना बनना



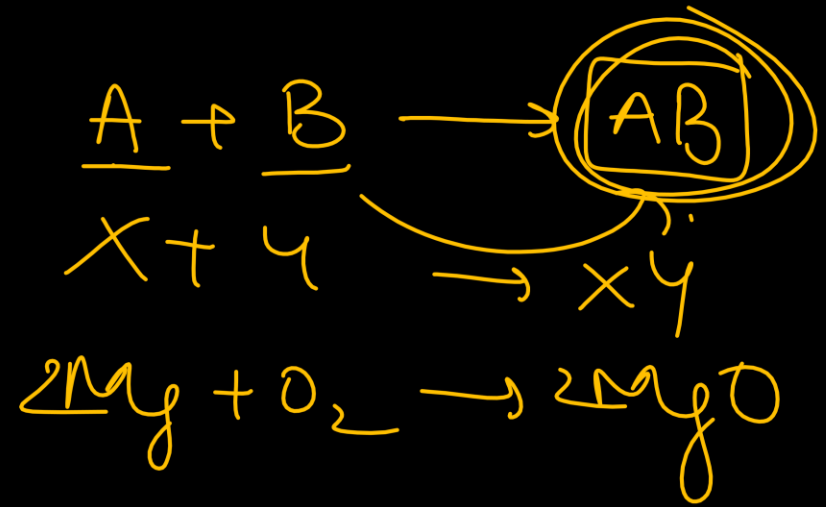
2. Burning of coal / कोयले का जलना



3. Formation of water / जल का बनना



4. Burning of magnesium / मैग्नीशियम का जलना







Combination Reaction

संयोजन अभिक्रिया

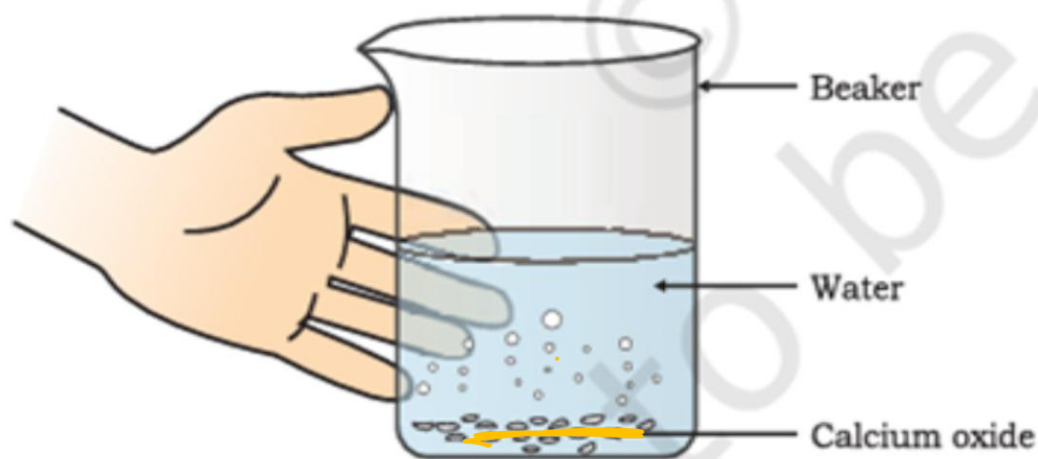


Figure 1.3

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

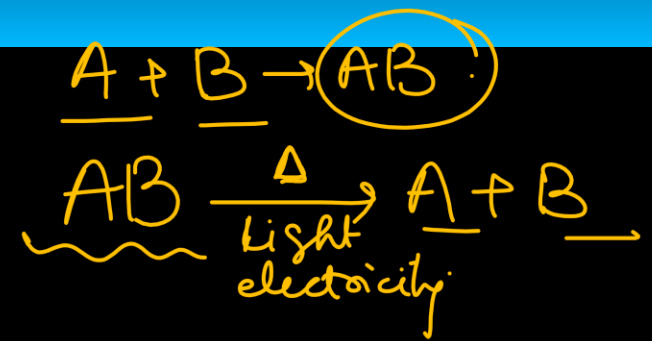
वनस्पति पदार्थों का खाद में अपघटन

{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।

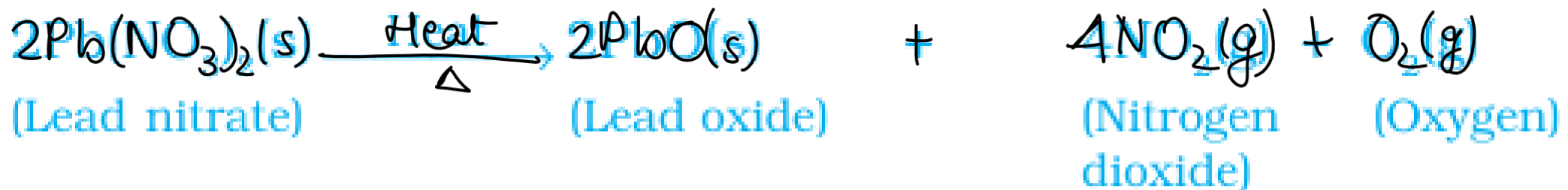


• Decomposition reactions are opposite to combination reactions.

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

Wafting gas gently towards nose

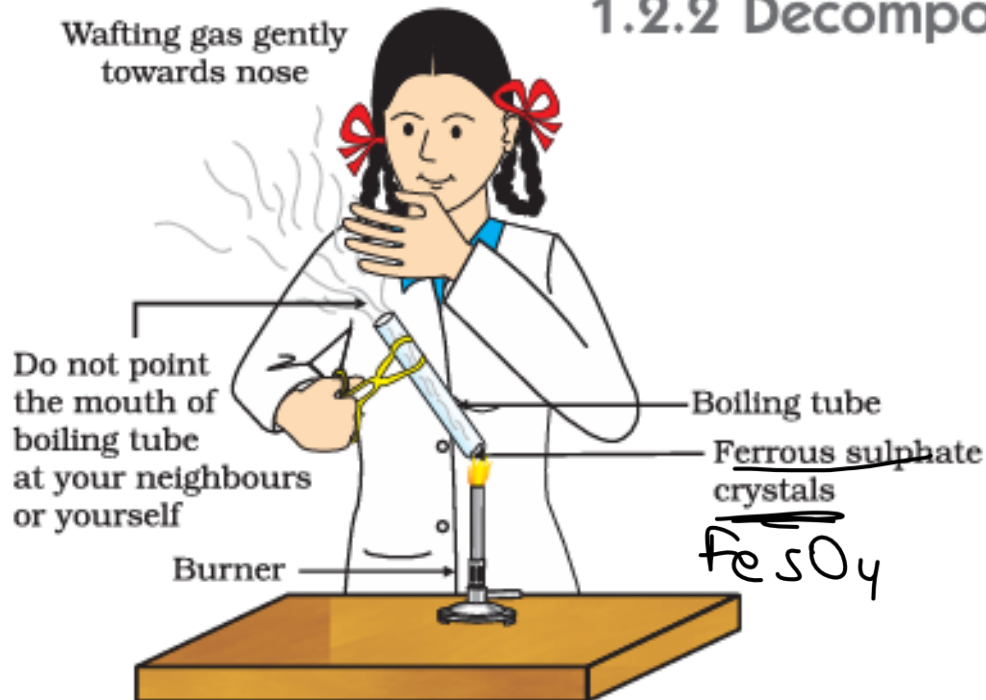
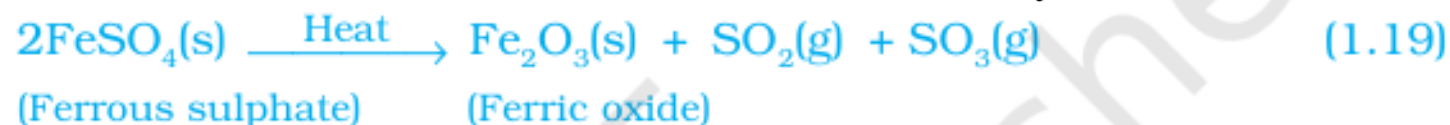


Figure 1.4
Correct way of heating the boiling tube containing crystals of ferrous sulphate and of smelling the odour

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.

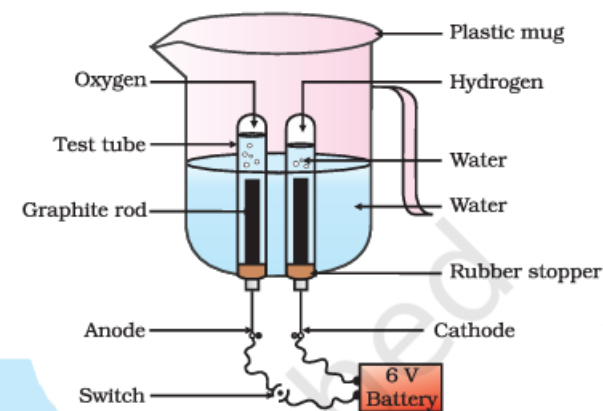


Figure 1.6
Electrolysis of water



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

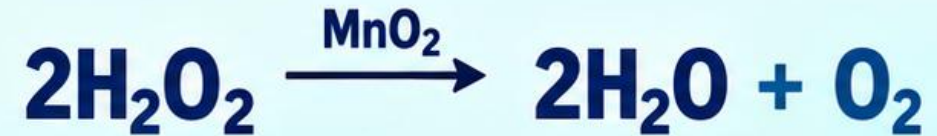


Water
जल

+



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।