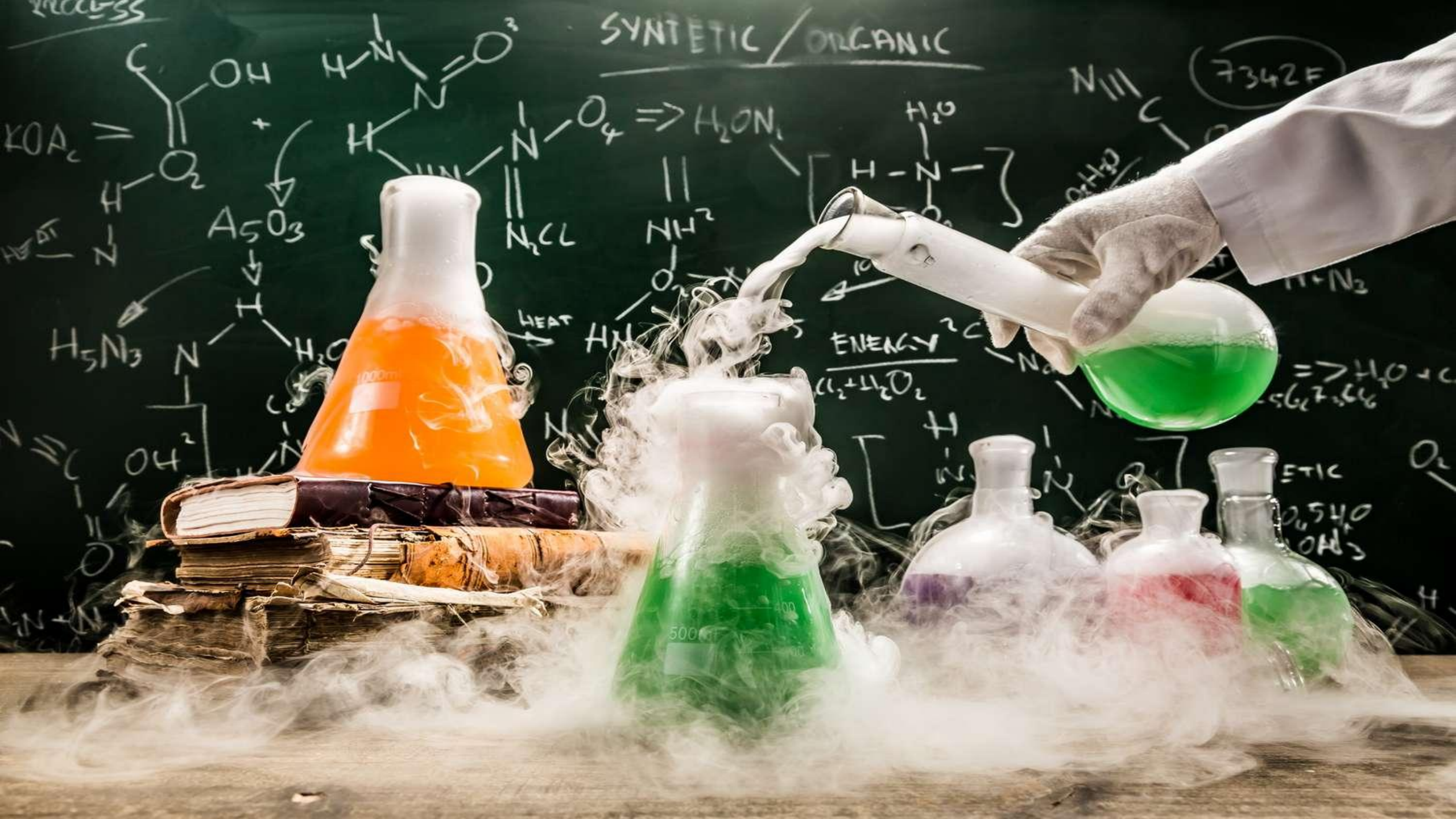




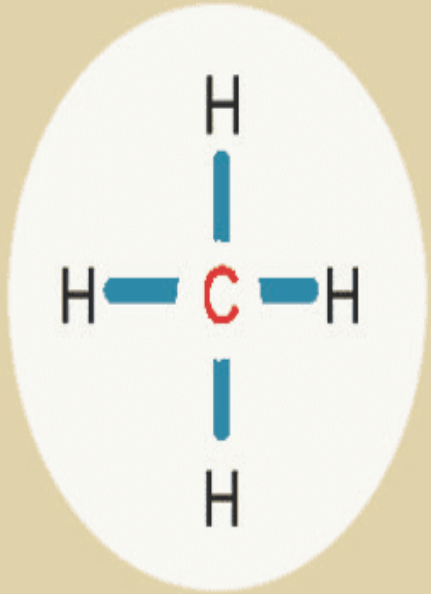
SYNTHETIC / ORGANIC

7342F

ENERGY

ETIC

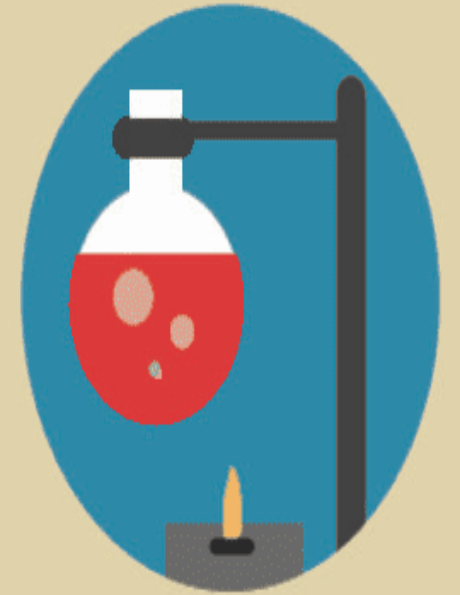
The Main Branches of Chemistry



Organic Chemistry



Inorganic Chemistry



Physical Chemistry

Chemistry
रसायन विज्ञान

↓
Matter पदार्थ

Father $\Rightarrow$ Antoine Lavoisier स्टनी लैवोयसीयर

शब्द $\Rightarrow$ Alchemy $\longleftrightarrow$ Chemistry

$\Rightarrow$ Law of Conservation of Mass
द्रव्यमान के संरक्षण का नियम

The background of the image shows a chemistry laboratory setting. In the foreground, there are two glass jars with yellow lids; the one on the right contains a reddish-brown powder. To the right, a glass flask is partially visible, containing a green liquid. The background is filled with various other glassware and laboratory equipment, all slightly out of focus. The text "FATHER OF" is overlaid in the upper half of the image.

FATHER OF

CHEMISTRY



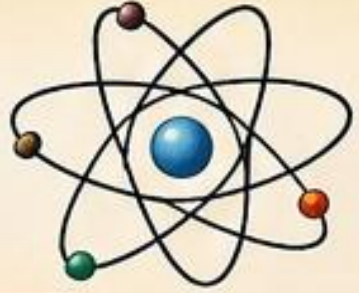
Wrote the book, "Elements of Chemistry," in 1787

ANTOINE LAVOISIER
WAS THE FIRST PERSON
TO ESTABLISH THAT
WATER IS A COMPOUND
AND
SULPHUR WAS AN
ELEMENT
RATHER THAN
A COMPOUND.

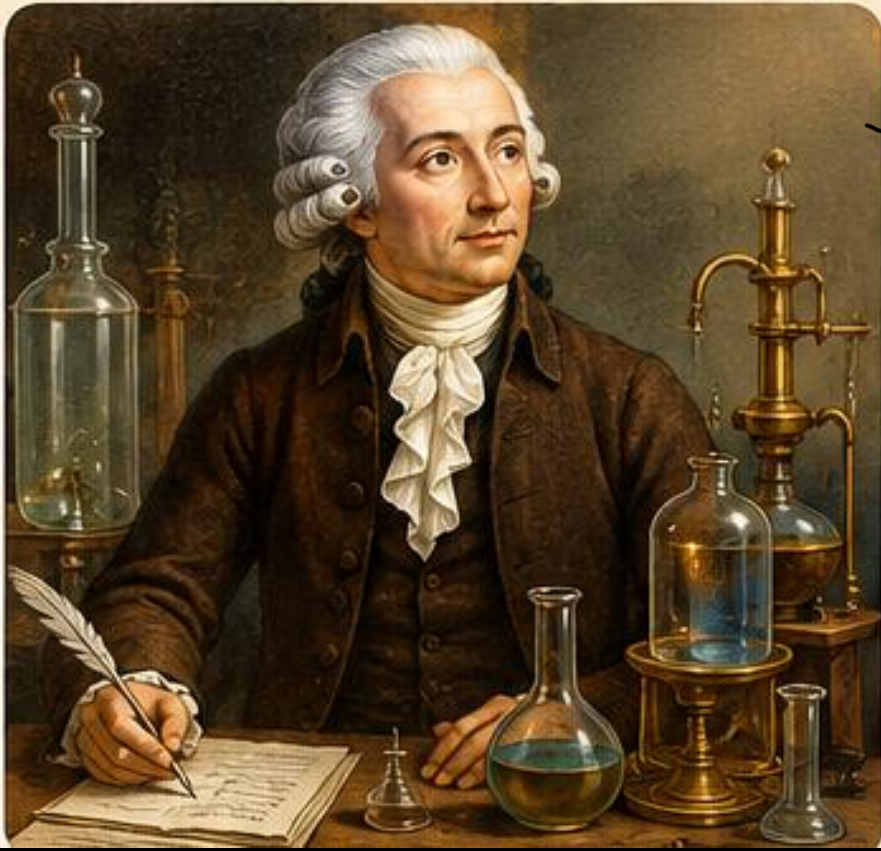


FATHER OF CHEMISTRY

रसायन विज्ञान के जनक



Journey of Chemistry : From Alchemy to Modern Science
रसायन विज्ञान की यात्रा : कीमियागिरी से आधुनिक विज्ञान तक



Antoine Lavoisier (1743–1794)
एंटीइन लावोजियर (1743–1794)

FATHER OF MODERN CHEMISTRY
आधुनिक रसायन विज्ञान के जनक



Law of Conservation of Mass
द्रव्यमान संरक्षण का नियम दिया।



Introduced modern chemical nomenclature
रासायनिक नामकरण की आधुनिक प्रणाली दी।



Explained the role of oxygen in combustion
दहन में ऑक्सीजन की भूमिका स्पष्ट की।



Made chemistry an experimental science
रसायन विज्ञान को प्रयोगात्मक विज्ञान बनाया।

“ Nothing
is lost,
nothing is created,
everything is
transformed. ”

“न कुछ नष्ट होता है,
न कुछ बनाया जाता है,
सब कुछ केवल
रूप बदलता है।”

HOW DID THE NAME "CHEMISTRY" COME? रसायन विज्ञान (CHEMISTRY) नाम की उत्पत्ति



KEMET (प्राचीन मिस्र)

The word Chemistry is believed to originate from the Egyptian word "Kemet", meaning "Black Land".

Chemistry शब्द मिस्र के "Kemet" से आया है, जिसका अर्थ "काली भूमि" है।



AL-KIMIYA (अरबी काल)

Arabs used the term "Al-Kimiya".

अरब विद्वानों ने इसे "अल-किमिया (Al-Kimiya)" कहा।



CHEMISTRY (आधुनिक नाम)

By the 18th Century, the term evolved into "Chemistry".

18वीं शताब्दी तक यह शब्द विकसित होकर "Chemistry" बन गया।

BEFORE THE 18TH CENTURY 18वीं शताब्दी से पहले

ALCHEMY (कीमियागिरी)

- ⦿ Mixture of science, philosophy and magic विज्ञान, दर्शन और जादू का मिश्रण
- ⦿ Goal: Convert metals into gold धातुओं को सोने में बदलना
- ⦿ Search for the Philosopher's Stone पारस पत्थर की खोज
- ⦿ Search for the Elixir of Life अमृत की खोज

FAMOUS ALCHEMISTS / प्रसिद्ध कीमियागर



Jabir
ibn Hayyan
जाविर इब्न
हेयान



Paracelsus
(1493–1541)
पैरासेलसस

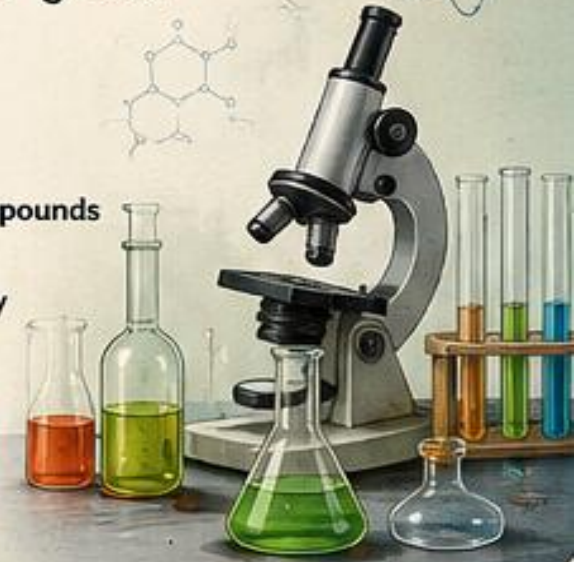
18TH
CENTURY
A TURNING
POINT
18वीं शताब्दी
एक महत्वपूर्ण
मोड़

AFTER THE 18TH CENTURY 18वीं शताब्दी के बाद

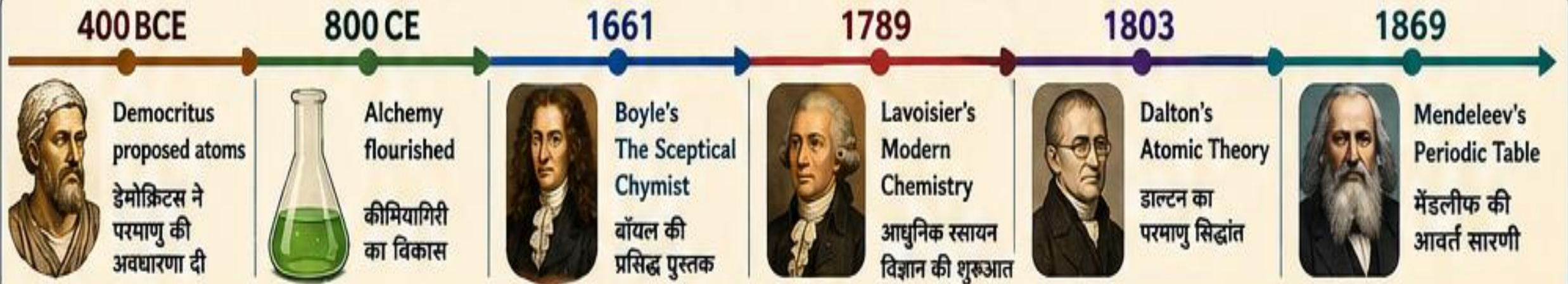
MODERN CHEMISTRY BEGINS

आधुनिक रसायन विज्ञान की शुरुआत

- ✓ Accurate measurements सटीक मापन
- ✓ Scientific experiments वैज्ञानिक प्रयोग
- ✓ Discovery of elements and compounds तत्वों एवं यौगिकों की खोज
- ✓ Development of Atomic Theory परमाणु सिद्धांत का विकास
- ✓ Formation of Periodic Table आवर्त सारणी का निर्माण



CHEMISTRY TIMELINE रसायन विज्ञान की समयरेखा



KEY EXAM FACTS / परीक्षा हेतु महत्वपूर्ण तथ्य

- ★ Father of Chemistry → Antoine Lavoisier
रसायन विज्ञान के जनक → एंटोइन लावोजियर
- ★ Father of Modern Chemistry → Antoine Lavoisier
आधुनिक रसायन विज्ञान के जनक → एंटोइन लावोजियर
- ★ Father of Indian Chemistry → Acharya Prafulla Chandra Ray
भारतीय रसायन विज्ञान के जनक → आचार्य प्रफुल्ल चंद्र राय
- ★ Alchemy = Ancient form of Chemistry
कीमियागिरी = रसायन विज्ञान का प्राचीन रूप
- ★ Chemistry evolved from Kemet → Al-Kimiya → Chemistry
रसायन विज्ञान का विकास : Kemet → Al-Kimiya → Chemistry



REMEMBER / याद रखें

“Alchemy before the 18th Century,
Modern Chemistry after Lavoisier.”

“18वीं शताब्दी से पहले कीमियागिरी,
लावाजियर के बाद आधुनिक रसायन विज्ञान।”



अग्नि

जल

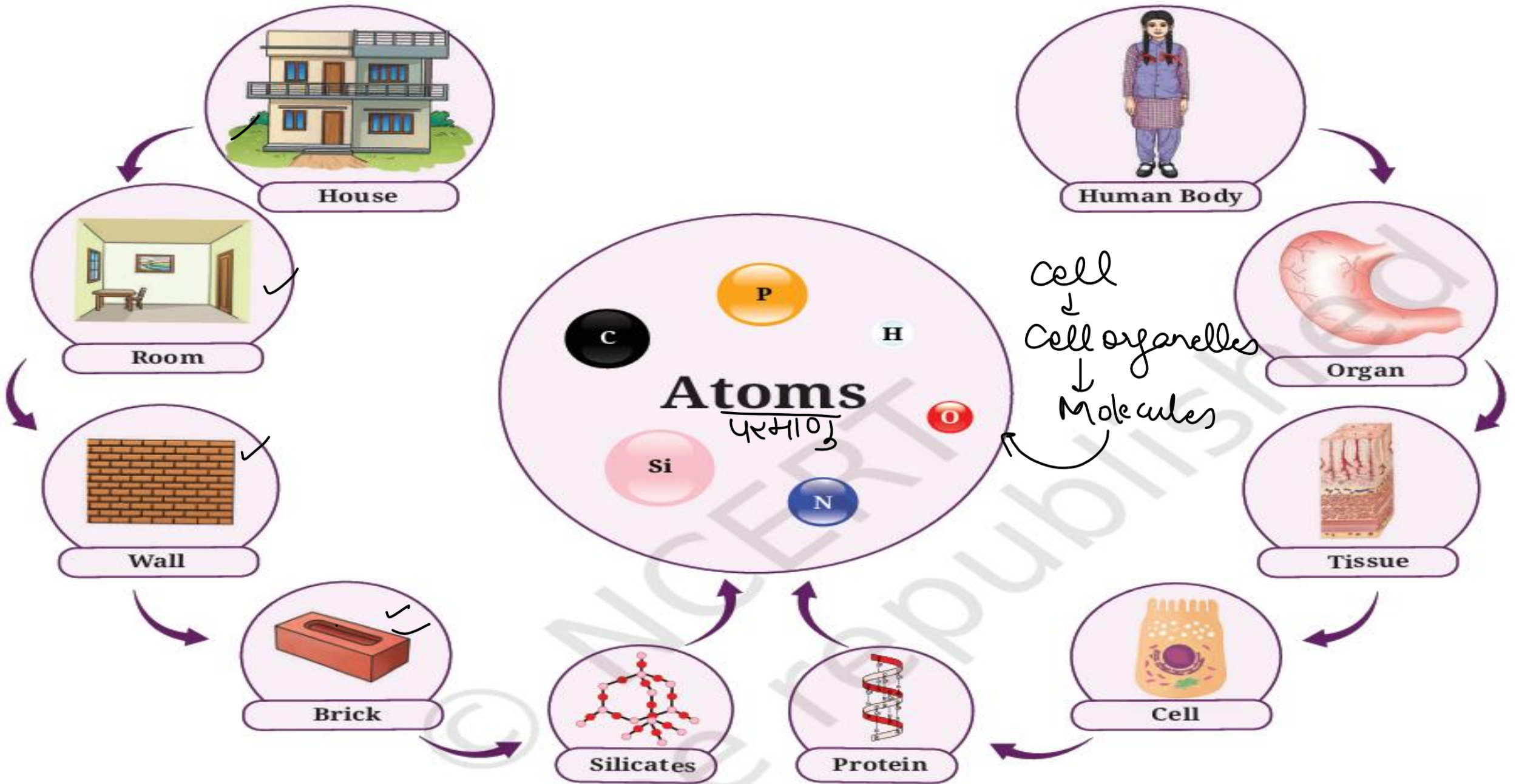
वायु

आत्मा

पृथ्वी

आकाश





DEFINITION OF CHEMISTRY



रसायन विज्ञान की परिभाषा

Alchemy $\rightarrow$ Chemistry

WHAT IS CHEMISTRY?

रसायन विज्ञान क्या है?

IN ENGLISH

“

Chemistry is the branch of science that deals with the composition, structure, properties and changes of matter and the energy associated with these changes.

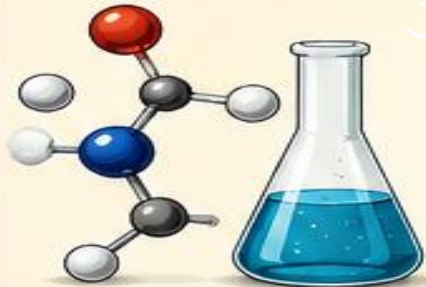
हिंदी में

“

रसायन विज्ञान वह विज्ञान है जो पदार्थ की संरचना, संघटन, गुण, परिवर्तन तथा इन परिवर्तनों के साथ जुड़ी ऊर्जा का अध्ययन करता है।

”

★ IN SIMPLE WORDS / सरल शब्दों में ★



Chemistry is the **study of matter**—what it is made of, what **properties** it has, how it **changes**, and how these changes affect our life.

रसायन विज्ञान पदार्थ का अध्ययन है—यह किससे बना है, इसके क्या गुण हैं, यह कैसे बदलता है, और इन परिवर्तनों का हमारे जीवन पर क्या प्रभाव पड़ता है।



हमारे आस-पास के पदार्थ

दृश्य दुनिया के पीछे का अदृश्य विज्ञान



पदार्थ क्या है?

ब्रह्मांड की हर वह चीज़ जिसमें द्रव्यमान (Mass) होता है और जो स्थान (Volume) घेरती है, वह पदार्थ है।



पदार्थ हैं (Matter):



कुर्सी



हवा



पानी



बादाम



इत्र की महक



प्यार



नफरत



विचार



सर्दी का अहसास

पदार्थ नहीं हैं (Not Matter):

पर्याय

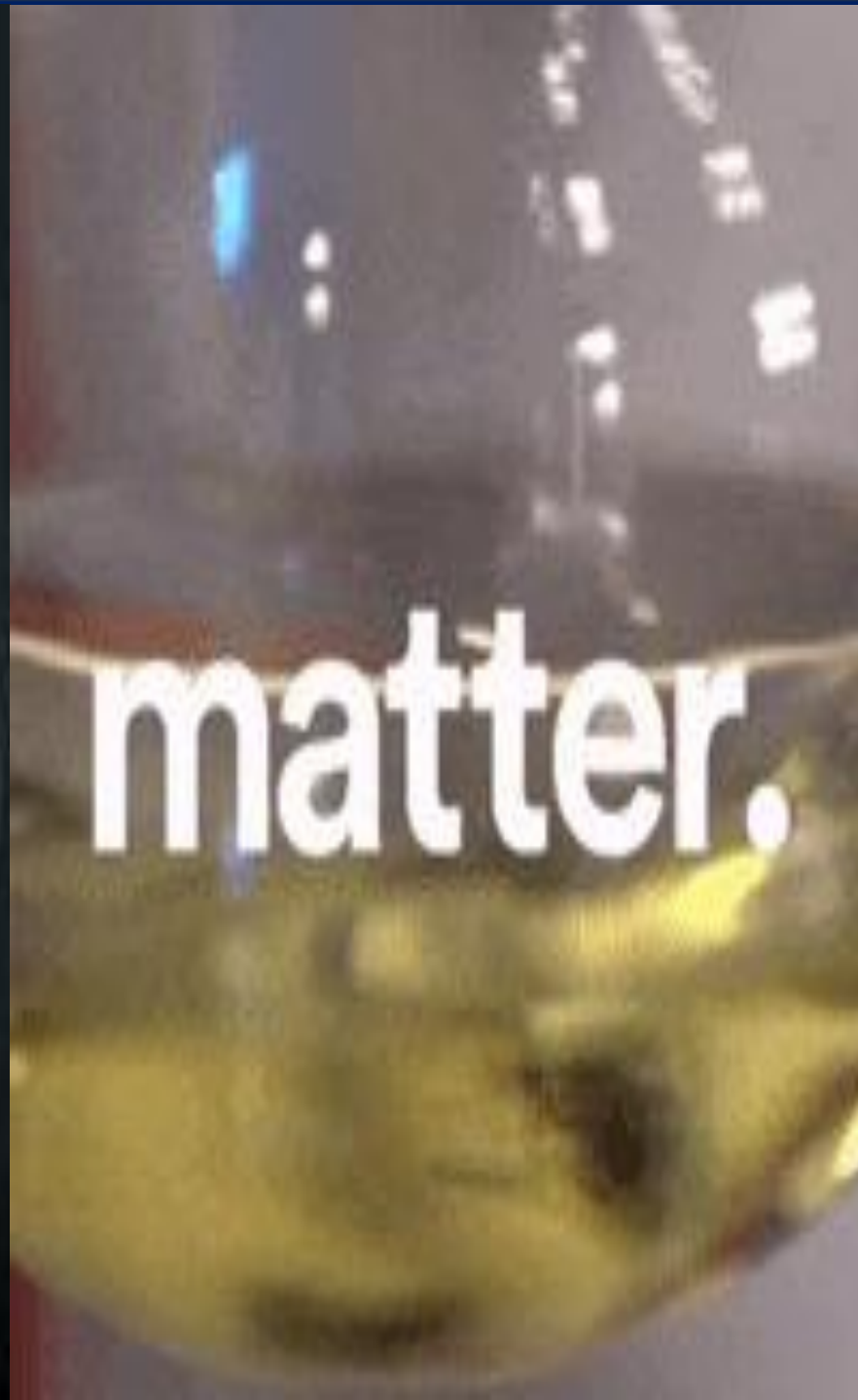
MATTER

✓ Anything that occupies space and has mass

Ex- air , water , sugar etc.

✓ कोई भी वस्तु जो स्थान घेरती है और जिसका द्रव्यमान होता है

Ex- हवा, पानी, चीनी आदि।



पदार्थ की तीन अवस्थाएँ: 'भीड़' का रूपक



ठोस (Solid) - 'स्टेडियम की सीटें'

कण कसकर बंधे होते हैं।
निश्चित आकार और निश्चित आयतन।
(उदाहरण: लकड़ी, बर्फ)



द्रव (Liquid) - 'डांस फ्लोर'

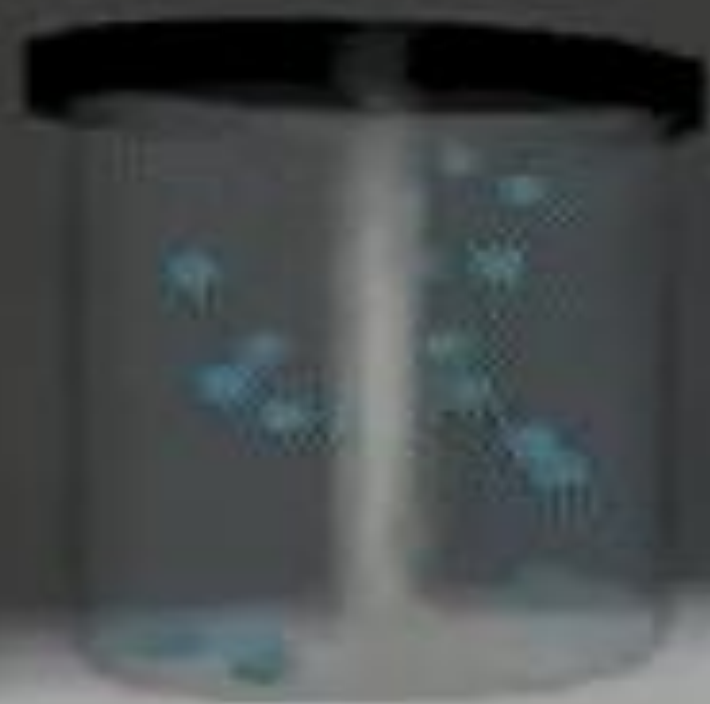
कण खिसक सकते हैं। आयतन निश्चित,
लेकिन आकार बर्तन जैसा। (उदाहरण: पानी, तेल)

अपवाद: बर्फ का घनत्व पानी से कम होता है (खाली जगह के कारण), इसलिए यह पानी पर तैरती है।



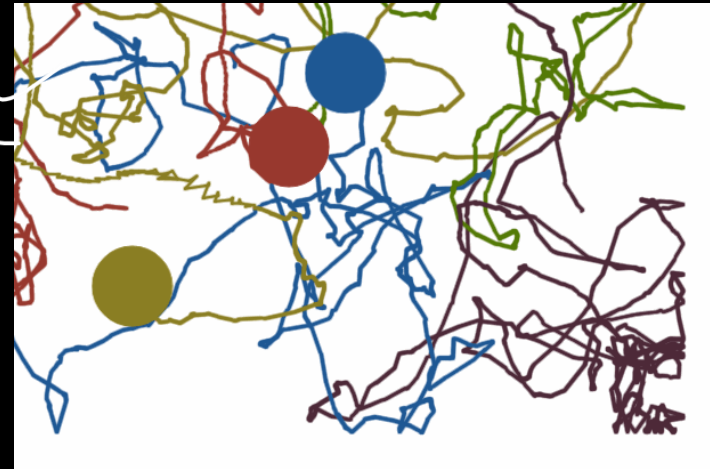
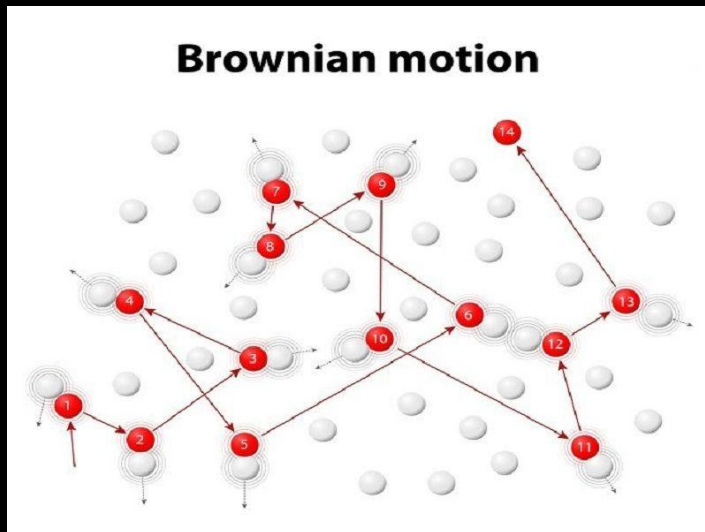
गैस (Gas) - 'खुला मैदान'

कण पूरी तरह स्वतंत्र हैं।
न निश्चित आकार, न आयतन।
(उदाहरण: हवा, ऑक्सीजन)



Brownian motion

- ✓ Zig zag motion of particles of matter suspended in space
- ✓ अंतरिक्ष में निलंबित पदार्थ के कणों की ज़िगज़ैग गति



रोज़मर्रा के कुछ दिलचस्प रहस्य...



गर्म खाने की महक दूर तक क्यों पहुँच जाती है, जबकि ठंडे खाने की नहीं?



गोताखोर पानी को आसानी से कैसे काट लेता है, लेकिन लकड़ी को नहीं?



ज़मीन पर गिरा हुआ पानी बिना उबाले अपने आप कहाँ गायब हो जाता है?

इन सभी सवालों का जवाब एक ही अदृश्य सच्चाई में छिपा है।

पदार्थ के कणों के तीन मौलिक नियम

स्थान / Space



नियम: कणों के बीच रिक्त स्थान होता है।
प्रमाण: पानी में चीनी घोलने पर पानी का स्तर नहीं बढ़ता, क्योंकि चीनी के कण पानी के कणों के बीच की जगह में छिप जाते हैं।

गति / Motion



नियम: कण लगातार गतिशील रहते हैं (गतिज ऊर्जा)।
प्रमाण: तापमान बढ़ने पर गतिज ऊर्जा बढ़ती है। इसीलिए गर्म खाने की महक दूर तक जाती है।

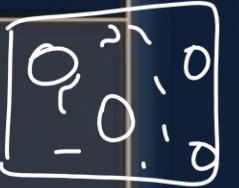
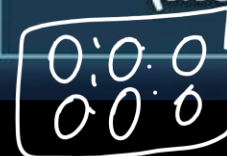
आकर्षण / Attraction

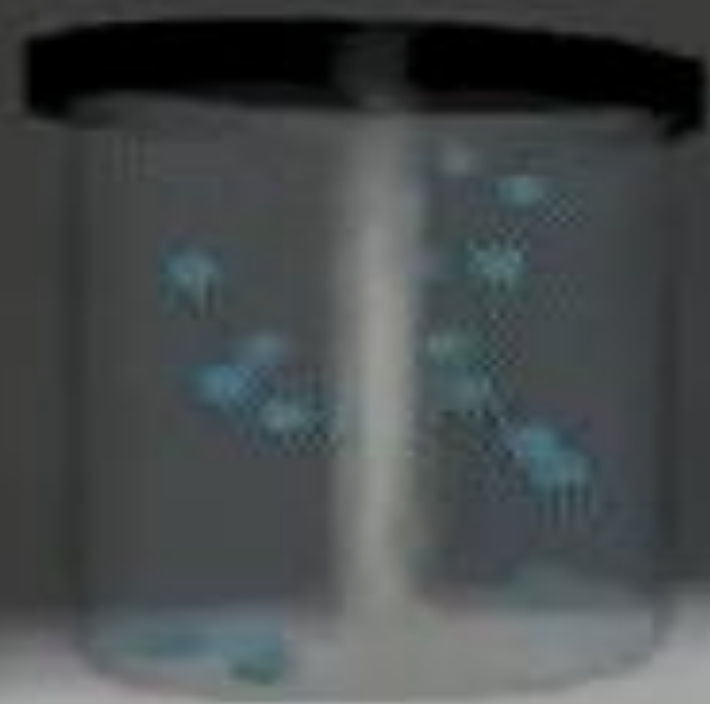


नियम: कण एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।
प्रमाण: पानी के कणों का आकर्षण कम होता है (गोताखोर आसानी से पानी काटता है), जबकि ठोस में यह बल बहुत मजबूत होता है।

अवस्थाओं की त्वरित तुलना

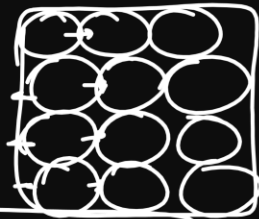
गुण (Property)	ठोस (Solid)	द्रव (Liquid)	गैस (Gas)
 आकार व आयतन (Shape & Volume)	 दोनों निश्चित	 केवल आयतन निश्चित	कोई निश्चित नहीं
 दृढ़ता (Rigidity/Fluidity)	 दृढ़ (Rigid)	 तरल (Flows)	 तरल (Flows)
 संपीड्यता (Compressibility)	नगण्य (Negligible)	बहुत कम	अत्यधिक संपीड्य (Highly Compressible)
 कणों के बीच बल (Intermolecular Force)	 अधिकतम (Maximum)	मध्यम (Medium)	सबसे कम (Minimum)





ठोस Solid

- Solid has a fixed shape and a fixed volume.
- Solid cannot be compressed.
- Solids have a high density.
- Force of attraction between the particles in a solid is very strong.
- The space between the particles of solids is negligible.



- ठोस का एक निश्चित आकार और एक निश्चित आयतन होता है।
- ठोस को संकुचित नहीं किया जा सकता।
- ठोस पदार्थों का घनत्व अधिक होता है।
- ठोस में कणों के बीच आकर्षण बल बहुत प्रबल होता है।
- ठोस के कणों के बीच का स्थान नगण्य होता है।

Liquid

तरल

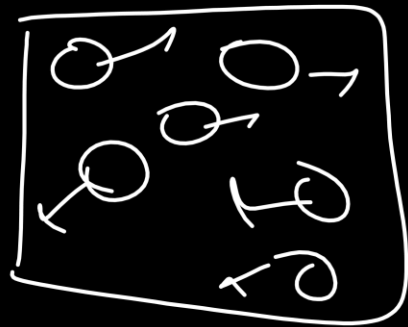
- Liquid has a fixed volume but no fixed shape.
- Liquids can be slightly compressed.
large pressure is required to compress them.
- Liquid have less density than solid
- Intermolecular forces of attraction is weaker than solids.
- They have large intermolecular space between the particles.



- द्रव का आयतन निश्चित होता है परन्तु आकार निश्चित नहीं होता।
- तरल पदार्थ को थोड़ा संकुचित किया जा सकता है। उन्हें दबाने के लिए बड़े दबाव की आवश्यकता होती है।
- द्रव का घनत्व ठोस से कम होता है
- अंतराअणुक आकर्षण बल ठोसों की तुलना में कमजोर होता है।
- उनके पास कणों के बीच बड़ा अंतर-आणविक स्थान होता है।

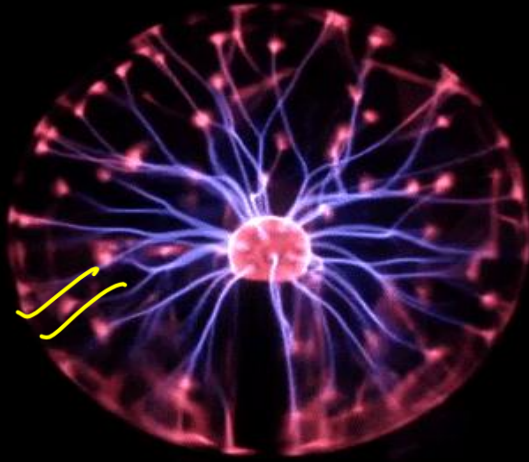
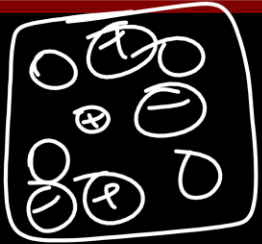
Gas

- No fix shape and volume .
- Highly compressible.
- Weak Intermolecular forces of attraction
- They have very large intermolecular space between the particles.



- कोई निश्चित आकार और आयतन नहीं।
- अत्यधिक संकुचित
- अंतराअणुक आकर्षण बल कमजोर होता है।
- कणों के बीच बड़ा इंटरमॉलिक्युलर स्पेस होता है।

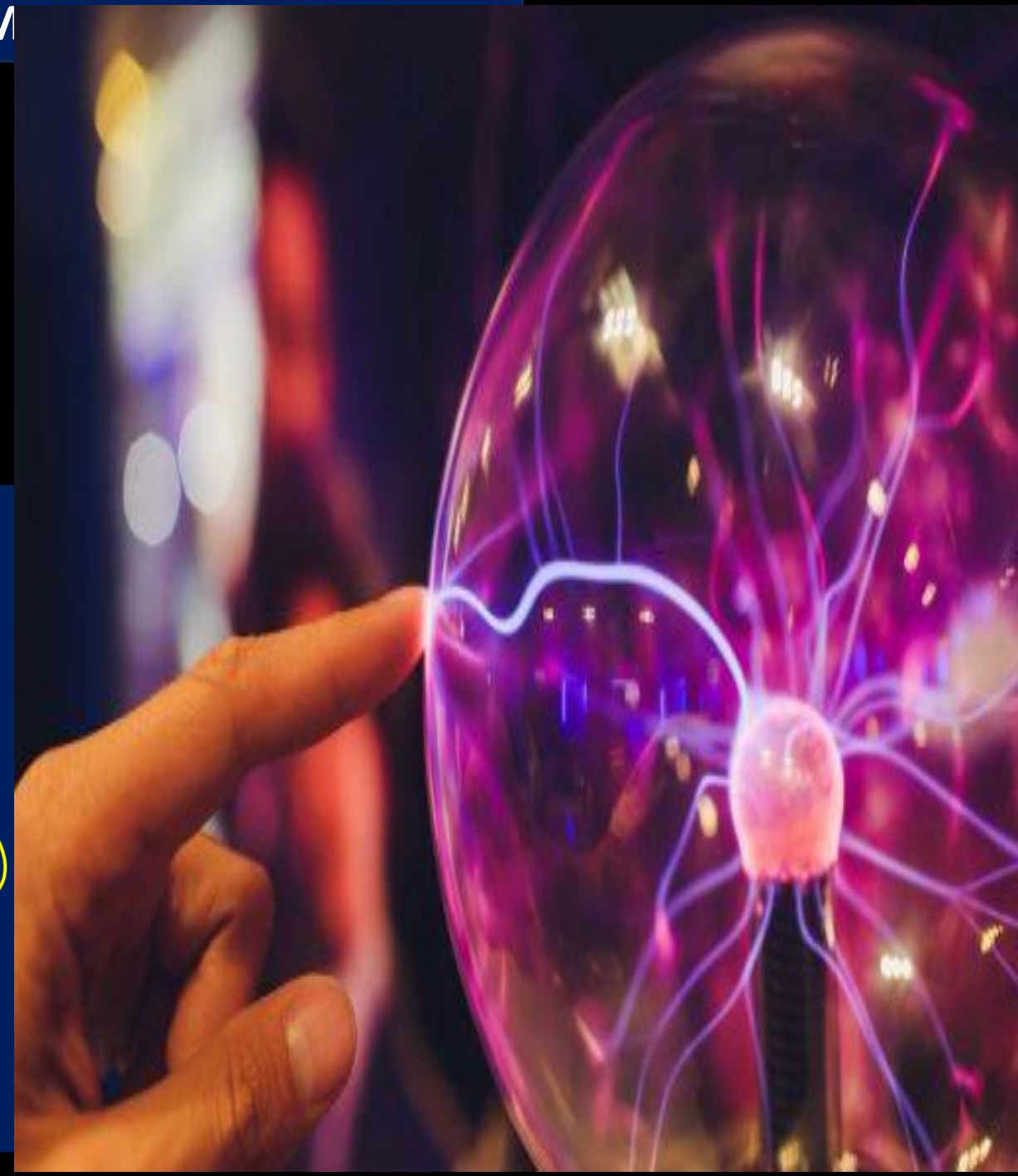
Plasma



- Superexcited particles (superenergetic)
- Ionised gases
- अतिउत्तेजित कण (अतिऊर्जावान)
- आयनित गैसें

Ex- stars and sun glow because of Plasma

- Mixture of electrons and ions



- The existence of “the fourth state of matter” was first identified by **Sir William Crookes in 1879**. He called it **radiant matter**.

✓ "पदार्थ की चौथी अवस्था" के अस्तित्व की पहचान पहली बार **1879 में सर विलियम क्रूक्स** ने की थी

✓ The term plasma was introduced by **I. Langmuir in 1928** to describe the state of matter in the positive column of glow discharge tube.

1928 में ग्लो डिस्चार्ज ट्यूब के पॉजिटिव कॉलम में पदार्थ की स्थिति का वर्णन करने के लिए **आई. लैंगमुइर द्वारा** प्लाज्मा शब्द की शुरुआत की गई थी

Ques : Plasma is an ionized gas , can PLASMA conduct ELECTRICITY
प्लाज्मा एक आयनित गैस है, क्या प्लाज्मा बिजली का संचालन कर सकता है?

Ans – Yes

Ques : Do all gas conduct electricity क्या सभी गैसें विद्युत का चालन करती हैं?

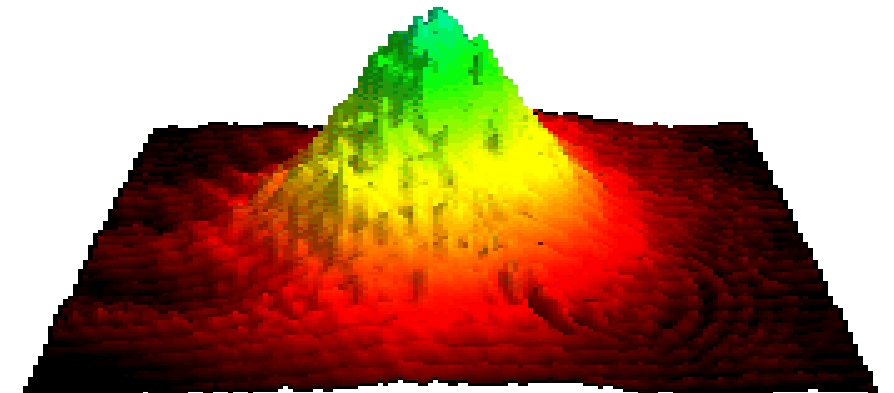
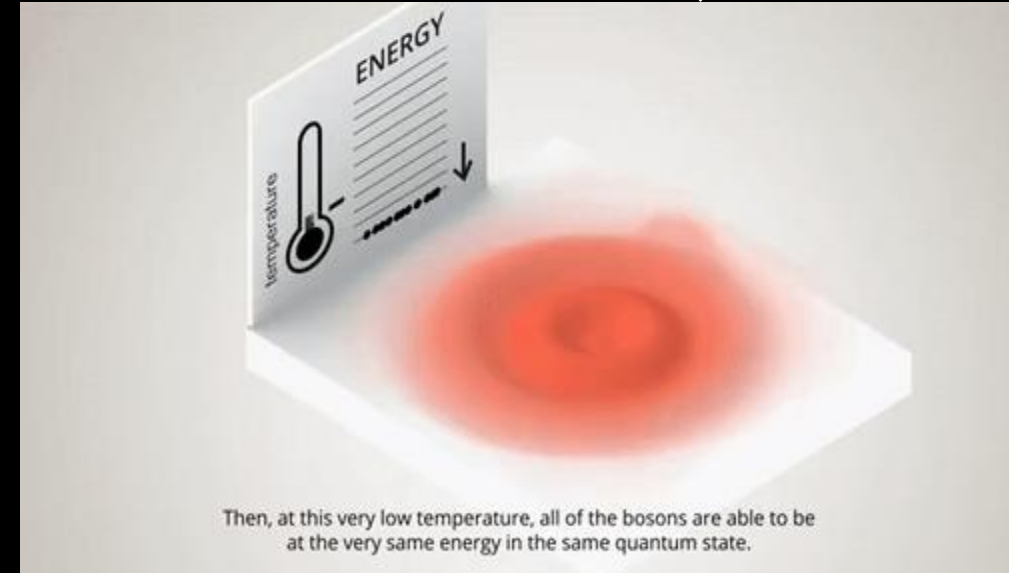
Ans – No

Ques – Plasma is electrically neutral?

Ans – yes

Bose Einstein condensate बोस आइंस्टीन घनीभूत

- By Satyendra Nath Bose and EINSTEIN.
- Formed by supercooling a gas of extremely low density to super low temperature.
- सत्येंद्र नाथ बोस द्वारा 1924-1925 में
- अत्यधिक कम घनत्व की गैस को सुपर कम तापमान पर सुपरकूल करके बनाया गया।
- Temperature – 0 K, -273C, -459F



Solid

Liquid

Gas

Plasma



Energy



Energy



Energy

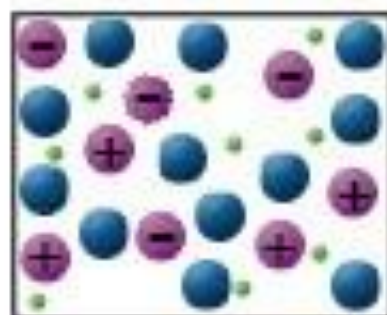


Example
Ice

Example
Water

Example
Steam

Example
Ionised Gas



Molecules

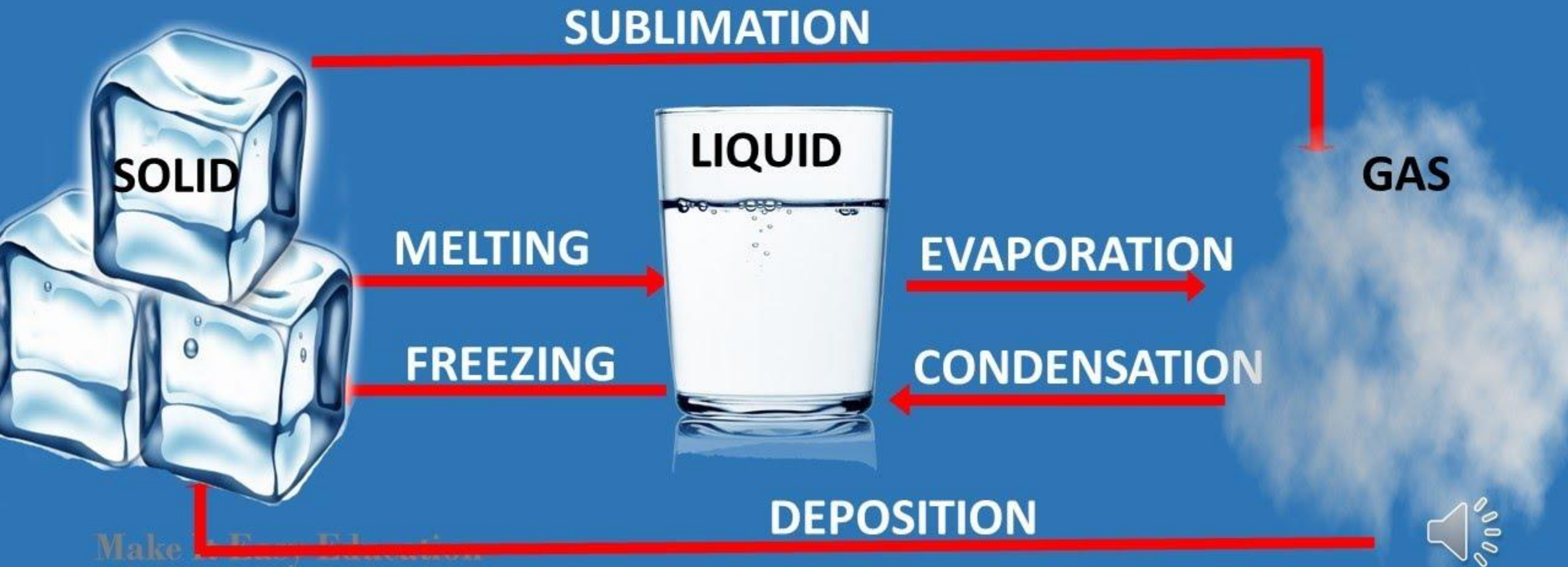


Ions



Electrons

CHANGES IN STATES OF MATTER



1. FUSION (MELTING) फ्यूजन (पिघलन)

(SOLID – LIQUID) ठोस - तरल

- OCCURS AT FIXED TEMPERATURE CALLED AS MELTING POINT

- स्थिर तापमान पर होता है जिसे गलनांक कहते हैं

EX- Melting point of ice = 0 C

2. FREEZING जमना

- ✓ LIQUID – SOLID तरल – ठोस

- ✓ OCCURS AT FIXED TEMPERATURE CALLED AS FREEZING POINT स्थिर तापमान पर होता है जिसे हिमांक कहते हैं

- ✓ MELTING POINT = FREEZING POINT गलनांक = हिमांक





3. VAPOURISATION वाष्पीकरण

- LIQUID – VAPOUR द्रव – वाष्प

1. BY EVAPORATION – sea वाष्पीकरण द्वारा

2. BY BOILING – home उबाल कर

a. EVAPORATION

- Process of vapourisation which takes place only from the exposed surface of liquid at all temperatures . वाष्पीकरण की प्रक्रिया सभी तापमानों पर तरल की खुली सतह से ही होती है

- Causes cooling ठंडक का कारण बनता है

- Water in earthen pots gets cooled in summer / गर्मी में मिट्टी के घड़े का पानी ठंडा हो जाता है

b. Boiling उबलना

- Process of vapourisation which takes place at a fixed temperature वाष्पीकरण की प्रक्रिया जो एक निश्चित तापमान पर होती है
- Occurs in whole part of liquid द्रव के पूरे भाग में होता है
- TEMPERATURE AT WHICH boiling occurs = boiling point
- तापमान जिस पर क्वथनांक होता है = क्वथनांक

4. Condensation संघनन

Vapour – liquid वाष्प – द्रव

- increase with increase in pressure / दबाव में वृद्धि के साथ वृद्धि
- अशुद्धि मिलाने से वृद्धि होती है / increase with addition of impurity

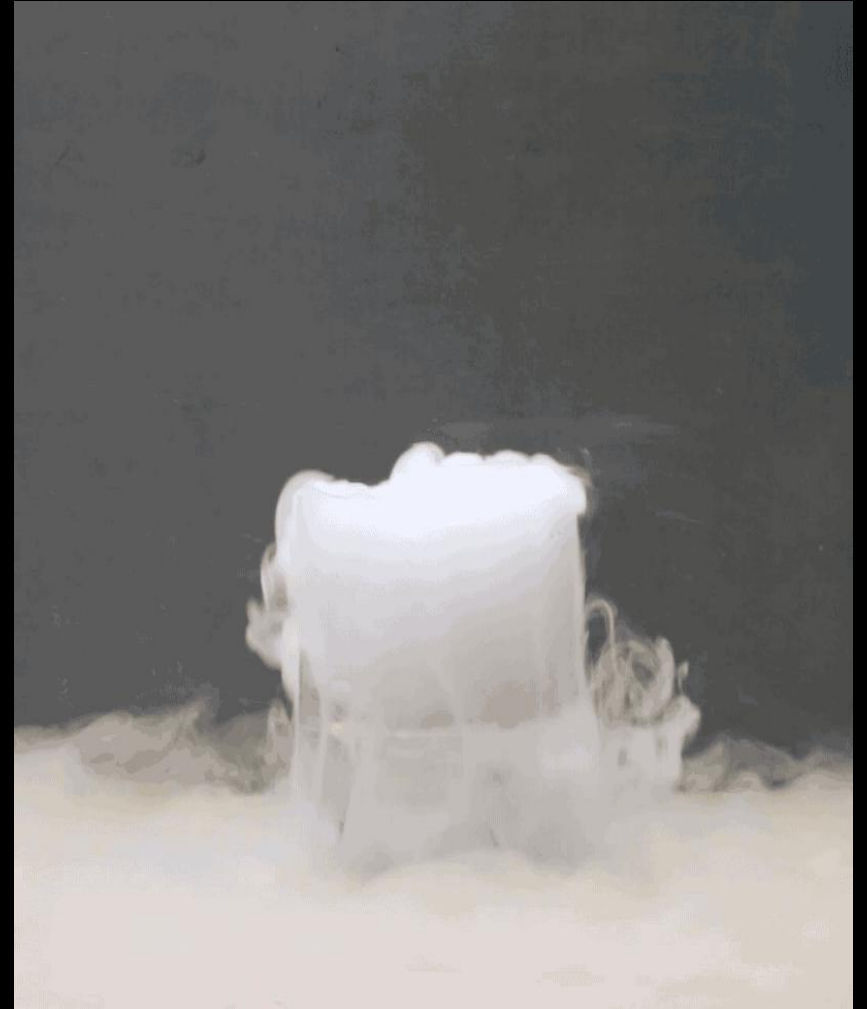




5. Sublimation ऊर्ध्वपातक

- conversion of solid directly into vapour take place when boiling point is less than melting point ठोस का सीधे वाष्प में रूपांतरण होता है जब क्वथनांक गलनांक से कम होता है

✓ Ex- naphthalene नेफ़थलीन ($C_{10}H_8$),
camphor कपूर,
iodine, Solid CO_2 , Ammonium chloride
(NH_4Cl) etc.



BOILING POINT क्वथनांक -

- The temperature at which liquid state changes into gaseous state .
- वह तापमान जिस पर द्रव अवस्था गैसीय अवस्था में बदल जाती है।
- BP of water = 100 C

Latent heat of fusion

- Heat energy required to convert unit mass of solid to liquid state at its melting point

ठोस के इकाई द्रव्यमान को उसके गलनांक पर द्रव अवस्था में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा ऊर्जा

Latent heat of vapourization

- Heat energy required to convert unit mass of liquid to vapour state at its boiling point
- द्रव के इकाई द्रव्यमान को उसके क्वथनांक पर वाष्प अवस्था में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा ऊर्जा

अवस्था में परिवर्तन: ऊर्जा का खेल

तापमान या दबाव बदलकर पदार्थ अपना रूप बदल सकता है:



वाष्पीकरण (Evaporation) बनाम उबलना (Boiling)



वाष्पीकरण:

- ✓ **प्रकार:** सतही प्रक्रिया (Surface phenomenon) - केवल सतह के कण भाग लेते हैं।
- ✓ **तापमान:** किसी भी तापमान पर होता है।
- ✓ **प्रभाव:** ठंडक (Cooling effect) पैदा करता है।
- ✓ **गति:** बहुत धीमी प्रक्रिया।



उबलना:

- ✓ **प्रकार:** संपूर्ण प्रक्रिया (Bulk phenomenon) - पूरे द्रव में बुलबुले बनते हैं।
- ✓ **तापमान:** केवल एक निश्चित तापमान (Boiling Point) पर।
- ✓ **प्रभाव:** कोई ठंडक पैदा नहीं करता (ऊष्मा देनी पड़ती है)।
- ✓ **गति:** अत्यधिक तेज़ प्रक्रिया।

वाष्पीकरण का डैशबोर्ड: कौन से कारक इसे बढ़ाते हैं?

वाष्पीकरण की दर (Rate of Evaporation) इन पर निर्भर करती है:

वाष्पीकरण की दर
(Evaporation Rate)

