MATTER
IN
OUR
SURROUNDINGS

MATTER (द्रव्य)

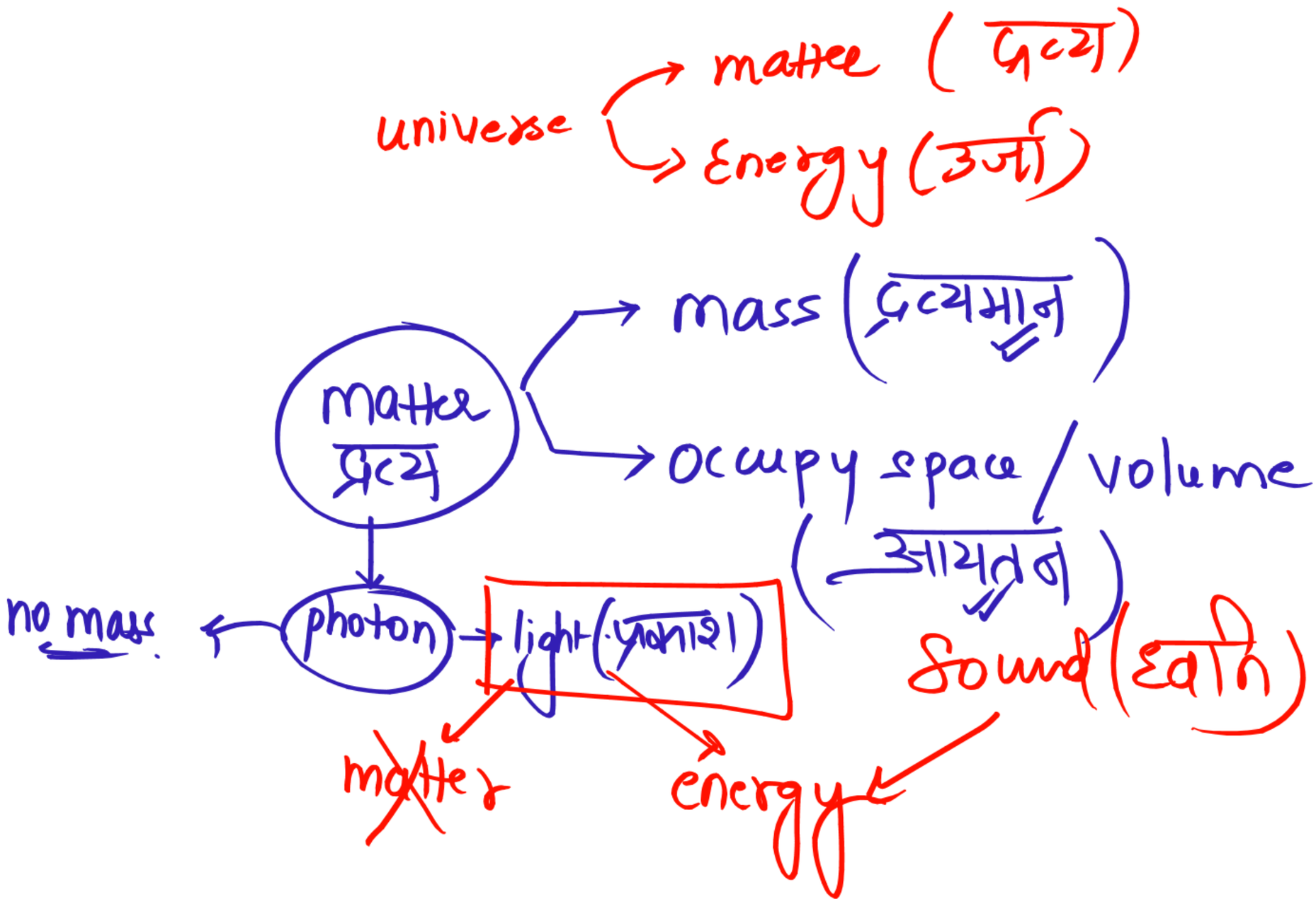
Class - 9, Class - 11

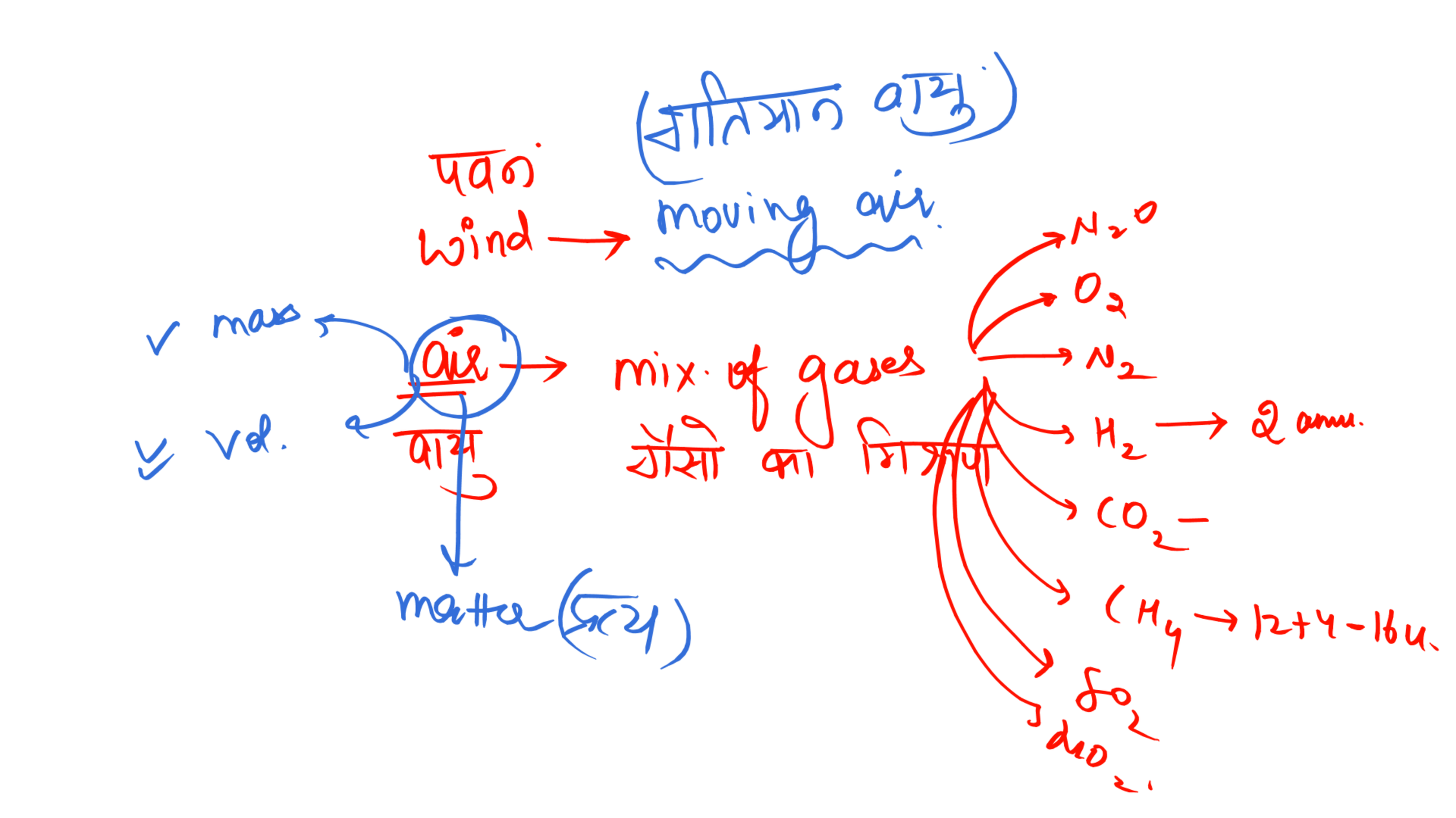
[द्रव्य / द्रव]

(matter) (liquid)

इस विश्व में प्रत्येक वस्तु जिस सामग्री से बनी होती है उसे वैज्ञानिकों ने पदार्थ का नाम दिया है द्रव्य वह है जिसमें भार हो जो, आयतन ग्रहण करे।

Everything in this universe is made up of material which scientists have named ‘matter’. Matter is something which has mass, occupy volume.


universe
matter (द्रव्य)
Energy (ऊर्जा)
matter
द्रव्य
mass (द्रव्यमान)
occupy space / volume
(आयतन)
no mass
photon
light (प्रकाश)
sound (ध्वनि)
matter
energy


(वातित वायु)
पवन
Wind → moving air
✓ mass
≲ Vol.
air
वायु
mix. of gases
गैसों का मिश्रण
matter (द्रव्य)
N_2O
O_2
N_2
H_2 → 2 amu.
CO_2
(H_4 → 12+4-16 u.
SO_2
H_2O

PARTICLES OF MATTER
द्रव्य के कण

- द्रव्य में मुख्यतया दो प्रकार के कण होते हैं

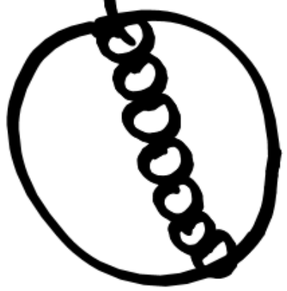
1. **परमाणु**
2. **अणु**

- The matter consists mainly of two types of particles

1. **ATOMS**
2. **MOLECULES**

Maharishi Kanad.

atom परमाणु



↓

Smallest Indivisible Unit of matter that can exist in Nature.

H

O

molecules अणु

atoms combine to form molecule.

= H_2 mol.

= O_2 mol.

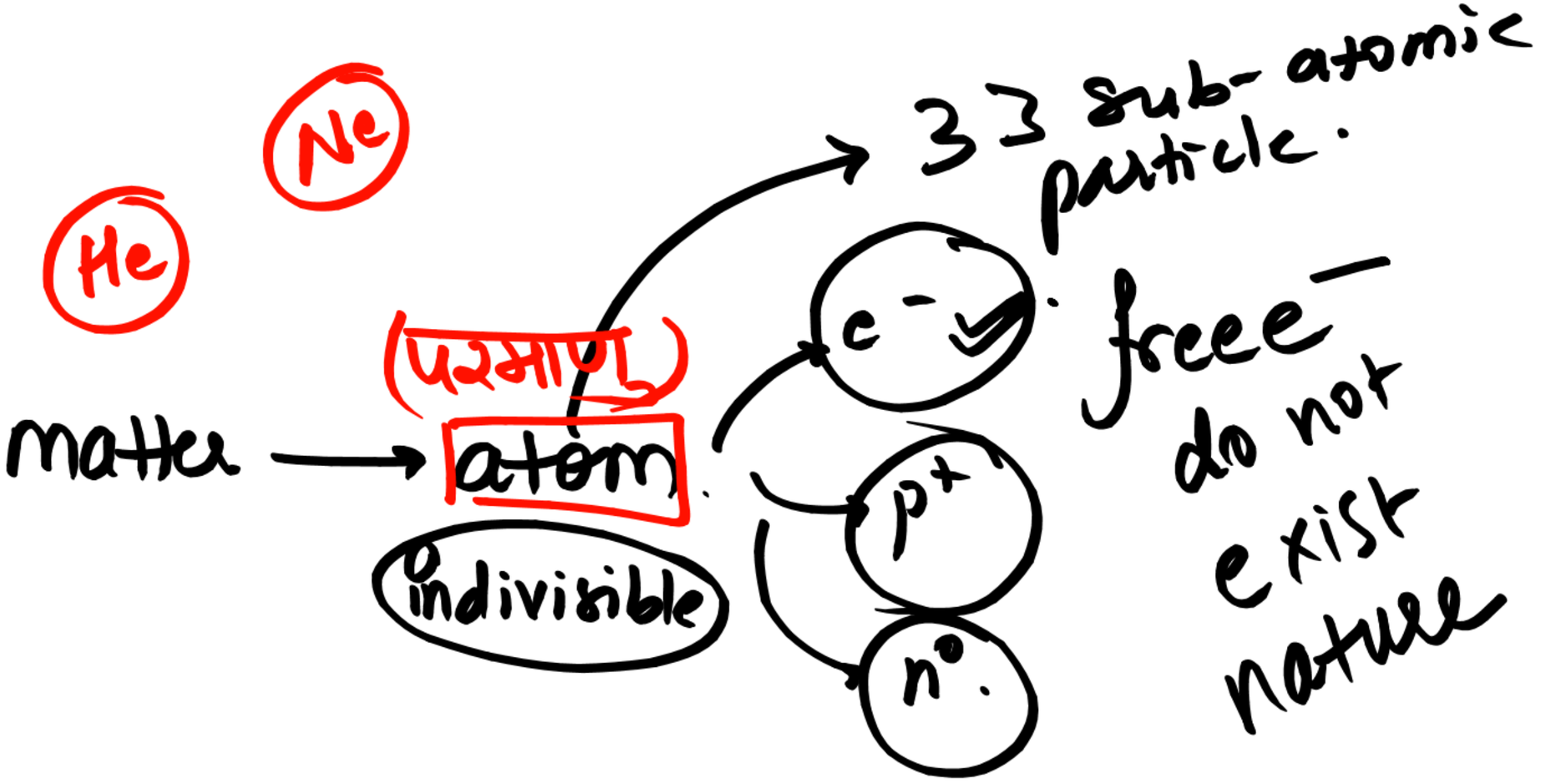
element तत्व

↓

Same type of atom.

compound यौगिक

diff. type of atom.


Ne
He
matter
(परमाणु)
atom
indivisible
33 sub-atomic particle.
e⁻
p⁺
n°
free—
do not
exist
nature

1. परमाणु

तत्व का वह सूक्ष्मतम कण जो स्वतंत्र रूप से रह सकता है और नहीं भी तथा उसके सभी रासायनिक गुण-धर्मों को प्रदर्शित करता है अर्थात रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेता है ।

1.**Atoms.** An atom is the smallest particle of an element that may or may not exist independently and retain all its chemical properties i.e., takes part in chemical reactions.

2. अणु

साधारणतया **अणु ऐसे दो या दो से अधिक परमाणुओं का समूह होता है** जो आपस में सायनिक आबंध द्वारा जुड़े होते हैं। वह सूक्ष्म कण है जो सामान्य दशाओं में रह सकेता है। यह पदार्थ के सभी सभी गुण धर्मों को प्रदर्शित करता है। यद्पि यह रासायनिक अभिक्रिया में भाग नहीं लेता है।

2. Molecules

A molecule is a group of two or more atoms that are chemically bonded together. It is capable of independent existence and shows all the properties of that substance. However, it does not take part in a chemical reaction.

अणुओं के प्रकार
TYPES OF MOLECULES

These are of two types:

1. **Homomolecules** or **Molecules of the Elements:** These are the molecules of an element constituted by the same type of atoms, e.g., O_2, H_2, N_2 etc.
2. **Heteromolecules** or **Molecules of the Compounds** In these molecules, atoms of different elements join together in definite proportions.

ये दो प्रकार के होते हैं

1. **समअणु अथवा तत्व के अणु :** ये तत्वों के अणु है, जो समान प्रकार के परमाणुओं से मिलकर बने होते हैं। उदाहरण O_2, N_2 H_2 आदि।

2. **विषम अणु अथवा यौगिक के अणु :** इन अणुओं में विभिन्न तत्वों के परमाणु एक निश्चित अनुपात में जुड़े होते हैं ।

Examples of Heteromolecules

Compound	Combining Elements
Water (H_2O)	Hydrogen, Oxygen
Ammonia (NH_2)	Nitrogen, Hydrogen
Carbon dioxide (CO_2)	Carbon, Hydrogen

विषम अणुओं के उदाहरण

यौगिक	संयोग करने वाले तत्व	द्रव्यमान अनुपात
जल $H2_O$	हाइड्रोजन, ऑक्सीजन	1:8
अमोनिया NH_3	नाइट्रोजन, हाइड्रोजन	14:3
कार्बन डाइऑक्साइड CO_2	कार्बन, ऑक्सीजन	3:8

द्रव्य की अवस्थाएं
STATES OF MATTER

Matter exist in 3 different states:

1. **Solid**
2. **Liquid**
3. **Gas**

TWO MORE STATES:

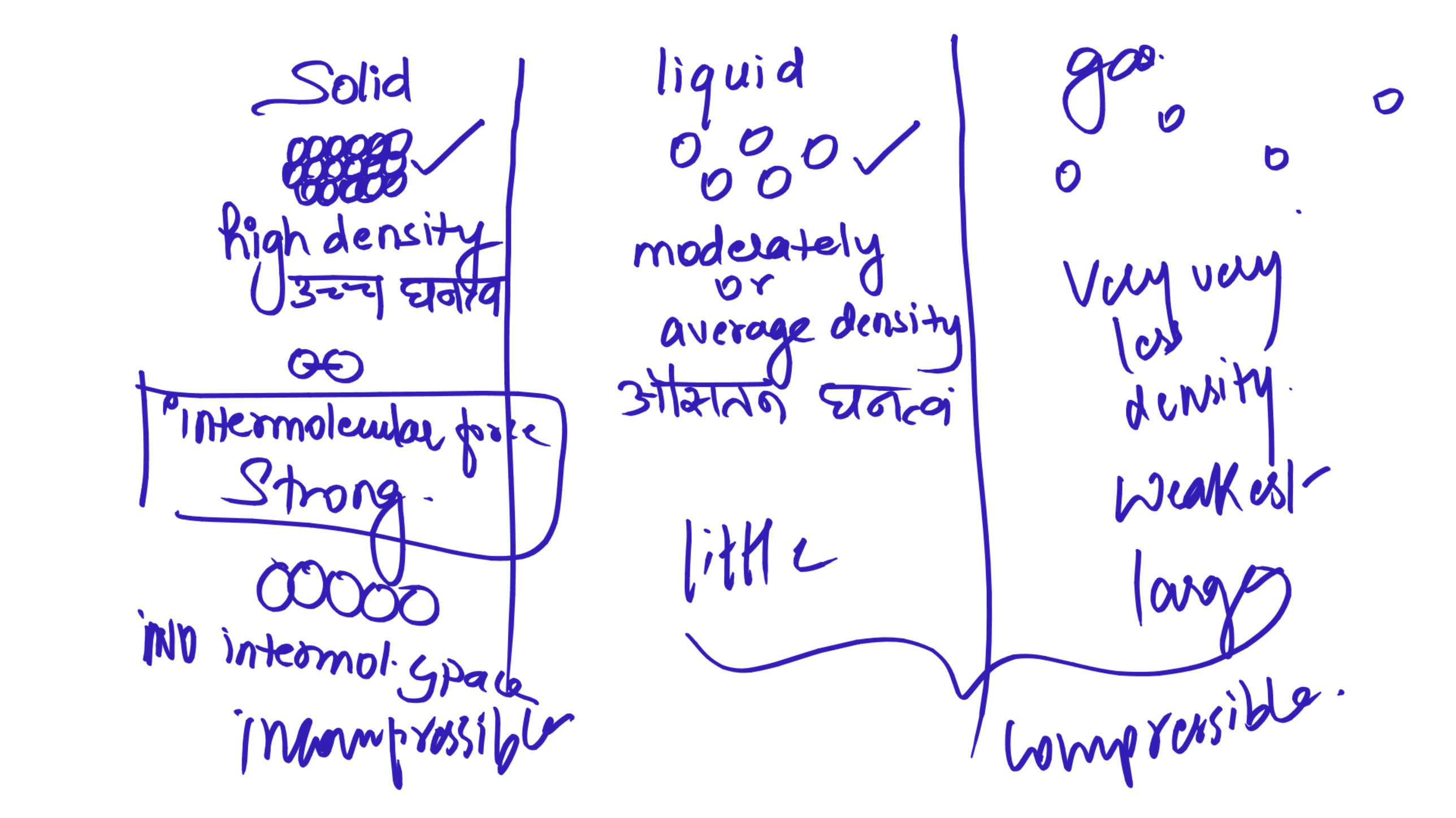
a) **Plasma**
b) **Bose – Einstein Condensate (BES)**

मैटर 3 अलग-अलग **अवस्था** में मौजूद:

1. **ठोस**
2. **द्रव**
3. **गैस**

दो और अवस्था:

a) **प्लाज्मा**
b) **बोस - आइंस्टीन संघनन**


Solid
High density
उच्च घनत्व
Intermolecular force
Strong
IND intermol. space
Incompressible
liquid
moderately
or
average density
औसतन घनत्व
little
gas
Very very
less
density
Weakest
large
Compressible.

ठोस अवस्था Solid State

- द्रव्य की इस अवस्था में, पदार्थ निश्चित द्रव्यमान, आयतन और आकृति रखते हैं।
- ठोसो में अवयवी कणों के बीच अंतरआणविक स्थान बहुत कम होते हैं लेकिन अंतरआणविक बल बहुत प्रबल होता है।
- ठोस असंपीड्य और कठोर होते हैं (अर्थात निश्चित आकार और आकृति रखते हैं)।
- ठोस बहुत अधिक सघन और उच्च गलनांक वाले होते हैं ।

- In this state of matter, the substances have definite mass, volume and shape.
- The intermolecular space is small, but the intermolecular forces are strong.
- Solids are incompressible and rigid i.e., have definite shape and size.
- These are highly dense and generally have high melting point.

ठोसों का वर्गीकरण
Classification of solids

1) क्रिस्टलीय ठोस क्रिस्टल में अवयवी कणों का क्रम सुव्यवस्थित होता है।

2) अक्रिस्टलीय ठोस :

- ये असमाकृति (आकृति नहीं होना) के कणों से बने होते हैं।
- इनमें अवयवी कणों का व्यवस्था क्रम अनियमित होता है।
- उदाहरण कांच, रबड़, प्लास्टिक आदि। अक्रिस्टलीय ठोसों को आभासी ठोस अथवा अतिशीतित द्रव भी कहा जाता है ।

1. **Crystalline solids -** In a crystal, the arrangement of particles is regular e.g., Sodium chloride, Diamond, Quartz (crystalline), Graphite etc.
2. **Amorphous solids** –

- They consist of particles of irregular shape.
- The arrangement of particles in amorphous solid is disordered, e.g.,Glass, rubber and plastic.
- Amorphous solids are also called pseudo solids or supercool liquids.

द्रव अवस्था The liquid State

द्रव अवस्था

- इस अवस्था में, पदार्थों की आकृति निश्चित नहीं होती लेकिन आयतन निश्चित होता है।
- यह जिस पात्र में रखे जाते हैं उसी की आकृति ले लेते हैं । उदाहरण: जल , तेल, दूध आदि।
- इन्हें बहने वाला द्रव अर्थात तरल कहते हैं (पदार्थ जो बह सकते हो)।
- द्रवों में अंतरआणविक बल इतनी प्रबल नहीं होते कि वे कणों को प्रबलता से बांधे रख सकें यही कारण है कि यह कम सघनता से संपीड्य हैं।
- इनमें पर्याप्त गति होती है और उनका आयतन निश्चित होता है।

The liquid state -:

- In this state, the substances have no fixed shape but have a fixed volume.
- They take up the shape of the container in which they are kept.
- They are not rigid and are called Fluids (substance which can flow).
- Intermolecular forces are no strong enough to hold the particles together that's why they are less densely compressed.
- They have sufficient mobility and fixed volume.

गैस अवस्था Gaseous state

- इस अवस्था में, द्रव्य कि न तो निश्चित आकृति होती और ना ही आयतन ।
- ये जिस पात्र में रखे जाते हैं उसका आकार और आयतन ले लेते हैं ।
- गैसीय अवस्था में अंतरआणविक बल बहुत दुर्बल होते हैं और अणुओं के बीच अंतरआणविक बल स्थान बहुत अधिक होते हैं।
- गैसें बहुत अधिक संपीड्य होती हैं। गैसें जिस पात्र में रखी जाती है उसमें बहती है । अतः उन्हें भी तरल कहा जाता है ।

- In this state, matter have no fixed shape and volume.
- They only occupy the shape and size of the container in which they are kept.
- The intermolecular forces are very weak.
- The intermolecular spaces between the molecules are very large. Gases are highly compressible.
- Gases also flow in the container in which they are kept, so they are also called fluids.

द्रव्य की दो और अवस्थाएं

- आजकल द्रव्य की दो और अवस्थाओं पर चर्चा हो रही है लेकिन यह दोनों अवस्थाएं ताप और दाब की चरम दशा में ही पाई जाती हैं ।

a) प्लाज्मा

b) बोस-आइंस्टीन संघनन

- Now-a-days, there is a discussion on two more states of matter, but these states occur only in extreme conditions of temperature and pressure. These are :

a) Plasma

b) Bose-Einstein condensate

1. **प्लाज्मा** Plasma

- यह अत्याधिक ऊर्जा वाले और अधिक उत्तेजित कणों से बन । इस अवस्था में कण आयनीकृत गैस के रूप में होते हैं । फ्लोरसेंट ट्यूब और निऑन बल्ब मे प्लाज्मा होता है। विदयुत प्रवाहित इनके अंदर उपस्थित गए आयनीकृत हो जाती है। जिसके कारण बल्ब या ट्यूब में चमकीला प्लाजा बनता है । उच्च तापमान के कारण तारों में भी प्लाज्मा बनता है जिसके कारण इनमें चमक होती है ।

- It consists of super energetic and super excited particles. These particles are in the form of ionized gases. **The fluorescent tube (filled with Helium or any other gas) and neon sign bulbs (filled with neon) consist of plasma**. The sun and the stars glow because of the presence of plasma in them. The plasma is created in stars because of very high temperature.

बोस आइंस्टीन कन्डेनसेट (BOSE- Einstein Condensate)

- इस अवस्था का नाम वैज्ञानिक सत्येंद्रनाथ बोस (भारत) और अल्बर्ट आइंस्टीन के नाम पर रखा गया है । सामान्य वायु के घनत्व के एक लाखवें भाग जितने कम घनत्व वाली गैस को बहुत ही कम तापमान पर ठंडा करने से BEC तैयार होता है।

- This state is named after the scientists Satyendra Nath Bose (India) and Albert Einstein. The BEC is formed by cooling a gas of extremely low density, about one-hundred-thousandth the density of normal air, to super low temperatures.

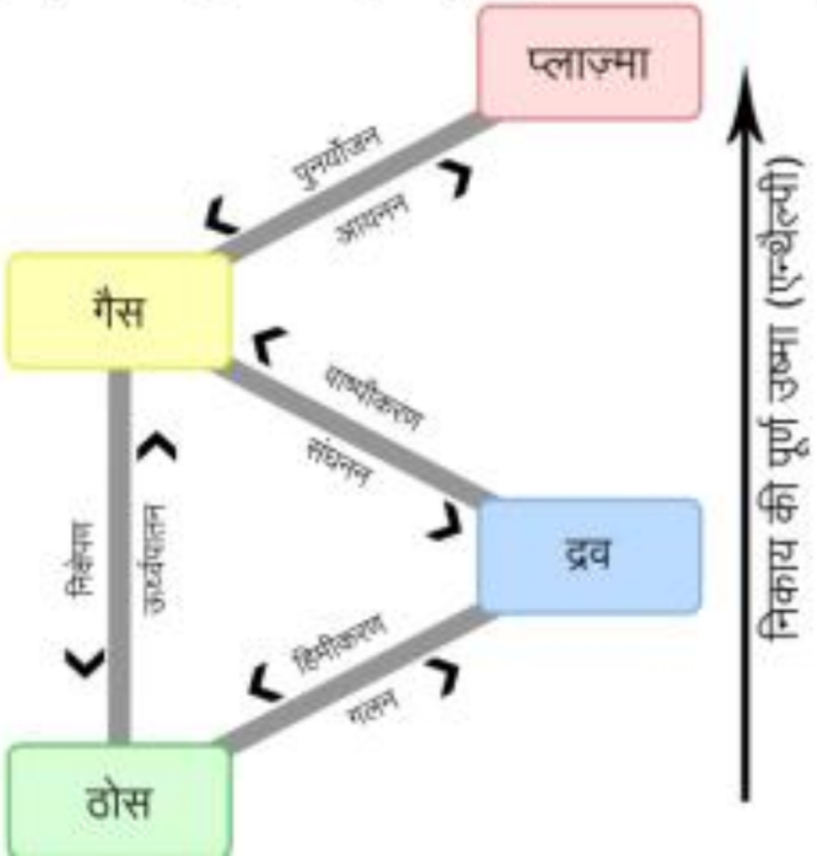
विसरण (Diffusion)

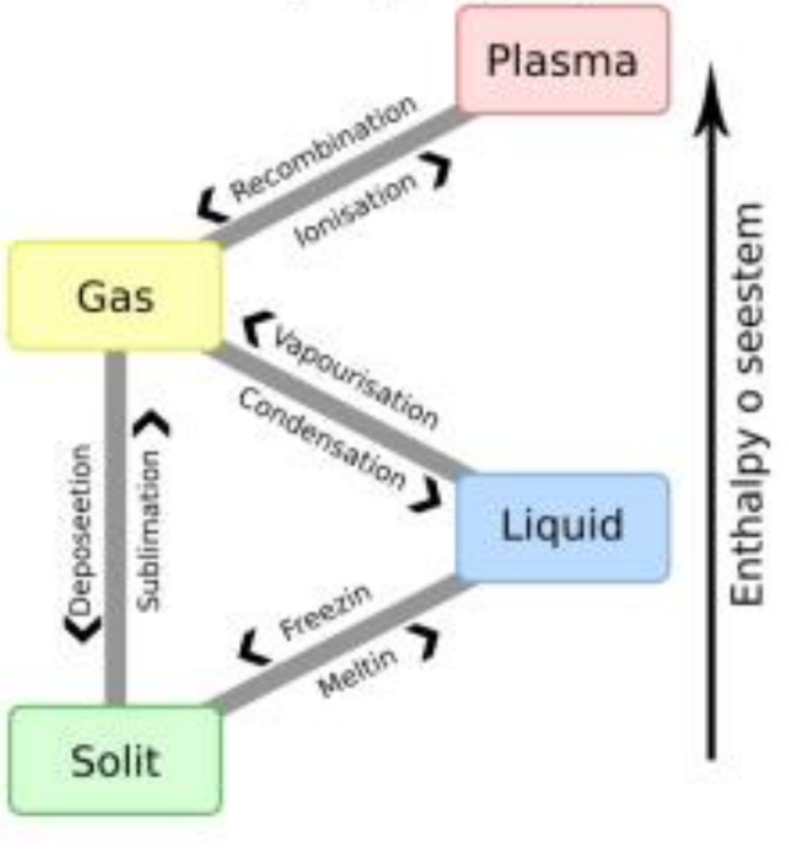
- दो विभिन्न प्रकार के द्रव्यों के कणों के स्वतः अन्य मिश्रण (आपस में मिलने) होने की प्रक्रिया विसरण कहलाती है।
- उदाहरण जल में एक बूंद स्याही की डालने पर यह पूरे जल में एक समान रूप से फैल जाती है।

- The process of intermixing of particles of two different types of matter on their own is called diffusion e.g., On adding a drop of ink into water.
- Solids, liquids and gases can diffuse into liquids. The rate of diffusion of liquids is higher than that of solids.

द्रव्य की अवस्थाओं का अन्तः परिवर्तन

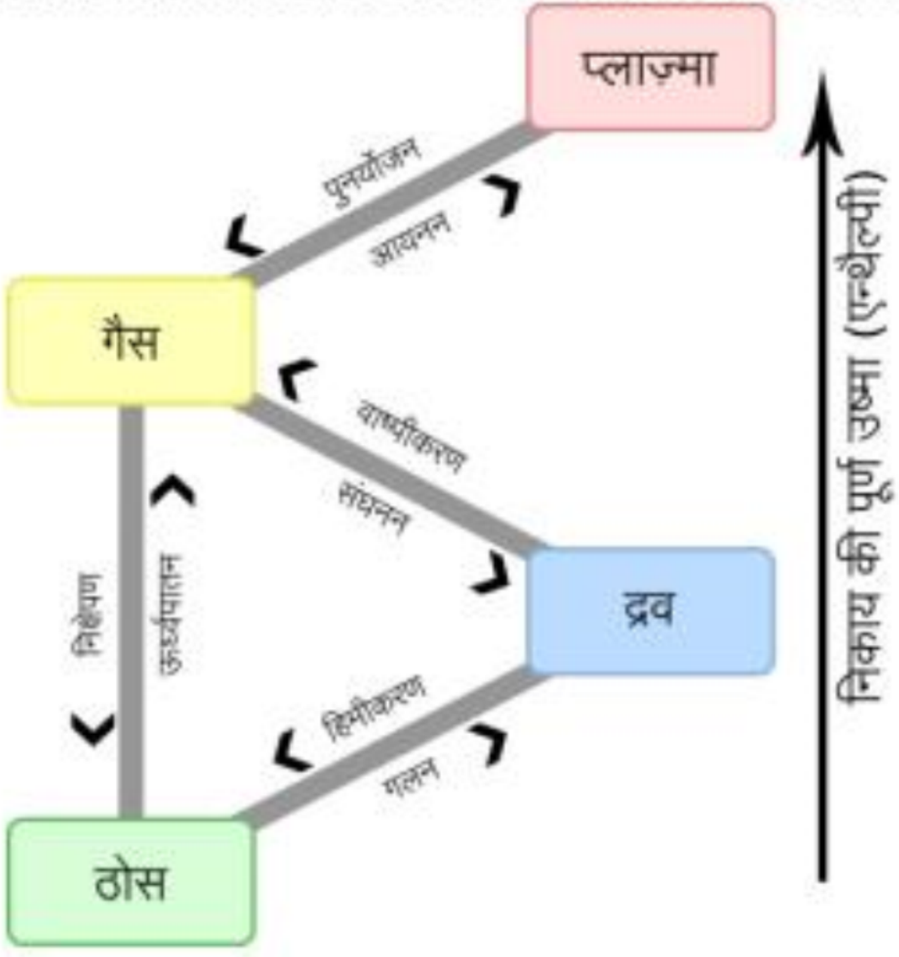
द्रव्य की अवस्थाएं अन्तः परिवर्तित होती है । द्रव्य की अवस्थाओं में परिवर्तन ताप और दाब में परिवर्तन से किया जा सकता है ।

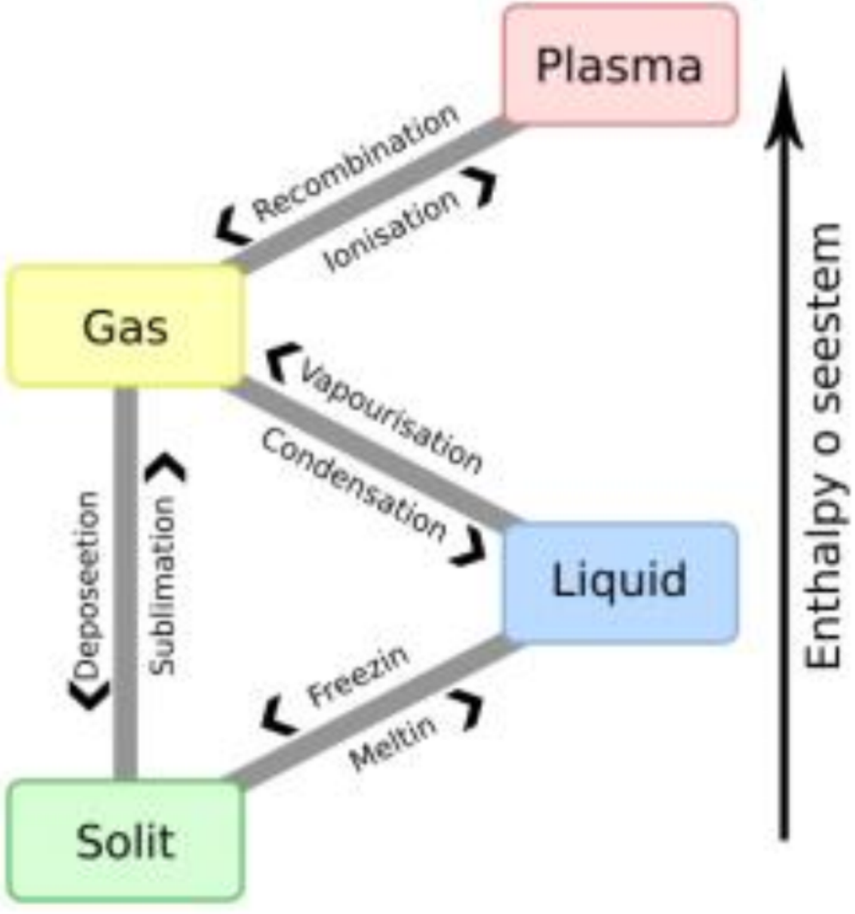




Interconversion of states of matter

Various terms related to interconversion of states of matter are





- **संगलन** गलने की प्रक्रिया अर्थात ठोस से द्रव अवस्था में परिवर्तन को संगलन कहते हैं।

- **गलनांक** साधारण वायुमंडलीय दाब वह तापमान जिस पर ठोस पिघल कर द्रव बन जाता है, इस का गलनांक कहलाता है । साधारण वायुमंडलीय दाब पर बर्फ का गलनांक 0°C है।

- **Fusion** The process of melting, i.e., Change of solid state into liquid state is also known as fusion.

- **Melting point** The temperature at which a solid starts to melt to become a liquid at the atmospheric pressure is called its melting point. Melting point of ice is 0ºC.

- **उर्ध्वपातन** यह प्रक्रिया उन ठोसों के लिए प्रयुक्त की जाती है जो गर्म करने पर द्रव अवस्था में परिवर्तित हुए बिना ठोस अवस्था से सीधे गैस तथा ठंडा करने पर सीधे गैस से वापस ठोस में बदल जाते हैं । इस प्रकार के ठोस उर्ध्वपात कहलाते हैं।

- **Sublimation** It is the process used for those solids which convert directly into vapours on heating convert into without converting into liquid phase and the vapours upon cooling give back the solid. Such solids are called sublimates.

- **वाष्पीकरण** इस प्रक्रिया में गर्म करने पर द्रव तीव्रता से गैस में परिवर्तित होता है । क्वथनाक से कम तापमान पर द्रव के वाष्प में परिवर्तित होने इस की प्रक्रिया को वाष्पीकरण कहते हैं ।

- **Vaporisation** The process in which a liquid substance changes into a gas repeatedly on heating is called vaporisation. The same phenomenon is called **evaporation** when heating is done below the boiling point of the liquid.

- **क्वथनांक** साधारण वायुमंडलीय दाब पर वह तापमान जिस पर कोई द्रव उबालना शुरू होता है, इसका क्वथनांक कहलाता है

- **संघनन** इस प्रक्रिया में गैस द्रव अवस्था में परिवर्तित हो जाती है।
- **जमना** इस प्रक्रिया में द्रव ठोस अवस्था में परिवर्तित हो जाता है ।

- **Boiling point** The temperature at which a liquid starts boiling at the atmospheric pressure is known as its boiling point.

- **Condensation** It is the process in which gas changes into the liquid state or liquid changes to solid state i.e., **solidification**.

- **गुप्त ऊष्मा** शब्द का अर्थ है छुपा हुआ। निश्चित ताप पर किसी पदार्थ के अवस्था परिवर्तन (जैसे बर्फ का जल में परिवर्तन, जल का भाप में परिवर्तन) में उत्सर्जित या अवशोषित ऊष्मा , गुप्त ऊष्मा कहलाती है । गुप्त ऊष्मा की गणना दो तरह से कर सकते हैं –

A. ***संगलन की गुप्त ऊष्मा*** संगलन की गुप्त ऊष्मा ऊर्जा कि वह मात्रा है जो 1 किलोग्राम ठोस को वायुमंडलीय दाब पर उसके संगलन बिंदु पर लाने के लिए प्रयोग होती है।

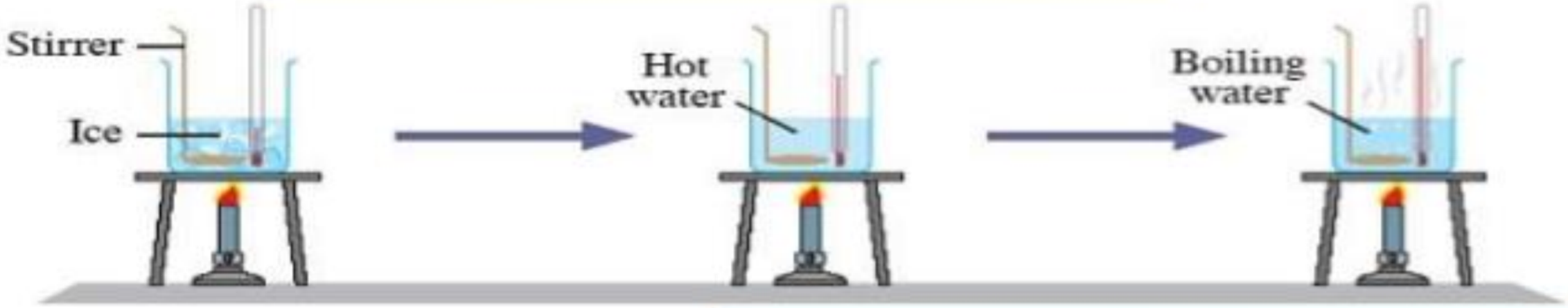
B. **वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा** वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा ताप कि वह मात्रा है जो एक किलोग्राम द्रव को वायुमंडलीय दाब पर द्रव का क्वथनाक पर गैसीय अवस्था में परिवर्तन करने हेतु प्रयोग होती है। क्वथन के दौरान वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा के कारण ताप स्थिर रहता है।

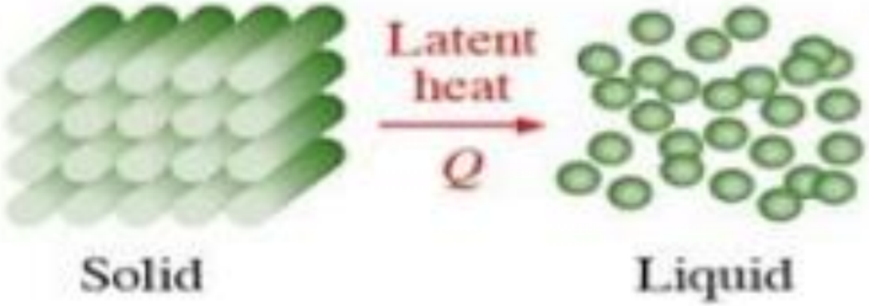
- **Latent heat** The word latent means hidden. The latent heat is the amount of heat absorbed or released by a substance undergoing a change of state such as ice changing to water or water to steam at constant temperature.

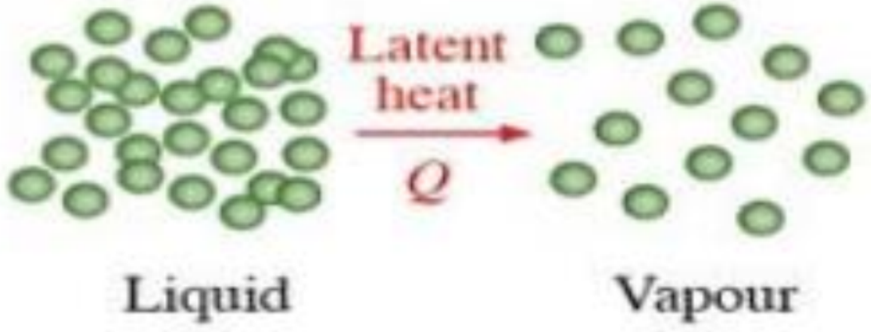
A.Latent heat of fusion is defined as the amount of heat energy that is required to change 1 kg of a solid into liquid at atmospheric pressure at its melting point.

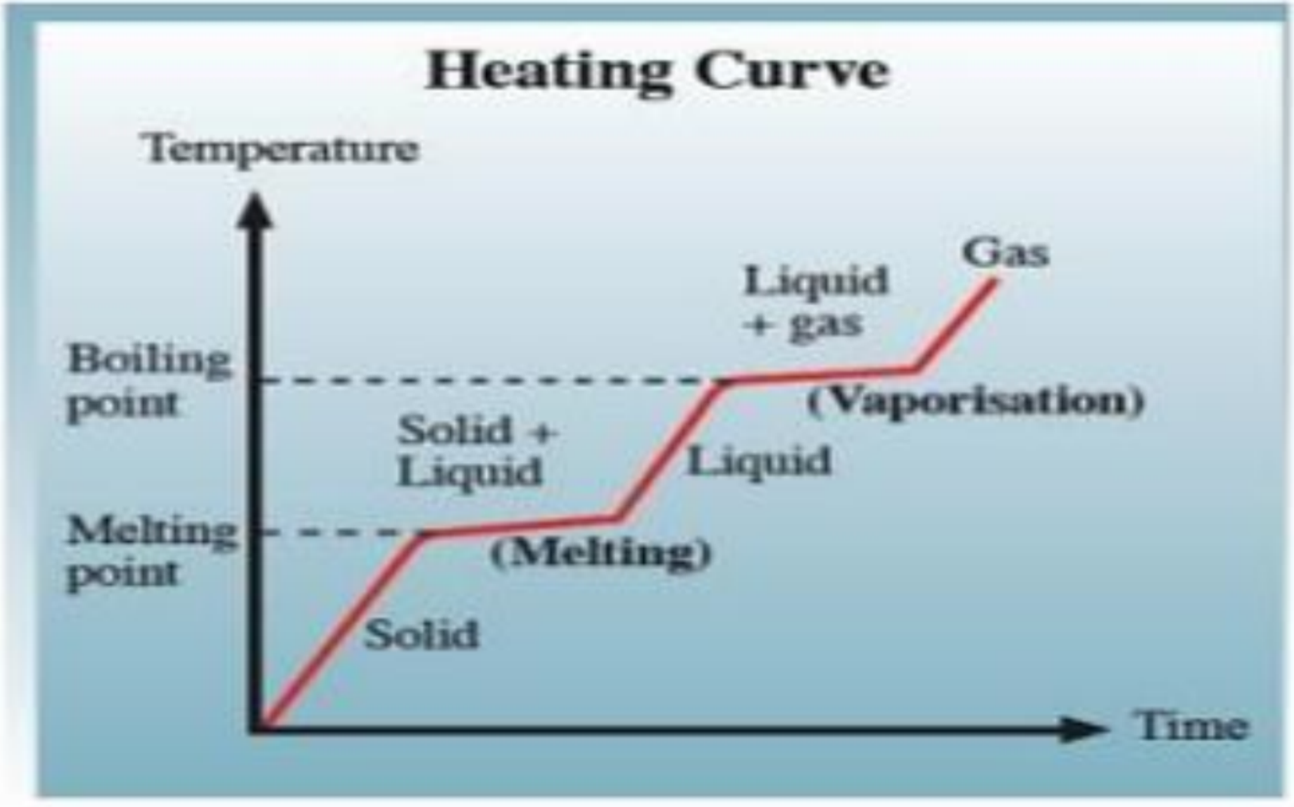
B.Latent heat of vaporisation is the heat energy required to change 1 kg of a liquid to gas at the atmospheric pressure at its boiling point. Temperature remains constant during boiling due to latent heat of vaporisation.

Heating Ice To Form Vapour









Effect of change of pressure

- By increasing pressure and reducing temperature, we can change a gas into liquid and a liquid into solid and reverse is achieved by decreasing pressure and increasing temperature.
- Inside the pressure cooker, pressure is high and hence, water boils at a temperature higher than 100ºC. Thus, less time is required to cook the food.
- In the presence of impurity, boiling point increases and freezing point decreases.
- Solid Carbon dioxide is stored under high pressure. It gets converted directly to gaseous state on decreasing pressure to 1 atm without coming into liquid state. That's why, it is also called ‘dry ice’ or ‘dry kold’.

अन्तः परिवर्तन पर दाब परिवर्तन का प्रभाव

- दाब बढ़ाने से और ताप घटाने हम किसी गैस को द्रव में मैं तथा द्रव को ठोस में परिवर्तित कर सकते हैं ।
- इसका विपरीत हम दाब घटाकर और ताप बढ़ाकर प्राप्त कर सकते हैं ।

Everyday साइंस:

- वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा के कारण 100°C तापमान पर भाप अर्थात वाष्प के कणों में उसी तापमान पर पानी के कणों की अपेक्षा अधिक ऊर्जा होती है । यही कारण है कि 100°C के पानी से जलने की अपेक्षा भाप से जलने पर अधिक कष्ट होता है ।

- ऊंचाई पर वायुमंडलीय दाब सामान्य से कम होता है । अतः कम ताप पर द्रव का वाष्प दाब वायुमंडलीय दाब के बराबर होता है, अर्थात जल 100°C से कम ताप पर ही उबलने लगता है । यही कारण है की ऊंचाई पर खाना पकने में अधिक समय लगता है।

- Due to latent heat of vaporisation, particles in steam, i.e., water vapour at 373K (100 ºC) have more energy than that of water at the same temperature. That's why steam causes severe burns than that of water at 100 ºC.
- At high altitudes, atmospheric pressure is low, therefore, the vapour pressure of a liquid becomes equal to atmospheric pressure at low temperature, i.e., water boils at a temperature less than 100ºC and hence, food requires more time to cook.

- प्रेशर कुकर के अंदर दाब उच्च होता है । अतः जल 100°C से अधिक ताप पर उबलता है इस प्रकार प्रेशर कुकर में खाना कम समय में पक ।

- ठोस CO_2 को उच्च दाब पर संग्रहित किया जाता है । 1 वायुमंडलीय दाब पर यह ठोस अवस्था से सीधे (द्रव अवस्था में आए बिना) गैस में परिवर्तित हो जाती है। यही कारण है कि ठोस CO_2 को शुष्क बर्फ कहते हैं

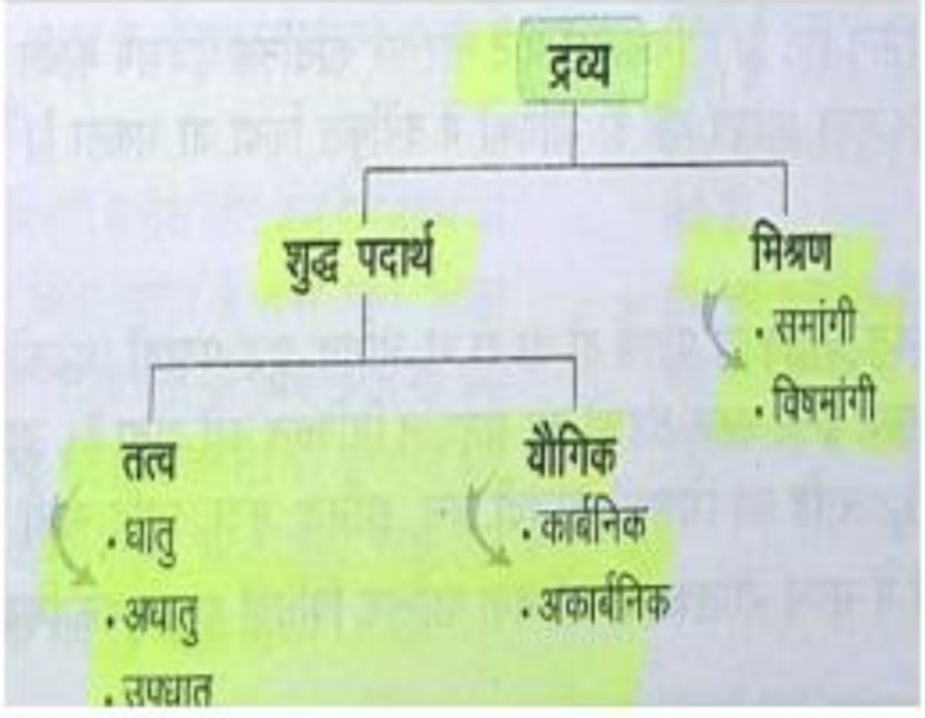
- Inside the pressure cooker, pressure is high and hence, water boils at a temperature higher than 100ºC. Thus, less time is required to cook the food.
- In the presence of impurity, boiling point increases and freezing point decreases.
- Solid Carbon dioxide is stored under high pressure. It gets converted directly to gaseous state on decreasing pressure to 1 atm without coming into liquid state. That's why, it is also called ‘dry ice’ or ‘dry kold’.

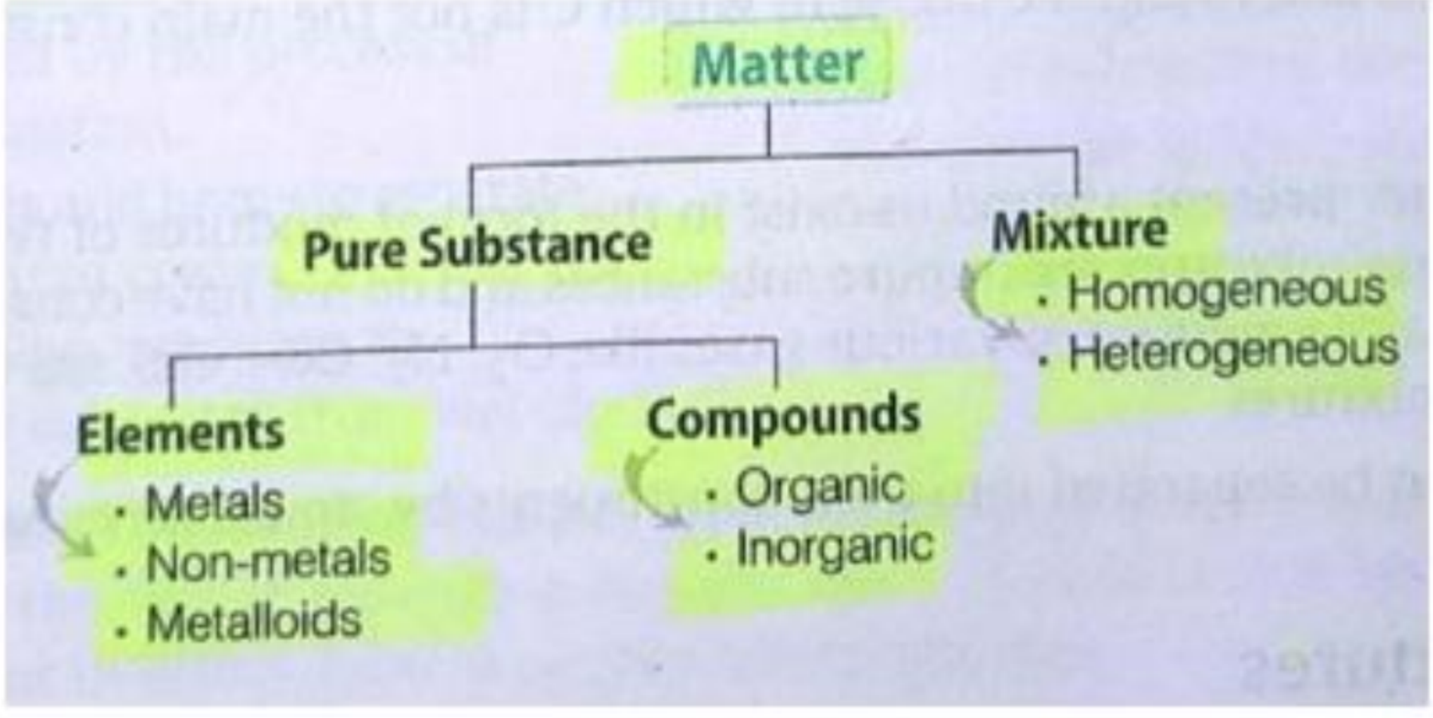
द्रव्य का रासायनिक वर्गीकरण

Chemical classification of matter

रासायनिक प्रकृति के आधार पर द्रव्य को इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है ।

On the basis of chemical composition, matter can be classified as





तत्व Element -

- रॉबर्ट बॉयल (1661) ने सर्वप्रथम तत्व शब्द का प्रयोग किया था।

- **एन्टोनी लॉरेन्ट लेवाइजिए** के अनुसार, " तत्व पदार्थ का वह मूल रूप है जिसे किसी भौतिक या रासायनिक प्रतिक्रिया दवारा अन्य तरल पदार्थों में विभाजित नहीं किया जा सकता।
- " **वास्तव में तत्व वह मूलभूत द्रव्य है जो केवल एक ही प्रकार के परमाणुओं से मिलकर बना है।** इलेक्ट्रॉनिक संरचना के अनुसार , तत्व वह पदार्थ (द्रव्य) है जिसके कारण प्रत्येक परमाणु का नाभिकीय आवेश समान होता है।
- तत्वों को साधारणतया धातुओं , अधातुओं और उपधातुओं मे बाटा जा सकता है। इनके गुणधर्मों का वर्णन बाद मे करेंगे ।

- An element as a basic form of matter that cannot be broken down into simpler substances by any physical chemical process. An element is that fundamental matter which is composed of only one kind of atoms.
- Presently, there are 118 elements out of which 98 elements are naturally occurring and rest are artificially made.
- Elements can be normally divided into metals, non - metals and metalloids.

यौगिक Compound -

- **यौगिक** वह शुद्ध पदार्थ हैं है जो दो या दो से अधिक तत्वों के निश्चित अनपात मे रासायनिक तौर पर सयोजन से बना है।
- यौगिक का संगठन हमेशा निश्चित होता है। किसी यौगिक के घटकों (अवयवी तत्वों) को अभिक्रियाओं द्वारा पथक किया जा सकता है लेकिन भौतिक विधियों द्वारा नहीं। यह समाग होता है ।
- यौगिक को मोटे तौर पर कार्बनिक (जिसमें कार्बन मख्य अवयव है) तथा अकार्बनिक (जिसमें कार्बन मुख्य अवयव नहीं है) यौगिक में वर्गीकृत किया जा सकता है

- A compound is a pure substance composed of two or more elements, chemically combined with one another in a fixed proportion.
- A compound can be broken down into its elements by chemical or electrochemical reactions, but not by any physical process. It is considered as a homogeneous mixture.
- Compounds can be broadly categorised to organic (those with C as main constituent) and inorganic (those in which C is not the main constituent).

मिश्रण Mixture -

- हमारे आसपास उपस्थित अधिकांश पदार्थ दो या दो से अधिक शुद्ध पदार्थों (घटकों) के मिश्रण है। मिश्रण अशुद्ध पदार्थ हैं तथा इनमें इनके घटकों का अनुपात निश्चित नहीं होता है । उदाहरण वायु (विभिन्न गैसों जैसे O2,N2,Co2 आदि का मिश्रण), समुद्री जल, खनिज, मृदा , आदि सभी मिश्रण है।
- मिश्रणों को उनके घटकों में सरल भौतिक विधियों तथा यांत्रिक विधियों द्वारा पृथक किया जा सकता है।

- Most of the matter present around us exists in the form of mixtures of two or more pure components. Thus, mixtures are impure substances and do not have constituents in fixed proportion, e.g., Air, water, minerals, soil, etc are all mixtures.
- The mixture can be separated into their constituents by simple physical or mechanical processes.

मिश्रण के प्रकार
TYPES OF MIXTURE

- **Homogeneous mixtures** These mixtures have a uniform composition throughout. Examples of such mixtures are salt in water, sugar in water, ethanol and water, vinegar, toothpaste, soap (toilet), soft drinks, etc.

These are also known as true solutions. In these solutions, the diameter of solute particles is less than 1 nm.

- **समांगी मिश्रण** इनमें मिश्रणों का संघटन सब जगह समान होता है इस प्रकार के मिश्रणों के उदाहरण है जल में नमक, जल में चीनी, मेथेनॉल और जल, सिरका, टूथपेस्ट, टॉयलेट सोप, मृदु पेय आदि । इन्हें **वास्तविक विलयन** भी कहा जाता है । इन विलयनों में विलय के कणों का व्यास 1 नैनोमी से कम होता है

मिश्रण के प्रकार
TYPES OF MIXTURE

- **Heterogeneous mixtures** These mixtures contain physically distinct parts and have known non - uniform compositions. Mixtures of sodium chloride and iron filings; dust particles in air; start and sulphur; oil and water; colloids (milk); and suspensions are the examples of heterogeneous mixtures.

- **विषमांगी मिश्रण** इन मिश्रणों का संघटन पूरे मिश्रण में समान नहीं होता। इनके भौतिक रूप से घटकों को स्पष्ट देखा जा सकता है । सोडियम क्लोराइड और लोहे का चूर्ण का मिश्रण, वायु में धूल के कण , नमक और सल्फर , जल और तेल, कोलॉइड (दूध) और निलंबन (suspension) आदि विषमागी मिश्रणों के उदाहरण हैं।

Separating the components of a mixture

मिश्रण के अवयवों का प्रथक्करण

- Evaporation
- Centrifugation
- By the use of separating funnel
- Sublimation
- Chromatography
- Distillation
  - Fractional distillation
  - Distillation under reduced pressure
  - Steam distillation
- Crystallization

- वाष्पीकरण
- अपकेंद्रण
- उर्ध्वपातन
- *वर्णलेखन*
- *आसवन*
  - प्रभाजी आसवन
  - *निम्न दाब पर आसवन*
  - *भाप आसवन*
- *क्रिस्टलीकरण*

मिश्रण के अवयवों का प्रथक्करण

Separating the components of a mixture

वाष्पीकरण : वाष्पशील घटक (विलायक) को इसके अवाष्पशील घटकों (विलेय) से वाष्पीकरण की प्रक्रिया द्वारा पृथक कर सकते हैं उदाहरण समुद्री जल से नमक की पुनः प्राप्ति । वाष्पीकरण की दर तापमान, पृष्ठीय क्षेत्रफल, वायु की गति में वृद्धि तथा आद्रता में कमी के साथ बढ़ जाती है ।

Evaporation : We can separate the volatile components (solvent) from its non volatile components (solute) by the method of evaporation, e.g.,recovery of Salt from seawater. The rate of evaporation increases with rise in temperature, surface area, wind speed and decrease in humidity.

- गर्मियों में घड़े या सुराही में रखा जल ठंडा हो जाता है क्योंकि घड़े की सतह पर उपस्थित नन्हे छिद्रों से जल का वाष्पन होता रहता है । वाष्पीकरण की प्रक्रिया में आवश्यक ऊर्जा शेष जल दवारा उपलब्ध कराई जाती जिससे इस का तापमान गिर जाता है और यह ठंडा हो जाता है ।

- Water kept in an earthen pot (pitcher) becomes cool during summer. This is because tiny pores are present at the surface of the earthen pot, from which water is evaporated. The energy required for evaporation is provided by the remaining water. Hence, its temperature goes down, i.e., it becomes cool.

- गर्मियों में हमें सूती कपड़े पहनने चाहिए । कॉटन , अच्छा अवशोषक होने के कारण जल के वाष्पीकरण के लिए अधिक पृष्ठ क्षेत्रफल उपलब्ध कराता है क्योंकि वाष्पीकरण में आवश्यक ऊर्जा हमारे शरीर दवारा ली जाती है । अतः हम इन कपड़ों में राहत और चैन का अनुभव करते हैं।

- We should wear cotton clothes in summer. This is because cotton being a good absorber provides more surface area for the evaporation of water. Sense, the energy required for evaporation is taken up from our body. That's why we feel relief and comfort in such clothes.

- हमें बर्फीले जल से भरे गिलास की बाहरी सतह पर जल की बूंदें नजर आती हैं , क्योंकि वायु में उपस्थित जल वाष्प में बर्फीले जल से भरे गिलास के संपर्क में आती है तो अपनी उर्जा खोकर द्रव जल में परिवर्तित हो जाती है जो हम जल की बूंदों के रूप में नजर आती है।

- We see water droplets on the outer surface of a glass containing ice cold water. This is because the water vapours present in air, when comes in contact of glass of ice cold water, lose their energy and get converted into liquid water which appears in the form of water droplets.

- जब थोड़ा सा नेल पॉलिश रिमूवर या स्प्रिट हथेली पर रखते हैं तो हमे ठंडा अनुभव करते हैं। क्योंकि रिमूवर या स्प्रिट हमारे हाथ से वाष्पीकरण के लिए आवश्यक उष्मा लेते हैं ।

- We feel cool, when some nail polish remover or spirit is kept on our palm. It is due to the evaporation of remover or spirit which takes heat from our hand.

- तेज धूप वाले गर्म दिन के बाद लोग अपनी छत या खुले स्थान पर जल छिड़कते है क्योंकि जल के वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा गर्म सतह को शीतल बनाती है।

- After a hot sunny day, people sprinkle water on the roof because the high latent heat of water helps to cool the earth surface.

- **अपकेंद्रण** इस प्रक्रिया में विषमांगी मिश्रण के अवसादन (भारी कणों का बैठना) के लिए अपकेंद्रीय बल का उपयोग किया जाता है। यह सिद्धांत पर आधारित है, कि मिश्रण को तेजी से घुमाने पर भारी कर नीचे बैठ जाते हैं और हलके के ऊपर ही रह जाते हैं।

अपकेंद्रण तकनीक का प्रयोग

- डेरी तथा घरों में क्रीम से मक्खन अलग करने में,
- वाशिंग मशीन में भीगे कपड़ों से जल निचोड़ने में और अशुद्धियों को दूर करने में किया जाता है।

- **Centrifugation** It is a process that involves use of centrifugal force for sedimentation of heterogeneous mixture. The principle is that the denser particles are formed to the bottom and the light of particles stay at the top when spun rapidly.

It is also used in-

- In Diagnostic Laboratories for blood and urine test, impurities particles are separated by the the process of centrifugation,
- In diaries and home to separate butter from cream,
- In washing machines to squeeze out water from wet clothes.

- **पृथक्कारी कीप द्वारा** : प्रथक्कारी कीप की सहायता से हम दो अमिश्रणीय तत्वों के मिश्रण को पृथक कर सकते हैं । यह सिद्धांत पर आधारित है कि आपस में मिलने वाले द्रव घनत्व के अनुसार विभिन्न परतों में प्रथक हो जाते हैं ।

- इसका उपयोग मिट्टी के तेल और जल के मिश्रण को पृथक करने में किया जाता है तथा धातु शोधन के दौरान लोहे को पृथक करने में । इस विधि के द्वारा हल्के स्लैग (धातुमल) को ऊपर से हटा लिया जाता है। तथा भट्टी की निचली सतह पर पिघला हुआ लोहा शेष रह जाता है ।

- **By the use of separating funnel** We can separate a mixture of two immiscible liquids by the use of separating funnels. The principle is that immiscible liquids separate out in layers depending upon their densities.
- It is used
- To separate mixture of oil and water.
- In the extraction of iron, the lighter slag is removed from the top by this method to leave the furnace.

- **उर्ध्वपातन** : उर्ध्वपातन_प्रक्रिया द्वारा उन मिश्रणों , जिनमें उर्ध्वपातित हो सकने वाले अवयव हों, को उर्ध्वपातित में होने योग्य अशुद्धियों से पृथक किया जाता है । इस विधि में मिश्रण को गर्म किया जाता है जिससे उर्ध्वपातनीय पदार्थ की वाष्प बनती है जिन्हें एकत्रित करके ठंडा करने पर शुद्ध ठोस पदार्थ पर इस तकनीक के द्वारा उर्ध्वपातनीय यौगिकों जैसे नेफ्थेलीन, एन्थ्रासीन, कपूर, बेंजोइक अम्ल , अमोनियम क्लोराइड, मरक्यूरिक क्लोराइड, शुष्क बर्फ, सैलिसिलिक अम्ल, आयोडीन, आदि का प्रथक्करण विशुद्ध यौगिकों (जो उर्ध्वपातनीय नहीं होते) से किया जाता है ।

- **Sublimation** By the process of sublimation, the mixture of those two solids is separated in which one solid is sublimate. In this process, the mixture is heated due to which the sublimate substance is vaporised and the vapours are collected and cooled down to get the pure solid.
- Sublimates like naphthalene, anthracene, camphor, benzoic acid, NH_4Cl, $HgCl_2$, dry ice, salicylic acid, etc, can be separated (from non - sublimates) or purified by this technique.

- **Chromatography** This name is based on the Greek word ‘Kroma’ meaning colour. It is the modern technique for separation and purification of organic compounds and is applicable for those mixtures, components of which have different adsorption capacities. This method was invented by TSWETT. It is used for those solutes that dissolve in the same solvent. It is used to separate colour in dyes; pigments from natural colours, drugs from the blood and coloured components of black ink.

- **वर्णलेखन** क्रोमेटोग्रैफि शब्द ग्रीक शब्द क्रोमा से बना है जिसका अर्थ है " रंग" यह कार्बनिक यौगिकों के शोधन और पृथक्करण की आधुनिक तकनीक है। यह मिश्रणों के अवयवों को प्रथक करने में उपयोगी है। जिनकी अधिशोषण क्षमता भिन्न होती है इस तकनीक की खोज Tswett ने की थी। यह उन विलय पदार्थों के लिए उपयोगी हैं जो एक ही विलायक में घुलनशील है । इस तकनीक का उपयोग डाई में रंगों को पृथक करने में, किया जाता है

Crayola
1
2
3
4
5
Coldwater Creek

- ***आसवन*** इस विधि का उपयोग उन मिश्रणों को पृथक करने में किया जाता है जो विघटित हुए बिना उबलते हैं तथा जिनके घटकों के क्वथनांकों के मध्य अधिक अंतराल होता है उबालने पर, कम क्वथनांक वाले द्रव की वाष्प पहले बनती है । इसे संघनित्र से ठंड़ा करके अलग एकत्रित कर लेते हैं । उच्च क्वथनांक वाले घटक की वाष्प बाद में बनती है । इस विधि द्वारा क्लोरोफॉर्म और एनिलीन ; एसीटोन और जल पृथक किए जाते हैं। इस विधि में दो विपरीत प्रक्रम वाष्पीकरण तथा संघनन सम्मिलित हैं क्योंकि पहले द्रव वाष्पित होता है इसके बाद वाष्पों को ससंघनित कर पुनः द्रव प्राप्त करते हैं।

- **Distillation** It is based on the difference in the boiling points of the liquids in the given mixture. On boiling, liquid having lower boiling point vaporises first and collected separately. Chloroform and aniline, Acetone and water are separated by this process. The two opposite process, i.e., vaporisation and condensation are involved in this process. Because first the liquid vaporises and then vapours are cooled down to condense again into liquid form.

- **Fractional distillation** To separate a mixture of two or more miscible liquids for which the difference in boiling point is less than 25 K, i.e., for the liquids which have nearly same boiling point, fractional distillation is used, e.g. separation of different gases from air, different fractions from petroleum products etc.
- **Distillation under reduced pressure** For those liquids which have very high boiling points and those, which decompose at or below their boiling points. Glycerol decomposers much before its boiling point, so it is separated from spent Glycerol decomposes much before its boiling point, so it is separated from spent lye in soap industry or purified by distillation under reduced pressure.
- **Steam distillation** This technique is applied to separate substances which are steam volatile and immiscible with water. In this process, steam is passed through the mixture. The pure organic compound (which is steam volatile) comes out with steam and condensed and collected separately.

- **प्रभाजी आसवन** दो या दो से अधिक घुलनशील द्रवों , जिनके क्वथनांकों में अंतर 25K से कम हो, के मिश्रण को पृथक करने के लिए प्रभाजी आसवन विधि का प्रयोग किया जाता है । इसका उपकरण साधारण आसवन विधि के समान ही होता है । केवल आसवन फ्लास्क और संघनक के बीच एक प्रभाजी स्तंभ का प्रयोग किया जाता है । उदाहरण मेथेनॉल और एसीटोन के मिश्रण का प्रथक्करण , वायु से विभिन्न गैसों का प्रथक्करण, तथा पेट्रोलियम उत्पादों से उनके विभिन्न घटकों जैसे पेट्रोल, डीजल आदि का प्रथक्करण इस विधि द्वारा किया जाता है।
- **निम्न दाब पर आसवन** इस विधि का उपयोग ऐसे द्रवों के पृथक्करण या शोधन में किया जाता है जिनके क्वथनांक उच्च होते है अथवा जो अपने क्वथनांक या उससे भी कम तापमान पर अपघटित हो जाते हैं। ग्लिसरॉल अपने क्वथनांक से काफी कम ताप पर अपघटित हो जाती है । अतः ग्लिसरॉल इस विधि द्वारा शोधित की जाती है तथा सोप इंडस्ट्रीज में स्पेंट-लाई से ग्लिसरोल का प्रथक्करण किया जाता है ।
- **भाप आसवन** इस विधि का उपयोग उन पदार्थों के शोधन और पृथक्करण में किया जाता है जो भाप के साथ वाष्पशील हों परंतु जल में अमिश्रणीय हों। इस विधि में मिश्रण में भाप को प्रभावित किया जाता है। शुद्ध कार्बनिक यौगिक (जो की भाप के साथ वाष्पशील होता है) भाप के साथ बाहर आ जाता है, जिसे ठंडा करके एकत्रित कर लिया जाता है ।

पृथककारी कीप का उपयोग करके कार्बनिक यौगिक को जल से अलग कर लेते हैं । ऑर्थो और पैरा नाइट्रो फिनोल (अवाष्पशील) के मिश्रण को इस विधि द्वारा पृथक किया जाता है। एनिलीन, चंदन का तेल , तारपीन का तेल , यूकेलिप्टस का तेल , आदि का निष्कर्षण और शोधन इसी विधि द्वारा किया जाता है।

क्रिस्टलीकरण यह ठोसों के शोधन की प्रायः प्रयुक्त विधि है। इस विधि में क्रिस्टल के रूप में शुद्ध ठोस को विलियन से पृथक किया जाता है । इस विधि में शोधन किए जाने वाले पदार्थ को उचित विलायक में घोलते है तथा विलियन को गर्म करने पर शुद्ध पदार्थ क्रिस्टल के रूप में अलग हो जाता है और अशुद्धिया विलयन जिसे मात्र द्रव कहते हैं , में रहे जाती हैं । क्रिस्टलों को छान कर , सुखा कर अलग कर लिया जाता है इस तकनीक का उपयोग समुद्री जल से प्राप्त नमक के शोधन में तथा अशुद्ध नमूने से फिटकरी के क्रिस्टल प्राप्त करने में किया जाता है ।

- **Crystallization** This method is used to purify solids. It is a process that separates a pure solid in the form of its crystals from a solution. In it, the substance to be purified is dissolved in a suitable solvent and the solution is concentrated (by heating) upto the saturation point. Now, the solution is cooled slowly. Crystals of pure solid separate out, impurities remain in the solution, called the mother liquor. The crystals are filtered, dried and separated.
- This technique is used in the purification of salt that we get from sea water and in separation of crystals of alum from impure samples.

IMPORTANT CONCEPTS

- **Atomic mass** - Atomic mass of an element is the relative mass as compared with an atom of carbon – 12 and is expressed in amu (atomic mass unit). Atomic mass unit (amu) is defined as a mass exactly equal to one twelfth the mass of one carbon – 12 atom. According to the latest IUPAC recommendations, amu is written as 'u' (unified mass).

1amu = 1.66056x10-^{24}g

- ***परमाणु द्रव्यमान*** - किसी तत्व का परमाणु द्रव्यमान कार्बन-12 के एक परमाणु के सापेक्ष व्यक्त किया जाता है । इसे **परमाणु द्रव्यमान मात्रक** में प्रदर्शित करते हैं । कार्बन - 12 के एक परमाणु के द्रव्यमान के 12वें भाग को परमाणु द्रव्यमान मात्रक कहते हैं । आजकल amu के स्थान पर u का प्रयोग किया जाता
है जिसे "**एकीकृत द्रव्यमान**" कहा जाता है ।

1amu = 1.66056 x 10^{-24}g

प्रेशर ककर किसके सिद्धांत पर कार्य करता है ?

1.दाब के अनुप्रयोग द्वारा जल का क्वथनांक मैं उत्थान

2.दाब के अनुप्रयोग द्वारा अनाज को और अधिक मृदु करना

3.दाब और ताप के अनुप्रयोग द्वारा अनाज को और अधिक मृदु करना

4. अनाज को अपेक्षाकृत अधिक समय के लिए भाप में रखना

What principle does the pressure cooker works on?

1.Elevation in the boiling point of water by application of pressuer.

2.More softening of grain by application of pressure

3.Making food grain softer by application of pressure and temp.

4.keeping the grain in steam for a longer time.

एक साथ दबाने पर बर्फ के दो खंड जुड़कर एक खंड क्यों बनाते हैं ?

1. दाब में वृद्धि के साथ बर्फ का गलनांक घट जाता है
2. दाब में वृद्धि के साथ बर्फ का गलनांक बढ़ जाता है
3. दाब में वृद्धि के साथ बर्फ का गलनांक अपरिवर्तित रहता है
4. बर्फ का गलनांक 0° C है

Why do you add two blocks of ice and form a section when pressed together?

1. Melting point of ice decreases with increase in pressure
2. the melting point of ice increases with increase in pressure
3. the melting point of ice remains unchanged with the increase in pressure
4. the melting point of ice is 0o C.

एक विद्यार्थी संयोगवश एसीटोन को अल्कोहल के साथ मिश्रित कर देता है। एसीटोन और अल्कोहल के मिश्रण को पृथक किया जा सकता है?

1. फिल्टर करके
2. पृथक्करण की द्वारा
3. प्रभाजी क्रिस्टलन दवारा
4. प्रभाजी आसवन द्वारा

A student incidentally mixes acetone with alcohol. The mixture of acetone and alcohol be seperated by?

1. Filteration
2. separation by funnel
3. fractional crystallation
4. fractional distillation

दूध की शुद्धता किसमें मापी जाती है

1. हाइड्रोमीटर
2. लैक्टोमीटर
3. स्टैलग्मोमीटर
4. थर्मामीटर

Purity of milk is measured by?

1. hydrometer
2. lactometer
3. stalagmometer
4. thermometer

मिश्रणों और यौगिकों के गुणों के संदर्भ में निम्न में कौन सा कथन सही नहीं है

1. मिश्रण अपने अवयवों के गुणों को दर्शाता है लेकिन किसी यौगिक के गुण उसके अवयवों से बिल्कुल भिन्न होते हैं।
2. मिश्रण समांगी और विषमांगी हो सकता है लेकिन यौगिक समागी पदार्थ हैं।
3. मिश्रण के अवयवों को भौतिक विधियों द्वारा पथक किया जा सकता है लेकिन यौगिक के अवर्यवों को नहीं।
4. किसी मिश्रण के बनने के दौरान ऊर्जा या तो अवशोषित होती है या निर्मुक्त लेकिन यौगिक के बनने में ऐसा नहीं होता है

In terms of the properties of mixtures and compounds, which is not correct in the following statement?

1. the mixture shows the properties of its constituents but the properties of a compound are quite different from its constituents.
2. The mixture may be homogeneous and heterogeneous but the compounds are homogeneous substances.
3. The components of the mixture can be separated by physical methods but not the components of the compound.
4. Energy is either absorbed or released during the formation of a mixture, but it does not happen in the formation of a compound.

दूध को प्रबलता से मथने पर इसमें से क्रीम प्रथक हो जाने का कारण है ?

1. गुरुत्वीय बल
2. घर्षण बल
3. अपकेंद्रीय बल
4. केंद्राभिमुखी बल

When the milk is churned vigorously the cream from it is seperayed due to?

1. gravitational force
2. friction force
3. centrifugal force
4. centripetal force