

MATHS SPECIAL



FOR ALL EXAMS

(ARITHMETIC + ADVANCE + VEDIC MATHS)

USEFUL FOR: SSC EXAMS | RAILWAY EXAMS | CSAT | STATE EXAMS

INCLUDES

- ✓ **BASIC TO ADVANCE LEVEL**
- ✓ **RESULT ORIENTED APPROACH.**
- ✓ **CONCEPTUAL CLARITY**
- ✓ **UPDATED PDF TILL 2024**

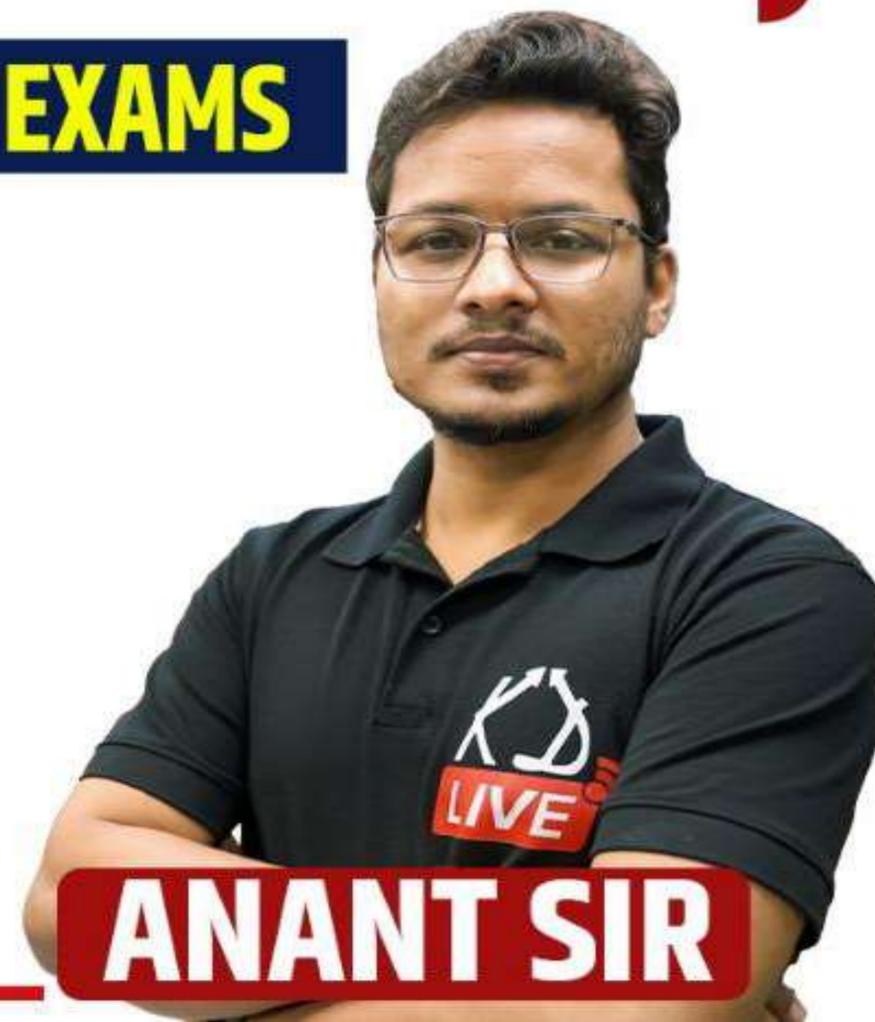
12th Nov

Mon - Fri

11 am - 12 pm

ONLY

499/-



ANANT SIR

SPECIAL COMBO BATCH



MATHS + SCIENCE

RESULT ORIENTED BATCH

USEFUL FOR

SSC EXAMS

RAILWAY EXAMS

CSAT

STATE EXAMS

INCLUDES

- ✓ BASIC TO ADVANCE LEVEL
- ✓ RESULT ORIENTED APPROACH.
- ✓ CONCEPTUAL CLARITY
- ✓ UPDATED PDF TILL 2024

12th Nov
Mon - Fri

ONLY

599/-

ANANT SIR

KANCHAN MA'AM

SCIENCE SPECIAL

FOR ALL COMPETITIVE EXAMS

12TH NOV 2024

ONLY
299/-

Buy Now

Download Now

KD LIVE App

MON - FRI
2 PM - 3 PM

Kanchan Ma'am

KD
LIVE

KD
LIVE

Matter

रसायन विज्ञान/ (Chemistry)

- ◇ रसायन विज्ञान (Chemistry) विज्ञान की वह शाखा है, जिसके अन्तर्गत पदार्थों की रासायनिक संरचना (Structure), संघटन (Composition), गुणधर्मों (Properties) तथा परस्पर रासायनिक अभिक्रियाओं और उनके परिणामों का अध्ययन किया जाता है।
- ◇ **Chemistry is that branch of science under which the chemical structure, composition, properties and mutual chemical reactions of substances and their results are studied.**



- ◇ 18वीं शताब्दी के फ्रांसीसी रसायनशास्त्री एंटोनी लेवोजियर (**Antoine Lavoisier**) को आधुनिक रसायन विज्ञान का जनक (**Father of Modern Chemistry**) माना जाता है।
- ◇ **Antoine Lavoisier, an 18th-century French chemist, is considered the father of modern chemistry.**
- ◇ रसायनशास्त्र (**Chemistry**) शब्द की उत्पत्ति मिस्र के प्राचीन शब्द 'कीमिया' (**Chemea**) से हुई है, जिसका अर्थ है काला रंग
- ◇ **The word chemistry is derived from the ancient Egyptian word 'chemea', meaning black colour**

पदार्थ / द्रव्य / (Matter)

- ◇ ब्रह्माण्ड में उपस्थित वह सब कुछ जिसमें द्रव्यमान (Mass) हो तथा जो स्थान (Space) घेरता हो, पदार्थ कहलाता है।
- ◇ **Everything present in the universe that has mass and occupies space is called matter.**
- ◇ किसी वस्तु में उपस्थित पदार्थ की मात्रा (Quantity of Matter) उस वस्तु का द्रव्यमान (Mass) कहलाती है
- ◇ **The quantity of matter present in an object is called the mass of that object**

- ◇ जल, वायु, सोना, कुर्सी, किताब आदि सभी वस्तुएँ पदार्थ हैं,
- ◇ **Water, air, gold, chair, book etc. are all substances,**
- ◇ जबकि ऊर्जा, प्रकाश, ध्वनि, विचार, भावनाएँ आदि पदार्थ नहीं हैं।
- ◇ **whereas energy, light, sound, thoughts, feelings etc. are not substances.**

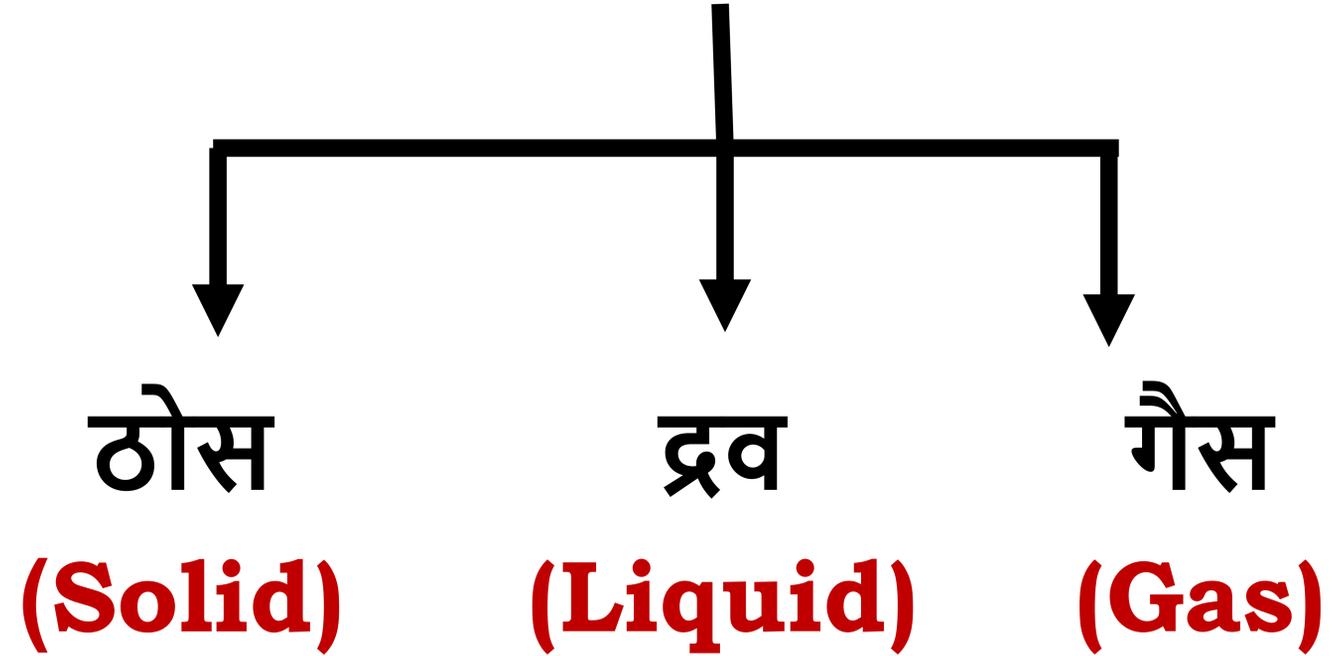
पदार्थ की परिभाषा :- “कोई भी वस्तु जो स्थान घेरती हो, जिसका द्रव्यमान हो और जिसको अपनी 5 इन्द्रियों (5 senses) से महसूस कर सकते हैं तो उसे पदार्थ

पदार्थ का वर्गीकरण / (Classification of matter)

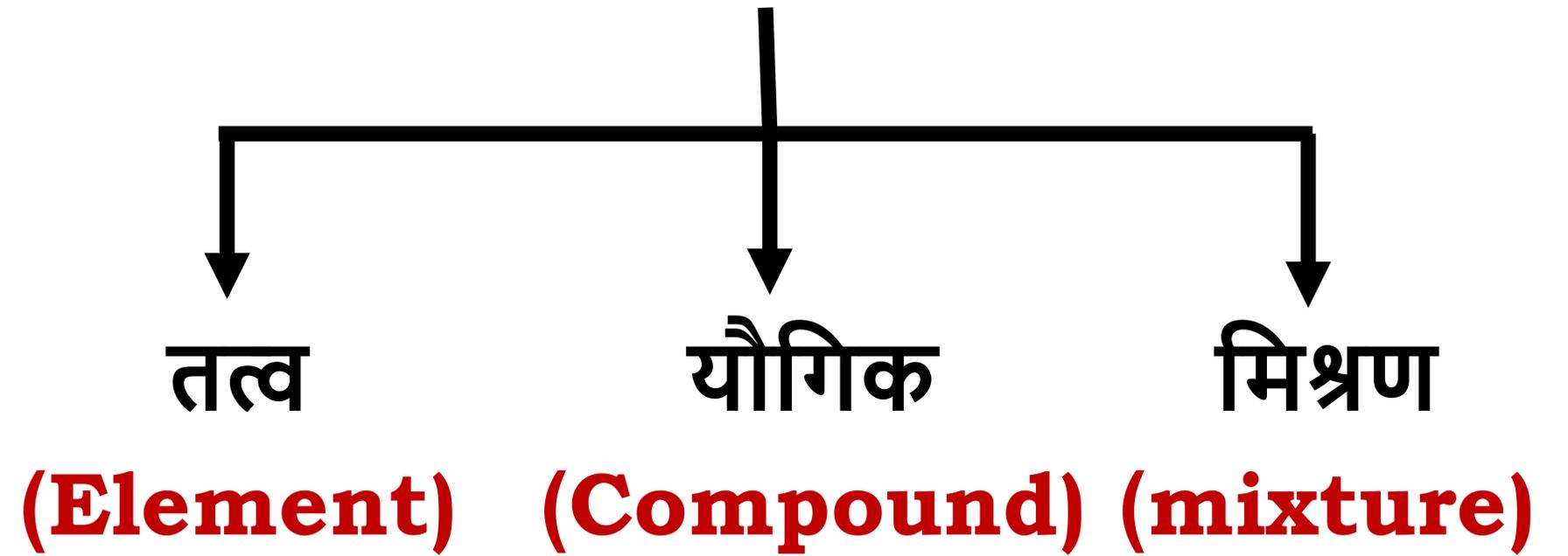
- यहाँ पदार्थ का वर्गीकरण (Classification of Matter) दो आधार पर किया गया है
- Here classification of matter has been done on two basis
 1. भौतिक / Physical
 2. रासायनिक / Chemical

पदार्थ का वर्गीकरण

भौतिक आधार



रासायनिक आधार



पदार्थ की अवस्थाएँ / (Classification of Matter)

ठोस अवस्था
(Solid State)

द्रव अवस्था
(Liquid State)

गैसीय अवस्था
(Gaseous State)

प्लाज्मा अवस्था
(Plasma State)

बोस-आइंस्टीन कंडेनसेट
(Bose-Einstein condensate)

States of Matter

Diamond



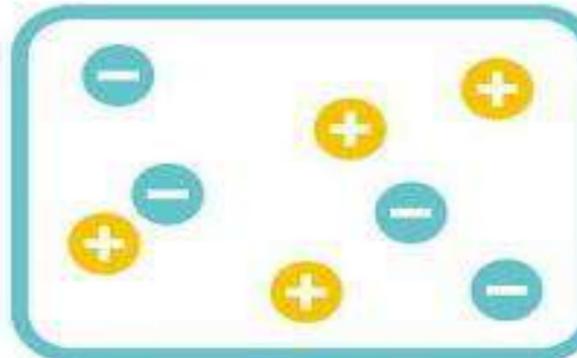
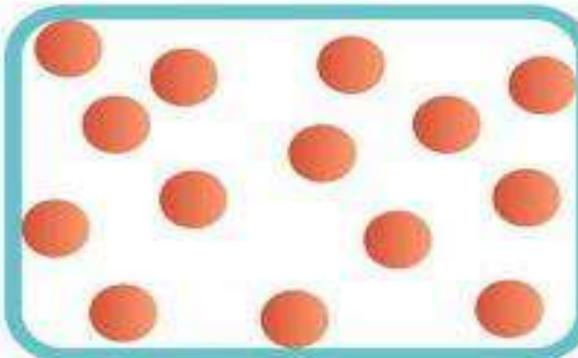
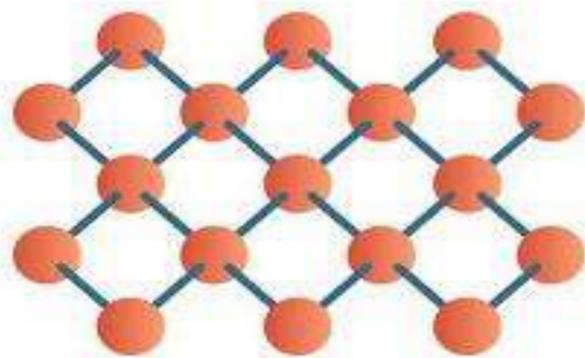
Juice



Clouds



Ionized Neon Gas



SOLID

LIQUID

GAS

PLASMA

Melting



Freezing



Vaporization



Condensation



Ionization



Deionization



ठोस अवस्था / (Solid State)

- ठोस अवस्था में वस्तु का आकार (Shape) एवं आयतन (Volume) निश्चित होता है।
- **In the solid state, the shape (size) and volume (volume) of the object are fixed.**
- जब इन द्रव्यों पर बाह्य बल लगाया जाता है तो इनमें अपना आकार बनाए रखने का गुण होता है। अर्थात् इनमें नगण्य सम्पीड्यता (Negligible Compressibility) का गुण होता है।
- **When voluminous force is applied on these liquids, they have the property of maintaining their shape. That is, they have the property of negligible compressibility (negligible compressibility).**

- ठोस वस्तुओं में अन्तर आण्विक स्थान (Inter Molecular Space) कम होता है, जबकि इनके अणुओं के मध्य आकर्षक बल अधिक होता है अर्थात् इनका घनत्व अधिक होता है।
- **In solid objects, the inter molecular space is less, whereas the attractive force between their molecules is more, that is, their density is more.**
- उदाहरण: लकड़ी, लोहे की छड़, काँच, पत्थर आदि।
- **Example: wood, iron rod, glass, stone etc.**

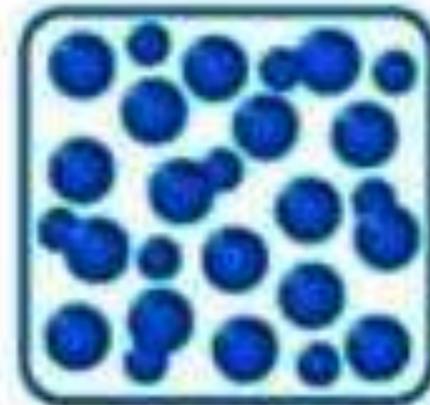


द्रव अवस्था / (Liquid State)

- ◇ द्रव अवस्था में पदार्थ का आकार अनिश्चित होता है, परन्तु आयतन निश्चित होता है।
- ◇ **In the liquid state, the shape of a substance is indefinite, but its volume is definite.**
- ◇ द्रव पदार्थ जिस पात्र में रखे जाते हैं, उसी का आकार ग्रहण कर लेते हैं।
- ◇ **Liquids take the shape of the container in which they are kept.**
- ◇ द्रवों में अन्तर आण्विक स्थान ठोस की अपेक्षा अधिक होता है, जबकि इनके अणुओं के मध्य आकर्षण बल कम होता है।
- ◇ **The inter-molecular space in liquids is more than that in solids, while the force of attraction between their molecules is less.**

- ◇ द्रवों में ठोसों की अपेक्षा कम घनत्व होता है।
- ◇ **Liquids have less density than solids.**
- ◇ उदाहरण: जल, दूध, तेल आदि।
- ◇ **Example: Water, milk, oil etc.**

Liquid



- ◇ गैसीय अवस्था में पदार्थ का आकार एवं आयतन दोनों ही अनिश्चित होते हैं।
- ◇ **In the gaseous state, both the shape and volume of the substance are indefinite.**
- ◇ गैसों में अन्तर आण्विक स्थान (Inter Molecular Space) बहुत अधिक होता है इसलिए इनमें उच्च सम्पीड्यता (High Compressibility) का गुण होता है।
- ◇ **Gases have a lot of inter molecular space, so they have high compressibility.**

- ◇ गैसों के कणों के मध्य आकर्षण बल नगण्य होता है, इसलिए गैसों के अणु तीव्र गति से अनियमित गति करते हैं।
- ◇ **The force of attraction between the particles of gases is negligible, so the molecules of gases move at high speed and in an irregular manner.**
- ◇ उदाहरण: ऑक्सीजन (O₂), कार्बन-डाइऑक्साइड (CO₂)
- ◇ **Example: Oxygen (O₂), Carbon dioxide (CO₂)**



पदार्थ की अवस्था परिवर्तन

ठोस $\xrightarrow{\text{गर्म}}$ द्रव $\xrightarrow{\text{गर्म}}$ गैस

Solid



ठोस (बर्फ)

Liquid



द्रव (जल)

Gas



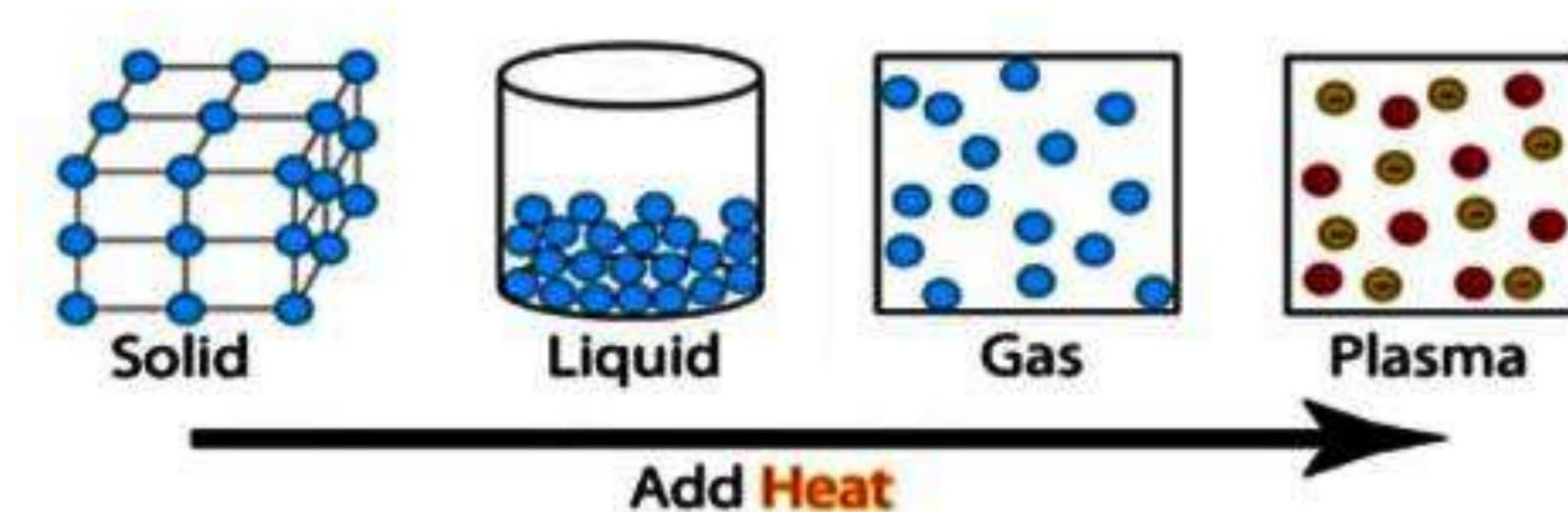
गैस (वाष्प)

पदार्थों के तीनों अवस्थाओं का तुलनात्मक अध्ययन

1. घनत्व (**Density**) = ठोस > द्रव > गैस
2. आणविक आकर्षण बल (**molecular force of attraction**) = ठोस > द्रव > गैस
3. अन्तरा आणविक स्थान (**intermolecular space**) = गैस > द्रव > ठोस
4. प्रसार (**Expansion**) = गैस > द्रव > ठोस
5. विसरण (**Diffusion**) = गैस > द्रव ठोस
6. गतिज ऊर्जा (**kinetic energy**) = गैस > द्रव > ठोस

प्लाज्मा अवस्था (Plasma State)

- ◇ प्लाज्मा का कोई निश्चित आकार या निश्चित आयतन नहीं होता
- ◇ **Plasma has no definite shape or definite volume**
- ◇ यह पदार्थ की चौथी अवस्था होती है
- ◇ **It is the fourth state of matter**



- ◇ प्लाज्मा गैसों की आँयनीकृत (**ionized**) अवस्था है, जिसमें धनावेशित आँयनों (**positively charged ions**) तथा ऋणावेशित इलेक्ट्रॉनों (**negatively charged electrons**) की संख्या बराबर होती है।
- ◇ **Plasma is the ionized state of gases, in which the number of positively charged ions and negatively charged electrons is equal.**
- ◇ सूर्य और तारों की ऊष्मा (ऊर्जा) प्लाज्मा अवस्था के कारण होती है
- ◇ **The heat (energy) of the Sun and stars is due to the plasma state**

बोस-आइंस्टीन कन्डेनसेट
(Bose-Einstein Condensate)

- ◇ वर्ष 1920 में भारतीय भौतिक विज्ञानी सत्येन्द्रनाथ बोस ने पदार्थ की पाँचवीं अवस्था (**Fifth State of Matter**) के लिए कुछ गणनाएँ की, जिसके आधार पर अल्बर्ट आइंस्टीन ने बोस-आइंस्टीन कन्डेनसेट (**BEC**) के रूप में द्रव्य की पाँचवीं अवस्था की भविष्यवाणी की।
- ◇ **In the year 1920, Indian physicist Satyendranath Bose did some calculations for the fifth state of matter, on the basis of which Albert Einstein predicted the fifth state of matter in the form of Bose-Einstein Condensate (BEC).**

- ◇ **BEC** वह अवस्था है, जिसमें किसी गैस को लगभग परमशून्य ताप (**Absolute Zero, 0K** अथवा 273.15°C) तक शीतल करने पर परमाणुओं की मुक्त ऊर्जा लगभग समाप्त हो जाती है
- ◇ **BEC is a state in which the free energy of atoms is almost lost when a gas is cooled to almost absolute zero (0K or 273.15°C)**

पदार्थों में होने वाले परिवर्तन

पदार्थों में दो प्रकार का परिवर्तन होता है।

There are two types of changes in substances.

- (i) भौतिक परिवर्तन [Physical Change]
- (ii) रासायनिक परिवर्तन [Chemical Change]

□ **भौतिक परिवर्तन [Physical Change] :**

यह एक अस्थायी परिवर्तन है। इस परिवर्तन में कोई भी पदार्थ परिवर्तित होने के बाद पुनः अपनी पूर्व अवस्था में आ जाता है।

This is a temporary change. In this change, any substance returns to its previous state after being transformed.

□ **रासायनिक परिवर्तन [Chemical Change]:**

यह स्थायी परिवर्तन है इस परिवर्तन में कोई भी पदार्थ परिवर्तित होने के बाद पुनः अपनी पूर्व अवस्था में नहीं आता है

This is a permanent change. In this change, any substance does not return to its previous state after being transformed.

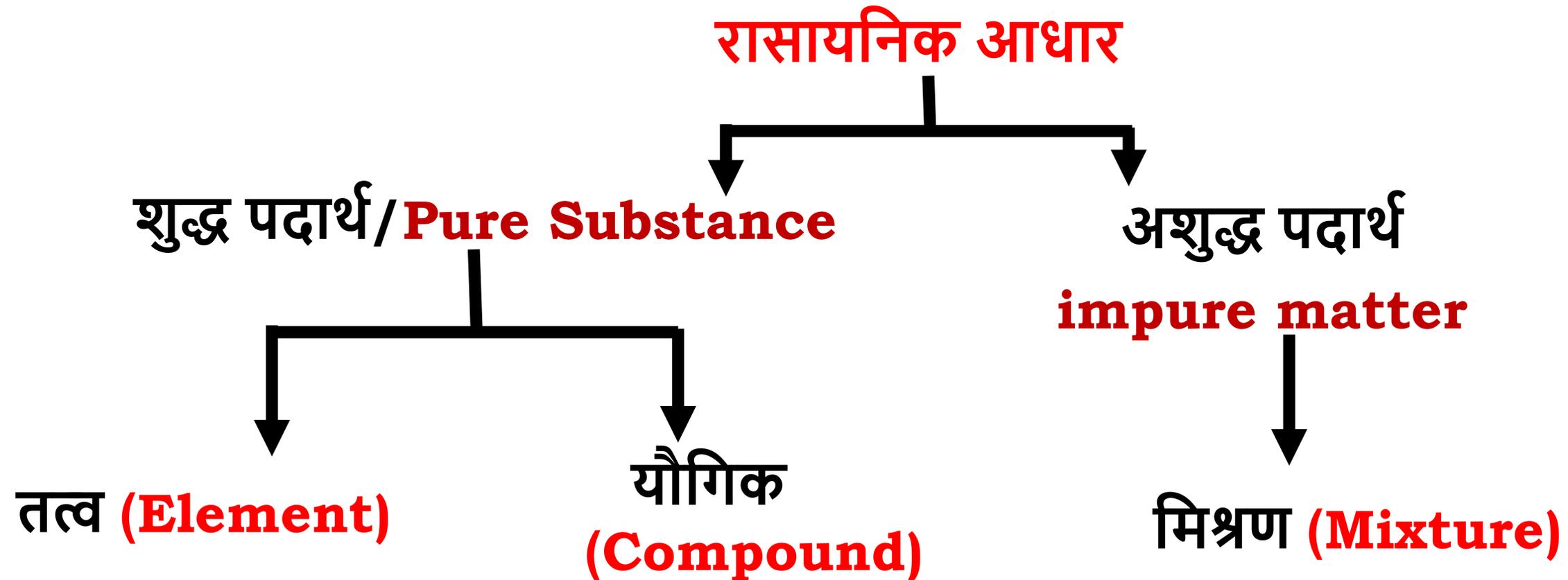
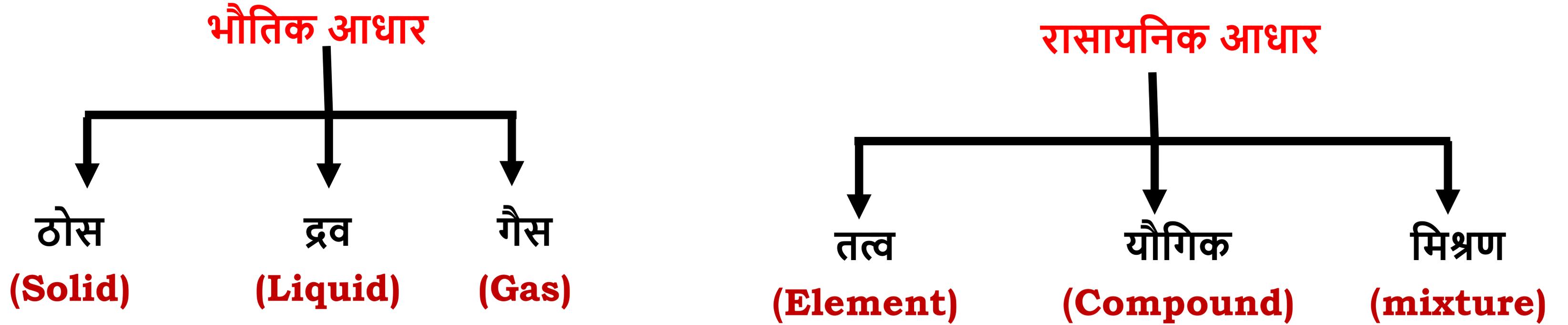
पदार्थों में होने वाले परिवर्तन

भौतिक परिवर्तन

मोमबत्ती का पिघलना
पानी से बर्फ का बनना
पानी का वाष्प बनना
दूध का गर्म होना
रेत का पानी में घुलना
कागज का फटना

रासायनिक परिवर्तन

मोमबत्ती का जलना
मक्खन का खट्टा होना
खाने का पचना
लोहे पर जंग लगना
दूध से दही का बनना
कागज का जलना



तत्व / (Element)

- ❑ तत्व वे शुद्ध पदार्थ हैं जो एक ही प्रकार के परमाणुओं (Atom) से निर्मित होता है, उदाहरण - ऑक्सीजन, सोना, चाँदी, लोहा इत्यादि
- ❑ **Elements are pure substances which are made up of atoms of the same type, example - oxygen, gold, silver, iron etc.**
- ❑ वर्तमान समय तक वैज्ञानिकों ने 118 तत्वों की खोज की है।
- ❑ **Till date, scientists have discovered 118 elements.**

ऑक्सीजन

सोना

लोहा

O

Au

Fe

NaCl

1 H Hydrogen																	2 He Helium
3 Li Lithium	4 Be Beryllium											5 B Boron	6 C Carbon	7 N Nitrogen	8 O Oxygen	9 F Fluorine	10 Ne Neon
11 Na Sodium	12 Mg Magnesium											13 Al Aluminium	14 Si Silicon	15 P Phosphorus	16 S Sulfur	17 Cl Chlorine	18 Ar Argon
19 K Potassium	20 Ca Calcium	21 Sc Scandium	22 Ti Titanium	23 V Vanadium	24 Cr Chromium	25 Mn Manganese	26 Fe Iron	27 Co Cobalt	28 Ni Nickel	29 Cu Copper	30 Zn Zinc	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsenic	34 Se Selenium	35 Br Bromine	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Strontium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirconium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybdenum	43 Tc Technetium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Silver	48 Cd Cadmium	49 In Indium	50 Sn Tin	51 Sb Antimony	52 Te Tellurium	53 I Iodine	54 Xe Xenon
55 Cs Cesium	56 Ba Barium	57 La Lanthanum	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantalum	74 W Tungsten	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platinum	79 Au Gold	80 Hg Mercury	81 Tl Thallium	82 Pb Lead	83 Bi Bismuth	84 Po Polonium	85 At Astatine	86 Rn Radon
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 Ac Actinium	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Nh Nihonium	114 Fl Flerovium	115 Mc Moscovium	116 Lv Livermorium	117 Ts Tennessine	118 Og Oganesson

58 Ce Cerium	59 Pr Praseodymium	60 Nd Neodymium	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium
90 Th Thorium	91 Pa Protactinium	92 U Uranium	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Americium	96 Cm Curium	97 Bk Berkelium	98 Cf Californium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendelevium	102 No Nobelium	103 Lr Lawrencium

तत्व / (Element)

- परमाणु (Atom) :- किसी पदार्थ की सबसे छोटी इकाई, जो स्वतंत्र अवस्था में नहीं पायी जाती है बल्कि जो रासायनिक अभिक्रिया में भाग ले सकती है उसे परमाणु कहते हैं

Atom: The smallest unit of a substance, which is not found in free state but which can take part in chemical reaction is called atom.

- अणु (molecule) :- अणु दो या दो से अधिक परमाणुओं से मिलकर बना होता है यह प्रकृति में स्वतंत्र अवस्था में पाया जाता है।

Molecule :- Molecule is made up of two or more atoms. It is found in free state in nature.



- जब दो अथवा दो से अधिक तत्वों को एक निश्चित अनुपात (fixed proportion) में मिलाया जाता है तो यौगिक का निर्माण होता है
 - When two or more elements are mixed in a fixed proportion then a compound is formed
 - जल (H_2O)- हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन अणुओं के मध्य 2:1 के अनुपात में संयोजन
 - Water (H_2O) - combination of hydrogen and oxygen molecules in a 2:1 ratio
 - नमक ($NaCl$)- सोडियम तथा क्लोरीन के अणुओं के मध्य 1:1 के अनुपात में संयोजन
 - Salt ($NaCl$) - combination of sodium and chlorine molecules in a 1:1 ratio
- | | | |
|--------|--------|-----------|
| H_2O | $NaCl$ | Al_2O_3 |
| (2:1) | (1:1) | (2:3) |

- जब दो या दो से अधिक पदार्थों को किसी भी अनुपात में मिला दिया जाए तो उसे मिश्रण कहते हैं मिश्रण में उनके अवयवी तत्वों का गुण मौजूद होता है

When two or more substances are mixed in any proportion, it is called a mixture. The properties of their constituent elements are present in the mixture.

उदाहरण :- शरबत, चाय, हवा आदि / Example: - Sharbat, tea, air etc.

मिश्रण के प्रकार :-

- मिश्रण द्रवों, ठोस और गैसों के आपस में मिलाने की क्रिया तथा इस प्रकार उत्पन्न पदार्थों को कहते हैं, मिश्रण को मुख्य रूप से दो भागों में बांटा गया है
- **Mixture is the process of mixing liquids, solids and gases and the substances produced in this way. Mixture is mainly divided into two parts**

समांगी मिश्रण

(Homogeneous mixture)

विषमांगी मिश्रण

(Heterogeneous mixture)

समांगी मिश्रण (Homogeneous mixture)

- ऐसे मिश्रण जिनके अवयवी कणों को अलग-अलग नहीं देखा जा सकता है जैसे नमक के जलीय विलयन को नमक और जल में अलग अलग नहीं देखा जा सकता यह एक समांगी मिश्रण का उदाहरण है
- Mixtures whose constituent particles cannot be seen separately, for example, an aqueous solution of salt cannot be seen separately as salt and water. This is an example of a homogeneous mixture.

- जैसे :- जल एवं चीनी का मिश्रण, जल एवं नमक का मिश्रण, एल्कोहल तथा जल का मिश्रण, मिश्रधातु
- Such as: - mixture of water and sugar, mixture of water and salt, mixture of alcohol and water, alloy

विषमांगी मिश्रण(Heterogeneous mixture)

- ऐसे मिश्रण जिनके अवयवी कणों को अलग अलग देखा जा सकता है जैसे पानी के ऊपर तेल डालने पर तथा हिलाने पर तेल ऊपर रह जाता है और पानी नीचे बैठ जाता है पानी और तेल को अलग-अलग कर सकते हैं अतः एक विषमांगी मिश्रण है
- Such mixtures whose constituent particles can be seen separately, for example, if oil is poured over water and shaken, the oil remains on top and water settles down. Water and oil can be separated. Hence, it is a heterogeneous mixture.
जैसे :- रेत तथा जल का मिश्रण, पेट्रोल जल का मिश्रण, तेल और जल का मिश्रण

E.g.:- Mixture of sand and water, mixture of petrol and water, mixture of oil and water

तत्व	एक ही प्रकार का परमाणु (Periodic Table)	Al, H, Au
यौगिक	दो या दो से अधिक तत्व (Formula)	H ₂ O, Al ₂ O ₃
मिश्रण	दो या दो से अधिक तत्व (Non Formula)	शरबत, वायु

- दो या दो से अधिक पदार्थ का समांगी मिश्रण विलयन कहलाता है, विलयन में मिश्रित पदार्थों के कणों का आकार 1 नैनोमीटर से भी कम होता है, इसलिए ये पदार्थ परस्पर इस प्रकार संगठित हो जाते हैं कि बिना किसी यंत्र की सहायता से सामान्य आंखों से देखना संभव नहीं होता

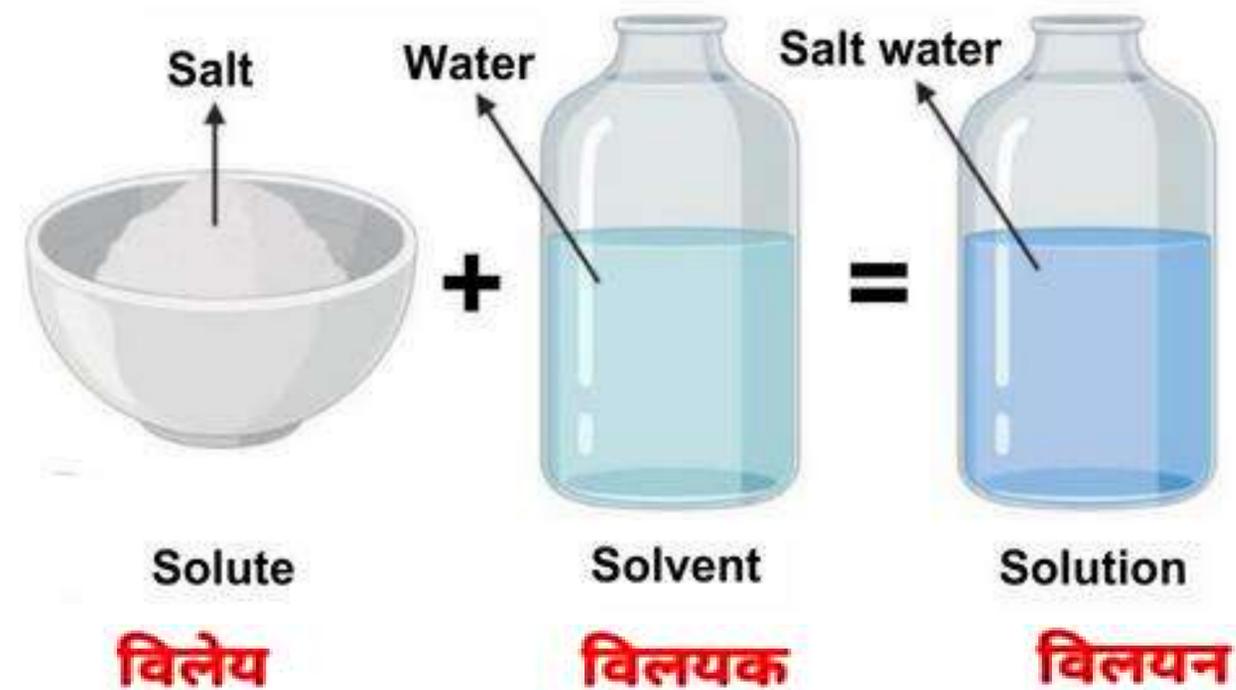
A homogeneous mixture of two or more substances is called a solution. The size of the particles of the substances mixed in the solution is less than 1 nanometer. Therefore, these substances get organized in such a way that it is not possible to see them with normal eyes without the help of any instrument.



- वह पदार्थ जिसमें अन्य पदार्थों को घोलने (Dissolve) की क्षमता होती है विलायक कहलाता है, किसी विलयन में सर्वाधिक मात्रा विलायक की होती है और विलयन के अन्य पदार्थ इसी में घुले होते हैं
- जैसे:- जल, एसिटिक अम्ल, ईथेनॉल आदि

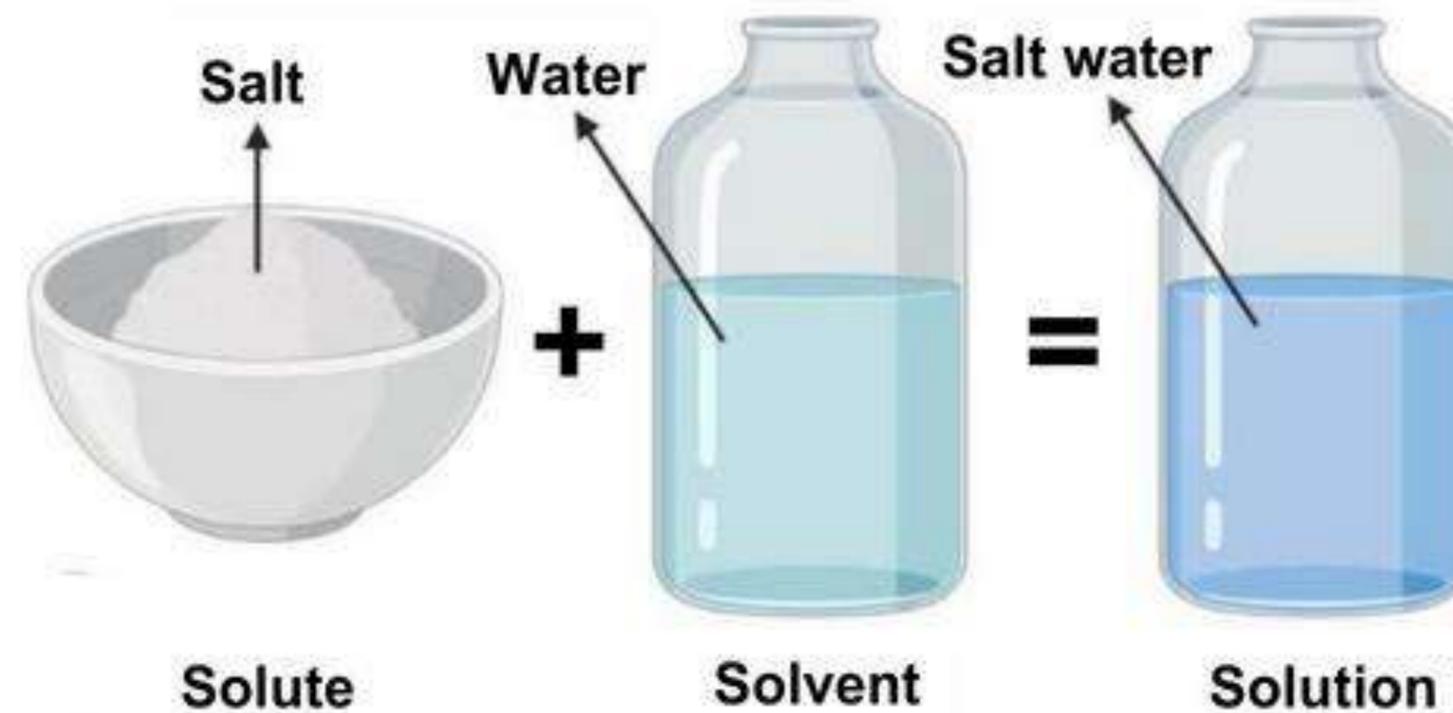
A substance which has the ability to dissolve other substances is called a solvent. The solvent is present in the highest quantity in a solution and other substances of the solution are dissolved in it.

For example:- water, acetic acid, ethanol etc.



विलेय / (Solute)

- वे पदार्थ जो विलायक में घुल रहते हैं विलेय कहलाते हैं, किसी विलयन में विलायक की तुलना में विलेय की मात्रा कम होती है
- जैसे :- नमक, चीनी आदि
- **Those substances which dissolve in the solvent are called solutes. In a solution, the amount of solute is less than that of the solvent.**
- **E.g.:** salt, sugar, etc.



विलेय

विलयक

विलयन

ठोस - ठोस का पृथक्कीकरण

चुनना (Hand picking)

- इस विधि का प्रयोग तब किया जाता है जब ठोस पदार्थ का आकार बड़ा एवं आकृति भिन्न भिन्न होने के साथ साथ नेत्र से दिखाई दे सके
- **This method is used when the solid object is large in size and has different shapes and is visible to the eye.**



ठोस - ठोस का पृथक्कीकरण

फटकना (Winnowing)

- इसमें एक ठोस हल्का जबकि दूसरा ठोस भारी हो और इस मिश्रण को वायु की धारा में रखने पर हल्का पदार्थ दूर गिरता है जबकि भारी पदार्थ निकट गिरता जाता है।
- In this, one solid is light while the other solid is heavy and when this mixture is placed in a stream of air, the lighter substance falls away while the heavier substance falls closer.



ठोस - ठोस का पृथक्कीकरण

छानना (जाली) **Sieving**

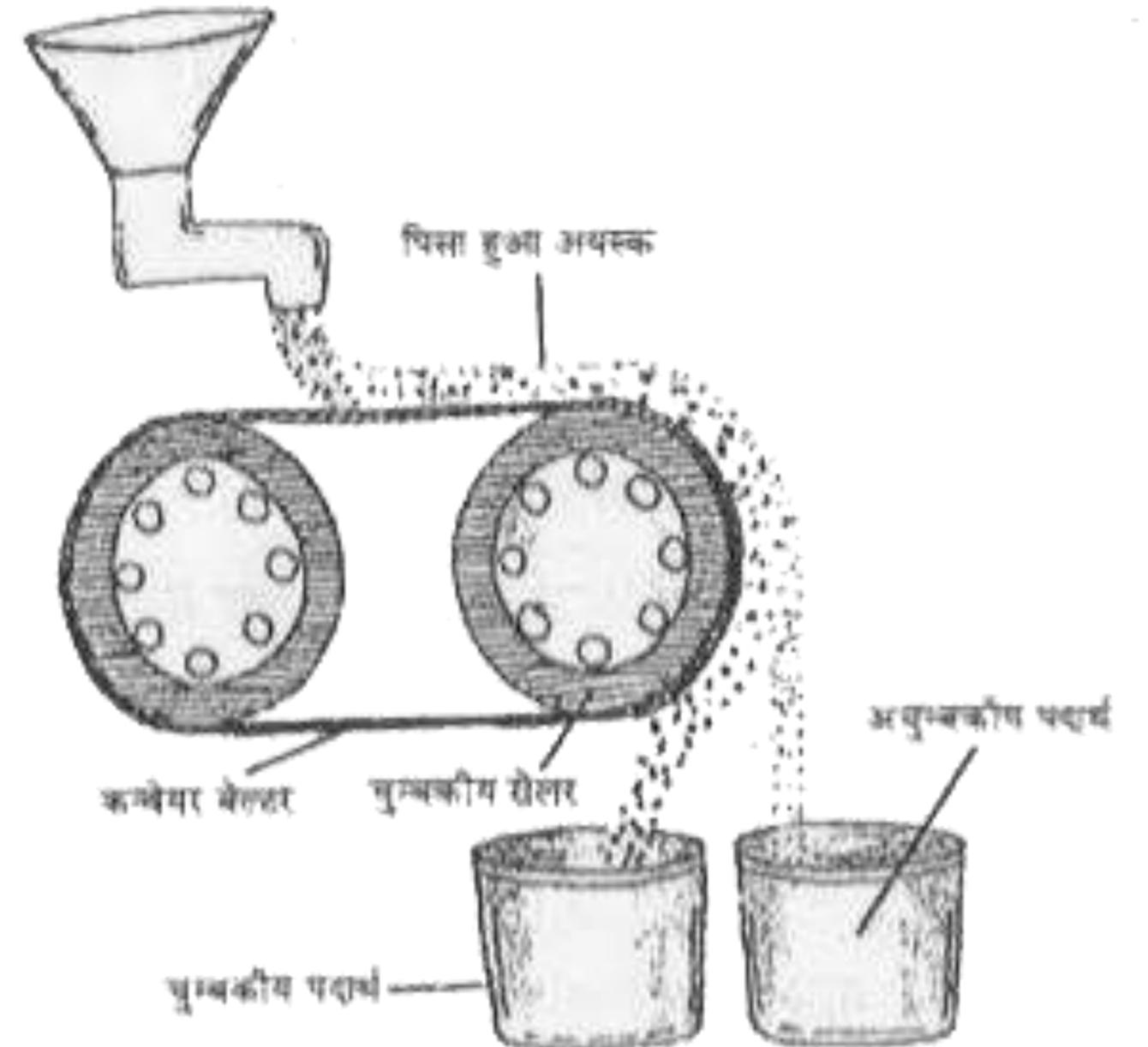
- इस मिश्रण एक ठोस का आकार छोटा जबकि दूसरे का आकार बड़ा हो और इसे जाली द्वारा पृथक किया जाता है, जो बारीक ठोस कण होते हैं वो जाली द्वारा छन के नीचे गिर जाते हैं
- **In this mixture, one solid is small in size while the other is large and it is separated by a mesh. The finer solid particles fall below the mesh filter.**



ठोस - ठोस का पृथक्कीकरण

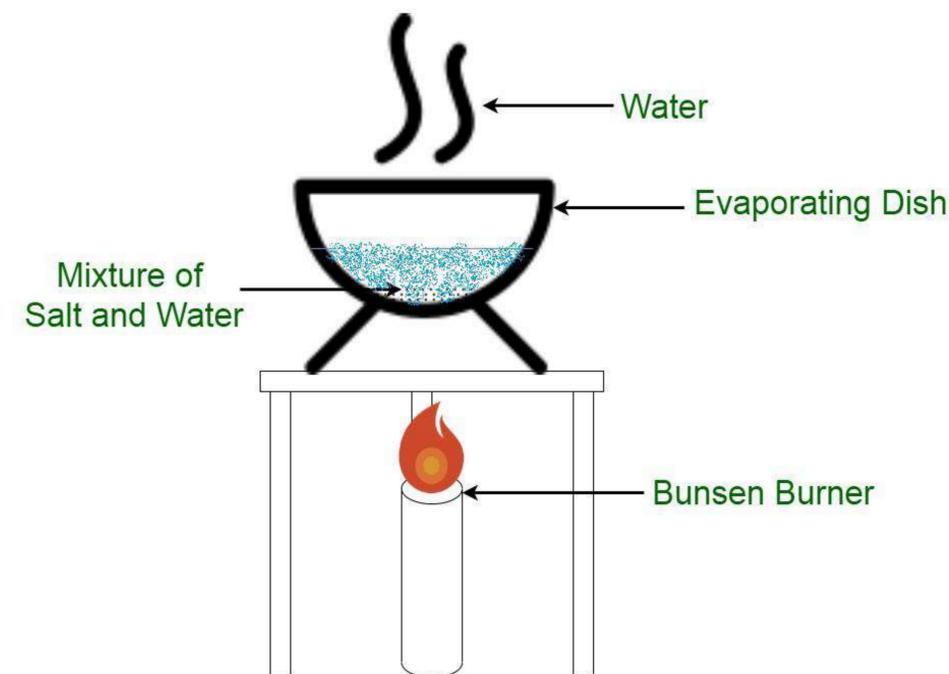
चुंबकीय पृथक्करण / (magnetic separation)

- ❑ इसमें चुंबकीय एवं अनु-चुंबकीय पदार्थों को अलग किया जाता है
- ❑ जैसे:- लौह युक्त खनिजों का निष्कर्षण
- ❑ In this, magnetic and paramagnetic substances are separated
- ❑ For example:- Extraction of iron-rich minerals



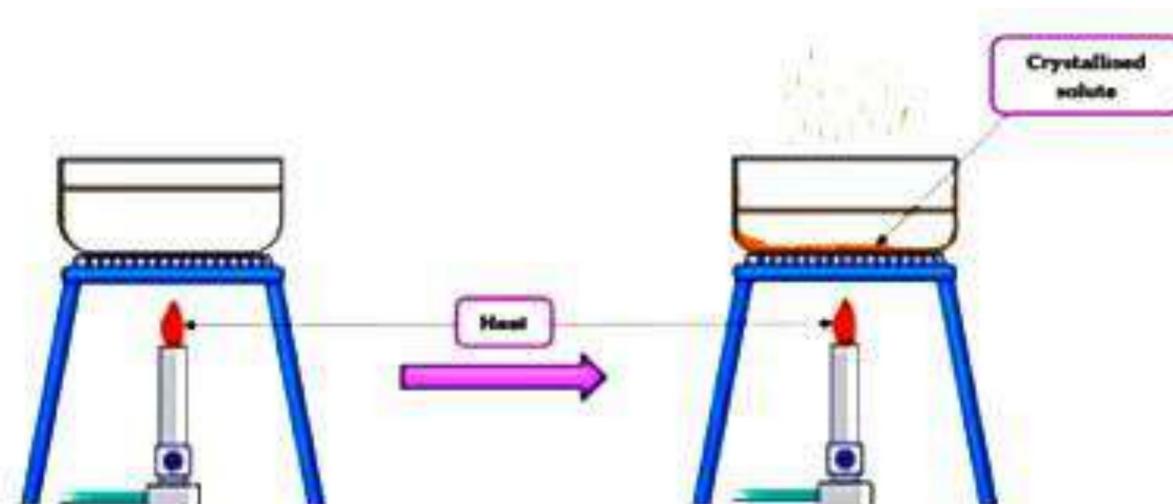
वाष्पीकरण / (Vaporization)

- इस विधि द्वारा ऐसे मिश्रण को अलग करते हैं जिसमें एक पदार्थ वष्पशील (volatile matter) तथा दूसरा अवाष्पशील (non-volatile) हो जैसे- चीनी और पानी का घोल का मिश्रण, नमक और पानी का घोल का मिश्रण, समुद्री जल से नमक का निर्माण इसी विधि द्वारा होता है
- **By this method, such mixtures are separated in which one substance is volatile and the other is non-volatile, such as a mixture of sugar and water solution, a mixture of salt and water solution, salt is formed from sea water by this method.**



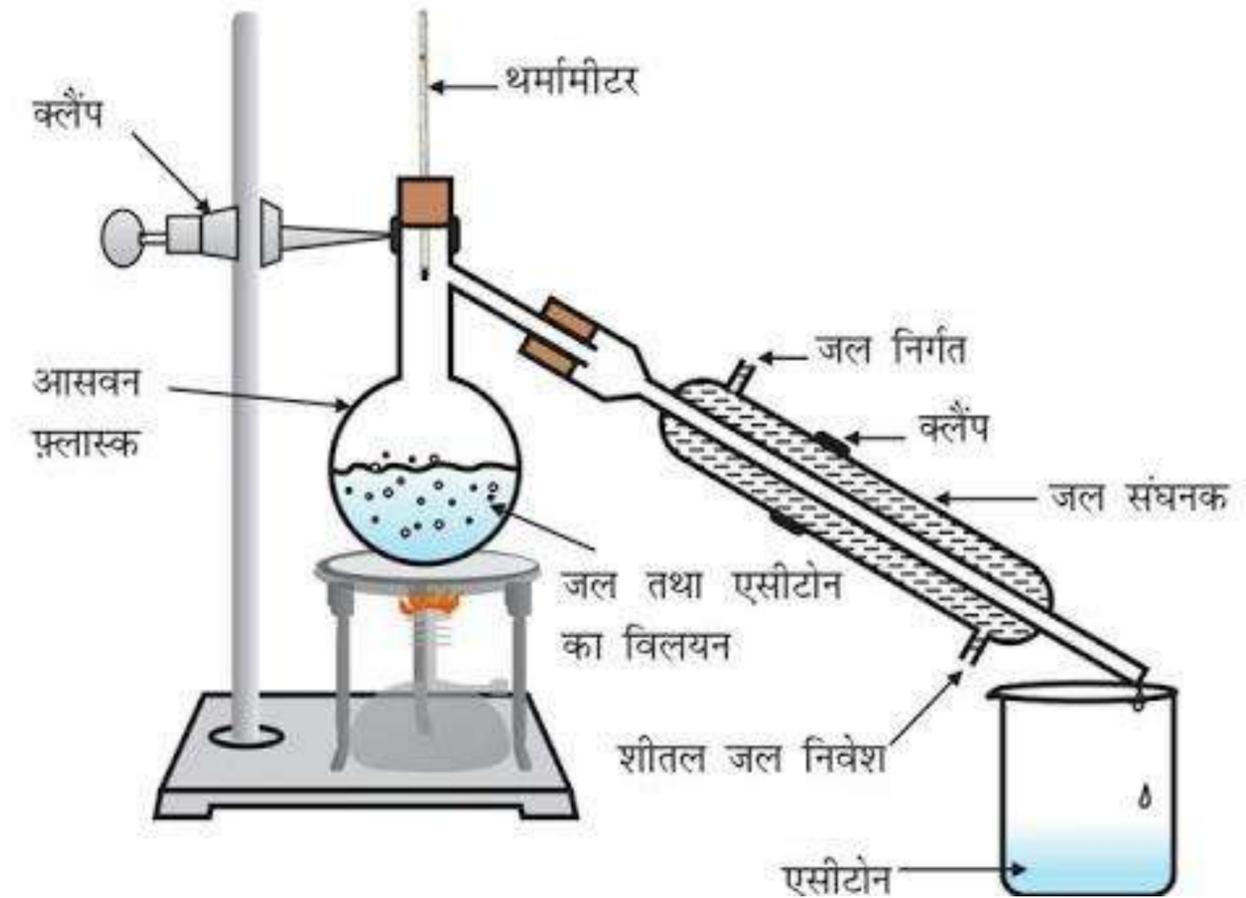
रवाकरण / (Crystallisation)

- इस विधि के द्वारा अकार्बनिक ठोस मिश्रण को अलग किया जाता है। इस विधि में अशुद्ध ठोस मिश्रण को उचित विलायक (solvent) के साथ मिलाकर गर्म किया जाता है तथा गर्म अवस्था में ही कीप द्वारा छान लिया जाता है। छानने के बाद विलयन को कम ताप पर धीरे-धीरे ठण्डा किया जाता है। ठण्डा होने पर शुद्ध पदार्थ क्रिस्टल के रूप में विलियन से पृथक् हो जाता है।
- जैसे- चीनी और नमक के मिश्रण को इथाइल अल्कोहल में 348 K ताप पर गर्म कर इस विधि द्वारा अलग किया जाता है।
- Inorganic solid mixtures are separated by this method. In this method, the impure solid mixture is mixed with a suitable solvent and heated and filtered using a funnel in the hot state. After filtering, the solution is slowly cooled at a low temperature. On cooling, the pure substance separates from the solution in the form of crystals.
- For example, a mixture of sugar and salt is separated by this method by heating it in ethyl alcohol at 348 K.



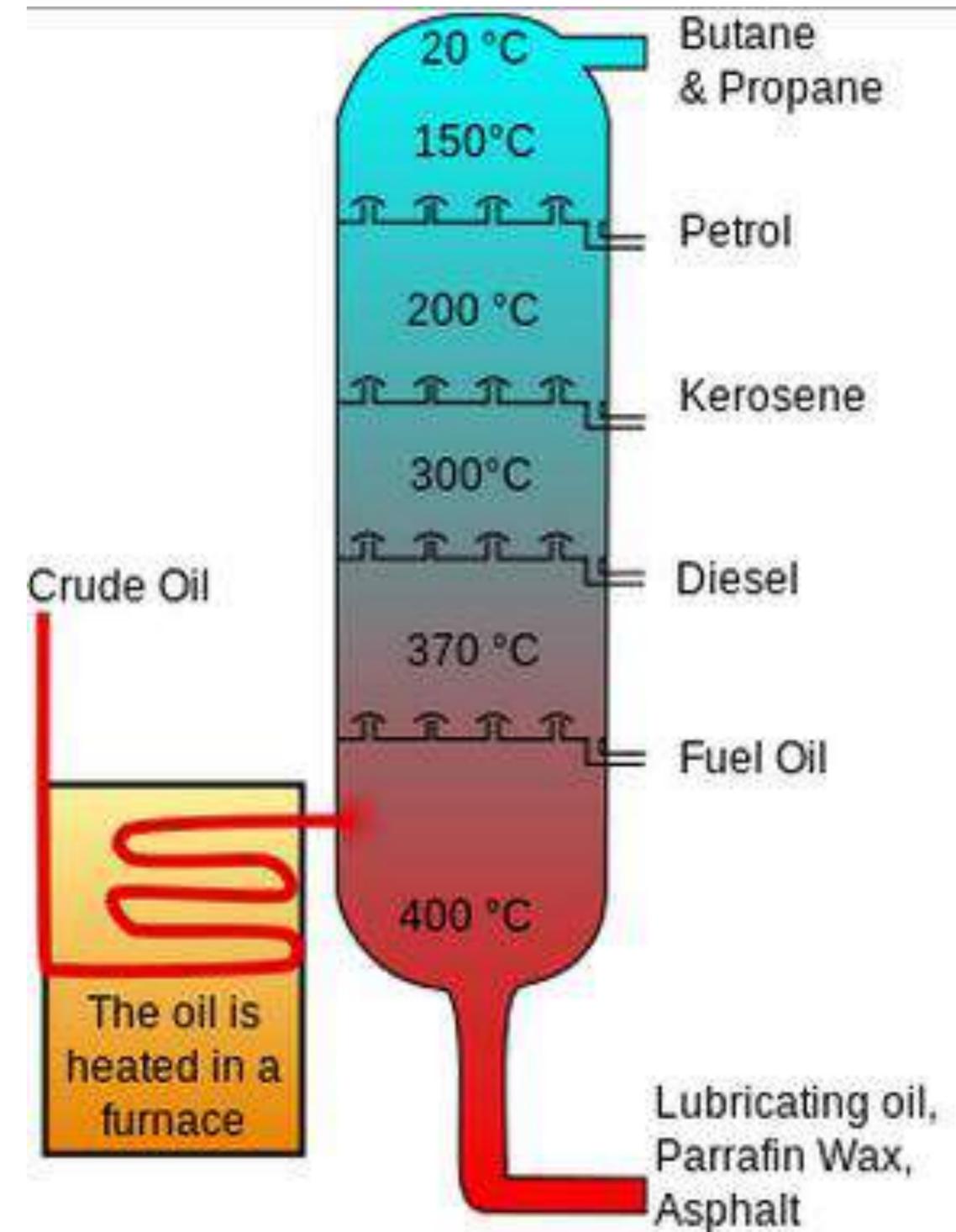
आसवन विधि / (Distillation)

- इस विधि का प्रयोग तब करते हैं जब दो द्रवों के क्वथनांक (Boiling points) में अंतर अधिक होता है
- जैसे :- जल और एसीटोन का मिश्रण इसी विधि द्वारा अलग करते हैं, जल एवं अल्कोहल का मिश्रण इसी द्वारा अलग करते हैं
- This method is used when the difference between the boiling points of two liquids is high
- For example:- The mixture of water and acetone is separated by this method, the mixture of water and alcohol is separated by this method



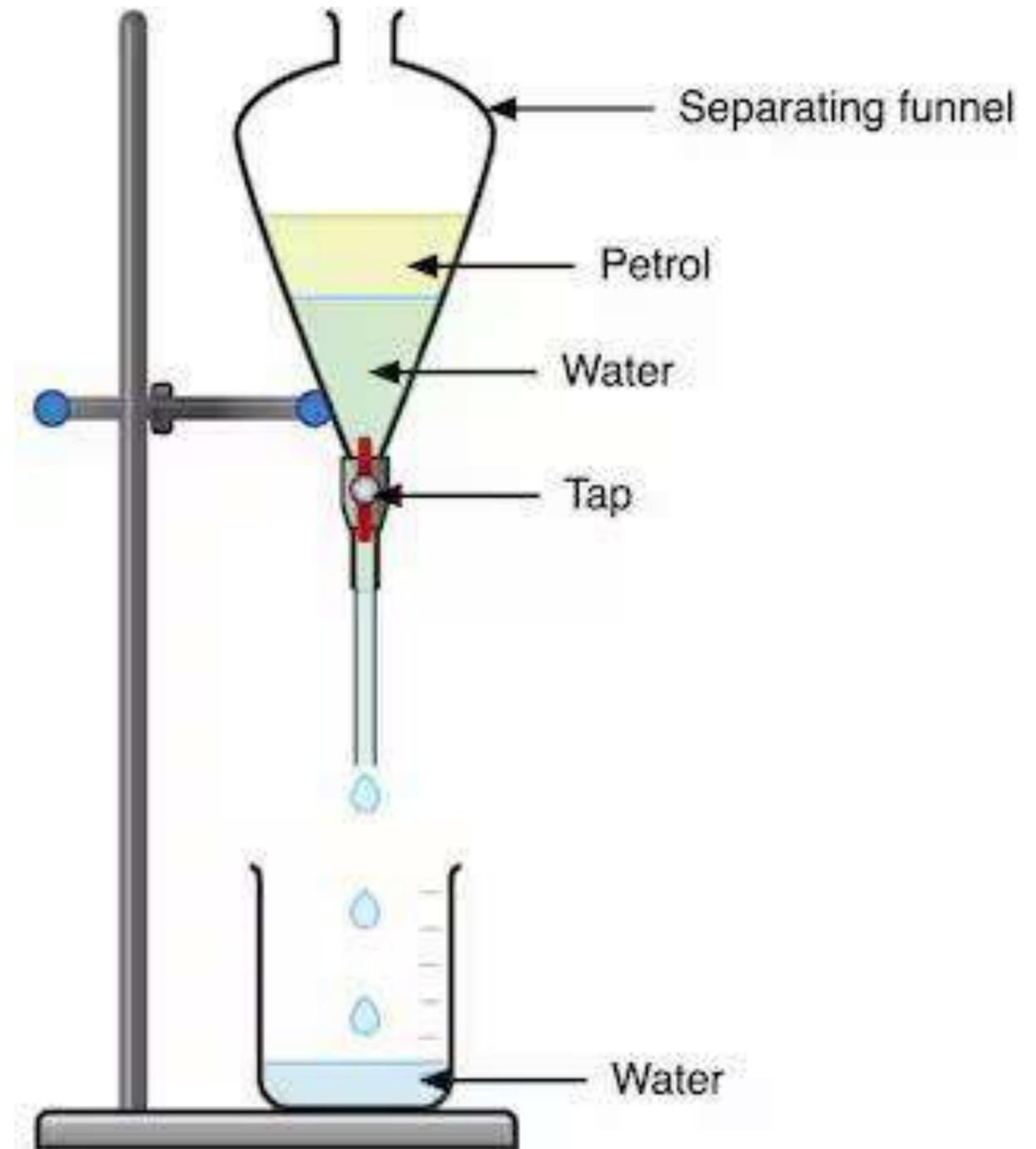
प्रभाजी आसवन / (Fractional distillation)

- जब दो द्रवों के मिश्रण का क्वथनांक (Boiling point) में बहुत कम का अंतर होता है, तो इसमें एक प्रभाज (fraction) का प्रयोग करके विभिन्न पदार्थों को अलग-अलग ताप पर पृथक् करते हैं। जैसे- पेट्रोलियम पदार्थ का पृथक्कीकरण, वायु में विभिन्न गैसों का पृथक्कीकरण,
- When there is very little difference in the boiling point of a mixture of two liquids, then a fraction is used to separate different substances at different temperatures. For example - separation of petroleum substances, separation of different gases in air,



पृथक्कीकरण कीप (Separation Funnel)

- इस विधि का तब प्रयोग करते जब दो अघुलनशील द्रवों का मिश्रण हो और उनके बीच अलग परत का निर्माण हो जैसे- जल और तेल
- This method is used when two insoluble liquids are mixed and a separate layer is formed between them
- e.g. water and oil



अपकेंद्रण विधि / (centrifugation method)

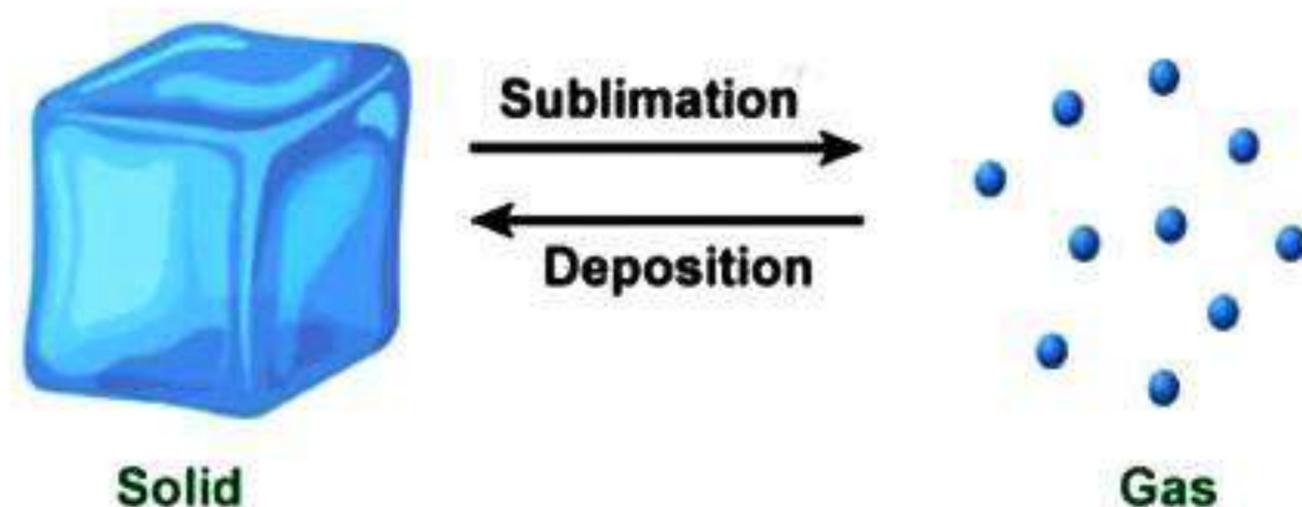
- कभी-कभी द्रवों में मौजूद ठोस कण इतने छोटे होते हैं कि यह छनक पत्र से बाहर निकल जाते हैं इन कणों को पृथक् करने के लिए फिल्ट्रेशन विधि का प्रयोग नहीं किया जा सकता है ऐसे मिश्रण को अपकेंद्रण विधि द्वारा अलग किया जाता है।
- जैसे : इस सिद्धांत के आधार पर जब मिश्रण को अपकेंद्रण मशीन से तेजी से घुमाया जाता है तो द्रवों के भारी कण नीचे बैठ जाते हैं और हल्के कण ऊपर ही रह जाते हैं इस विधि का प्रयोग डेयरी तथा घरों में दूध से क्रीम मक्खन निकालने में होता है, कपड़े धोने की मशीन में भीगे हुए कपड़े को सुखाने में होता है, जांच प्रयोगशाला में रक्त और मूत्र की जांच में इसका प्रयोग होता है।

अपकेंद्रण विधि / (centrifugation method)

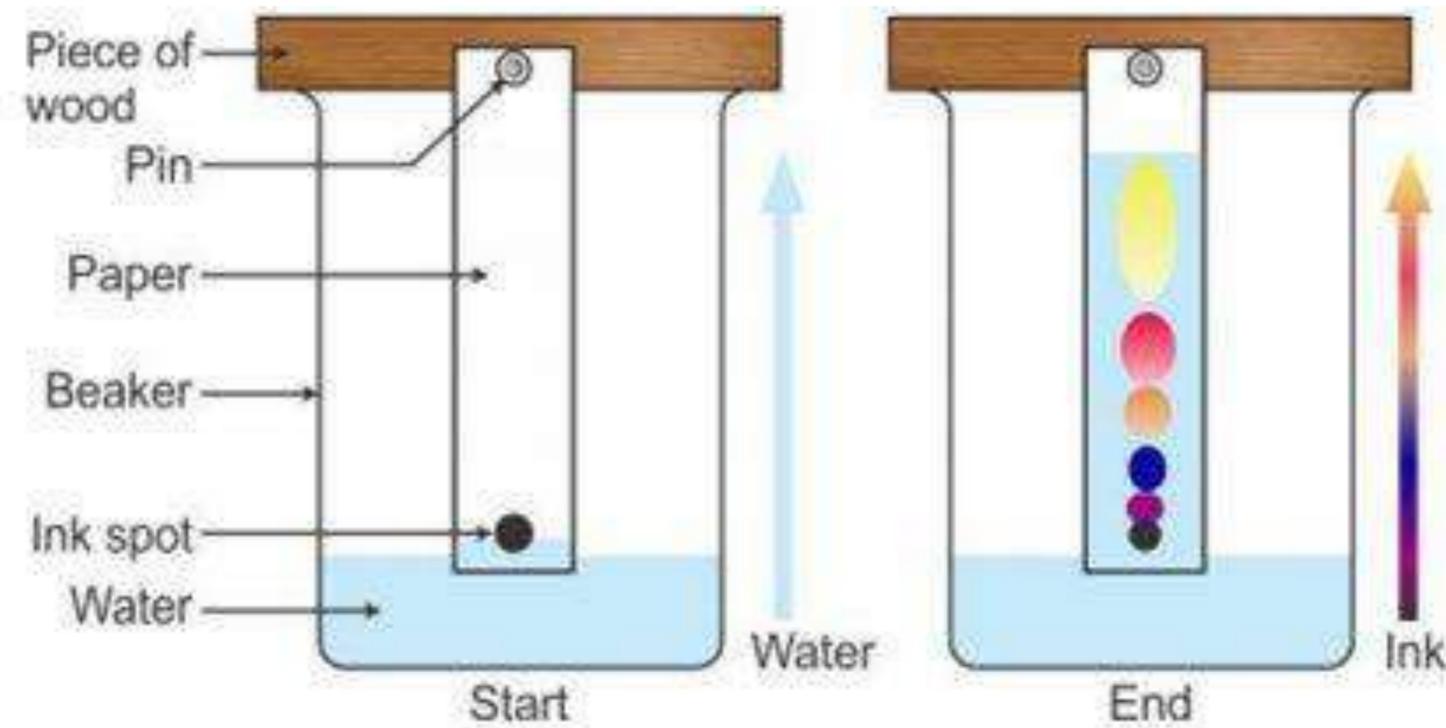
- Sometimes the solid particles present in the liquids are so small that they pass through the filter paper. Filtration method cannot be used to separate these particles. Such mixtures are separated by centrifugation method.
- For example: On the basis of this principle, when the mixture is rotated rapidly in a centrifuge machine, the heavy particles of the liquids settle down and the lighter particles remain on top. This method is used in dairies and homes to extract cream butter from milk, to dry the wet clothes in the washing machine, and in the testing laboratory, it is used to test blood and urine.

उर्ध्वपातन / (Sublimation)

- ऐसे पदार्थ जिन्हें गर्म करने पर वह सीधा द्रव अवस्था में आए बिना गैस अवस्था में चले जाते हैं और ठंडा करने पर द्रव अवस्था में आए बिना ठोस अवस्था में चले आते
- जैसे : कपूर, आयोडीन, अमोनियम क्लोराइड इत्यादि
- Substances which on heating go directly into gaseous state without becoming liquid state and on cooling go into solid state without becoming liquid state
- For example: camphor, iodine, ammonium chloride etc.

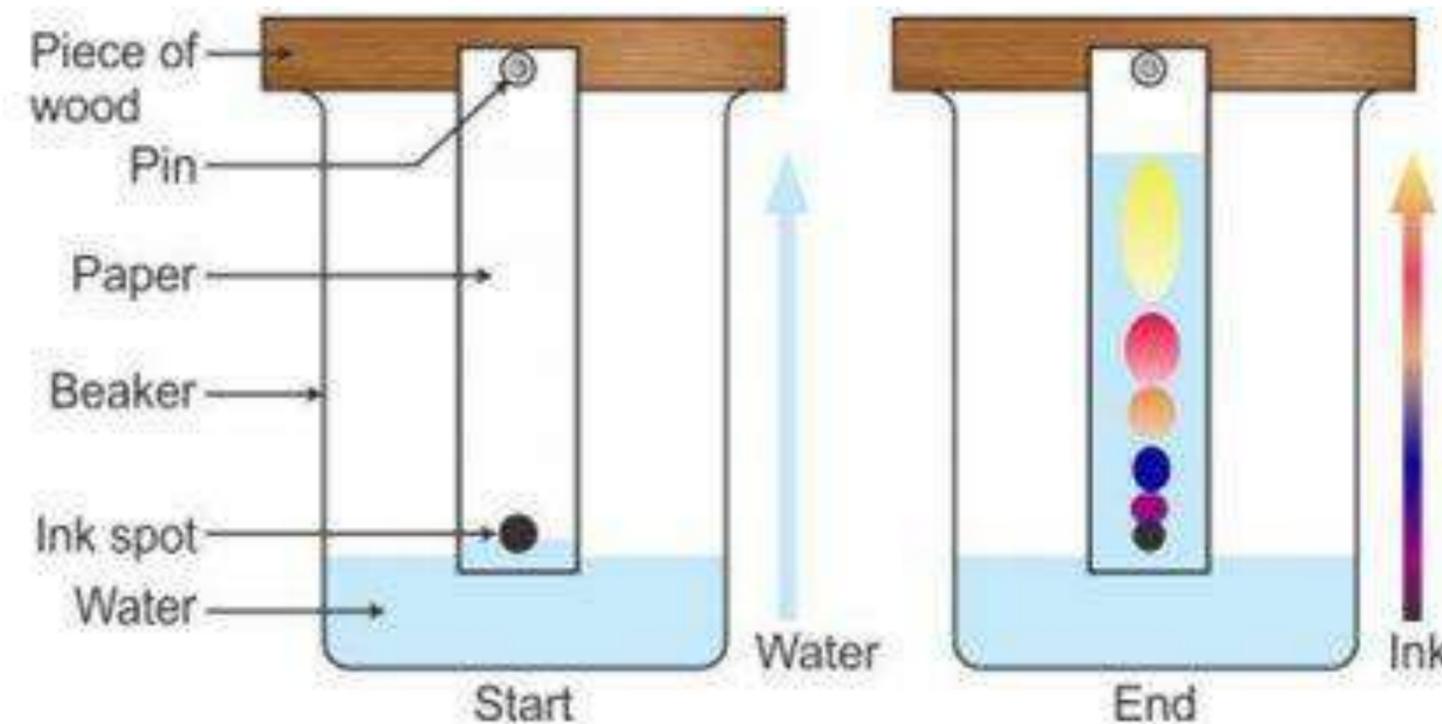


- क्रोमैटोग्राफी किसी से मिश्रण से उसके घटकों को अलग करने की एक विशेष विधि है, यहा प्रयुक्त स्याही में जल विलायक (solvent) है और डाई विलेय (solute) के रूप में है। इस स्याही की एक बूंद को फ़िल्टर पेपर की पतली परत पर लगाकर उसे जल से भरे बीकर में इस तरह डूबोयेंगे कि बूंद वाला भाग जल की सतह से ऊपर रहे। जैसे ही जल फ़िल्टर पेपर पर ऊपर जाता है वो अपने साथ डाई के कणों को भी ले लेता है। प्रायः डाई दो या दो से अधिक रंगों का मिश्रण होता है। थोड़ी देर में हम देखेंगे कि रंग वाला घटक जो जल में अधिक घुलनशील है तेजी से इसमें ऊपर उठता है, इस प्रकार रंगों का पृथक्करण हो जाएगा



Paper Chromatography

- **Chromatography is a special method of separating the components of a mixture. Here, the ink used is water as the solvent and the dye as the solute. A drop of this ink will be placed on a thin layer of filter paper and immersed in a beaker filled with water in such a way that the droplet portion remains above the water surface. As the water moves up the filter paper, it takes the dye particles with it. Usually the dye is a mixture of two or more colors. In a little while, we will see that the color component which is more soluble in water rises up faster, thus the colors will be separated.**



Paper Chromatography