

अवस्था में परिवर्तन: ऊर्जा का खेल

तापमान या दबाव बदलकर पदार्थ अपना रूप बदल सकता है:



The process of change of liquid state into gaseous state at constant temperature is known as

a) boiling Boiling point

b) melting

c) fusion

d) evaporation all +



स्थिर ताप पर द्रव अवस्था का गैसीय अवस्था में परिवर्तन की प्रक्रिया कहलाती है

a) उबालना

b) पिघलना

c) संलयन

d) वाष्पीकरण

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)

सतही क्षेत्रफल
(Surface Area)



सतही क्षेत्रफल
बढ़ने पर वाष्पीकरण तेज़
(कपड़े फैलाकर सुखाना, प्लेट
में चाय जल्दी ठंडी होना)।

तापमान
(Temperature)



तापमान
बढ़ने पर कणों
की ऊर्जा बढ़ती है,
वाष्पीकरण तेज़।

हवा की गति



हवा की गति
तेज़ हवा जलवाष्प
को उड़ा ले जाती है,
वाष्पीकरण तेज़।

आर्द्रता
(Humidity)



आर्द्रता
हवा में पहले से नमी
अधिक होने पर वाष्पीकरण
धीमा हो जाता है।

Which of the following processes is known as fusion ?

a) change of liquid to solid

☒ b) change of solid to liquid

c) change of liquid to Vapour

d) change of gaseous state to solid state

निम्नलिखित में से कौन सी प्रक्रिया संलयन के रूप में जानी जाती है?

a) द्रव का ठोस में परिवर्तन melting

b) ठोस का तरल का परिवर्तन

c) द्रव का वाष्प में परिवर्तन

d) गैसीय अवस्था का ठोस अवस्था में परिवर्तन

Solid → liquid

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 $l \leftrightarrow v$

- 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

गुप्त ऊष्मा (Latent Heat): छिपा हुआ रहस्य

अवस्था परिवर्तन के दौरान, दी गई ऊष्मा तापमान नहीं बढ़ाती, बल्कि कणों के बीच के आकर्षण बल को तोड़ने में छिप जाती है।

गलन की गुप्त ऊष्मा (Fusion):
0°C (273 K) पर पानी, उसी तापमान पर बर्फ की तुलना में अधिक शीतलता नहीं देता, क्योंकि बर्फ पिघलने के लिए गुप्त ऊष्मा सोख लेती है।



0°C

100°C



वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा (Vaporization):
100°C पर उबलते पानी की तुलना में 100°C की भाप (Steam) से अधिक गंभीर जलन होती है, क्योंकि भाप में वाष्पीकरण की अतिरिक्त गुप्त ऊष्मा (Latent Heat) छिपी होती है।

CHEMICAL CLASSIFICATION OF MATTER

PURE SUBSTANCE

(शुद्ध पदार्थ)

Have a fixed composition and constant properties.

जिनकी संरचना निश्चित होती है और गुण स्थिर होते हैं।

ELEMENT

(तत्व)

Made up of only one type of atom.

केवल एक प्रकार के परमाणु से बने होते हैं।

Examples (उदाहरण):

Fe, O₂, Cu, S, He



COMPOUND

(संयुग्म)

Made up of two or more elements chemically combined in a fixed ratio.

दो या दो से अधिक तत्व निश्चित अनुपात में रासायनिक रूप से जुड़े होते हैं।

Examples (उदाहरण):

H₂O, CO₂, NaCl, NH₃



MIXTURE

(मिश्रण)

Have variable composition and the components retain their individual properties.

जिनकी संरचना परिवर्तनीय होती है और घटक अपने-अपने गुण बनाए रखते हैं।

HOMOGENEOUS MIXTURE

(समांगी मिश्रण)

Uniform composition throughout.

(एक समान संरचना)

Examples (उदाहरण):

Air, Salt solution, Sugar solution



HETEROGENEOUS MIXTURE

(विषमांगी मिश्रण)

Non-uniform composition; different parts have different properties.

(असमान संरचना)

Examples (उदाहरण):

Oil & Water, Soil, Sand in water



Pure substance शुद्ध पदार्थ



- Made of only one kind of particle.
- Cannot be separated into other kinds of matter by any physical process
- Classified – elements, compounds
- केवल एक प्रकार के कण से बना है।
- किसी भी भौतिक प्रक्रिया द्वारा अन्य प्रकार के पदार्थों में अलग नहीं किया जा सकता है
- वर्गीकृत - तत्व, यौगिक

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

1 H Hydrogen 1.008																	2 He Helium 4.003		
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012													5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180
11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305													13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.066	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948
19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.631	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.971	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.798		
37 Rb Rubidium 85.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.95	43 Tc Technetium 98.907	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.906	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.868	48 Cd Cadmium 112.414	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.711	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.904	54 Xe Xenon 131.294		
55 Cs Cesium 132.905	56 Ba Barium 137.328	57-71	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.948	74 W Tungsten 183.85	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.967	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.383	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.980	84 Po Polonium [208.982]	85 At Astatine 209.987	86 Rn Radon 222.018		
87 Fr Francium 223.020	88 Ra Radium 226.025	89-103	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [266]	107 Bh Bohrium [264]	108 Hs Hassium [269]	109 Mt Meitnerium [278]	110 Ds Darmstadtium [281]	111 Rg Roentgenium [280]	112 Cn Copernicium [285]	113 Nh Nihonium [286]	114 Fl Flerovium [289]	115 Mc Moscovium [289]	116 Lv Livermorium [293]	117 Ts Tennessine [294]	118 Og Oganesson [294]		

57 La Lanthanum 138.905	58 Ce Cerium 140.116	59 Pr Praseodymium 140.908	60 Nd Neodymium 144.243	61 Pm Promethium 144.913	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.925	66 Dy Dysprosium 162.500	67 Ho Holmium 164.930	68 Er Erbium 167.259	69 Tm Thulium 168.934	70 Yb Ytterbium 173.055	71 Lu Lutetium 174.967
89 Ac Actinium 227.028	90 Th Thorium 232.038	91 Pa Protactinium 231.036	92 U Uranium 238.029	93 Np Neptunium 237.048	94 Pu Plutonium 244.064	95 Am Americium 243.061	96 Cm Curium 247.070	97 Bk Berkelium 247.070	98 Cf Californium 251.080	99 Es Einsteinium [254]	100 Fm Fermium 257.095	101 Md Mendelevium 258.1	102 No Nobelium 259.101	103 Lr Lawrencium [262]

©2020 sciencenotes.org

Alkali Metal	Alkaline Earth	Transition Metal	Basic Metal	Metalloid	Nonmetal	Halogen	Noble Gas	Lanthanide	Actinide
-----------------	-------------------	---------------------	----------------	-----------	----------	---------	--------------	------------	----------

Elements तत्व

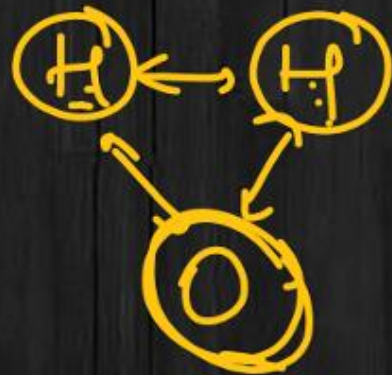
- शब्द 'तत्व' रॉबर्ट बॉयल द्वारा / word Element by Robert Boyle
- Can neither be broken nor built from any simpler substances by ordinary physical and chemical process
- Classified – metals, nonmetals, metalloids
- 118 elements present (94 – natural in mineral form , rest – artificial)
- साधारण भौतिक और रासायनिक प्रक्रिया द्वारा किसी सरल पदार्थ से न तो तोड़ा जा सकता है और न ही बनाया जा सकता है
- वर्गीकृत - धातु, अधातु, उपधातु ✓
- 118 तत्व मौजूद (94 – प्राकृतिक, बाकी – कृत्रिम)



Iron



Atom 4K+10g



$\longleftrightarrow$ Compound
द्वौगिक



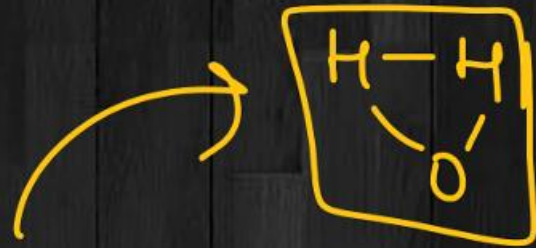
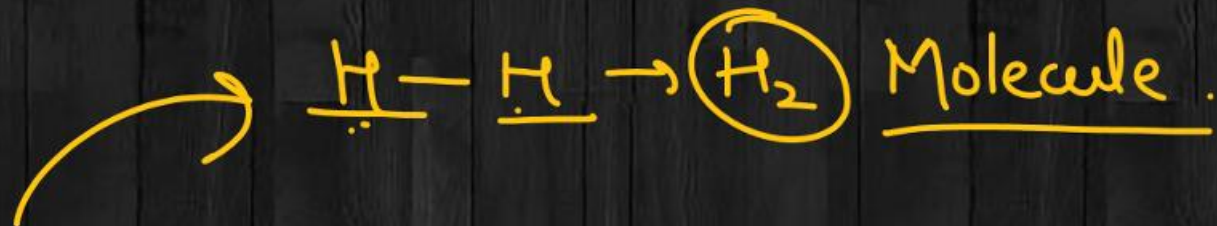


Atom
परमाणु

Atom

ex → HCl → Compound

ex. $\text{Cl}_2 \rightarrow$ Molecule
Cl-Cl



H_2O Compound



$\Rightarrow \text{CO}_2 \Rightarrow$ द्वैगिक
Compound
12:32.

॥ तत्व $\Rightarrow$ गैस / 105 $\Rightarrow$ ठोस

- **11** elements are in the form of gas = He, Ne, Ar, Kr, Xn, Rn, H₂, O₂, Cl₂, N₂, F₂ (others 105 are solid)

- 2 elements are liquid at room temperature = Mercury and Bromine

• 2 तत्व $\Rightarrow$ द्रव

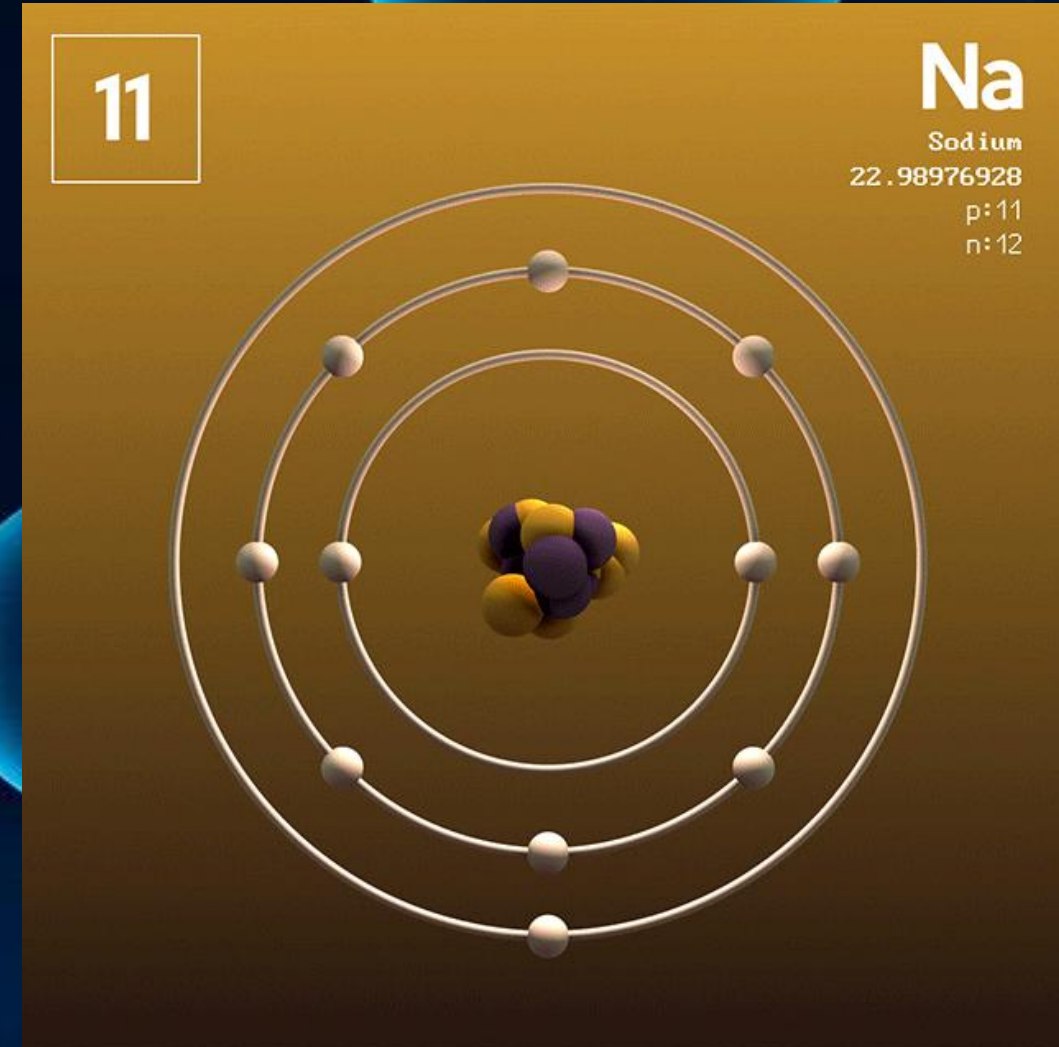
- Symbols by **berzilius** -

Sodium $\Rightarrow$ Na (Natrium)

Element	Symbol	Latin Name
Antimony	Sb	Stibium
Copper	Cu	Cuprum
Gold	Au	Aurum
Iron	Fe	Ferrum
Lead	Pb	Plumbum
Mercury	Hg	Hydragyrum
Potassium	K	Kalium
Silver	Ag	Argentum
Sodium	Na	Natrium
Tin	Sn	Stannum
Tungsten	W	Wolfram

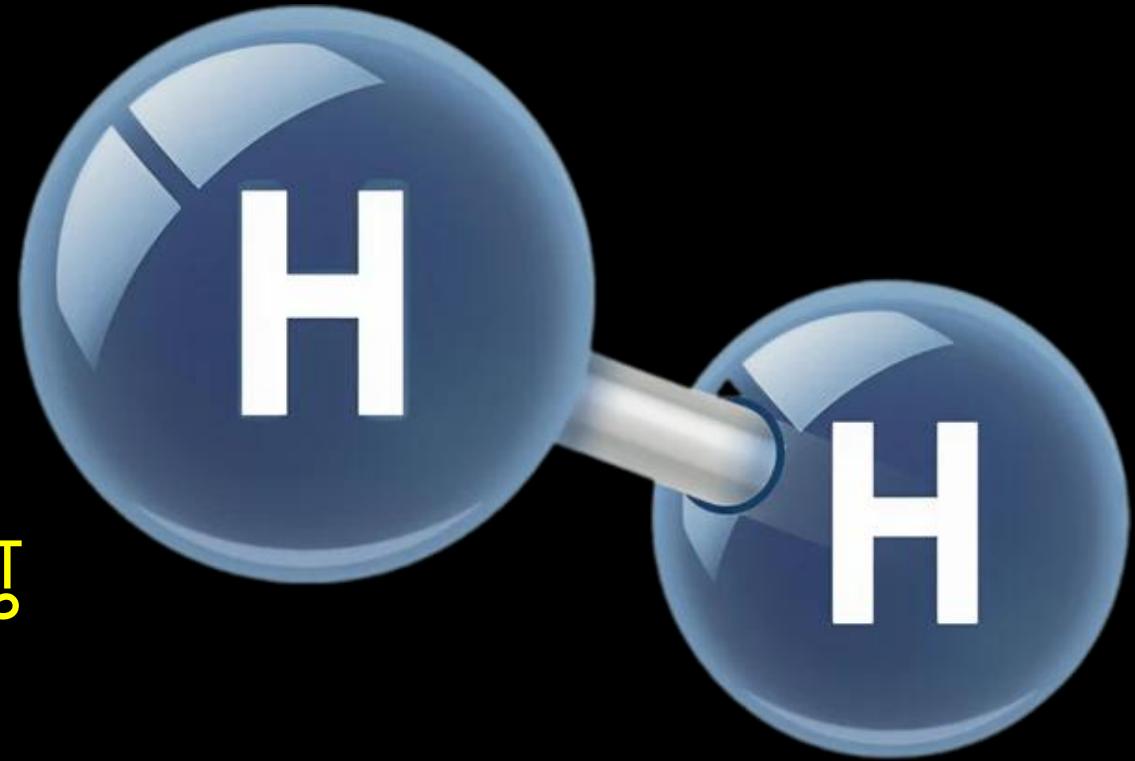
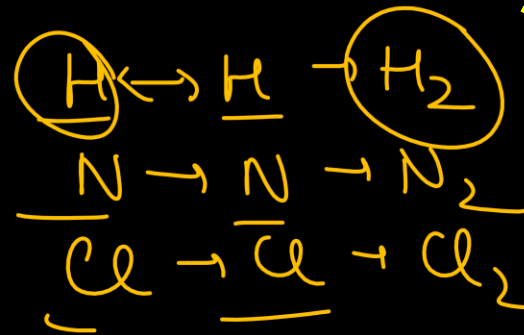
Atom परमाणु

- Smallest unit of matter that has the properties of element.
- All atoms of an element are identical.
- पदार्थ की सबसे छोटी इकाई जिसमें तत्व के गुण होते हैं।
- एक तत्व के सभी परमाणु समान होते हैं।



Molecule अणु

- When 2 or more atoms of same element combine, they form a molecule
- Independent
- Ex- H_2, N_2 ✓
- जब एक ही तत्व के दो या दो से अधिक परमाणु आपस में जुड़ते हैं, तो वे एक अणु बनाते हैं



Atomicity

No. of atoms in a molecule

- No of atoms in a molecule / एक अणु में परमाणुओं की संख्या

- Monoatomic¹
- Diatomic²
- Triatomic³
- Tetraatomic⁴

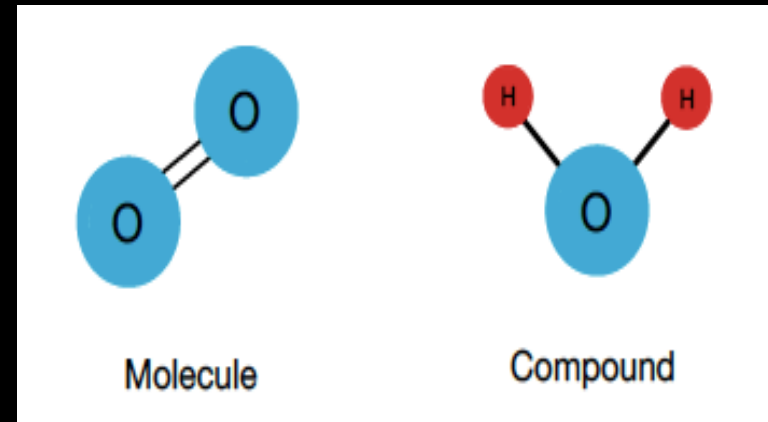


Table 3.3 : Atomicity of some elements

Types of Element	Name	Atomicity
Non-Metal	Argon <i>Ar</i>	<u>Monoatomic</u>
	Helium <i>He</i>	<u>Monoatomic</u>
	Oxygen <i>O₂</i>	- Diatomic
	Hydrogen <i>H₂</i>	- Diatomic
	Nitrogen <i>N₂</i>	- Diatomic
	Chlorine <i>Cl₂</i>	- Diatomic
	Phosphorus <i>P₄</i>	Tetra-atomic
Metal	Sulphur <i>S₈</i>	Poly-atomic
	Sodium <i>Na</i>	Monoatomic
	Iron <i>Fe</i>	Monoatomic
	Aluminium	Monoatomic
	Copper	Monoatomic

Compound / यौगिक

- Made up of one or more elements combined together in a fixed ratio by mass.
- Does not contain the properties of its constituent element and shows quite different characteristics .
- Example – water , hydrochloric acid, carbon dioxide .
- द्रव्यमान द्वारा एक निश्चित अनुपात में एक साथ संयुक्त एक या अधिक तत्वों से बना है।
- इसमें इसके घटक तत्व के गुण नहीं होते हैं और यह काफी भिन्न विशेषताओं को दर्शाता है।
- उदाहरण- जल, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, कार्बन डाइऑक्साइड।



Mixture मिश्रण

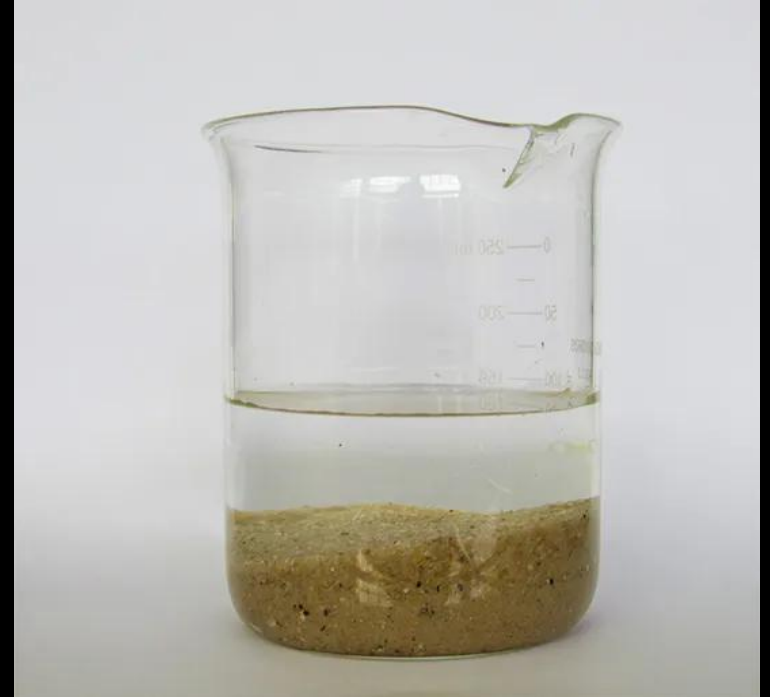
- A **mixture** is a combination of two or more substances (elements or compounds) physically blended together without any chemical reaction.
- Ex- milk दूध



- 1) Homogeneous mixture समंघी
Uniform composition / ex- saltwater
- 2) Heterogeneous mixture विषमंघी
No Uniform composition / Ex- sand water



1. सजातीय मिश्रण - समान संरचना / ex- खारे पानी
2. विजातीय मिश्रण - कोई समान संरचना नहीं / ex- रेत का पानी

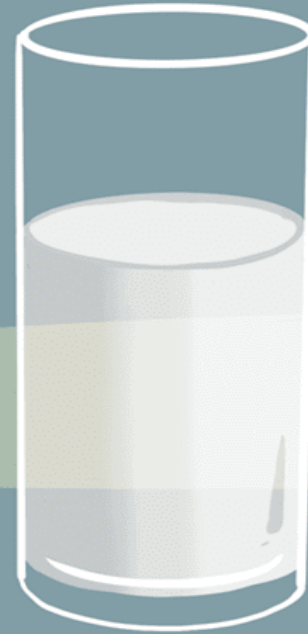




LIGHT SOURCE



SOLUTION



COLLOID



SUSPENSION

LIGHT BEAM:

NOT VISIBLE

VISIBLE

VISIBLE

EXAMPLE:

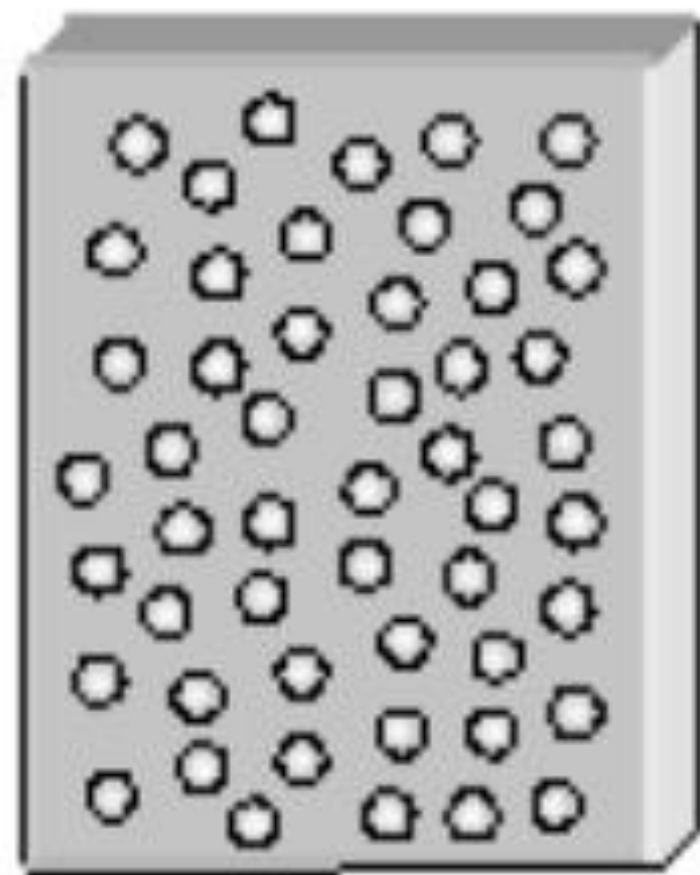
WATER

MILK

FLOUR AND WATER

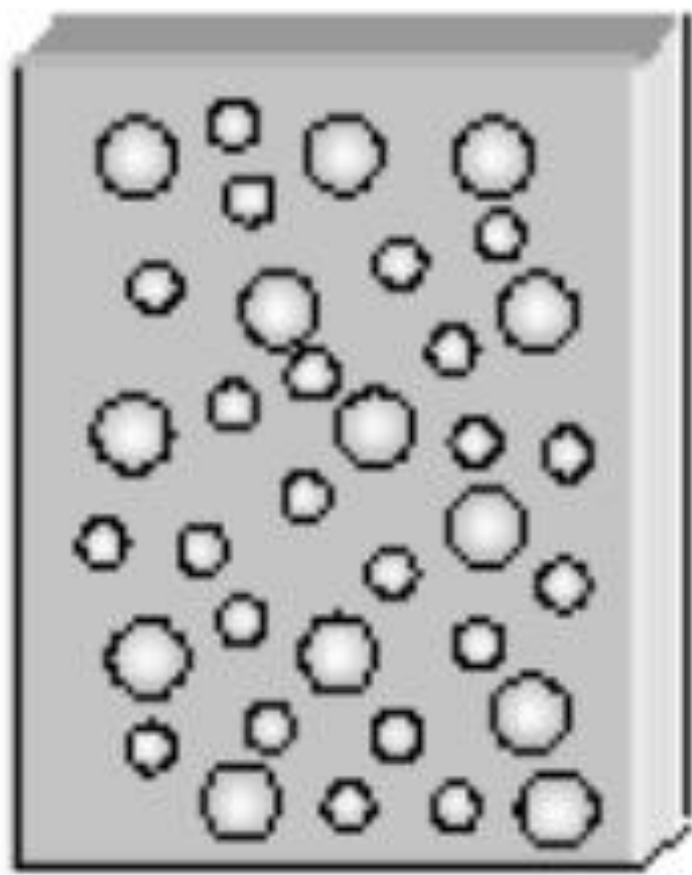
THE TYNDALL EFFECT

THE TYNDALL EFFECT IS THE SCATTERING OF LIGHT BY PARTICLES IN A COLLOID OR SUSPENSION.



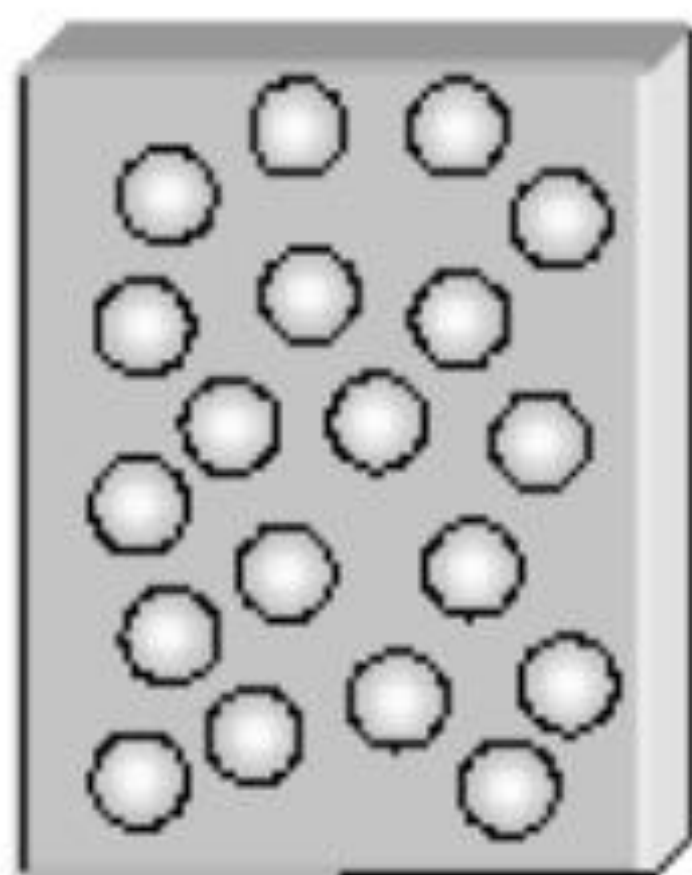
True

Size < 1 nm



Colloidal

Size between
1-100 nm



Suspension

Size > 100 nm

TRUE SOLUTION

- HOMOGENEOUS
- Cannot be seen through microscope
- EX-salt in water ✓
- सूक्ष्मदर्शी से नहीं देखा जा सकता
- पानी में नमक ✓✓



Colloidal solution/ कोलाइडल समाधान

- Looks like HOMOGENEOUS but actually heterogeneous
- Cannot be seen through microscope or naked eye

• EX-milk

- होमोजेनस जैसा दिखता है लेकिन वास्तव में विषम सूक्ष्मदर्शी या
- नंगी आँख से नहीं देखा जा सकता

Common Examples of Colloids



Milk

It is a mixture containing fat and protein globules in water



Blood

It is a mixture containing blood cells and blood plasma



Ice-cream

It is a mixture containing air bubbles, fat globules, ice-crystals and an unfrozen serum phase



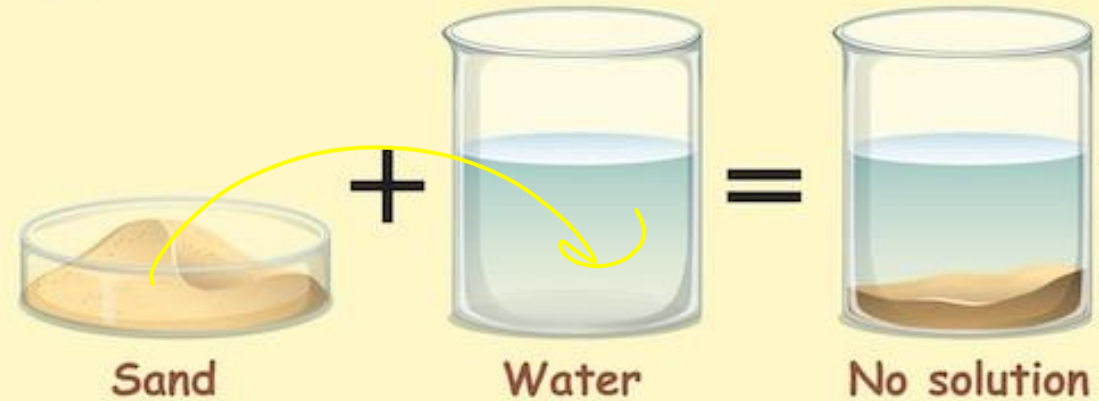
Mixtur



Suspension सस्पेन्शन

- Heterogeneous
- Can be seen through
naked eye
- EX-sand in water

DISSOLVING EXPERIMENT



PROPERTIES (गुणधर्म)	 TRUE SOLUTION (सत्य विलयन)	 COLLOIDAL SOLUTION (कोलॉइडल विलयन)	 SUSPENSION (निलंबन)
1. Nature (प्रकृति) 	 Homogeneous mixture (समांगी मिश्रण)	 Heterogeneous mixture appears homogeneous (विषमांगी मिश्रण, जो समांगी प्रतीत होता है)	 Heterogeneous mixture (विषमांगी मिश्रण)
2. Particle size (कण का आकार) 	Less than 1 nm ($< 1 \text{ nm}$)	Between 1 nm and 1000 nm (1 nm – 1000 nm के बीच)	More than 1000 nm ($> 1000 \text{ nm}$)
3. Visibility of particles (कणों की दृश्यता) 	Particles are <u>not visible</u> to <u>naked eye</u> (कण नग्न नेत्रों से दिखाई नहीं देते)	Particles are not visible to naked eye (कण नग्न नेत्रों से दिखाई नहीं देते)	Particles are visible to naked eye (कण नग्न नेत्रों से दिखाई देते हैं)
4. Stability (स्थायित्व) 	 Stable (स्थिर)	 Fairly stable (काफी स्थिर)	Unstable (अस्थिर)
5. Settling on standing (खड़े रहने पर बैठना) 	 Do not settle (नहीं बैठते)	 Do not settle (नहीं बैठते)	 Settle down on standing (खड़े रहने पर बैठ जाते हैं)
6. Filtration (छनन द्वारा अलग करना) 	 Particles pass through filter paper (कण छनन कागज से गुजर जाते हैं)	Particles pass through filter paper (कण छनन कागज से गुजर जाते हैं)	Particles <u>do not pass</u> through <u>filter paper</u> (कण छनन कागज से नहीं गुजरते)
7. Tyndall effect (टिंडल प्रभाव) 	 Do not show Tyndall effect (टिंडल प्रभाव नहीं दिखाते)	 Show Tyndall effect (टिंडल प्रभाव दिखाते हैं)	 Show Tyndall effect strongly (टिंडल प्रभाव प्रबलता से दिखाते हैं)
8. Examples (उदाहरण) 	Salt solution, Sugar solution, Copper sulphate solution (नमक का विलयन, चीनी का विलयन, ताम्र सल्फेट का विलयन)	Milk, Fog, Smoke, Starch sol, Paint, Butter (दूध, कोहरा, धुआँ, स्टार्च विलयन, पेंट, मक्खन)	Sand in water, Chalk in water, Muddy water (पानी में रेत, पानी में चाक, मटमैला पानी)

