SAFALTA CLASS™

An Initiative by अमर उजाला

(पदार्थ)

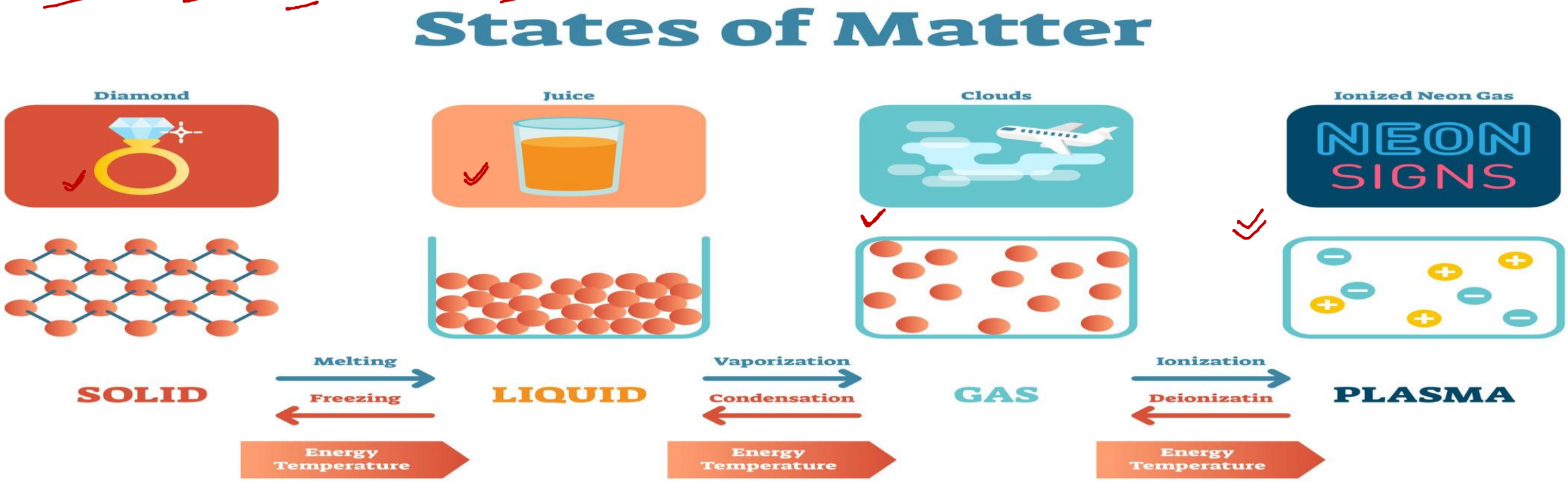
MATTER

Volume (आयतन)

- Anything that occupies space and has mass and is felt by senses is called matter.

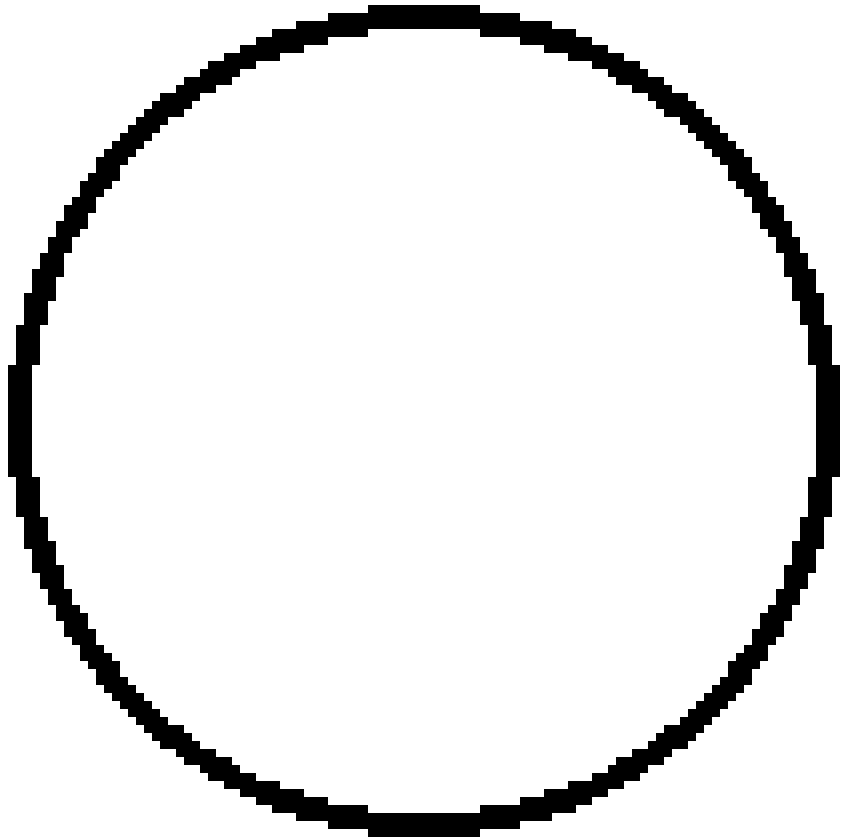
- Matter is the form of five basic elements the Panch tatva – air , earth ,fire , sky and water.

BE Cond.

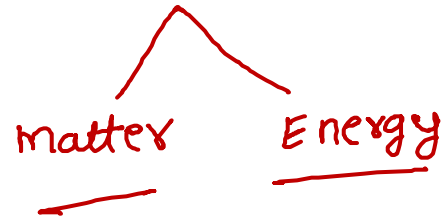


Kinetic Theory of Matter

Matter is made up of particles which are in continual random motion.



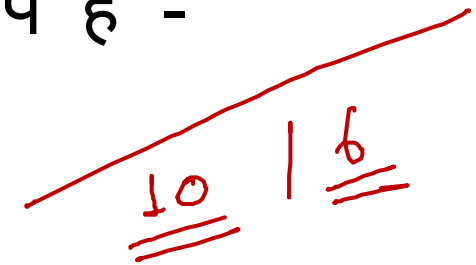
पदार्थ



- कुछ भी जो व्याप्त है और द्रव्यमान है और इंद्रियों द्वारा महसूस किया जाता है, पदार्थ कहलाता है।

- पदार्थ पंच तत्त्व के पांच मूल तत्वों का रूप है -

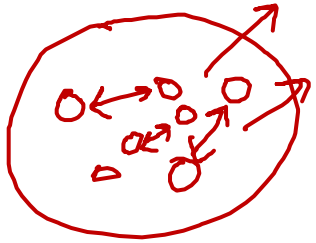
वायु, पृथ्वी, अग्नि, आकाश और जल।



5 अवस्था

Characteristics of particles of matter

- Made of tiny particles.

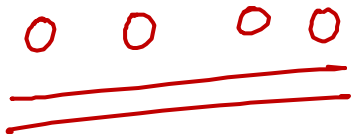


- Vacant spaces exist in particles.
- Particles are in continuous motion.
- Particles are held together by forces of attraction.

पदार्थ के कणों की विशेषताएँ

- छोटे कणों से बना है।
- रिक्त स्थान कणों में मौजूद हैं।
- कण निरंतर गति में हैं।
- कण आकर्षण के बल पर एक साथ रखे जाते हैं।

States of Matter



Basis of Classification of Types

Based upon particle arrangement

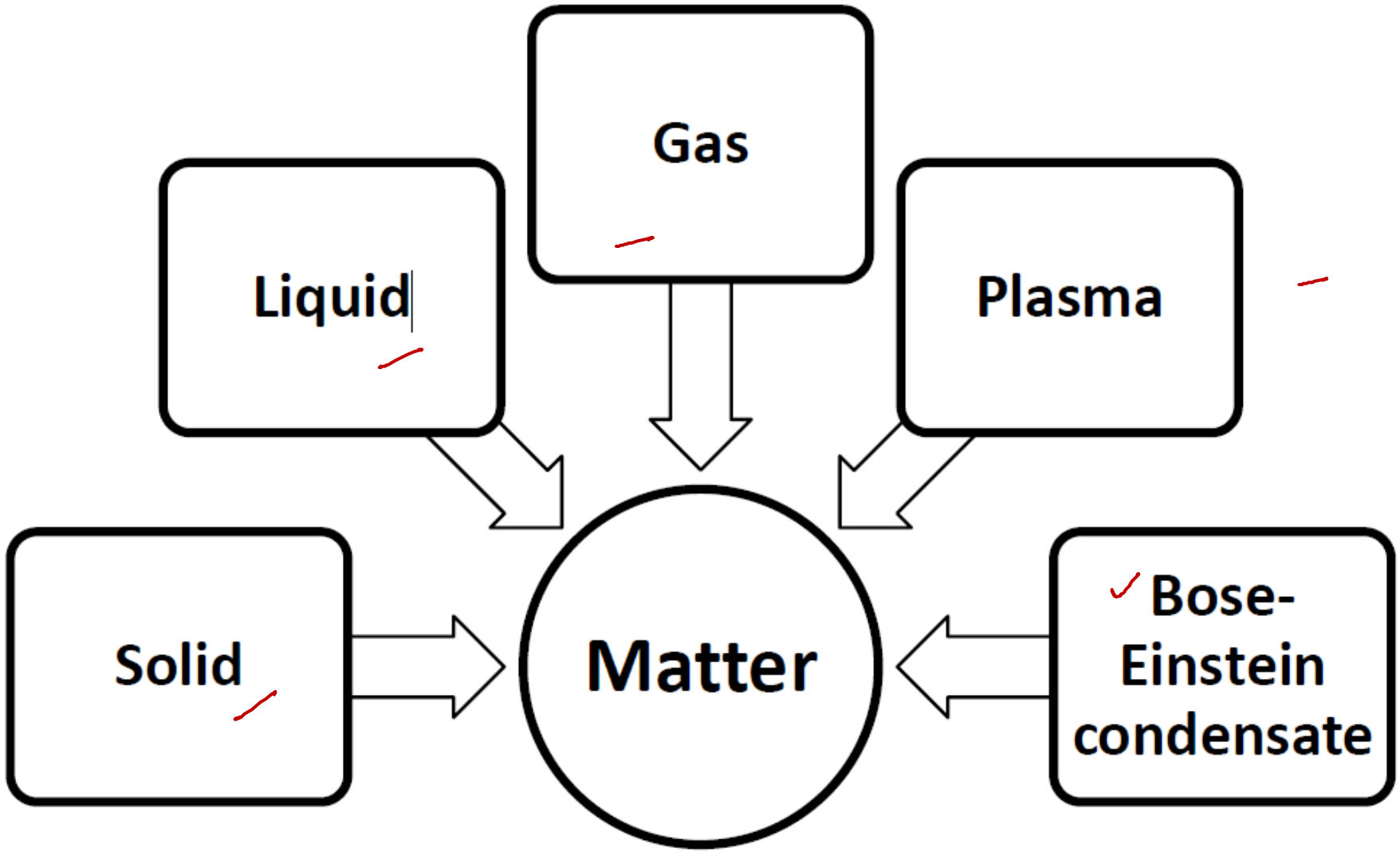
Based upon energy of particles

Based upon distance between particles

द्रव्य की अवस्थाएं

- प्रकारों के वर्गीकरण का आधार
- कण व्यवस्था पर आधारित
- कणों की ऊर्जा पर आधारित है
- कणों के बीच की दूरी के आधार पर

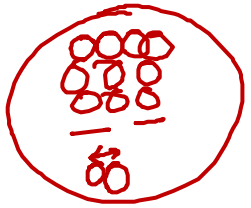
Five states of matter



STATES OF MATTER

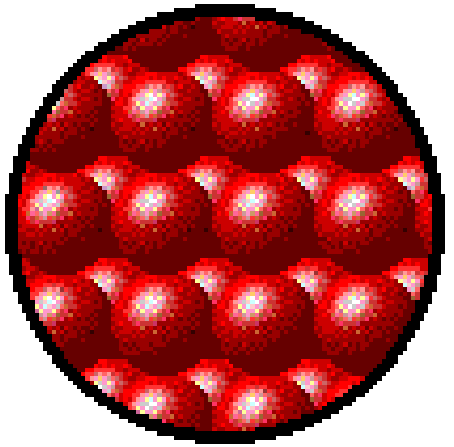
SOLIDS (ठोस)

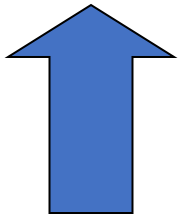
Attraction force ⇒ maximum
आकर्षण बल



- **Particles of solids are tightly packed, vibrating about a fixed position.**

- **Solids have a definite shape and a definite volume.**





Heat

- In solids, particles are tightly or closely packed.
- The gaps between the particles are tiny and hence it is tough to compress them.

- Solid has a fixed shape and volume.
- Due to its rigid nature, particles in solid can only vibrate about their mean position and cannot move.
- Force of attraction between particles is adamant.

K.E. ≃ 0

- The rate of diffusion in solids is very low.

ठोसः

 ये पूर्ण रूप से असम्पीड्य, निश्चित आकार तथा आयतन के होते हैं। इनमें प्रबल अन्तरआण्विक आकर्षण होता है, जिसके कारण उनके अणु आपस में बंधे होते हैंय जैसे- लोहे का सामान, लकड़ी, बर्फ इत्यादि।

 ठोस दो प्रकार के होते हैं- क्रिस्टलीय और अक्रिस्टलीय। अधिकतर ठोस क्रिस्टलीय होते हैं। कुछ ऐसे ठोस होते हैं, जिनकी कोई आकृति नहीं होतीय जैसे-स्टार्च, ये अक्रिस्टलीय ठोस कहलाते हैं।

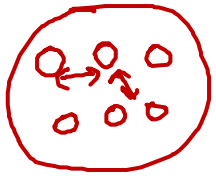
 क्रिस्टलीय ठोस का एक निश्चित गलानांक होता है, किन्तु अक्रिस्टलीय ठोस का कोई निश्चित गलानांक नहीं होता है।

 आण्विक बलों के आधार पर क्रिस्टलीय ठोस के निम्न प्रकार हैं- आयनिक, आण्विक, सहसंयोजक एवं धात्विक।

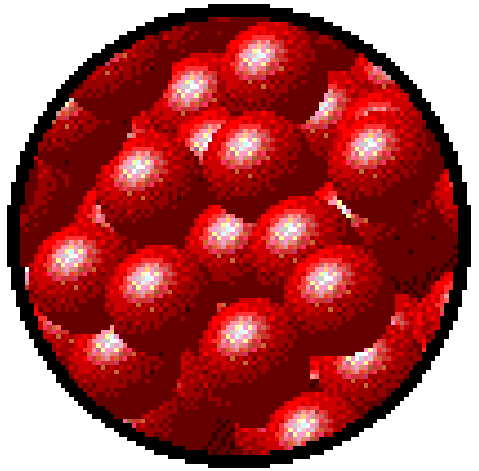
 सोडियम क्लोराइड व अन्य लवण धातु ऑक्साइड, धातु सल्फाइड आदि आयनिक ठोस कहलाते हैं। आयोडीन, गंधक, फास्फोरस आदि आण्विक ठोस कहलाते हैं।

 वह ताप जिस पर कोई ठोस, द्रव अवस्था में परिवर्तित हो जाता है, उसे गलनांक कहा जाता है। बर्फ का गलनांक होता है।

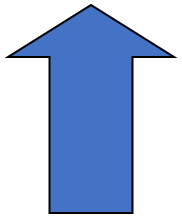
STATES OF MATTER
LIQUID



- **Particles of liquids are tightly packed, but are far enough apart to slide over one another.**



- **Liquids have an indefinite shape and a definite volume.**



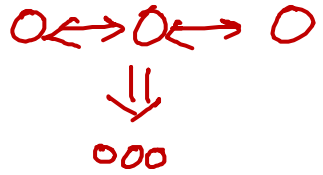
Heat

- In a liquid state of matter, particles are less tightly packed as compared to solids.

- Liquids take the shape of the container in which they are kept.

- Liquids are difficult to compress as particles have less space between them to move.

- Liquids have fixed volume but no fixed shape.



- The rate of diffusion in liquids is higher than that of solids.

- Force of attraction between the particles is weaker than solids.

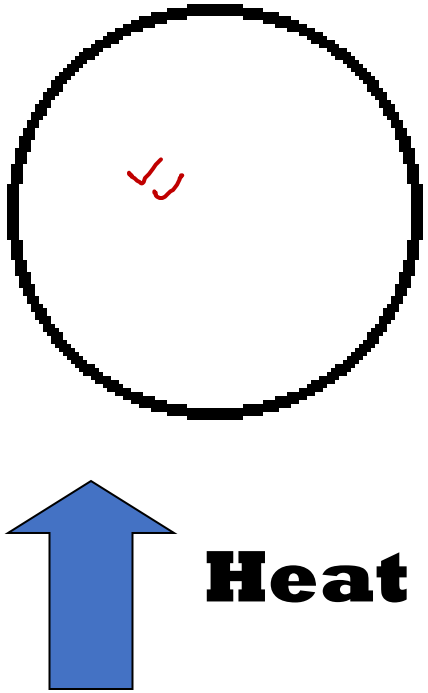
- Example of a liquid state of matter: water, milk, blood, coffee, etc.

STATES OF MATTER

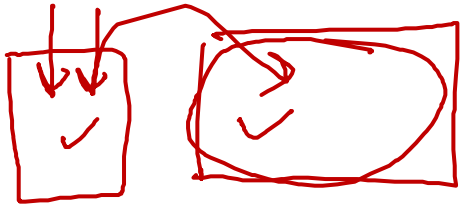
GAS

- **Particles of gases are very far apart and move freely.**

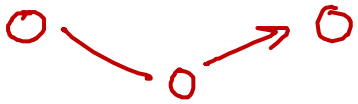
- **Gases have an indefinite shape and an indefinite volume.**



- In gases, particles are far apart from each other.
- Force of attraction between the particles is negligible, and they can move freely.
- Gases have neither a fixed volume nor a fixed shape.



- The gaseous state has the highest compressibility as compared to solids and liquids.



- The rate is diffusion is higher than solids and liquids.
- The kinetic energy of particles is higher than in solids and liquids.
- An example of gases: air, helium, nitrogen, oxygen, carbon dioxide, etc.

द्रवः

 द्रव का आकार अनिश्चित तथा आयतन निश्चित होता है। ये जिस पात्र में रखे जाते हैं, उसी का आकार ग्रहण कर लेते हैंय जैसे – पानी, दूध, ग्लिसरीन इत्यादि।

 वह ताप जिस पर किसी द्रव का वाष्पदाब वायुमंडलीय दाब के बराबर हो जाता है, उसे उस वस्तु का क्वथनांक कहा जाता है। सामान्य परिस्थितियों में जल का क्वथनांक 100° होता है।

गैसः

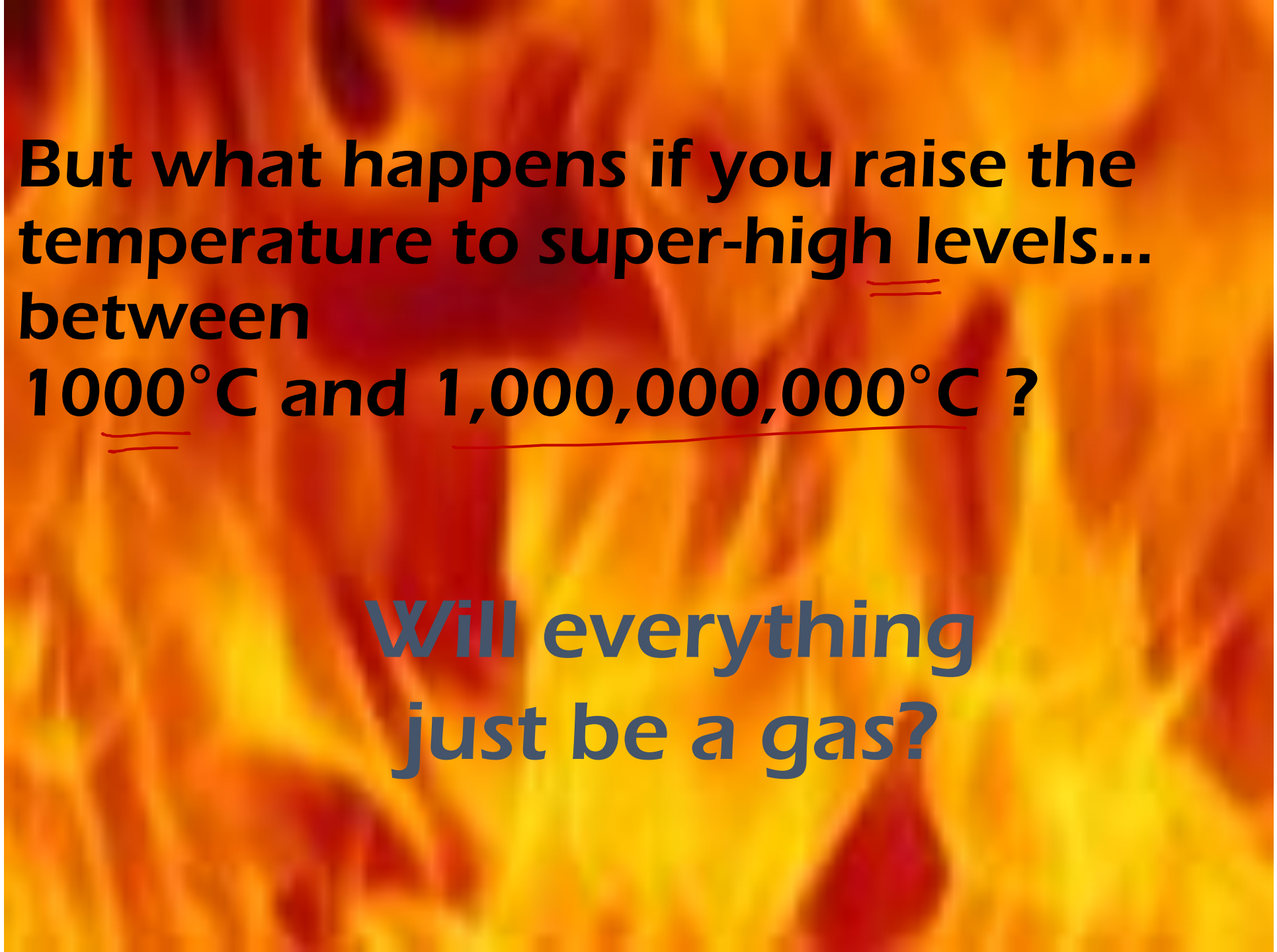
 गैस का आयतन और आकार दोनों अनिश्चित होता है, जिससे वह उसी पात्र का आयतन और आकार ग्रहण कर लेता है, जिसमें उसे रखा जाता है।

 पदार्थ की चैथी अवस्था भी होती है, जिसे प्लाज्मा कहा जाता है। यह द्रव्य या पदार्थ की वह अवस्था होती है, जिसमें गैस के अत्यधिक ऊर्जा वाले अत्यधिक उत्तेजित कण आयनिक अवस्था में होते हैं।

 जल, गंधक, फास्फोरस जैसे पदार्थ तीनों अवस्थाओं में मिलते हैं तथा कपूर, नौसादार, आयोडीन ऐसे पदार्थ हैं जो ठोस से सीधे गैसीय अवस्था में परिवर्तित हो जाते हैं।

 पदार्थ की पाँचवीं अवस्था बोस-आइंस्टीन कंडनसेट कहलाती है।

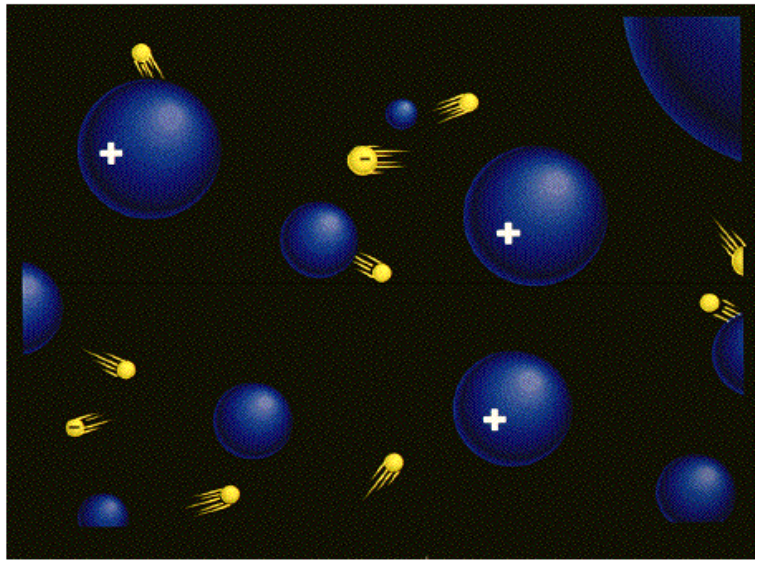
 तत्वः समान प्रकार के परमाणुओं से बने शुद्ध पदार्थ को तत्व कहते हैंय जैसे- सोना, चाँदी, ताँबा, लोहा आदि। तत्व भी दो प्रकार के होते हैं- धातु एवं अधातु।


But what happens if you raise the temperature to super-high levels... between
1000°C and 1,000,000,000°C ?
Will everything just be a gas?

STATES OF MATTER

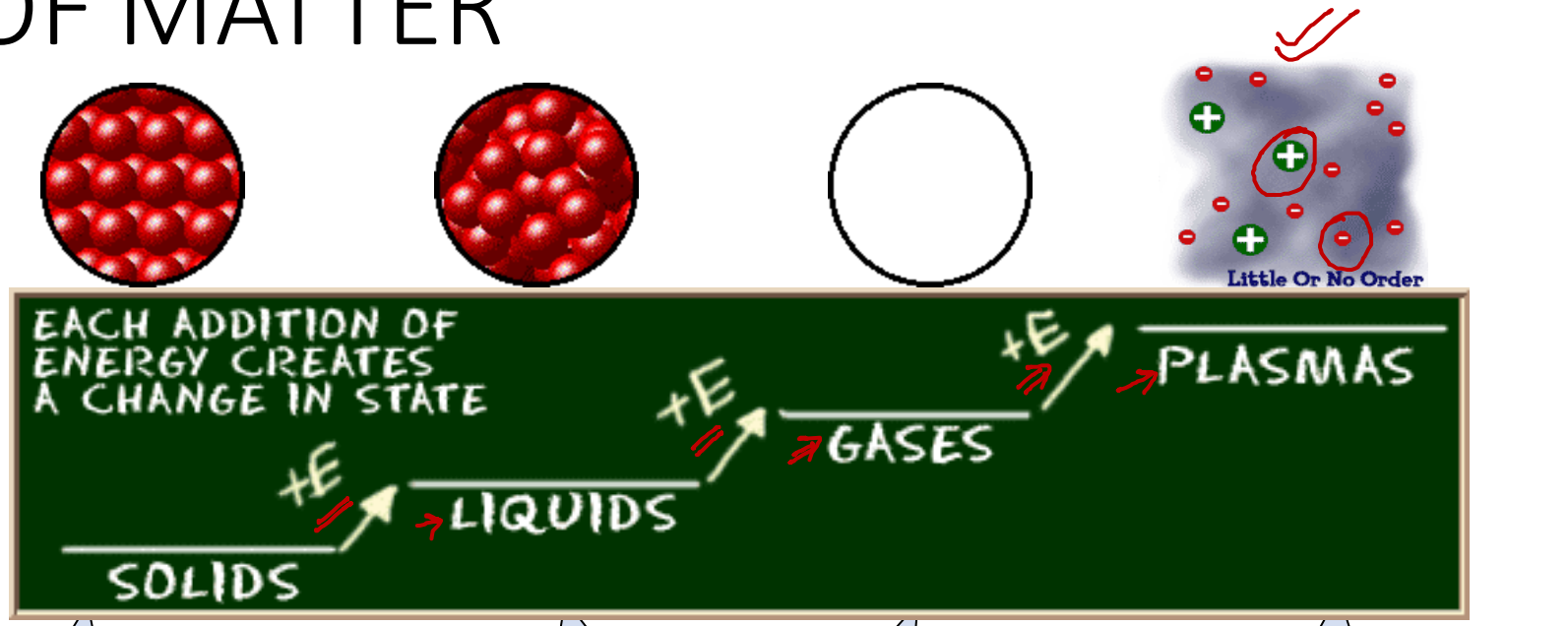
PLASMA

- **A plasma is an ionized gas.**
- **A plasma is a very good conductor of electricity and is affected by magnetic fields.**
- **Plasmas, like gases have an indefinite shape and an indefinite volume.**



- **Plasma is the common state of matter**

STATES OF MATTER



SOLID

Tightly packed, in a regular pattern
Vibrate, but do not move from place to place

LIQUID

Close together with no regular arrangement.
Vibrate, move about, and slide past each other

GAS

Well separated with no regular arrangement.
Vibrate and move freely at high speeds

PLASMA

Has no definite volume or shape and is composed of electrical charged particles

Plasma is a not so generally seen form of matter.

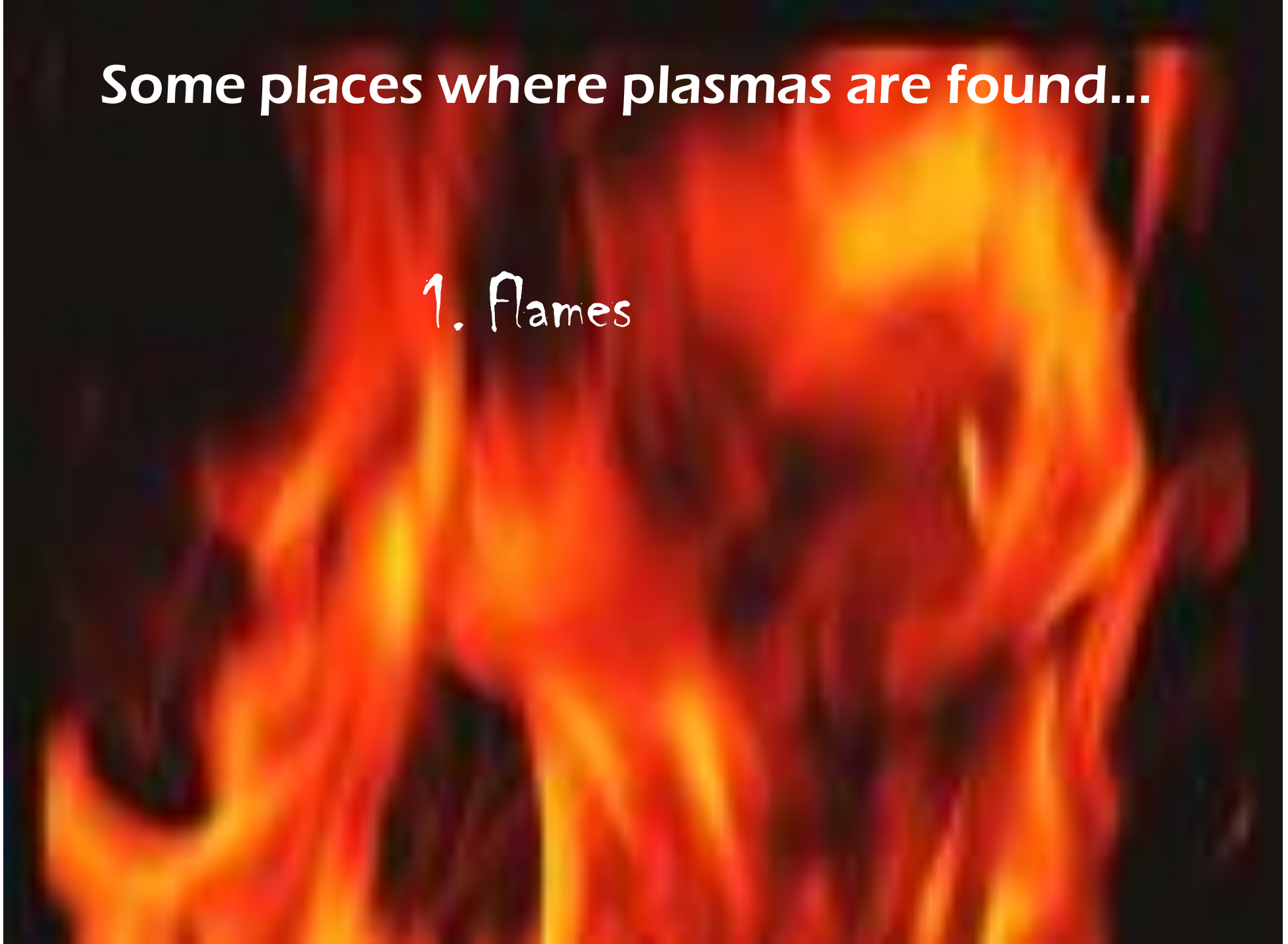
Plasma consists of particles with extremely high kinetic energy.

Electricity is used to ionize noble gases and make glowing signs, which is essentially plasma.

Superheated forms of plasma are what stars are.

Some places where plasmas are found...

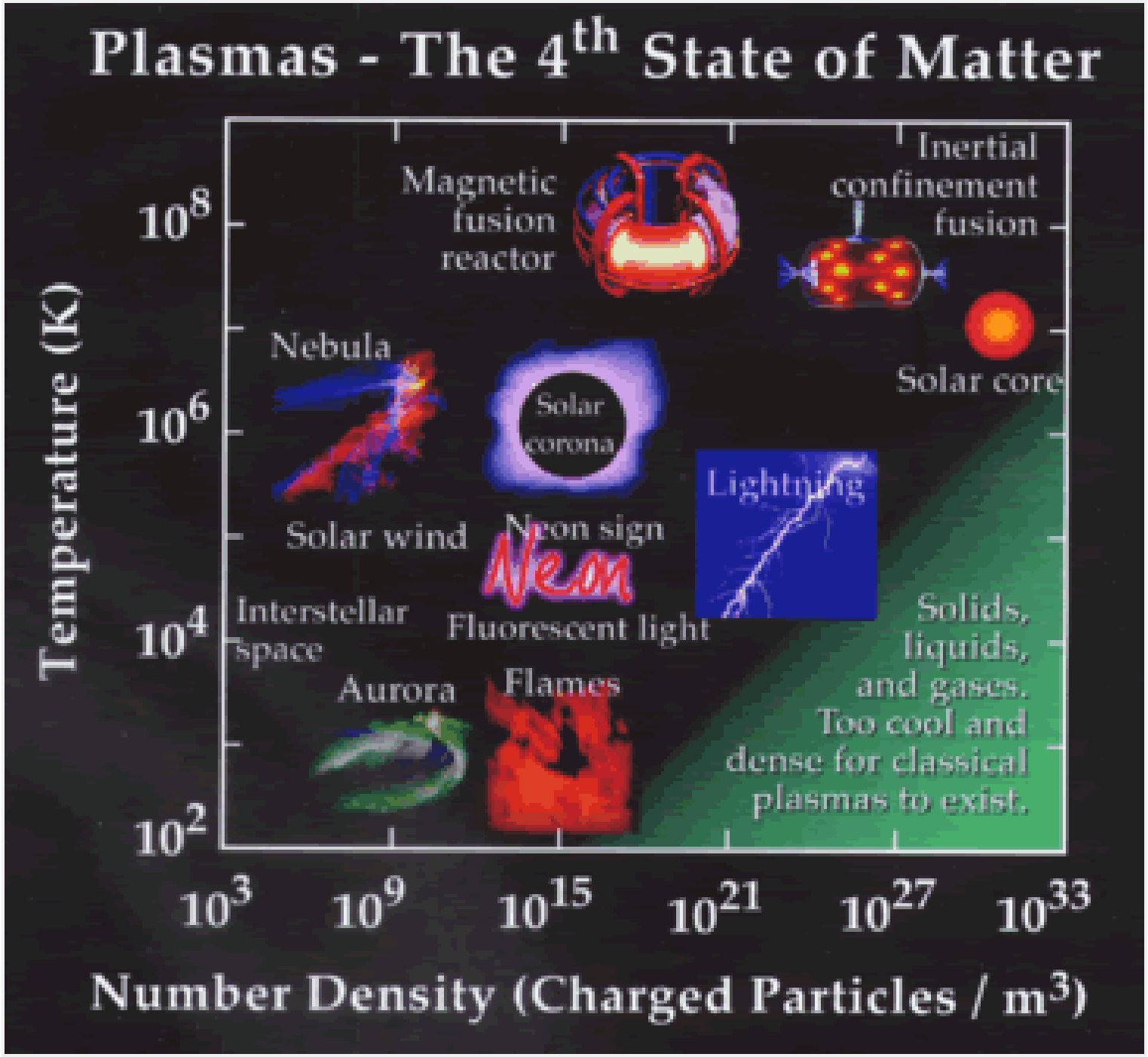
1. Flames




2. Lightning

3. Aurora (Northern Lights)

The Sun is an example of a star in its plasma state


Plasmas - The 4th State of Matter
Temperature (K)
10^8
10^6
10^4
10^2
Magnetic fusion reactor
Inertial confinement fusion
Solar core
Nebula
Solar corona
Solar wind
Neon sign
Neon
Lightning
Interstellar space
Fluorescent light
Aurora
Flames
Solids, liquids, and gases. Too cool and dense for classical plasmas to exist.
10^3
10^9
10^15
10^21
10^27
10^33
Number Density (Charged Particles / m^3)

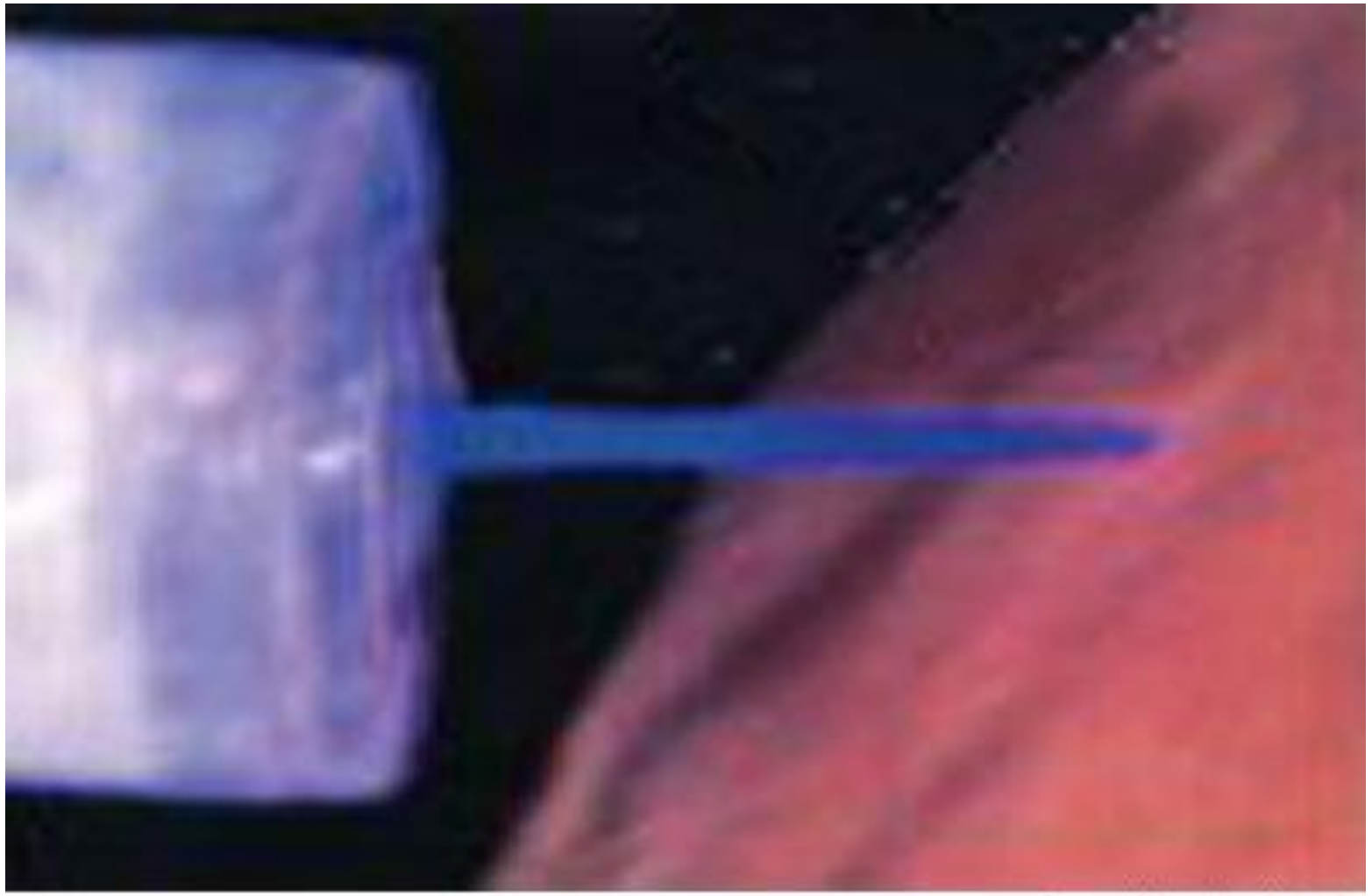
COLD PLASMA

* Sir William Crooks ✓
  ⇓
  Plasma state

* J.J. Thomson → Properties study ✓

* Plasm ⇒ Irving Langesmuire
  ⇓

COLD PLASMA PEN



Source: Old Dominion University

Bose-Einstein Condensates

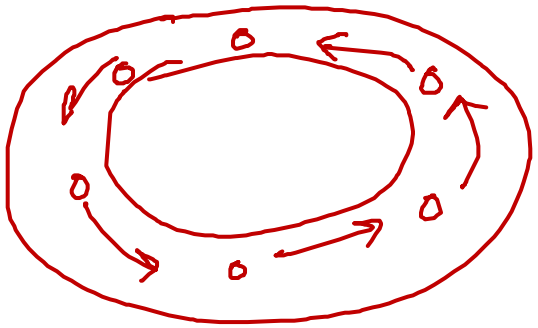
- Discovered in 1995, Bose-Einstein condensates were made with the help of the advancements in technology.

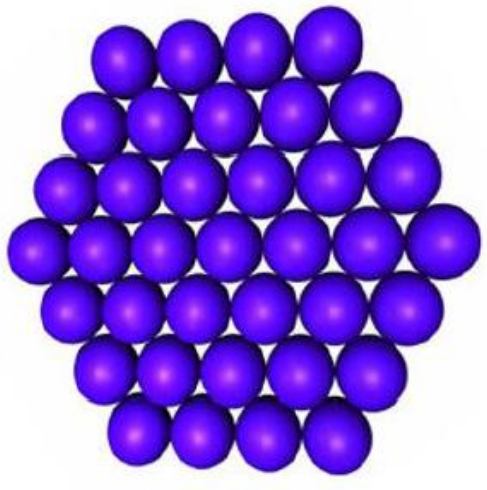
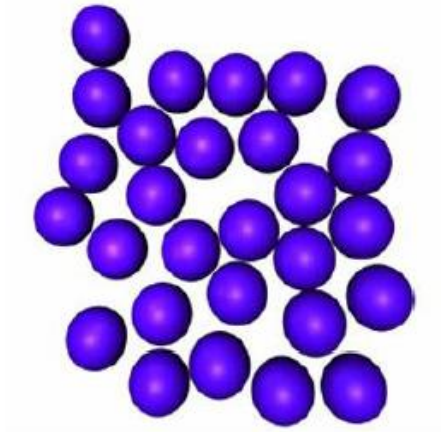
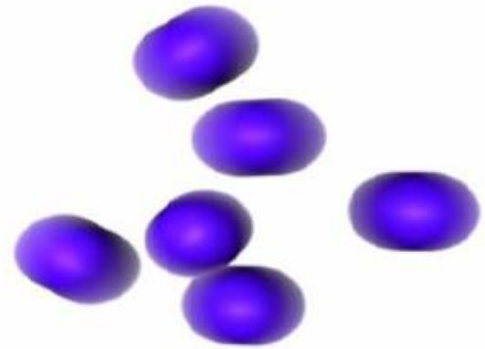
- Carl Weiman and Eric Cornell cooled a sample of rubidium with the help of magnets and lasers to within a few degrees of absolute zero.

- At the said temperature, the motion of the molecules becomes negligible. As this brings down the kinetic energy, the atoms no longer stay separate, but they begin to clump together. As the atoms join together they form a super-atom.

- Light slows down as it passes through a BEC helping scientists to study more about the nature of light as a wave and particle.

- BEC's also show properties of a superfluid which implies, it flows without friction.



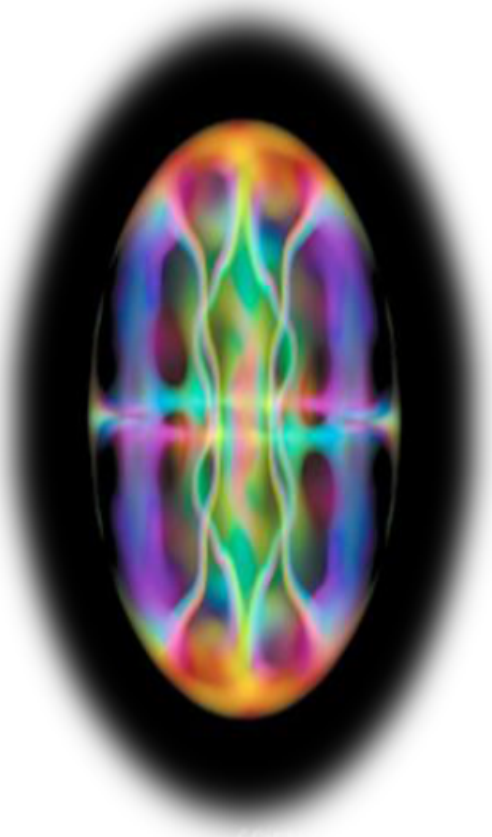
(i) SOLID	(ii) LIQUID	(iii) GAS
		
• Fixed shape and definite volume .	• Not fixed shape but fixed volume.	• Neither fixed shape nor fixed volume.
• Inter particle distances are smallest.	• Inter particle distances are larger.	• Inter particle distances are largest.
• Incompressible.	• Almost incompressible.	• Highly compressible.
• High density and do not diffuse.	• Density is lower than solids and diffuse.	• Density is least and diffuse.

• Inter particle distances are smallest.	• Inter particle distances are larger.	• Inter particle distances are largest.
• Incompressible.	• Almost incompressible.	• Highly compressible.
• High density and do not diffuse.	• Density is lower than solids and diffuse.	• Density is least and diffuse.
• Inter particle forces of attraction are strongest.	• Inter particle forces of attraction are weaker than solids .	• Inter particle forces of attraction are weakest.
• Constituent particles are very closely packed.	• Constituent particles are less closely packed.	• Constituent particles are free to move about.

(iv) Plasma (non –evaluative)

- A plasma is an ionized gas.
- A plasma is a very good conductor of electricity and is affected by magnetic fields.
- Plasma, like gases have an indefinite shape and an indefinite volume. Ex. Ionized gas

(v) Bose-Einstein condensate (non –evaluative)



- A **BEC** is a state of matter that can arise at very low temperatures.
- The scientists who worked with the Bose-Einstein condensate received a Nobel Prize for their work in 1995.
- The BEC is all about molecules that are really close to each other (even closer than atoms in a solid).

ठोस अवस्था	द्रव अवस्था	गैस अवस्था
1. ठोस का आकार और आयतन निश्चित होता है।	द्रवों का आयतन तो निश्चित होता है लेकिन आकार निश्चित नही होता है अर्थात पात्र के अनुसार ये आकार ग्रहण कर लेते है।	द्रवों का आकार और आयतन दोनों ही निश्चित नहीं होते है।
2. ठोसों में अणु बहुत पास पास और इनके अणुओं का स्थान स्थिर होता है जिसके कारण इनके आकार को आसानी से परिवर्तित नहीं किया जा सकता है।	द्रव में अणु ठोस की तुलना में दूर दूर रहते है लेकिन गैस की तुलना में पास होते है तथा इसके अणुओं का स्थान स्थिर नहीं रहता है।	गैस के अणु दूर दूर स्थित रहते है और अणुओं का स्थान स्थिर नहीं रहता है।
3. ठोस के अणुओं की गतिज ऊर्जा न्यूनतम होती है।	द्रव के अणुओं की गतिज ऊर्जा कुछ अधिक होती है अर्थात ठोस के अणुओं की तुलना में अधिक होती है लेकिन गैस की तुलना में कम होती है।	गैस के अणुओं की गतिज ऊर्जा का मान सबसे अधिक होता है।
4. संपीड्यता कम होती है अर्थात दबाने पर नहीं दबते है या बाह्य दाब का कम प्रभाव पड़ता है।	द्रवों में संपीड्यता ठोसो से अधिक होती है अर्थात बाह्य दाब का प्रभाव ठोसो से अधिक देखने को मिलता है।	संपीड्यता सबसे अधिक पायी जाती है अर्थात इन पर बाह्य दाब का प्रभाव सबसे अधिक पड़ता है।
5. ठोसो में बहने का गुण नही पाया जाता है।	द्रव , उच्च स्तर से निम्न स्तर की तरफ प्रवाहित हो सकते है अर्थात इनमे बहने का गुण पाया जाता है।	गैस , सभी दिशाओं में बहती है। अर्थात बहने का गुण सबसे अधिक देखने को मिलता है।
6. इनका घनत्व सबसे अधिक होता है।	इनका घनत्व कुछ कम होता है।	गैसों का घनत्व सबसे कम होता है।

7. इनको संग्रहित करने के लिए पात्र की आवश्यकता नहीं होती है।	द्रवों को इक्कठा करने के लिए पात्र की आवश्यकता होती है।	इनको संग्रहित करने के लिए बंद पात्र की आवश्यकता होती है।
8. ठोस के कणों के मध्य अंतर आणविक आकर्षण बल सबसे अधिक पाया जाता है।	द्रवों के कणों के मध्य अंतर आणविक आकर्षण बल ठोसो से कम होता है लेकिन गैसों से अधिक पाया जाता है।	गैसों के कणों के मध्य अंतर आणविक आकर्षण बल सबसे कम पाया जाता है।
9. इनके आण्विक कण गति नहीं करते है या न के बराबर गति करते है।	द्रवों के कण ब्राउनियन आणविक गति करते है।	गैसों के कण स्वतंत्र , नियत और यदृच्छ गति करते है।

Interchange in states of matter

Matter Can Change its State

Water can exist in three states of matter –

- Solid, as ice ,
- Liquid, as the familiar water, and
- Gas, as water vapour.

पदार्थ की अवस्थाओं में परस्पर परिवर्तन

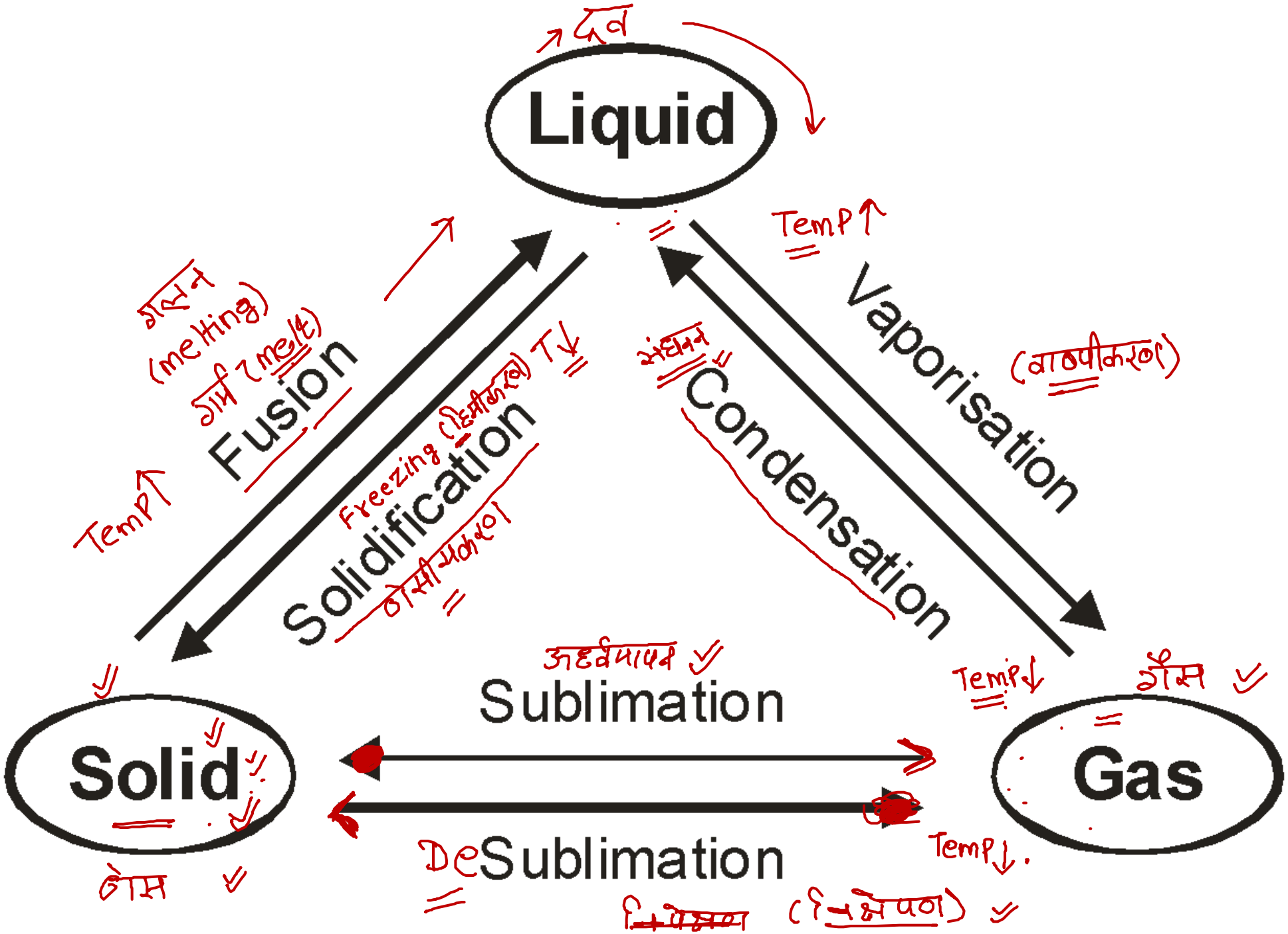
- पदार्थ अपने अवस्थाओं को बदल सकते हैं
- पदार्थ की तीन अवस्थाओं में पानी मौजूद हो सकता है -
- ठोस, बर्फ के रूप में,
- तरल, परिचित पानी के रूप में, और
- गैस, जल वाष्प के रूप में।

PHASE CHANGES

Description of Phase Change	Term for Phase Change	Heat Movement During Phase Change
Solid to liquid	Melting	Heat goes into the solid as it melts.
Liquid to solid	Freezing	Heat leaves the liquid as it freezes.

PHASE CHANGES

Description of Phase Change	Term for Phase Change	Heat Movement During Phase Change
Liquid to gas	Vaporization, which includes boiling and evaporation	Heat goes into the liquid as it vaporizes.
Gas to liquid	Condensation	Heat leaves the gas as it condenses.
Solid to gas	Sublimation	Heat goes into the solid as it sublimates.


Liquid
Fusion
Solidification
Vaporisation
Condensation
Solid
Gas
Sublimation
DeSublimation

* Melting Point (गलनांक बिन्दु)

वो Temp जिस पर पदार्थ

Solid ⟶ Liquid

ex: ice → 0°C

↓

water → 0°C

Tungstum ⇒ 3420°C

* Boiling Point (क्वथनांक बिन्दु)

वो Temp है, जिस पर

Liquid ⟶ Gas

ex: water 100°C → B.P.

* Sublimation

(ऊर्ध्वपातन)

(1) कपूर (Camphor) ⇒ उड़नशील

(2) Dry ice (CO_2) शुष्क बर्फ

⇓

(i) आग बुझाने में

(ii) Artificial Rain

*

③ ~~Napha~~

③ Naphthalin (नेफ्थलीन)

④ अमोनियम क्लोराइड (NH4Cl)

(Ammonium chloride)

⑤ Antracienes, Ball

www.Youtube.com/safaltaclass

www.Facebook.com/safaltaclass

www.Instagram.com/safaltaclass

Google Play Store

SAFALTACLASS