KHAN GLOBAL STUDIES

The Most Trusted Learning Platform

SSC CHSL FDN 2024-25

Physics

BY - SUSHANT SIR

HEAT

ऊष्मा

BY SUSHANT SIR

Scales of Temperature Measurement (ताप मापने के पैमाने)

$$\frac{C}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{K-273}{100} = \frac{P-x}{y-x}$$

P = Any Scale

$$\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} = \frac{K-273}{5}$$

Q) Which temperature gave the same reading at celcium and Fahrenheit scale ?

कौन-सा तापमान सेल्सियस एवं फारेनहाइट पैमाने पर एक जैसा पाठ्यांक देता है ?

$$\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$$

$$\frac{C}{5} = \frac{C-32}{9}$$

$$9C = 5C - 160$$

$$4C = -160$$

$$\boxed{C = -40^\circ}$$

$$\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$$

$$-8$$

$$\frac{\cancel{-40}}{\cancel{5}} = \frac{F-32}{9}$$

$$-72 = F - 32$$

$$F = -40^\circ$$

Q) Which temperature gave the same reading at Kelvin and Fahrenheit Scale ?

कौन-सा तापमान केल्विन और फारेनहाइट पैमाने पर एक जैसा पाठ्यांक देता है ?

$$\frac{F-32}{9} = \frac{K-273}{5}$$

$$\boxed{574.25^\circ F = 574.25\ K}$$

Point to be remember

(i) At –40°, gave the same reading at celcius and fahrenheit (– 40°C = – 40°F) –40° पर सेल्सियस एवं फाहरेनहाइट पैमाना एक जैसा स्थिरांक देता है।

(ii) 574.25° F = 574.25 k

Specific heat (c)

It increases the temp
यह तापमान में वृद्धि करता है।

(विशिष्ट ऊष्मा)

प्रत्येक द्रव्यमान का तापमान 1°C बढ़ाने के लिए जितनी ऊर्जा की आवश्यकता होती है उसे उस पदार्थ विशिष्ट ऊष्मा कहा जाता है।

ऊष्मा
Heat
(Q)

M = Mass (द्रव्यमान)

$$Q = m c \Delta t$$

$$c = \frac{Q}{m \Delta t}$$

$$\text{Unit} = \frac{\text{Cal}}{\text{gm °C}} \text{ (CGS)}$$

$$= \frac{\text{Joule}}{\text{kg K}} \text{ (SI)}$$

Specific Heat (विशिष्ट उष्मा)

- It is heat required by unit mass of substance to raise the temperature by 1°C.

  एकांक द्रव्यमान वाले पदार्थ का तापमान 1°C बढ़ाने के लिए जितनी ऊष्मा की आवश्यकता होती है, उसे उस पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा कहा जाता है। इसकी इकाई –

$$C = \frac{Q}{M \Delta T}$$

$$\left(\frac{Cal}{gm^{0}C}\right)(C.G.S.)\ or\ \frac{Joule}{kgK}(MKS)$$

$C_{H_2} = 3.5 \frac{Cal}{gm^{\circ}C}$

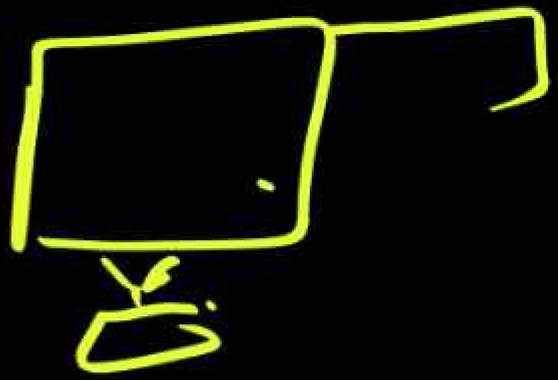
$C_{H_2O} = 1 \frac{Cal}{gm^{\circ}C}$

∴ Hydrogen has maximum specific heat and water at the second position.

हाइड्रोजन की विशिष्ट ऊष्मा सबसे अधिक एवं जल द्वितीय स्थान पर होता है।

- In case of cooking utensils specific heat is low.

  खाना बनाने वाले बर्तनों की विशिष्ट ऊष्मा कम होती है।



- In case of coolant specific heat is high.

  शीतलक का विशिष्ट ऊष्मा अधिक होता है।

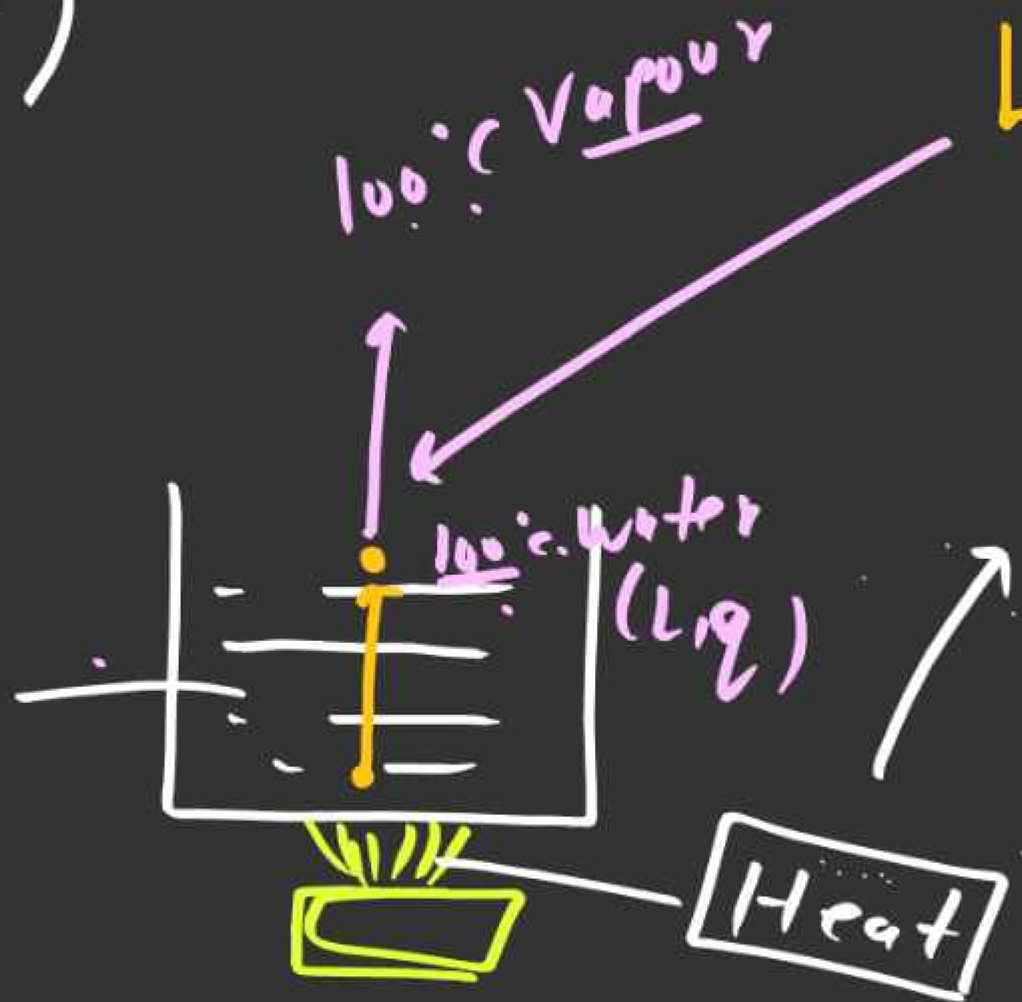
High Specific heat	Low Specific heat
Water	Sand
White	Black
Wood	Iron

Latent Heat (L) → It changes the state ⇒ at constant temp.

(गुप्त ऊष्मा)

यह नियत तापमान पर अवस्था में परिवर्तन करता है।

100°C =



गुप्त ऊष्मा
Latent heat

स्थितिज ऊर्जा
Potential energy

Latent Heat (गुप्त उष्मा)

- **It is a heat required by unit mass of a substance during change of state when temperature remain constant.** नियत ताप पर पदार्थ की अवस्था परिवर्तन के लिए जितनी उष्मा की आवश्यकता होती है उसे पदार्थ की गुप्त उष्मा कहते है।

0°C Ice $\xrightarrow{Q = mL_f}$ 0°C water

(Solid) (Liquid)

100°C water $\xrightarrow{Q = mL_v}$ 100°C Vapour

(Liquid) (Steam)

Latent heat

गुप्त ऊष्मा

Latent heat of fusion
(गलन की गुप्त ऊष्मा)

$L_f = 80 \frac{cal}{gm}$

Latent heat of vapourization
(वाष्पन की गुप्त ऊष्मा)

$L_v = 540\ cal/gm$

It is two types –

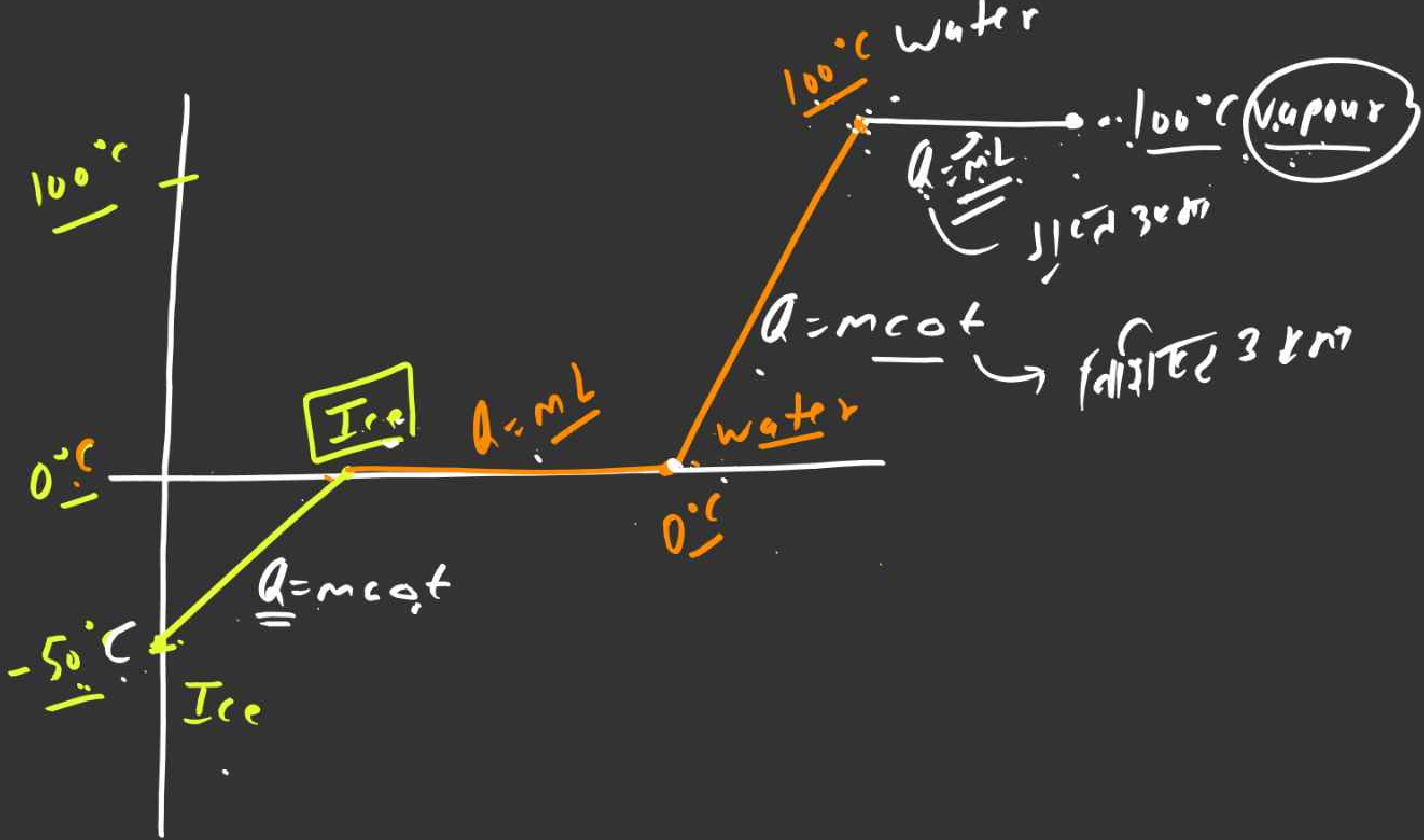
Latent heat of fusion of ice (L_f) / गलन की गुप्त ऊष्मा $= 80\frac{Cal}{gm}$

Latent heat of vaporization of water (L_v) वाष्पन की गुप्त उष्मा $= 540\frac{Cal}{gm}$

Note :

- **Steam at 100°C (Not vapour) cause more severe burns than does liquid water at 100°C. because steam at 100°C contains more heat than water at 100°c.**

  उबलते जल की अपेक्षा भाप से जलने पर अधिक कष्ट होता है यद्यपि दोनों का ताप 100°C ही होता है, क्योंकि भाप के पास अधिक ऊष्मा होती है।


100°C
0°C
-50°C
Ice
Q=mcΔt
Ice
Q=mL
0°C
water
Q=mcΔt
100°C water
Q=mL
100°C vapour

Q

1 gm 0°C Ice + 1 gm <u>100°C</u> <u>Steam</u>

↓

?

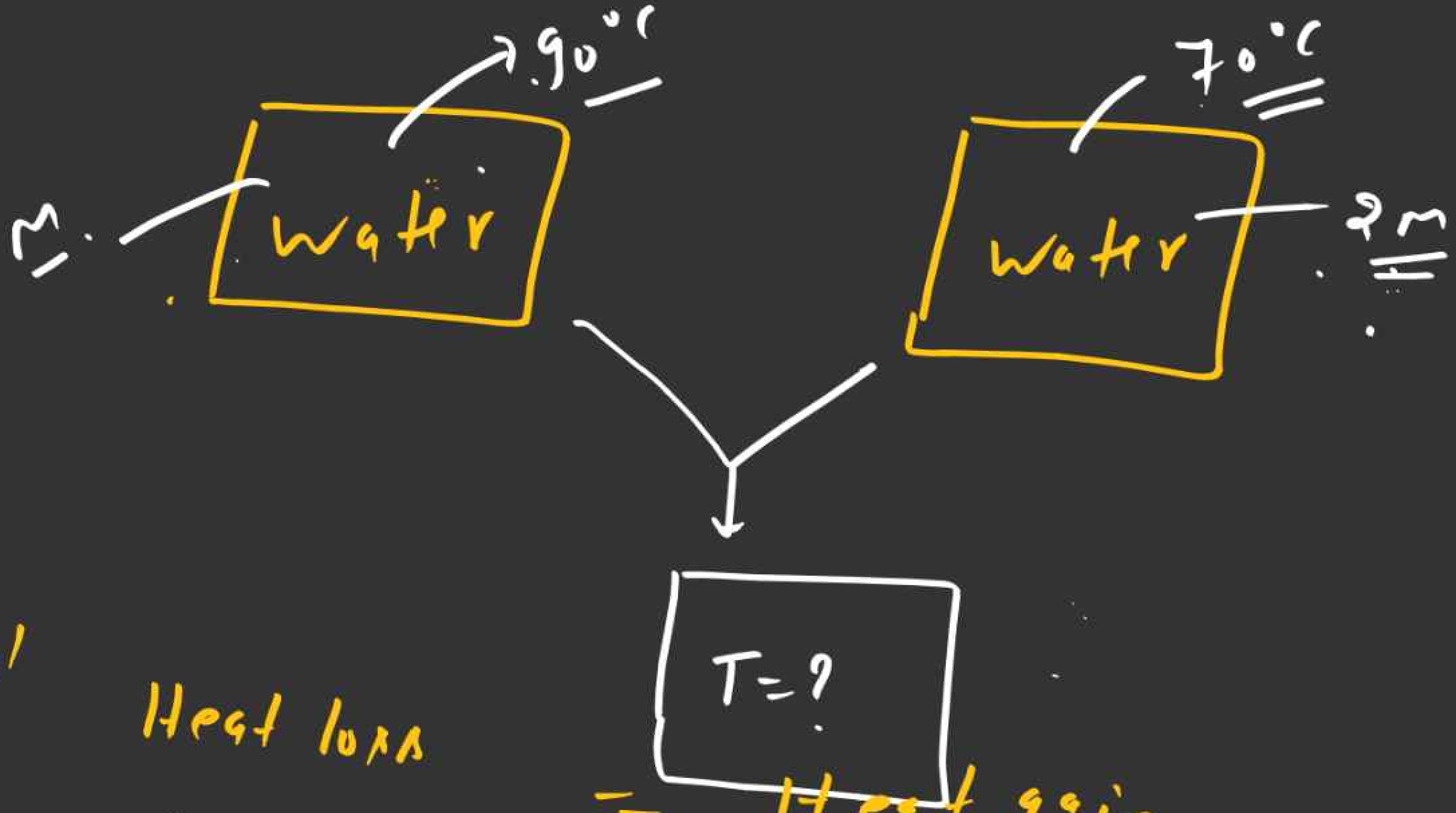
Law of Mixing (मिश्रण का नियम)

- **Heat lost (दी गई ऊष्मा) = Heat gain (ली गई ऊष्मा)**

Heat loss by A = Heat gain by B

$m_1 c_1 (T_1 - T) = m_2 c_2 (T - T_2)$

Q)



Sol

Heat loss = Heat gain

$mc(90 - T) = 2m \times c(T - 70)$

$90 - T = 2T - 140$

$3T = 230 \Rightarrow \underline{76.6°C}$

Transmission of heat ⇒

(ऊष्मा का स्थानान्तरण)

उष्मा का क्षैतिज स्थानान्तरण
Horizontal movement of heat.

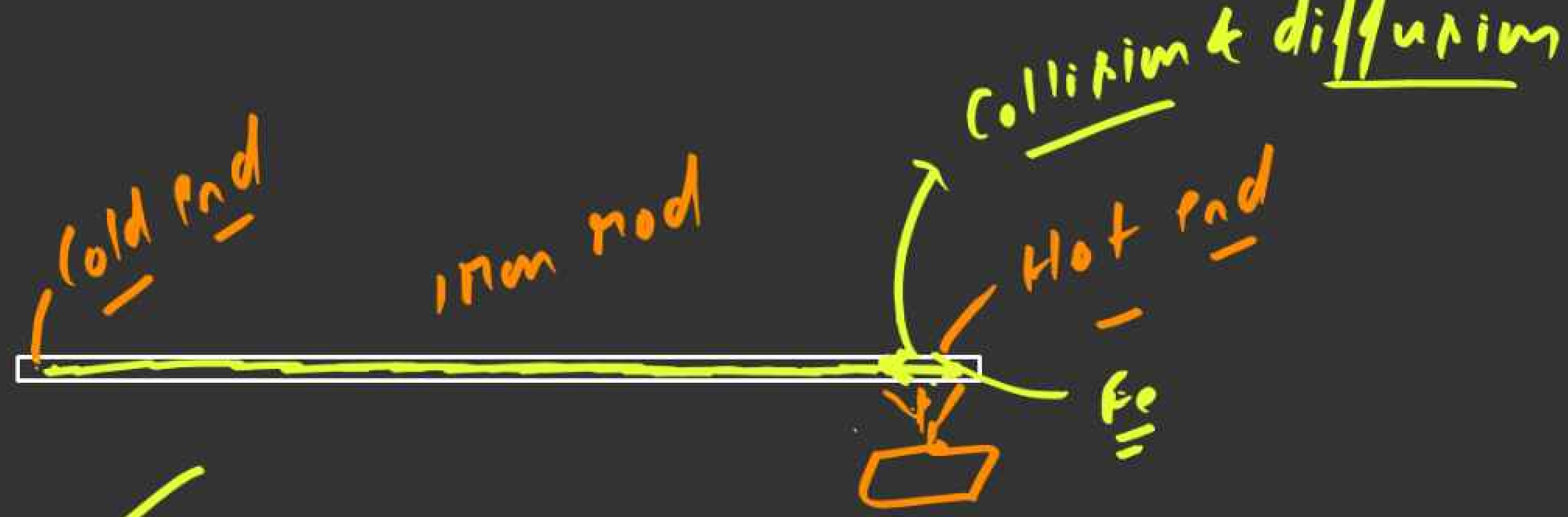
Conduction (चालन)	Convection (संवहन)	Radiation (विकिरण)	Advection (अभिवहन)
• A medium is required माध्यम की आवश्यकता होती है।	• Medium	नहीं	होती है।
• Solid (ठोस) & Hg	तरल Fluid < Gas, Liquid	Hot substance	Fluid (तरल)

Conduction →

(चालन)

↳ ~~Particle movement~~

~~कणों का विस्थापन~~



Transmission of Heat (उष्मा का संचरण)

Transmission of heat occur by three methods :

1. **Conduction (चालन) :**

   Heat conduction takes place from high temperature to low temperature without transfer of matter. Conduction is the transfer of heat energy by microscopic diffusion and collisions of particles within a body due to a temperature gradient.

चालन के द्वारा उष्मा पदार्थ में एक स्थान से दूसरे स्थान तक, पदार्थ के कणों को अपने स्थान का परिवर्तन किये बिना पहुंचती है। यह सूक्ष्म सतह पर कोणों के विसरण एवं टक्कर के कारण होता है।

- **Solid (ठोस) & Hg (पारा) shows conduction process.**

ठोस और पारा चालन प्रक्रिया को दर्शाता है।

Conduction
(चालन)

- Conductor
  चालक
  - Silver
  - Gold
  - Iron
  - Diamond

- Insulator
  (कुचालक)
  - Wood
  - Air
  - Plastic

- शीत ऋतु में लकड़ी एवं लोहे की कुर्सिया एक ही ताप पर होती है परन्तु लोहे की कुर्सी छूने पर अधिक ठण्डी लगती है।
- धातु के प्याले में चाय पीना कठिन है। जबकि चीनी मिट्टी के प्याले में चाय पीना आसान है।

Heat Convection (संवहन)

- **Convection is the transfer of heat from one place to another by the movement of fluids (or by the actual movement of heated substance)**

संवहन में ऊर्जा का स्थानांतरण तरल के स्थानांतरण के कारण होता है। इसमें कणों का वास्तविक स्थानांतरण होता है।

- Convection is usually the dominant form of heat transfer in liquids and gases.

  संवहन आमतौर पर तरल पदार्थ और गैसों में ऊष्मा हस्तांतरण का प्रमुख रूप है।

KHAN GLOBAL STUDIES Most Trusted Learning Platform KHAN SIR

Ex. Heating of water (पानी को गर्म करना), Heating of atmosphere, (पृथ्वी का वायुमण्डल संवहन द्वारा गर्म होता है, रेफ्रिजरेटर में फ्रीजर पेटिका को ऊपर रखा जाता है। बिजली के बल्बों में निष्क्रिय गैस (Neon, Argan) भरने से तन्तु की उष्मा संवहन धाराओं द्वारा चारों ओर फैल जाती है। और तन्तु का ताप उसके गलनांक (melting point) तक नहीं बढ़ पाता है।

विकिरण (Radiation) :

- Radiation is a process in which energetic particles or energetic waves travel through vaccum.

  विकिरण एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें ऊर्जावान कण या उर्जावान तरंगें निर्वाता के माध्यम से यात्रा करती हैं।

- Energy of sun is reached to earth by radiation without the heating of intervening medium.

  सूर्य से पृथ्वी पर ऊर्जा विकिरण की क्रिया द्वारा आती है, इसमें माध्यम गर्म नहीं होता है।

- **Cloudy nights are warmer in comparison to clear nights.**

  बादलों वाली रात, स्वच्छ आकाश वाली रात की अपेक्षा गर्म होती है। क्योंकि बादल उष्मा के बुरे अवशोषक होते है।

- **Desert days are hot and nights are cold.**

  रेगिस्तान ने दिन गर्म और राते ठण्डी होती है। क्योंकि रेत उष्मा का अच्छा अवशोषक होता है।

- **Radiation is the fastest mode of heat transfer. All bodies radiation energy of all temp all the time.**

  विकिरण ऊष्मा हस्तांतरण का सबसे तेज तरीका है। सभी पिंड हर समय सभी तापमानों की ऊर्जा विकीर्ण करते हैं।

Most Trusted Learning Platform KHAN SIR