

Thermal Properties of Matter

द्रव्य के तापीय गुण

1. Which temperature scale is known as the absolute scale?

किस ताप पैमाने को परम पैमाना कहा जाता है?

- a) Celsius / सेल्सियस
- b) Fahrenheit / फारेनहाइट
- c) Kelvin / केल्विन
- d) Reaumur / रियोम्युर

2. The temperature on the Kelvin scale is 0 K. What is its value on the Celsius scale?

केल्विन पैमाने पर तापमान 0 K है। सेल्सियस पैमाने पर इसका मान क्या है?

- a) 0°C / 0°C
- b) 273°C / 273°C
- c) -273°C / -273°C
- d) -173°C / -173°C

3. Which thermometer is most accurate for scientific measurements?

वैज्ञानिक मापन के लिए कौन-सा थर्मामीटर सबसे सटीक है?

- a) Mercury thermometer / पारा थर्मामीटर
- b) Gas thermometer / गैस थर्मामीटर
- c) Thermocouple / थर्मोकपल
- d) Pyrometer / पाइरोमीटर

4. At what temperature do the Fahrenheit and Celsius scales give the same numerical value?

किस तापमान पर फारेनहाइट और सेल्सियस पैमाने समान संख्यात्मक मान देते हैं?

- a) -40° / -40°
- b) 0° / 0°
- c) 40° / 40°
- d) 100° / 100°

5. The triple point of water is a fixed point on the Kelvin scale at:

जल का त्रिक बिंदु केल्विन पैमाने पर एक निश्चित बिंदु है:

- a) 0 K / 0 K
- b) 273 K / 273 K
- c) 273.16 K / 273.16 K
- d) 373 K / 373 K

6. The coefficient of linear expansion (α) of a material is defined as:

किसी पदार्थ का रैखिक प्रसार गुणांक (α) परिभाषित किया जाता है:

- a) $(\Delta L/L)$ per $^{\circ}\text{C}$ / प्रति $^{\circ}\text{C}$ ($\Delta L/L$)
- b) $(\Delta L/L\Delta T)$ / ($\Delta L/L\Delta T$)
- c) $(L\Delta T/\Delta L)$ / ($L\Delta T/\Delta L$)
- d) $(\Delta L\Delta T/L)$ / ($\Delta L\Delta T/L$)

7. A metal rod is heated. If its length increases by 0.1%, the percentage increase in its area will be:

एक धातु की छड़ गर्म की जाती है। यदि इसकी लंबाई 0.1% बढ़ती है, तो इसके क्षेत्रफल में प्रतिशत वृद्धि होगी:

- a) 0.1% / 0.1%
- b) 0.2% / 0.2%
- c) 0.3% / 0.3%
- d) 0.4% / 0.4%

8. A bimetallic strip is made of brass and invar. On heating, it bends with:

एक द्वि-धातु पट्टी पीतल और इन्वार से बनी है। गर्म करने पर, यह मुड़ती है:

- a) Brass on convex side / उत्तल पक्ष पर पीतल
- b) Invar on convex side / उत्तल पक्ष पर इन्वार
- c) Both remain straight / दोनों सीधे रहते हैं
- d) Cannot be determined / निर्धारित नहीं किया जा सकता

9. A pendulum clock runs slow in summer because:

एक पेंडुलम घड़ी गर्मियों में धीमी चलती है क्योंकि:

- a) Length of pendulum increases / पेंडुलम की लंबाई बढ़ जाती है
- b) Length of pendulum decreases / पेंडुलम की लंबाई घट जाती है
- c) Gravity decreases / गुरुत्व कम हो जाता है
- d) Air density increases / वायु का घनत्व बढ़ जाता है

10. The coefficient of linear expansion of steel is $11 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$. A steel rail of length 10 m is laid at 20°C . The gap to be left at 20°C for expansion up to 50°C is:

स्टील का रैखिक प्रसार गुणांक $11 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ है। 20°C पर 10 m लंबाई की एक स्टील रेल बिछाई जाती है। 20°C से 50°C तक प्रसार के लिए 20°C पर छोड़ा जाने वाला अंतर है:

- a) 3.3 mm / 3.3 mm
- b) 5.5 mm / 5.5 mm
- c) 6.6 mm / 6.6 mm
- d) 8.8 mm / 8.8 mm

11. Water shows anomalous expansion between:

जल निम्न के बीच अनियमित प्रसार दर्शाता है:

- a) 0°C to 4°C / 0°C से 4°C
- b) 4°C to 10°C / 4°C से 10°C
- c) 10°C to 20°C / 10°C से 20°C
- d) 0°C to 100°C / 0°C से 100°C

12. When water at 0°C is heated, its volume initially:

जब 0°C पर जल को गर्म किया जाता है, तो प्रारंभ में इसका आयतन:

- a) Increases / बढ़ता है
- b) Decreases / घटता है
- c) Remains constant / नियत रहता है
- d) First decreases then increases / पहले घटता है फिर बढ़ता है

13. The coefficient of volume expansion of an ideal gas at constant pressure is approximately:

नियत दाब पर एक आदर्श गैस का आयतन प्रसार गुणांक लगभग है:

- a) $1/273$ per $^\circ\text{C}$ / $1/273$ प्रति $^\circ\text{C}$
- b) $1/100$ per $^\circ\text{C}$ / $1/100$ प्रति $^\circ\text{C}$
- c) $1/373$ per $^\circ\text{C}$ / $1/373$ प्रति $^\circ\text{C}$
- d) $1/546$ per $^\circ\text{C}$ / $1/546$ प्रति $^\circ\text{C}$

14. A liquid is heated in a cylindrical vessel. The apparent expansion of the liquid is:

एक द्रव को बेलनाकार बर्तन में गर्म किया जाता है। द्रव का आभासी प्रसार है:

- a) Equal to real expansion / वास्तविक प्रसार के बराबर

- b) Less than real expansion / वास्तविक प्रसार से कम
- c) More than real expansion / वास्तविक प्रसार से अधिक
- d) Zero / शून्य

15. A glass flask is filled with a liquid completely. On heating, the liquid overflows. This shows that:

एक काँच की फ्लास्क पूरी तरह एक द्रव से भरी है। गर्म करने पर, द्रव बाहर बह जाता है। यह दर्शाता है कि:

- a) Liquid expands more than glass / द्रव काँच से अधिक फैलता है
- b) Glass expands more than liquid / काँच द्रव से अधिक फैलता है
- c) Both expand equally / दोनों समान रूप से फैलते हैं
- d) Liquid contracts / द्रव सिकुड़ता है

Section D: Calorimetry & Specific Heat Capacity

खंड द: कैलोरीमिति एवं विशिष्ट ऊष्मा धारिता

16. The specific heat of water is $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$. This means:

जल की विशिष्ट ऊष्मा $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ है। इसका अर्थ है:

- a) 1 cal heat raises 1 g water by 1°C / 1 cal ऊष्मा 1 g जल का तापमान 1°C बढ़ाती है
- b) 1 g water gives 1 cal heat when cooled by 1°C / 1 g जल 1°C ठंडा होने पर 1 cal ऊष्मा देता है
- c) Both (a) and (b) / (a) और (b) दोनों
- d) Only (a) is correct / केवल (a) सही है

17. The molar specific heat at constant pressure for a diatomic gas is:

एक द्विपरमाणुक गैस के लिए नियत दाब पर मोलर विशिष्ट ऊष्मा है:

- a) $(5/2)R$ / $(5/2)R$
- b) $(7/2)R$ / $(7/2)R$
- c) $(3/2)R$ / $(3/2)R$
- d) $(9/2)R$ / $(9/2)R$

18. If the specific heat of a substance is $0.2 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, the heat required to raise 50 g of it by 20°C is:

यदि किसी पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा $0.2 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ है, तो 50 g को 20°C बढ़ाने के लिए आवश्यक

ऊष्मा है:

- a) 100 cal / 100 cal
- b) 200 cal / 200 cal
- c) 500 cal / 500 cal
- d) 1000 cal / 1000 cal

19. The water equivalent of a body is 10 g. This means:

एक पिंड का जल तुल्यांक 10 g है। इसका अर्थ है:

- a) Mass of body is 10 g / पिंड का द्रव्यमान 10 g है
- b) Heat capacity = heat capacity of 10 g water / ऊष्मा धारिता = 10 g जल की ऊष्मा धारिता
- c) Specific heat is 10 cal/g°C / विशिष्ट ऊष्मा 10 cal/g°C है
- d) All of these / ये सभी

20. When two bodies at different temperatures are mixed, heat is transferred from:

जब दो पिंडों को अलग-अलग तापमानों पर मिलाया जाता है, ऊष्मा स्थानांतरित होती है:

- a) Hotter to colder body / गर्म पिंड से ठंडे पिंड की ओर
- b) Colder to hotter body / ठंडे पिंड से गर्म पिंड की ओर
- c) Both directions equally / दोनों दिशाओं में समान रूप से
- d) Not transferred at all / बिल्कुल स्थानांतरित नहीं होती

21. The latent heat of fusion of ice is 80 cal/g. Heat required to melt 5 g ice at 0°C is:

बर्फ की गलन की गुप्त ऊष्मा 80 cal/g है। 0°C पर 5 g बर्फ पिघलाने के लिए आवश्यक ऊष्मा है:

- a) 80 cal / 80 cal
- b) 400 cal / 400 cal
- c) 16 cal / 16 cal
- d) 500 cal / 500 cal

22. During boiling, the temperature remains constant because:

क्वथन के दौरान, तापमान नियत रहता है क्योंकि:

- a) Heat is used to increase kinetic energy / ऊष्मा गतिज ऊर्जा बढ़ाने में प्रयुक्त होती है
- b) Heat is used to overcome intermolecular forces / ऊष्मा अंतर-आणविक बलों पर काबू पाने में प्रयुक्त होती है

- c) No heat is absorbed / कोई ऊष्मा अवशोषित नहीं होती
- d) Heat is lost to surroundings / ऊष्मा परिवेश में खो जाती है

23. Which requires more heat: melting 1 g ice at 0°C or vaporizing 1 g water at 100°C?

किसमें अधिक ऊष्मा चाहिए: 0°C पर 1 g बर्फ पिघलाना या 100°C पर 1 g जल वाष्पित करना?

- a) Melting ice / बर्फ पिघलाना
- b) Vaporizing water / जल वाष्पित करना
- c) Both require same / दोनों को समान चाहिए
- d) Cannot be compared / तुलना नहीं की जा सकती

24. The phenomenon of regelation is demonstrated by:

पुनर्जमन की घटना का प्रदर्शन किया जाता है:

- a) Melting of ice under pressure / दाब के अंतर्गत बर्फ पिघलने से
- b) Freezing of water on release of pressure / दाब मुक्त होने पर जल जमने से
- c) Both (a) and (b) / (a) और (b) दोनों से
- d) Neither (a) nor (b) / न तो (a) न ही (b)

25. Pressure cooker reduces cooking time because:

प्रेशर कुकर पकाने का समय कम कर देता है क्योंकि:

- a) Boiling point increases / क्वथनांक बढ़ जाता है
- b) Heat is uniformly distributed / ऊष्मा समान रूप से वितरित होती है
- c) Latent heat decreases / गुप्त ऊष्मा घट जाती है
- d) Specific heat increases / विशिष्ट ऊष्मा बढ़ जाती है

26. Good conductors of heat are usually:

ऊष्मा के अच्छे चालक आमतौर पर होते हैं:

- a) Metals / धातुएँ
- b) Non-metals / अधातुएँ
- c) Both / दोनों
- d) Neither / कोई नहीं

27. The rate of heat conduction through a rod depends on:

एक छड़ के माध्यम से ऊष्मा चालन की दर निर्भर करती है:

- a) Temperature difference / तापांतर
- b) Area of cross-section / अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल
- c) Length of rod / छड़ की लंबाई
- d) All of these / इन सभी पर

28. Two rods of same material and cross-section but lengths L and $2L$ are joined end to end.

The equivalent thermal conductivity of the combination is:

समान पदार्थ और अनुप्रस्थ काट परंतु L और $2L$ लंबाई की दो छड़ों को सिरे से सिरा जोड़ा गया है। संयोजन की समतुल्य ऊष्मीय चालकता है:

- a) K / K
- b) $2K / 2K$
- c) $1.5K / 1.5K$
- d) $0.67K / 0.67K$

29. In steady state, the temperature along a uniform rod:

स्थायी अवस्था में, एक समरूप छड़ के अनुदिश तापमान:

- a) Is constant / नियत होता है
- b) Decreases linearly / रैखिक रूप से घटता है
- c) Increases linearly / रैखिक रूप से बढ़ता है
- d) Varies exponentially / घातांकीय रूप से परिवर्तित होता है

30. A rod of length L , area A , thermal conductivity K has temperatures T_1 and T_2 ($T_1 > T_2$). Heat current is:

L लंबाई, A क्षेत्रफल, K ऊष्मीय चालकता की एक छड़ के तापमान T_1 और T_2 ($T_1 > T_2$) हैं। ऊष्मा धारा है:

- a) $KA(T_1 - T_2)/L$ / $KA(T_1 - T_2)/L$
- b) $KL(T_1 - T_2)/A$ / $KL(T_1 - T_2)/A$
- c) $A(T_1 - T_2)/(KL)$ / $A(T_1 - T_2)/(KL)$
- d) $L(T_1 - T_2)/(KA)$ / $L(T_1 - T_2)/(KA)$

31. Land breeze blows from:

स्थल समीर बहती है:

- a) Land to sea at night / रात में स्थल से समुद्र की ओर
- b) Sea to land at night / रात में समुद्र से स्थल की ओर
- c) Land to sea during day / दिन में स्थल से समुद्र की ओर
- d) Sea to land during day / दिन में समुद्र से स्थल की ओर

32. Heat transfer by convection occurs in:

संवहन द्वारा ऊष्मा स्थानांतरण होता है:

- a) Solids only / केवल ठोसों में
- b) Liquids and gases / द्रवों और गैसों में
- c) Vacuum / निर्वात में
- d) All media / सभी माध्यमों में

33. A black body radiates maximum energy at wavelength λ . If its temperature is doubled, the new wavelength of maximum radiation is:

एक कृष्णिका तरंगदैर्घ्य λ पर अधिकतम ऊर्जा विकिरित करती है। यदि इसका तापमान दोगुना कर दिया जाए, तो अधिकतम विकिरण की नई तरंगदैर्घ्य है:

- a) $\lambda/2$ / $\lambda/2$
- b) 2λ / 2λ
- c) $\lambda/4$ / $\lambda/4$
- d) 4λ / 4λ

34. The emissive power of a black body is proportional to:

कृष्णिका की उत्सर्जन क्षमता समानुपाती है:

- a) T / T
- b) T^2 / T^2
- c) T^3 / T^3
- d) T^4 / T^4

35. A thermos flask minimizes heat loss by preventing:

थर्मस फ्लास्क न्यूनतम करता है ऊष्मा ह्रास को रोककर:

- a) Conduction only / केवल चालन
- b) Convection only / केवल संवहन
- c) Radiation only / केवल विकिरण
- d) All three / तीनों को

36. According to Newton's law of cooling, the rate of cooling is proportional to:

न्यूटन के शीतलन नियम के अनुसार, शीतलन की दर समानुपाती है:

- a) $(T - T_0) / (T - T_0)$
- b) $(T + T_0) / (T + T_0)$
- c) $(T^2 - T_0^2) / (T^2 - T_0^2)$
- d) $(T^3 - T_0^3) / (T^3 - T_0^3)$

37. A body cools from 60°C to 50°C in 5 minutes in a room at 30°C. The time taken to cool from 50°C to 40°C is:

एक पिंड 30°C के कमरे में 60°C से 50°C तक 5 मिनट में ठंडा होता है। 50°C से 40°C तक ठंडा होने में लगा समय है:

- a) 5 minutes / 5 मिनट
- b) Less than 5 minutes / 5 मिनट से कम
- c) More than 5 minutes / 5 मिनट से अधिक
- d) Cannot be determined / निर्धारित नहीं किया जा सकता

38. Stefan's constant has the dimension:

स्टीफन नियतांक का विमीय सूत्र है:

- a) $[M L^2 T^{-3} K^{-4}] / [M L^2 T^{-3} K^{-4}]$
- b) $[M L T^{-3} K^{-4}] / [M L T^{-3} K^{-4}]$
- c) $[M L^2 T^{-2} K^{-4}] / [M L^2 T^{-2} K^{-4}]$
- d) $[M L T^{-2} K^{-4}] / [M L T^{-2} K^{-4}]$

39. According to Wien's displacement law:

वीन के विस्थापन नियम के अनुसार:

- a) $\lambda_{\text{max}} \propto 1/T / \lambda_{\text{max}} \propto 1/T$
- b) $\lambda_{\text{max}} \propto T / \lambda_{\text{max}} \propto T$
- c) $\lambda_{\text{max}} \propto T^2 / \lambda_{\text{max}} \propto T^2$
- d) $\lambda_{\text{max}} \propto 1/T^2 / \lambda_{\text{max}} \propto 1/T^2$

40. If the temperature of a black body is increased by 50%, the rate of energy radiation increases by:

यदि किसी कृष्णिका का तापमान 50% बढ़ाया जाता है, तो ऊर्जा विकिरण की दर बढ़ जाती है:

- a) 50% / 50%
- b) 125% / 125%

c) 406% / 406%

d) 500% / 500%

41. A steel ruler gives correct reading at 20°C. A distance is measured as 10 cm with this ruler at 40°C. The actual distance is:

एक स्टील का रूलर 20°C पर सही पाठ्यांक देता है। इस रूलर से 40°C पर एक दूरी 10 cm मापी जाती है। वास्तविक दूरी है:

a) More than 10 cm / 10 cm से अधिक

b) Less than 10 cm / 10 cm से कम

c) Exactly 10 cm / ठीक 10 cm

d) Cannot be determined / निर्धारित नहीं की जा सकती

42. Two spheres of same material have radii in ratio 1:2. If they are heated to same temperature and cooled under same conditions, the ratio of their initial rates of cooling is:

समान पदार्थ के दो गोलों की त्रिज्याओं का अनुपात 1:2 है। यदि उन्हें समान तापमान तक गर्म किया जाता है और समान परिस्थितियों में ठंडा किया जाता है, तो उनकी प्रारंभिक शीतलन दरों का अनुपात है:

a) 1:2 / 1:2

b) 2:1 / 2:1

c) 1:4 / 1:4

d) 4:1 / 4:1

43. The temperature of a black body is increased from T to 2T. The energy radiated per second becomes:

एक कृष्णिका का तापमान T से 2T तक बढ़ाया जाता है। प्रति सेकंड विकिरित ऊर्जा हो जाती है:

a) 2 times / 2 गुनी

b) 4 times / 4 गुनी

c) 8 times / 8 गुनी

d) 16 times / 16 गुनी

44. The thermal conductivity of copper is about 400 W m⁻¹ K⁻¹. This means:

ताँबे की ऊष्मीय चालकता लगभग 400 W m⁻¹ K⁻¹ है। इसका अर्थ है:

a) 1 m thick copper plate with 1 K temperature difference conducts 400 W per m² / 1 K तापांतर वाली 1 m मोटी ताँबे की प्लेट 400 W प्रति m² चालन करती है

b) Good conductor of heat / ऊष्मा का अच्छा चालक

c) Both (a) and (b) / (a) और (b) दोनों

d) Neither (a) nor (b) / न तो (a) न ही (b)

45. The thermal stress in a rod clamped at both ends when heated is given by:

दोनों सिरों पर दबाकर रखी गई छड़ में ऊष्मीय प्रतिबल जब गर्म की जाती है, दिया जाता है:

a) $Y\alpha\Delta T$ / $Y\alpha\Delta T$

b) $Y/(\alpha\Delta T)$ / $Y/(\alpha\Delta T)$

c) $\alpha\Delta T/Y$ / $\alpha\Delta T/Y$

d) $Y/(\alpha\Delta T^2)$ / $Y/(\alpha\Delta T^2)$

46. On a winter morning, a metal chair feels colder than a wooden chair because:

एक सर्दियों की सुबह, धातु की कुर्सी लकड़ी की कुर्सी की तुलना में अधिक ठंडी लगती है क्योंकि:

a) Metal is at lower temperature / धातु का तापमान कम होता है

b) Metal conducts heat away from body faster / धातु शरीर से ऊष्मा तेजी से दूर ले जाती है

c) Wood absorbs heat from body / लकड़ी शरीर से ऊष्मा अवशोषित करती है

d) Metal has higher specific heat / धातु की विशिष्ट ऊष्मा अधिक होती है

47. The greenhouse effect is caused by:

ग्रीनहाउस प्रभाव किसके कारण होता है?

a) Visible light passing through glass / काँच से गुजरने वाला दृश्य प्रकाश

b) Infrared radiation being trapped / अवरक्त विकिरण का फँसना

c) Convection currents / संवहन धाराएँ

d) Conduction through glass / काँच के माध्यम से चालन

48. A piece of ice at 0°C is placed in water at 0°C . The ice will:

0°C पर बर्फ का एक टुकड़ा 0°C के जल में रखा जाता है। बर्फ:

a) Melt completely / पूरी तरह पिघल जाएगी

b) Not melt at all / बिल्कुल नहीं पिघलेगी

c) Partially melt / आंशिक रूप से पिघलेगी

d) First melt then freeze / पहले पिघलेगी फिर जमेगी

49. The specific heat of water is $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. This means:

जल की विशिष्ट ऊष्मा $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ है। इसका अर्थ है:

- a) 4200 J raises 1 kg water by 1 K / 4200 J , 1 kg जल का तापमान 1 K बढ़ाता है
- b) 1 kg water releases 4200 J when cooled by 1 K / 1 kg जल 1 K ठंडा होने पर 4200 J मुक्त करता है
- c) Both (a) and (b) / (a) और (b) दोनों
- d) Only (a) is correct / केवल (a) सही है

50. Which of the following has the highest specific heat capacity?

निम्नलिखित में से किसकी विशिष्ट ऊष्मा धारिता सबसे अधिक है?

- a) Copper / ताँबा
- b) Iron / लोहा
- c) Water / जल
- d) Mercury / पारा

Answer Key (उत्तर कुंजी)

Q	Answer	Q	Answer	Q	Answer	Q	Answer
1	c	14	b	27	d	40	c
2	c	15	a	28	a	41	a
3	b	16	c	29	b	42	c
4	a	17	b	30	a	43	d
5	c	18	b	31	a	44	c
6	b	19	b	32	b	45	a

Q	Answer	Q	Answer	Q	Answer	Q	Answer
7	b	20	a	33	a	46	b
8	a	21	b	34	d	47	b
9	a	22	b	35	d	48	b
10	a	23	b	36	a	49	c
11	a	24	c	37	c	50	c
12	b	25	a	38	a		
13	a	26	a	39	a		