

← باب نمبر :- 08

8.1 - ایک بیئر میں موجود پانی کا ٹمپریچر 50°C ہے۔ فارن ہائٹ سکلیں میں ٹمپریچر کتنا ہوگا؟

معلوم :-

$$T_c = 50^{\circ}\text{C}$$

$$^{\circ}\text{F} = ?$$

حل :-

$$^{\circ}\text{F} = 1.8^{\circ}\text{C} + 32$$

$$= 1.8 \times 50 + 32$$

$$= 90 + 32$$

$$\boxed{^{\circ}\text{F} = 122^{\circ}\text{F}}$$

8.2 - انسانی جسم کا نارمل ٹمپریچر 98.6°F ہوتا ہے۔ سیلسیوں اور کیلون سکلیں میں تبدیل کریں۔

معلوم :-

$$^{\circ}\text{F} = 98.6^{\circ}\text{F}$$

$$T^{\circ}\text{C} = ?$$

$$T^{\circ}\text{K} = ?$$

حل :-

$$^{\circ}\text{F} = 1.8^{\circ}\text{C} + 32$$

$$98.6 - 32 = 1.8 T^{\circ}\text{C}$$

$$66.6 = 1.8 T^{\circ}\text{C}$$

$$\bar{T}^{\circ}C = 37^{\circ}C$$

$$\bar{T}K = \bar{T}^{\circ}C + 273$$

$$= 37 + 273$$

$$\bar{T}K = 310 K$$

8.3 - دو میٹر طبعی آبدی الومینیم کی سلاخ کو $0^{\circ}C$ سے $20^{\circ}C$ تک گرم کیا گیا ہے۔
 سلاخ کی طبعی میں امتدافہ معلوم کریں۔ جبکہ الومینیم کی طولی حرارتی پھیلاؤ
 کے کو اہنی ٹینٹ کی قیمت $2.5 \times 10^{-5} K^{-1}$ ہے۔

معلوم :-

$$L_0 = 2m$$

$$\bar{T}^{\circ} = 0^{\circ}C = 0 + 273 = 273 K$$

$$\bar{T}^{\circ}C = 20^{\circ}C = 20 + 273 = 293 K$$

$$\Delta T = \bar{T} - \bar{T}^{\circ}$$

$$\Delta T = 293 - 273 = 20 K$$

$$\alpha = 2.5 \times 10^{-5} K^{-1}$$

$$طبعی میں امتدافہ = \Delta L = ?$$

ج

$$L = L_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

$$= 2 [1 + (2.5 \times 10^{-5}) (20)]$$

$$= 2 (1 + 0.0005)$$

$$L = 2.001 m$$

$$طبعی میں تبدیلی = \Delta L = L - L_0$$

$$= 2.001 - 2$$

$$\Delta L = 0.001 \text{ m}$$

$$(1 \text{ m} = 100 \text{ cm})$$

$$\Delta L = 0.001 \times 100 \text{ cm}$$

$$\text{طمانی میں اضافہ} = \Delta L = 0.1 \text{ cm}$$

8.4 - اید مٹارے میں 15°C پر 1.2 m^3 ہوا میں موجود ہے۔ اسے 40°C پر معلوم کریں۔ جبکہ ہوا والیوم میں حرارتی پھیلاؤ کے کو ایفی ٹینٹ کی قیمت

$$= 3.67 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

معلوم :-

$$V_0 = 1.2 \text{ m}^3$$

$$T_0 = 15^\circ \text{C} = 15 + 273 = 288 \text{ K}$$

$$T = 40^\circ \text{C} = 40 + 273 = 313 \text{ K}$$

$$\Delta T = T - T_0$$

$$\Delta T = 313 - 288 = 25 \text{ K}$$

$$\beta = 3.37 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

$$V = ?$$

ط :-

$$V = V_0 (1 + \beta \Delta T)$$

$$= 1.2 (1 + [(3.67 \times 10^{-3}) (25)])$$

$$= 1.2 (1 + 0.09175)$$

$$= 1.2 (1.0917)$$

$$V = 1.3 \text{ m}^3$$

8.5 - 0.5 کلوگرام پانی کا پٹر پھر 10°C سے 65°C تک بڑھانے کے لئے حرارت کی کتنی مقدار درکار ہوگی؟

معلوم:-

$$m = 0.5 \text{ kg}$$

$$T^{\circ} = 10^{\circ}\text{C} = 10 + 273 = 283 \text{ K}$$

$$T = 65^{\circ}\text{C} = 65 + 273 = 338 \text{ K}$$

$$\Delta T = 338 - 283 = 55 \text{ K}$$

$$c = 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \text{ (پانی کی سپیسیفک ہیٹ کیپاسٹیٹی)}$$

$$Q = ?$$

حل:-

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

$$Q = mc \Delta T$$

$$= (4200)(0.5)(55)$$

$$Q = 115500 \text{ J}$$

8.6 - ایک الیکٹریک ہیٹر 1000 J/sec کی شرح سے حرارت پیدا کرتا ہے۔ 200 گرام پانی کا پٹر پھر 20°C سے 90°C تک بڑھانے کے لئے کتنا وقت درکار ہوگا؟

معلوم:-

$$P = 1000 \text{ J/sec}$$

$$m = 200 \text{ g} = \frac{200}{1000} = 0.2 \text{ kg}$$

$$T^{\circ} = 20^{\circ}\text{C} = 20 + 273 = 293 \text{ K}$$

$$T = 90^{\circ}\text{C} = 90 + 273 = 363 \text{ K}$$

$$\Delta T = T - T^{\circ}$$

$$\Delta T = 363 - 293 = 70 \text{ K}$$

$$\text{وقت} = ?$$

∴

$$\text{پانی کی سپیسفک ہیٹ کیپیسٹی} = c = 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

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

$$Q = m c \Delta T$$

$$= (0.2)(4200)(70)$$

$$Q = 58800 \text{ J}$$

$$P = \frac{Q}{t}$$

$$1000 = \frac{58800}{t}$$

$$t = \frac{58800}{1000}$$

$$t = 58.8 \text{ sec}$$

8.7 50000 جول حرارت میٹا کرنے سے کتنی برف ٹکٹائی؟ بیلہ برف کے پگھلاؤ کی

مخفی حرارت 336000 J kg^{-1} ہے۔

معلوم ہے۔

$$Q_f = 50,000 \text{ J}$$

$$\text{برف کے پگھلاؤ کی مخفی حرارت} = H_f = 336000 \text{ J kg}^{-1}$$

$$\text{برف کا ماس} = m = ?$$

$$Q_f = m H_f$$

:-

$$H_f = \frac{Q_f}{m}$$

$$336000 = \frac{50000}{m}$$

$$m = \frac{50000}{336000} = 0.15 \text{ kg}$$

$$m = 0.15 \times 1000 \text{ g}$$

$$m = 150 \text{ g}$$

8.8 - 10°C پانی پر موجود 100g برف کا پگھلاؤ کی 10°C پانی پر پانی میں تبدیل کرنے کے لیے درکار حرارت کی مقدار معلوم کریں۔ جبکہ برف کی حرارت مخصوصہ $2100 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ہے۔ پانی کی حرارت مخصوصہ $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ہے اور برف کے پگھلاؤ کی مخفی حرارت 336000 J kg^{-1} ہے۔

معلوم:-

$$\text{برف کا ماس} = 100 \text{ g} = 0.1 \text{ kg}$$

$$\text{برف کی سپیسیفک ہیٹ} = C_1 = 2100 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$\text{پانی کی سپیسیفک ہیٹ} = C_2 = 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$\text{برف کا پگھلاؤ کی مخفی حرارت} = H_f = 336000 \text{ J kg}^{-1}$$

$$\text{برف کے درجہ حرارت میں تبدیلی} = \Delta T = T_1 - T_2$$

$$= \Delta T = 0^\circ\text{C} - (-10^\circ\text{C})$$

$$= 10^\circ\text{C}$$

$$\text{پانی کے درجہ حرارت میں تبدیلی} = \Delta T = T_1 - T_2$$

$$= 10^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C} = 10^\circ\text{C}$$

$$\text{حرارت} = Q = ?$$

حل:-

(i) برف کا درجہ حرارت -10°C سے 0°C تبدیل کرنے کے لیے درکار حرارت =

$$mc \Delta T = Q_1$$

$$0.1 \times 2100 \times 10 = Q_1$$

$$2100 \text{ J} = Q_1$$

(ii) برف کو پگھلانے کے لیے درکار حرارت =

$$336000 = m H_f = Q_2$$

$$0.1 \times 336000 = Q_2$$

$$33600 \text{ J} = Q_2$$

(iii) پانی کا درجہ حرارت 0°C سے 10°C تبدیل کرنے کے لیے درکار حرارت =

$$mc \Delta T = Q_3$$

$$0.1 \times 4200 \times 10 = Q_3$$

$$4200 \text{ J} = Q_3$$

کل درکار درجہ حرارت =

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = Q$$

$$2100 + 33600 + 4200 = Q$$

$$39900 \text{ J} = Q$$

8.9 - 100 گرام پانی کو 100°C پر پختہ کر کے پانی میں تبدیل کرنے کے لیے کتنی حرارت درکار ہوگی؟

پیکہ پانی کی ویپورائزیشن کی مخفی حرارت $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$ ہے۔

معلوم :-

$$\text{پانی کا ماس} = m = 100 \text{ g}$$

$$m = \frac{100}{1000} = 0.1 \text{ kg}$$

$$T = 100^\circ\text{C}$$

$$\text{پانی کی ابوریشنی کی مخفی حرارت} = H_v = 2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$$

$$Q_v = ?$$

پ

$$H_v = \frac{Q_v}{m}$$

$$2.26 \times 10^6 = \frac{Q_v}{0.1}$$

$$2.26 \times 10^6 \times 0.1 = Q_v$$

$$2.26 \times 10^5 \text{ J} = Q_v$$

8.10 - 10°C کا پانی 500g کے پانی میں سے 100°C پر 5g بھاپ گزارنے

کے بعد پانی کا پتھر پر معلوم کریں۔ جیلہ کے پانی کی حرارت مخصوصہ $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ہے۔

اور پانی کی ابوریشنی کی مخفی حرارت $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$ ہے۔

معلوم :-

$$\text{بھاپ کا ماس} = m_1 = 5 \text{ g} = 0.005 \text{ kg}$$

$$\text{بھاپ کا پتھر پر} = T_1 = 100^\circ\text{C}$$

$$\text{پانی کا ماس} = m_2 = 0.5 \text{ kg}$$

$$\text{پانی کا پتھر پر} = T_2 = 10^\circ\text{C}$$

$$\text{پانی کی سپیسفک ہیٹ} = c = 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$\text{نولائیونی مخفی حرارت} = L = 2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$$

$$\text{آخری ٹمپریچر} = T_3 = ?$$

حل:

$$Q_1 = mL = \text{پانی کو پورا کرنے کے لیے درکار حرارت} \quad (i)$$

$$Q_1 = 0.005 \times 2.26 \times 10^6$$

$$Q_1 = 11.3 \times 10^3 \text{ J}$$

$$Q_2 = m_1 c \Delta T = T_3 \text{ ٹمپریچر کے لیے درکار حرارت} \quad (ii)$$

$$Q_2 = 0.005 \times 4200 \times (100 - T_3)$$

$$Q_2 = 21 (100 - T_3)$$

$$\text{پانی کے درکار حرارت} = \quad (iii)$$

$$Q_3 = m_2 c \Delta T$$

$$Q_3 = 0.5 \times 4200 \times (T_3 - 10)$$

$$Q_3 = 2100 (T_3 - 10)$$

$$\text{بہا پ کے خازن کردہ حرارت} = \text{پانی کی جذب کردہ حرارت}$$

$$Q_1 + Q_2 = Q_3$$

$$(11.3 \times 10^3) + 21 (100 - T_3) = 2100 (T_3 - 10)$$

$$11300 + 2100 - 21T_3 = 2100T_3 - 21000$$

$$11300 + 2100 + 21000 = 2100T_3 + 21T_3 = 2121T_3$$

$$34400 = \frac{34400}{2121}$$

$$T_3 = 16.2^\circ \text{C}$$