

782.

Feladat

Hőszigetelt edényben 200 g 25 °C-os víz van. Ha ehhez 60 g 90 ° C-os vizet öntünk, a közös hőmérséklet 35° C lesz.

a) Mekkora az edény hőkapacitása?

b) Mekkora lesz a közös hőmérséklet, ha a meleg vízzel együtt a kaloriméterbe még 300 g 5 ° C-os $385 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ fajlagos hőkapacitású rézdarabot teszünk?

Adatok az a) feladathoz:

Víz1: $m_1 = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$

$t_1 = 25^\circ \text{C}$

$c_{\text{víz}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$

Víz2: $m_2 = 60 \text{ g} = 0,06 \text{ kg}$

$t_2 = 90^\circ \text{C}$

$t_k = 35^\circ \text{C}$

$c_{\text{edény}} = ?$

a) feladat megoldása:

Adott m_1 tömegű $c_{\text{víz1}}$ fajhőjű víz Δt hőmérséklet-változásához (melegedéshez) szükséges energia:

$$\Delta Q_{\text{fel}} = c \cdot m \cdot \Delta t = 4200 \cdot 0,2 \cdot 10 = 8400 \text{ J}$$

Adott m_2 tömegű $c_{\text{víz2}}$ fajhőjű víz Δt hőmérséklet-változásához (hűlés) szükséges energia:

$$\Delta Q_{\text{le}} = c \cdot m \cdot \Delta t = 4200 \cdot 0,06 \cdot 55 = 13860 \text{ J}$$

Mennyi energia kell az edény felmelegedéséhez:

$$Q_{\text{edény}} = Q_{\text{le}} - Q_{\text{fel}} = 13860 \text{ J} - 8400 \text{ J} = 5460 \text{ J}$$

Az edény hőkapacitása: Mennyi energia kell az edény 1 ° C fokkal való megváltozásához:

$$c_{\text{edény}} = \frac{Q_{\text{edény}}}{\Delta t_{\text{edény}}} = \frac{5460}{10} = 546 \frac{\text{J}}{^\circ \text{C}}$$

Az edény hőkapacitása $546 \frac{\text{J}}{^\circ \text{C}}$.

Adatok a b) feladathoz:

$$c_{\text{edény}} = 546 \frac{\text{J}}{^\circ \text{C}}$$

Víz1: $m_1 = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$

$t_1 = 25^\circ \text{C}$

$c_{\text{víz}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$

Víz2: $m_2 = 60 \text{ g} = 0,06 \text{ kg}$

$t_2 = 90^\circ \text{C}$

$c_{\text{víz}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$

réz: $m_3 = 300 \text{ g} = 0,3 \text{ kg}$

$t_3 = 5^\circ \text{C}$

$c_{\text{rész}} = 385 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

$$t_k = ?$$

b) feladat megoldása:

Adott m tömegű c fajhőjű anyag Δt hőmérséklet-változásához szükséges energia:

$$\Delta Q = c \cdot m \cdot \Delta t. \quad Q_1 = 0,2 \cdot 4200(t_k - 25) = 840t_k - 21\,000$$

$$Q_2 = 0,06 \cdot 4200(90 - t_k) = 22\,680 - 252t_k$$

$$Q_3 = 0,3 \cdot 385(t_k - 5) = 115,5t_k - 577,5$$

$$Q_{\text{edény}} = Q_{\text{le}} - Q_{\text{fel}} = Q_2 - (Q_1 + Q_3)$$

$$c_{\text{edény}} = 546 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}} = \frac{Q_2 - (Q_1 + Q_3)}{t_k - 25} =$$

$$= \frac{(22\,680 - 252t_k) - (840t_k - 21\,000) - (115,5t_k - 577,5)}{t_k - 25} =$$

$$= \frac{44\,257,5 - 1207,5t_k}{t_k - 25} = 546 / \cdot t_k - 25$$

$$44\,257,5 - 1207,5t_k = 546t_k - 13\,650$$

$$57\,907,5 = 1753,5t_k$$

$$\underline{33,02^\circ\text{C}} = t_k$$

Tehát $33,02^\circ\text{C}$ lesz a közös hőmérséklet.

Hészitette: D. Réka