

4 ★★★ L'equivalente in acqua di un calorimetro vale 31 g. In esso sono miscelati 140 g di acqua alla temperatura ambiente di $18,6^\circ\text{C}$ e 120 g di acqua scaldata a $61,1^\circ\text{C}$.

► Quanto vale la temperatura di equilibrio a cui si porta il sistema?

[$36,1^\circ\text{C}$]

$$T_e = \frac{\cancel{c}(m_1 + m_e)T_1 + \cancel{c}m_2T_2}{\cancel{c}(m_1 + m_e) + \cancel{c}m_2} =$$

$$= \frac{(171\text{ g})(18,6^\circ\text{C}) + 120\text{ g}(61,1^\circ\text{C})}{(171 + 120)\text{ g}} = 36,125\dots^\circ\text{C}$$

$$\approx \boxed{36,1^\circ\text{C}}$$

58 **ORA PROVA TU** Un calorimetro contiene 500 g di acqua alla temperatura di $25,0^\circ\text{C}$. Al suo interno è posto un cilindretto di alluminio di massa 600 g e alla temperatura di $75,0^\circ\text{C}$. La temperatura di equilibrio misurata è $35,0^\circ\text{C}$.

► Quanti grammi di massa equivalente in acqua del calorimetro assorbono energia?

[14 g]

$$|Q_{\text{CEDUTO}}| = Q_{\text{ASSORBITO}}$$

$$C_{\text{Al}} m_2 (T_2 - T_e) = C_{\text{H}_2\text{O}} (m_1 + m_e) (T_e - T_1)$$

$$m_e = \frac{C_{\text{Al}} m_2 (T_2 - T_e)}{C_{\text{H}_2\text{O}} (T_e - T_1)} - m_1 = \frac{\left(897 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C} \cdot \text{kg}}\right) (600\text{ g}) (40,0^\circ\text{C})}{\left(4186 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C} \cdot \text{kg}}\right) (10,0^\circ\text{C})} - 500\text{ g}$$

$$= 14,28\dots\text{ g} \approx \boxed{14\text{ g}}$$

59 **ORA PROVA TU** Un blocco di alluminio di massa 400 g e alla temperatura di 300 °C è immerso in un calorimetro contenente acqua alla temperatura di 20 °C. La temperatura di equilibrio raggiunta dal sistema è di 40 °C. La massa equivalente in acqua del calorimetro è di 25 g.

- Calcola la massa d'acqua contenuta nel calorimetro.
- Calcola la quantità di calore dispersa.

[1,1 kg; $2,1 \times 10^3$ J]

$$Q_{\text{ASSorbito}} = |Q_{\text{CEDUTO}}|$$

$$C (m_1 + m_2) (T_e - T_1) = C_{\text{AL}} m_2 (T_2 - T_e)$$

$$m_1 = \frac{C_{\text{AL}} m_2 (T_2 - T_e)}{C (T_e - T_1)} - m_2 = \frac{897 \cdot (400 \text{ g}) \cdot 260 \text{ °C}}{4186 \cdot 20 \text{ °C}} - 25 \text{ g} =$$

$$= 1089,28 \dots \text{ g} \approx \boxed{1,1 \text{ kg}}$$

$$Q_{\text{DISPERSA}} = C \cdot m_e \cdot (T_e - T_2) = \left(4186 \frac{\text{J}}{\text{°C} \cdot \text{kg}} \right) \cdot (25 \times 10^{-3} \text{ kg}) (20 \text{ °C}) =$$

↑
quella assorbita
dal calorimetro

$$= 2093 \text{ J} \approx \boxed{2,1 \times 10^3 \text{ J}}$$

60 Una sfera di acciaio ($d = 7,85 \text{ kg/dm}^3$) di diametro 3,0 cm è immersa in una vaschetta isolata termicamente che contiene 2,0 kg d'acqua alla temperatura di 277 K. Al raggiungimento dell'equilibrio termico, la temperatura dell'acqua è di 279 K.

- La sferetta si è riscaldata o raffreddata?
- Il calore specifico dell'acciaio è di $502 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$. Calcola la variazione di temperatura della sferetta (trascura eventuali dispersioni termiche).

$[-3 \times 10^2 \text{ }^\circ\text{C}]$

L' H_2O si è riscaldata, mentre la sfera si è raffreddata (ha ceduto energia assorbita dall'acqua, e quindi ha diminuito la sua temperatura).

$$C_{\text{Acc}} m_1 |\Delta T_1| = C_{\text{H}_2\text{O}} m_2 \Delta T_2$$

$$m_1 = d \cdot V = d \cdot \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\Delta T_1 = - \frac{C_{\text{H}_2\text{O}} m_2 \Delta T_2 \cdot 3}{C_{\text{Acc}} \cdot 4\pi r^3 \cdot d} = - \frac{\left(4186 \frac{\text{J}}{\text{K}\cdot\text{kg}}\right) (2,0 \text{ kg}) (2 \text{ K}) \cdot 3}{\left(502 \frac{\text{J}}{\text{K}\cdot\text{kg}}\right) 4\pi (0,15 \text{ dm})^3 \cdot 7,85 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}}$$

$$= -300,55... \text{ K} \simeq \boxed{-3 \times 10^2 \text{ K}}$$