

EXO 7

Un calorimètre contient une masse $m_1=250\text{g}$ d'eau. La température initiale de l'ensemble est $T_1=18^\circ\text{C}$. On ajoute une masse $m_2=300\text{g}$ d'eau à la température $T_2=80^\circ\text{C}$.

1. Quelle serait la température d'équilibre thermique T_{eq} de l'ensemble si la capacité thermique du calorimètre et de ses accessoires était négligeable ?

Quantité de chaleur captée par l'eau froide:

$$Q_1 = m_1 \cdot c_{\text{eau}} \cdot (T_{\text{eq}} - T_1).$$

Quantité de chaleur cédée par l'eau chaude:

$$Q_2 = m_2 \cdot c_{\text{eau}} \cdot (T_{\text{eq}} - T_2).$$

Le système {eau + calorimètre} est isolé: $\sum Q_i = 0$

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$m_1 \cdot c_{\text{eau}} \cdot (T_{\text{eq}} - T_1) + m_2 \cdot c_{\text{eau}} \cdot (T_{\text{eq}} - T_2) = 0$$

$$T_{\text{eq}} = \frac{m_1 \cdot T_1 + m_2 \cdot T_2}{m_1 + m_2}$$

$$T_{\text{eq}} = \frac{250 \cdot 10^{-3} \cdot 18 + 300 \cdot 10^{-3} \cdot 80}{250 \cdot 10^{-3} + 300 \cdot 10^{-3}}$$

$$T_{\text{eq}} = 51,8^\circ\text{C}$$

2. On mesure en fait une température d'équilibre thermique $T_e=50^\circ\text{C}$. Déterminer la capacité thermique C du calorimètre et de ses accessoires.

Données:

Chaleur massique de l'eau : $c_{\text{eau}}=4185 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Le système {eau + calorimètre} est isolé: $\Sigma Q_i=0$

$$Q_{\text{eau froid}} + Q_{\text{calo}} + Q_{\text{eau chaude}} = 0$$

$$(m_1.c_{\text{eau}} + C). (T_e - T_1) + m_2.c_{\text{eau}}. (T_e - T_2) = 0$$

$$C. (T_e - T_1) = -m_1.c_{\text{eau}}(T_e - T_1) - m_2.c_{\text{eau}}.(T_e - T_2)$$

$$C = \frac{-m_1.c_{\text{eau}}(T_e - T_1) - m_2.c_{\text{eau}}.(T_e - T_2)}{(T_e - T_1)}$$

$$C = \frac{250.10^{-3}.4185.(50-18) + 300.10^{-3}.4185.(50-80)}{18-50}$$

$$\mathbf{C=130,8 \text{ J.K}^{-1}}$$