

Een stuk koper van 20,20 g wordt verwarmd tot 99,9 °C en dan ondergedompeld in een geïsoleerd vat gevuld met 59,8 g water bij 24,80 °C. Bereken de warmtecapaciteit van het vat als de eindtemperatuur in het vat 26,99 °C bedraagt.

Specifieke warmte Cu = 0,387 J.K⁻¹.g⁻¹.

Oplossing

De warmte die afgegeven wordt door het koper (q_1), wordt opgenomen door het vat en het water in het vat (q_2). Welk verband is er dan tussen q_1 en q_2 ?

$$q_1 + q_2 = 0$$

Bereken de q_1 .

$$\begin{aligned} q_1 &= m \cdot C_s \cdot (T_{\text{eind}} - T_{\text{begin}}) \\ &= 20,20 \text{ g} \cdot 0,387 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}} \cdot (299,99 \text{ K} - 372,9 \text{ K}) \\ &= -570,0 \text{ J} \end{aligned}$$

Bereken de q_2 .

$$\begin{aligned} q_2 &= (m_{\text{water}} \cdot C_{s_{\text{water}}} + C_{\text{vat}}) \cdot (T_{\text{eind}} - T_{\text{begin}}) \\ &= \left(59,8 \text{ g} \cdot 4,18 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}} + C_{\text{vat}} \right) \cdot (299,99 \text{ K} - 297,8 \text{ K}) \\ &= \left(250 \frac{\text{J}}{\text{K}} + C_{\text{vat}} \right) \cdot 2,19 \text{ K} \\ &= 548 \text{ J} + C_{\text{vat}} \cdot 2,19 \text{ K} \end{aligned}$$

Bereken nu C_{vat} .

$$\begin{aligned} q_1 + q_2 &= 0 \\ -570,0 \text{ J} + 548 \text{ J} + C_{\text{vat}} \cdot 2,19 \text{ K} &= 0 \\ C_{\text{vat}} &= \frac{22 \text{ J}}{2,19 \text{ K}} = 10 \frac{\text{J}}{\text{K}} \end{aligned}$$