

1,500 g van een koolwaterstofbrandstof wordt in een bomcalorimeter gebracht met een overmaat aan O₂. De calorimeter is gevuld met 2,500 L water. De begintemperatuur bedraagt 20,00 °C. Na de verbranding bedraagt de eindtemperatuur 23,55 °C. Bereken de reactiewarmte per gram brandstof. Warmtecapaciteit van de calorimeter zonder het water is 403 J.K⁻¹.

Oplossing

De warmte die vrijkomt bij de verbranding van de brandstof (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 .

$$q_1 = \Delta H_{\text{verbranding}}$$

Bereken de q_2 .

$$\begin{aligned} q_2 &= (m_{\text{water}} \cdot c_{s_{\text{water}}} + C_{\text{vat}}) \cdot (T_{\text{eind}} - T_{\text{begin}}) \\ &= \left(2500 \text{ g} \cdot 4,18 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}} + 403 \frac{\text{J}}{\text{K}} \right) \cdot (296,55 \text{ K} - 293,00 \text{ K}) \\ &= 10853 \frac{\text{J}}{\text{K}} \cdot 3,55 \text{ K} \\ &= 38500 \text{ J} \end{aligned}$$

Bereken nu $\Delta H_{\text{verbranding}}$.

$$q_1 + q_2 = 0$$

$$\Delta H_{\text{verbranding}} + 38500 \text{ J} = 0$$

$$\Delta H_{\text{verbranding}} = -38500 \text{ J}$$

Hoe groot is de reactiewarmte (warmte die vrijkomt) per gram brandstof?

$$\frac{38500 \text{ J}}{1,500 \text{ g}} = 25,67 \frac{\text{J}}{\text{g}}$$