

27 Bij een faseverandering wordt veel energie opgenomen of afgestaan, zonder dat de temperatuur verandert. Om daarvan een indruk te krijgen meng je 100 g ijs met 400 g zout water. Beide stoffen hebben een temperatuur van 0 °C. Door het opgeloste zout is het smeltpunt van zout water lager dan 0 °C. Verwaarloos de warmte-uitwisseling met de omgeving.

- a Leg uit waarom de temperatuur van het mengsel van ijs en zout water daalt als het ijs smelt.

Neem aan dat het ijs helemaal smelt en dat de vloeistof die ontstaat niet bevriest.

De vloeistof heeft een soortelijke warmte van $4,0 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

- b Bereken de eindtemperatuur van het mengsel.

Opgave 27

- a Om het ijs te laten smelten, is warmte nodig. Deze warmte wordt onttrokken aan het zoute water. Dat zal hierdoor afkoelen.
- b De temperatuurdaling bereken je met de formule voor soortelijke warmte.
De benodigde warmte om het ijs te laten smelten, bereken je met de smeltwarmte.

De smeltwarmte van ijs is $334 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1}$ (Zie BINAS tabel 11)

Er smelt 100 g = 0,100 kg ijs. Hiervoor is dus $Q = 33,4 \cdot 10^3 \text{ J}$ nodig.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$m = 100 + 400 = 500 \text{ g} = 0,500 \text{ kg}$$

$$c = 4,0 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$33,4 \cdot 10^3 = 0,500 \times 4,0 \cdot 10^3 \times \Delta T$$

$$\Delta T = 16,7 \text{ }^\circ\text{C}$$

De eindtemperatuur is dan $0^\circ\text{C} - 16,7 \text{ }^\circ\text{C} = -16,7 \text{ }^\circ\text{C}$

Afgerond: $-17 \text{ }^\circ\text{C}$.