

## Opgave 4 Kruiken

### 22 maximumscore 4

uitkomst:  $2,4 \cdot 10^5 \text{ J}$

voorbeeld van een berekening:

Voor de hoeveelheid warmte die de kruik gevuld met water heeft

afgestaan geldt:  $Q = (cm\Delta T)_{\text{water}} + (cm\Delta T)_{\text{rvs}}$ .

Hierin is:

$c_{\text{water}} = 4,18 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ;  $m_{\text{water}} = 1,1 \cdot 0,998 = 1,098 \text{ kg}$ ;  $\Delta T = 85 - 35 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$c_{\text{rvs}} = 0,46 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ;  $m_{\text{rvs}} = 0,43 \text{ kg}$ ;  $\Delta T = 85 - 35 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Invullen levert:  $Q = 2,4 \cdot 10^5 \text{ J}$ .

- gebruik van  $Q = cm\Delta T$  1
- opzoeken van  $c_{\text{water}}$  en  $c_{\text{rvs}}$  en  $\rho_{\text{water}}$  1
- inzicht dat geldt  $Q = Q_{\text{water}} + Q_{\text{rvs}}$  1
- completeren van de berekening 1

*Opmerking*

*Als voor de dichtheid van water  $0,978 \text{ g cm}^{-3}$  of  $1,0 \text{ g cm}^{-3}$  gebruikt is: goed rekenen.*

### 23 maximumscore 2

antwoord:

	vast	vloeibaar	gasvormig
A		x	
B	x	x	
C	x		

- kruisjes bij A en bij C juist ingevuld 1
- twee kruisjes bij B juist ingevuld 1

### 24 maximumscore 2

antwoord:

	kruik staat warmte af	kruik staat geen warmte af
A	x	
B	x	
C	x	

- kruisjes bij A en bij C juist ingevuld 1
- kruisje bij B juist ingevuld 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**25 maximumscore 2**

voorbeeld van een antwoord:

Voor de warmte die wordt afgegeven geldt:  $Q = cm\Delta T$ .

Voor de massa  $m$  geldt:  $m = \rho V$ . Invullen levert:  $Q = c\rho V\Delta T$ .

- gebruik van  $Q = cm\Delta T$  en gebruik van  $\rho = \frac{m}{V}$  1
- completeren van het antwoord 1

**26 maximumscore 4**

voorbeeld van een antwoord:

De warmteafgifte is in het eerste uur voor beide kruiken gelijk, zodat geldt:

$$Q_{\text{water}} = Q_{\text{natriumacetaat}} \quad \text{oftewel: } (c\rho V\Delta T)_{\text{water}} = (c\rho V\Delta T)_{\text{natriumacetaat}}$$

Het volume  $V$  en het temperatuurverschil  $\Delta T$  is voor beide kruiken gelijk,

$$\text{dus: } (c\rho)_{\text{water}} = (c\rho)_{\text{natriumacetaat}}$$

De dichtheid van natriumacetaat is groter dan de dichtheid van water (zie gegevens in de tabel in de opgave); de soortelijke warmte van natriumacetaat is dus kleiner dan de soortelijke warmte van water.

- inzicht dat geldt:  $Q_{\text{water}} = Q_{\text{natriumacetaat}}$  1
- inzicht dat geldt:  $(\Delta T)_{\text{water}} = (\Delta T)_{\text{natriumacetaat}}$  1
- inzicht dat  $(c\rho)_{\text{water}} = (c\rho)_{\text{natriumacetaat}}$  1
- consequente conclusie 1

**27 maximumscore 1**

antwoord: stroming

**28 maximumscore 3**

uitkomst:  $t = 88$  (minuten)

voorbeeld van een berekening:

Er geldt:  $E = Pt$ , waarin  $E = 9 \cdot 7,0 \cdot 10^5$  J en  $P = 1,2 \cdot 10^3$  W.

$$\text{Invullen geeft: } t = \frac{9 \cdot 7,0 \cdot 10^5}{1,2 \cdot 10^3} = 5,3 \cdot 10^3 \text{ s} = 88 \text{ minuten.}$$

- gebruik van  $E = Pt$  1
- omrekenen van seconden naar minuten 1
- completeren van de berekening 1