

Opgave R15: ontbijtpap maken

a)

$$\eta = \frac{E_{\text{nut}}}{E_{\text{totaal}}} \cdot 100\%$$

$$* E_{\text{totaal}} : Q = \text{hoeveelheid} \cdot Q_V$$

$$* Q_V = 16 \text{ MJ/kg}$$

$$* \text{hoeveelheid} = 4,0 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow Q = 4,0 \cdot 16 = 64 \text{ MJ}$$

$$\Rightarrow E_{\text{totaal}} = Q = 64 \text{ MJ}$$

$$* E_{\text{nut}} = E_{\text{totaal}} - E_{\text{verlies}}$$

$$* E_{\text{totaal}} = 64 \text{ MJ}$$

$$* E_{\text{verlies}} = 63,5 \text{ MJ}$$

$$\Rightarrow E_{\text{nut}} = 64 - 63,5 = 0,5 \text{ MJ}$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{0,5}{64} \cdot 100\% = 0,78\%$$

Bij dit soort opgaven is vrijwel altijd zo dat E_{totaal} is geassocieerd met de verbrandingswarmte. Je zult dus zo goed als nooit E_{nut} uitrekenen met de verbrandingswarmte.

b) $Q_{\text{melk}} = m \cdot \Delta T \cdot c$

$$* Q_{\text{melk}} = E_{\text{nut}} = 0,5 \text{ MJ} = 500000 \text{ J} \quad (\text{zie a})$$

$$* m = 2,0 \text{ kg}$$

$$* c = 3,9 \cdot 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow 500000 = 2,0 \cdot \Delta T \cdot 3,9 \cdot 10^3$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{500000}{2,0 \cdot 3,9 \cdot 10^3} = 64 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow T = T_0 + \Delta T = 7,0 + 64 = 71 \text{ }^\circ\text{C}$$

Opgave R16: campingbrander

Je weet dat 1 kg brandstof 46 MJ oplevert.

Dat betekent dat 1 g brandstof 46 kJ oplevert.

De vraag is dus nu hoeveel J energie er in totaal moet worden geleverd.

De verbrandingswarmte is vrijwel altijd geassocieerd met E_{totaal} . Dus bereken E_{totaal} .

$$\eta = \frac{E_{\text{nut}}}{E_{\text{tot}}} \cdot 100\%$$

$$* \eta = 100 - 56 = 44\%$$

$$* E_{\text{nut}} = Q_{\text{water}} = m \cdot \Delta T \cdot c$$

$$* m = \rho \cdot V$$

$$* \rho = 0,998 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$* V = 1,5 \text{ L} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow m = 1,497 \text{ kg}$$

$$* \Delta T = 100 - 20 = 80 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$* c = 4,18 \cdot 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{water}} = 5,0299 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$\Rightarrow E_{\text{nut}} = 5,005968 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$\Rightarrow 44 = \frac{5,005968 \cdot 10^5}{E_{\text{tot}}} \cdot 100$$

$$\Rightarrow 44 \cdot E_{\text{tot}} = 5,005968 \cdot 10^5 \cdot 100$$

$$\Rightarrow E_{\text{tot}} = \frac{5,005968 \cdot 10^5 \cdot 100}{44} = 1,14 \cdot 10^6 \text{ J}$$

46 MJ per 1 kg (verbrandingswarmte)

\Rightarrow 46 kJ per 1 g

\Rightarrow 1 J per $2,17 \cdot 10^{-5}$ g

\Rightarrow $1,14 \cdot 10^6$ J per 24,78 g

Je hebt dus 24,8 g hout nodig.