FY 9 KERTAUS

1. Energia ja lämpö

1.9 a) $m = 522\,g$, $V = 73\,ml = 73 \cdot 0{,}001 \cdot dm^3 = 73 \cdot 10^{-3}\,(0{,}1\,m)^3$

Tiheys:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{0{,}522\,kg}{73 \cdot 10^{-3} \cdot (0{,}1\,m)^3} \approx 7150{,}68\,\frac{kg}{m^3} \approx \underline{7200\,\frac{kg}{m^3}}$$

b) Koska kelpi on ollut puolituntia kiehuvassa vedessä, sen lämpötila on sama kuin kiehuvan veden eli 100°C (oletetaan että ilmanpaine on normaali). Kun kelpi laitetaan kalorimetriin, se alkaa jäähtyä ja se luovuttaa energiaa lämpönä vedelle ja kalorimetrille. Koska tehtävässä ei ole kerrottu kalorimetrin lämpökapasiteettia ($C = cm$), oletetaan että se on $0\,\frac{J}{°C}$. Koska kalorimetri on hyvin lämpöeristetty ympäristöstään, ei systeemin (vesi ja kelpi) ja ympäristön välillä lämpöä pääse siirtymään kaavakaan nopeasti. Näin olen kelpin luovuttama lämpöenergia = veden vastaanottama lämpöenergia:

$$Q(\text{kelpi jäähtyy}) = Q(\text{vesi lämpiää})$$

$$\Leftrightarrow \quad c_1 m_1 \Delta t_1 = c_2 m_2 \Delta t_2 \quad | : m_1 \Delta t_1$$

$$\Leftrightarrow c_1 = \frac{c_2 m_2 \Delta t_2}{m_1 \Delta t_1} = \frac{4{,}19\,\frac{kJ}{kg\,°C} \cdot 0{,}400\,\cancel{l} \cdot 0{,}99778\,\frac{\cancel{kg}}{\cancel{l}} \cdot (30{,}4\,°C - 22{,}0\,°C)}{0{,}522\,\cancel{kg} \cdot (100\,°C - 30{,}4\,°C)}$$

$$\approx 0{,}385715\,\frac{kJ}{kg\,°C} \approx \underline{0{,}386\,\frac{kJ}{kg\,°C}}$$

c) Madin muraan vesi olla kiinteä, koska tiheys $\rho = 7130\,\frac{kg}{m^3}$ ja ominaislämpökapasiteetti $0{,}386\,\frac{kJ}{kg\,°C}$

2. Mekaaninen energia, lämpöopin pääsäännöt, kaasulait

2.11 a) Ideaalikaasun yleinen tilanyhtälö: $pV = nRT$

i) p kasvaa $\rightarrow$ T kasvaa

ii) V —"— $\rightarrow$ T kasvaa

(iii) isoterminen prosessi $\rightarrow$ T vakio)

b) Kaasu tekee laajetessaan työtä $W = p\Delta V$ $\Rightarrow$ ii