

2. Korrekturaufgabenblatt TBxF - Lösung

1. Aufgabe (6 Punkte $\hat{=}$ 15,0 %)

$$M = (4 \cdot 12 + 10) \frac{\text{kg}}{\text{kmol}} = 58 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}} \quad \checkmark$$

$$R_i = \frac{8315 \frac{\text{J}}{\text{kmol} \cdot \text{K}}}{58 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}} = 143,4 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \quad \checkmark$$

$$p \cdot V = m \cdot R_i \cdot T \Rightarrow V = \frac{m \cdot R_i \cdot T}{p} \quad \checkmark$$

$$V = \frac{10 \text{ kg} \cdot 143,4 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 293 \text{ K}}{94000 \text{ Pa}} \quad \checkmark \checkmark$$

$$V = \underline{\underline{4,47 \text{ m}^3}} \quad \checkmark$$

2. Aufgabe (8 Punkte $\hat{=}$ 20,0 %)

$$\text{a) } m_{\text{Draht}} = \rho \cdot V = 7,9 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 40 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 = 0,316 \text{ kg} \quad \checkmark$$

$$Q_1 = c \cdot m \cdot \Delta \vartheta = 0,47 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 0,316 \text{ kg} \cdot (1500 - 20) \text{ K} = 219,8 \text{ kJ} \quad \checkmark \checkmark$$

$$Q_2 = q_s \cdot m = 270 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \cdot 0,316 \text{ kg} = 85,3 \text{ kJ} \quad \checkmark \checkmark$$

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$Q = \underline{\underline{305,1 \text{ kJ}}} \quad \checkmark$$

$$\text{b) } Q_{\text{zu}} = \frac{Q_{\text{ab}}}{\eta} = \frac{305,1 \text{ kJ}}{0,60} = 508,5 \text{ kJ} \quad \checkmark$$

$$V = \frac{Q}{H} = \frac{0,5085 \text{ MJ}}{32,5 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^3}} = 0,0156 \text{ m}^3$$

$$V = \underline{\underline{15,6 \text{ l}}} \quad \checkmark$$

3. Aufgabe (6 Punkte $\hat{=}$ 15,0 %)

$$m = \rho \cdot V = 0,85 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 450 \text{ dm}^3 = 382,5 \text{ kg} \quad \checkmark$$

$$Q = H \cdot m = 42 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}} \cdot 382,5 \text{ kg} = 16065 \text{ MJ} \quad \checkmark$$

$$W = \eta \cdot Q = 0,3 \cdot 16065 \text{ MJ} = 4820 \text{ MJ} \quad \checkmark$$

$$F_R = \frac{W}{s} = \frac{4820 \cdot 10^6 \text{ J}}{1800 \cdot 10^3 \text{ m}} \quad \checkmark \checkmark$$

$$\underline{\underline{F_R = 2,7 \text{ kN}}} \quad \checkmark$$

4. Aufgabe (5 Punkte $\hat{=}$ 12,5 %)

$$\text{a) } R_i = \frac{R}{M}$$

$$R_i = \frac{8315 \frac{\text{J}}{\text{kmol} \cdot \text{K}}}{39,95 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}}$$

$$R_i = 208 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \quad \checkmark$$

$$p \cdot V = m \cdot R_i \cdot T$$

$$m = \frac{p \cdot V}{R_i \cdot T} = \frac{200 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 0,050 \text{ m}^3}{208 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot (273 + 20) \text{ K}} \quad \checkmark$$

$$\underline{\underline{m = 16,4 \text{ kg}}} \quad \checkmark$$

$$\text{b) } \frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{T_1 \cdot p_2}$$

$$V_2 = \frac{200 \text{ bar} \cdot 0,050 \text{ m}^3}{(273+20) \text{ K}} \cdot \frac{273 \text{ K}}{1,013 \text{ bar}} \quad \checkmark$$

$$\underline{\underline{V_2 = 9,2 \text{ m}^3}} \quad \checkmark$$

5. Aufgabe (10 Punkte $\hat{=}$ 25,0 %)

$$m = \frac{F_G}{g}$$

$$m_{\text{Holz}} = \frac{0,450 \text{ N}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 45,87 \text{ g} \quad \checkmark$$

$$m_{\text{Messing}} = \frac{0,790 \text{ N}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 80,53 \text{ g} \quad \checkmark$$

$$F_{A,\text{Messing}} = F_{\text{Messing}} - F_{T,\text{Messing}}$$

$$F_{A,\text{Messing}} = 0,790 \text{ N} - 0,696 \text{ N} = 0,094 \text{ N} \quad \checkmark$$

$$F_{A,\text{Messing}} = \rho_{\text{Wasser}} \cdot g \cdot V$$

$$V = \frac{F_{A,\text{Messing}}}{\rho_{\text{Wasser}} \cdot g} = \frac{0,094 \text{ N}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 9,582 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 9,582 \text{ cm}^3 \quad \checkmark$$

$$\rho_{\text{Messing}} = \frac{m}{V} = \frac{80,53 \text{ g}}{9,582 \text{ cm}^3}$$

$$\rho_{\text{Messing}} = 8,40 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad \checkmark$$

$$F_{A,\text{verbunden}} = F_{\text{Messing}} + F_{\text{Holz}} - F_{T,\text{verbunden}} \quad \checkmark$$

$$F_{A,\text{verbunden}} = 0,450 \text{ N} + 0,790 \text{ N} - 0,521 \text{ N} = 0,719 \text{ N} \quad \checkmark$$

$$V_{\text{verbunden}} = \frac{F_{A,\text{verbunden}}}{\rho_{\text{Wasser}} \cdot g} = \frac{0,719 \text{ N}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 7,329 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 = 73,29 \text{ cm}^3 \quad \checkmark$$

$$\Delta V = 73,29 \text{ cm}^3 - 9,582 \text{ cm}^3 = 63,71 \text{ cm}^3 \quad \checkmark$$

$$\rho_{\text{Holz}} = \frac{m}{V} = \frac{45,87 \text{ g}}{63,71 \text{ cm}^3}$$

$$\rho_{\text{Holz}} = 0,720 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad \checkmark$$

6. Aufgabe (5 Punkte $\hat{=}$ 12,5 %)

$$\Delta \vartheta = 30^\circ \text{ C} - (-20^\circ \text{ C}) = 50^\circ \text{ C} \hat{=} 50 \text{ K} \quad \checkmark$$

$$\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta \vartheta \quad \checkmark$$

$$\Delta l = 2500 \text{ m} \cdot 12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1} \cdot 50 \text{ K} \quad \checkmark \checkmark$$

$$\Delta l = 1,5 \text{ m} \quad \checkmark$$