

# Aufgabe 1

$$\begin{aligned} \text{a) } E_{\text{therm}} &= c_w \cdot m \cdot \Delta T \\ &= 4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 0,6 \text{ kg} \cdot 23 \text{ K} \\ &= \underline{\underline{57,8 \text{ kJ}}} \end{aligned}$$

$$\text{b) } P = \frac{E}{t} = \frac{57800 \text{ J}}{1020 \text{ s}} = \underline{\underline{56,7 \text{ W}}}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } E_{\text{therm}} &= c_w \cdot m \cdot \Delta T & \Delta T &= 100 \text{ K} - 22 \text{ K} = 78 \text{ K} \\ &= 4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 0,6 \text{ kg} \cdot 78 \text{ K} \\ &= 196,1 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$P = \frac{E}{t} \quad | \cdot t \quad | : P$$

$$t = \frac{E}{P} = \frac{196100 \text{ J}}{56,7 \text{ W}} = 3458,6 \text{ s} = \underline{\underline{57,6 \text{ min}}}$$

## Aufgabe 2

a)  $P = U \cdot I = 1,4 \text{ V} \cdot 0,06 \text{ A} = \underline{\underline{0,084 \text{ W}}} = 84 \text{ mW}$

b)  $E_{\text{chem}} = 57,8 \text{ kJ}$  (siehe Aufg. 1a)

$$t = \frac{E}{P} = \frac{57800 \text{ J}}{0,084 \text{ W}} = 688095,2 \text{ s} = \underline{\underline{7,9 \text{ d}}}$$

### Aufgabe 3

$$a) P = U \cdot I = 1,3V \cdot 0,15A = \underline{0,195W}$$

$$b) E_{pot} = m \cdot g \cdot h = 2kg \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 0,4m = \underline{7,82J}$$

$$c) P_{mech} = \frac{E_{pot}}{t} = \frac{7,82J}{80s} = 0,0975W$$

$$\eta = \frac{P_{mech}}{P_{auf}} = \frac{0,0975W}{0,195W} = 0,5 = \underline{50\%}$$

## Aufgabe 4

a) 6 ml Sauerstoff.

(Es entsteht immer doppelt so viel Wasserstoff als Sauerstoff)

$$b) P = U \cdot I = 1,5 \text{ V} \cdot 1,2 \text{ A} = \underline{\underline{1,8 \text{ W}}}$$

$$c) \eta = \frac{E_{\text{nutz}}}{E_{\text{auf}}} = \frac{U \cdot I \cdot t}{U \cdot I \cdot t} = \frac{1,2 \text{ V} \cdot 1,5 \text{ A} \cdot t}{1,5 \text{ V} \cdot 1,2 \text{ A} \cdot 300 \text{ s}}$$

$$\rightarrow t = \frac{\eta \cdot 1,5 \text{ V} \cdot 1,2 \text{ A} \cdot 300 \text{ s}}{1,2 \text{ V} \cdot 1,5 \text{ A}} = \frac{0,4 \cdot 1,5 \text{ V} \cdot 1,2 \text{ A} \cdot 300 \text{ s}}{1,2 \text{ V} \cdot 1,5 \text{ A}}$$

$$t = \underline{\underline{120 \text{ s} = 2 \text{ min}}}$$

## Aufgabe 5

a)  $\eta = \frac{E_{\text{nutz}}}{E_{\text{auf}}}$  bei  $\eta = 100\%$  gilt  $E_{\text{nutz}} = E_{\text{auf}}$

$$E_{\text{nutz}} = E_{\text{auf}}$$

$$U \cdot I \cdot t = U \cdot I \cdot t$$

$$12\text{V} \cdot 0,15\text{A} \cdot t = 2\text{V} \cdot 0,03\text{A} \cdot 1200\text{s}$$

$$\rightarrow t = \frac{2\text{V} \cdot 0,03\text{A} \cdot 1200\text{s}}{12\text{V} \cdot 0,15\text{A}} = \underline{\underline{400\text{s} = 6\text{min } 40\text{s}}}$$

b)  $\eta = \frac{E_{\text{nutz}}}{E_{\text{auf}}} = \frac{12\text{V} \cdot 0,15\text{A} \cdot 300\text{s}}{2\text{V} \cdot 0,03\text{A} \cdot 1200\text{s}} = 0,75 = \underline{\underline{75\%}}$

## Aufgabe 6

$$\begin{aligned} \text{a) } E_{el} &= U \cdot I \cdot t = P \cdot t = 30000 \text{ W} \cdot 28800 \text{ s} \\ &= 864\,000\,000 \text{ J} = 864\,000 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{pot} &= m \cdot g \cdot h = 200\,000 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 200 \text{ m} \\ &= 392\,400\,000 \text{ J} = 392\,400 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta E &= E_{el} - E_{pot} = 864\,000 \text{ kJ} - 392\,400 \text{ kJ} \\ &= \underline{\underline{471\,600 \text{ kJ}}} \end{aligned}$$

$$\frac{471\,600 \text{ kJ}}{864\,000 \text{ kJ}} = 0,546 = \underline{\underline{54,6\%}}$$

$$\text{b) } \eta = \frac{E_{nutz}}{E_{auf}}$$

$$0,8 = \frac{E_{nutz}}{392\,400 \text{ kJ}} \quad | \cdot 392\,400 \text{ kJ}$$

$$E_{nutz} = 0,8 \cdot 392\,400 \text{ kJ} = \underline{\underline{313\,920 \text{ kJ}}}$$

## Aufgabe 7

$$a) E_{\text{therm}} = c_w \cdot m \cdot \Delta T = 4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 10 \text{ kg} \cdot 30 \text{ K} = \underline{\underline{1257 \text{ kJ}}}$$

$$b) A_{\text{klein}} = 0,2 \text{ m} \cdot 0,3 \text{ m} = 0,06 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{groß}} = 1 \text{ m} \cdot 2 \text{ m} = 2 \text{ m}^2$$

$$\text{Verhältnis: } \frac{A_{\text{klein}}}{A_{\text{groß}}} = \frac{0,06 \text{ m}^2}{2 \text{ m}^2} = 0,03$$

$$\frac{A_{\text{groß}}}{A_{\text{klein}}} = \frac{2 \text{ m}^2}{0,06 \text{ m}^2} = 33,3$$

$$E = E_{\text{therm}} \cdot 33,3 = 1257 \text{ kJ} \cdot 33,3 = \underline{\underline{41858,1 \text{ kJ}}}$$

$$c) E_{\text{therm}} = c_w \cdot m \cdot \Delta T$$

$$41858,1 \text{ kJ} = 4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 50 \text{ kg} \cdot \Delta T \quad | : (4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 50 \text{ kg})$$

$$\Delta T = \frac{41858,1 \text{ kJ}}{4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 50 \text{ kg}} = \underline{\underline{247,5 \text{ K}}} \Rightarrow \underline{\underline{267,5^\circ \text{C}}}$$

$$d) \Delta T = \frac{41858,1 \text{ kJ}}{4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 200 \text{ kg}} = \underline{\underline{50 \text{ K}}} \Rightarrow \underline{\underline{70^\circ \text{C}}}$$