

$$b) \dot{Q} = \dot{m} (h_5 - h_6) \approx -\dot{W}$$

$$T_6 = T_5 \left(\frac{P_6}{P_5} \right)^{\frac{n-1}{n}} = 328.07 \text{ K}$$

$$\dot{W}_t^{\text{rev}} = \dot{m} (h_5 - h_6) = \dot{m} c_p (T_5 - T_6) = 104.45 \text{ kW}$$

$$\dot{W}_t^{\text{rev}} = - \left(\int_S^6 v dp + \left(\frac{w_6^2}{2} - \frac{w_5^2}{2} \right) \right) \Rightarrow$$

$$\int_S^6 v dp = - n \int_S^6 p dv = \frac{-n}{1-n} R (T_6 - T_5) = -104.45 \text{ kW}$$

$$\text{RZ} \quad n = \frac{c_p}{c_v} = 1.4 \quad c_v = 0.7186 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$$

$$R = c_p - c_v = 0.287 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$$

$$c) \omega_0 = 510 \frac{M}{S} \quad T_0 = 340K$$

$$\text{Ansatz: } h_6 - h_0 = T_0 (s_6 - s_0) + \frac{1}{2} w_0^2 - \frac{1}{2} w_6^2 \quad \Rightarrow \quad \underline{\underline{d}_{600}}$$

$$h_6 - h_0 = c_p (T_6 - T_0) \approx 372.22 \frac{kJ}{kg}$$

$$s_6 - s_0 = c_p \ln \left(\frac{T_6}{T_0} \right) - R \ln \left(\frac{P_6}{P_0} \right) = 5.867 \frac{kJ}{kgK}$$

$$3) R = \frac{\bar{R}}{M} = 166.28 \frac{\text{J}}{\text{molK}} \quad A = \frac{D^2 \pi}{4} = 0.00785 \text{m}^2$$

$$\frac{\downarrow m g / P_{\text{amb}} \cdot A}{\uparrow P_{\text{EW}} \cdot A} \quad P_{\text{EW}} = P_{\text{amb}} + \frac{m g}{A} \approx 1.3997 \text{ bar}$$

$$\frac{\downarrow P_{\text{EW}} \cdot A \downarrow m \cdot g}{\uparrow P_G} \quad P_G = P_{\text{EW}} + \frac{m \cdot g}{A} \approx 1.4008 \text{ bar}$$

$$PV = mRT \Rightarrow m = 3.4217 \text{ g}$$

b) $T_{\text{EW}} = 0^\circ\text{C}$ Das EW befindet sich im Zustand 2 immer noch bei 0°C da immer noch im zweigloben geblieben befindet sich im Gleichgewicht
 $= T_{\text{GZ}} = 0^\circ\text{C}$

~~$P_{\text{EW}} = P_{\text{RT}}$~~ $P_{\text{GZ}} = 1.4 \text{ bar}$, da bei 0°C auch ein P_{EW} von 1.4 bar herrscht und es im Gleichgewicht sein muss

$$c) U_{12} = Q_{12} - W_{12} \quad Q_{12} = U_{12} + W_{12} \approx -1367.157 \text{ J}$$

$$U_{12} = c_v (T_2 - T_1) \cdot n = -1082.868 \text{ J}$$

$$c_v = 0.633 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$$

~~$\frac{P_{\text{EW}} \cdot RT_2}{P_2} = 1.4 \text{ bar}$~~

$$W_{12} \ni p \quad \text{d.h.} \quad W_{12} \stackrel{\text{annahm}}{\approx} p(V_2 - V_1) \approx -284.189 \text{ J}$$

$$d) U_{12} = Q_{12} - W_{12} \quad \text{über gesamtes System}$$

$$m_{\text{EW}}(U_2 - U_1) = |Q_{12}|$$

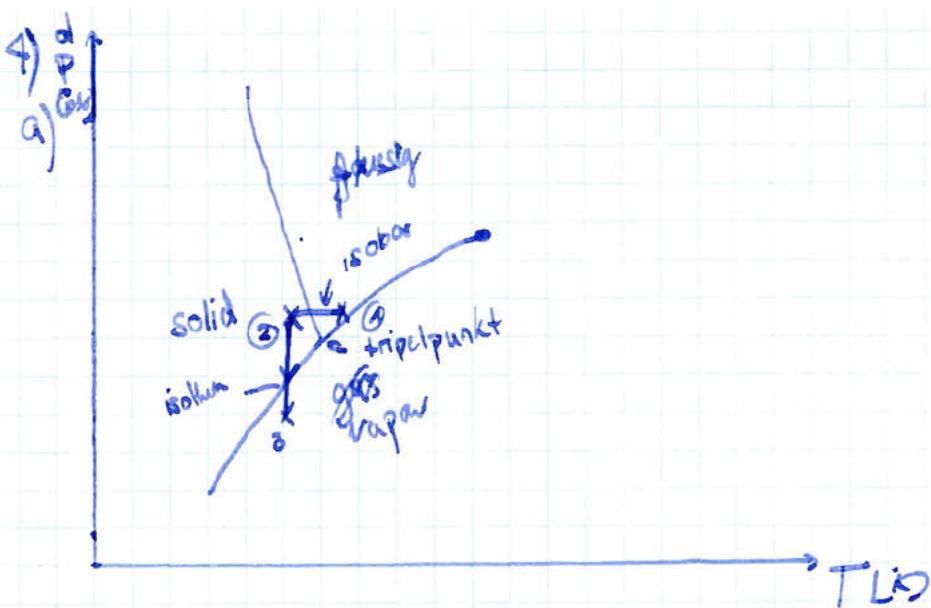
$$U_F(x=0.6) = U_{\text{FI}} + 0.6(U_{\text{FE}} - U_{\text{FL}}) = -200.0928 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad T_{\text{AB}} \text{ A-1, } 1.4 \text{ bar/ } 0^\circ\text{C}$$

~~$U_F = \frac{m_{\text{EW}}}{m_{\text{EW}} + m_{\text{GZ}}} \approx 14.6 / 356 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$~~

$$\frac{1}{x} \quad U_2 = U_1 + \frac{|Q_{12}|}{m_{\text{EW}}} = -188.421 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$x = \frac{U_2 - U_{\text{FI}}(1.4 \text{ bar})}{U_{\text{FE}}(1.4 \text{ bar}) - U_{\text{FL}}(1.4 \text{ bar})} \approx \underline{\underline{0.559}}$$





b) $\dot{Q} = \dot{m}_{143g} (h_2 - h_3) - \dot{W}_K \Rightarrow \dot{Q} \approx 0$

$$x_4 = 0 \quad p_4 = 8 \text{ bar} \quad h_1 = h_4 = h_f(8 \text{ bar}) = 93.42 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad (\text{A-11})$$

$$\dot{W}_K \quad T_i = -20^\circ\text{C} + 10^\circ\text{C} = -10^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{ref}} = -6^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C} = -16^\circ\text{C} = T_2 = T_1$$

$$h_2(-16^\circ\text{C}, x_2=1) = 237.74 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad (\text{A-10})$$

$$s_2(-16^\circ\text{C}, x_2=1) = 0.9298 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = s_3$$

$$h_3(s_3, 8 \text{ bar}) = 264.15 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} + (233.66 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} - 264.15 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}) \frac{0.9298 - 0.9066}{0.9374 - 0.9066} \\ \approx 270.912 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad (\text{A-12})$$

$$\dot{m} = \frac{\dot{W}_K}{h_2 - h_3} \approx 0.844 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

c) $\dot{m}_{143g} = 4 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$
 $T_2 = -22^\circ\text{C}$

$$\hookrightarrow p_2 = 1.2192 \text{ bar} \stackrel{!}{=} p_1 \quad h_1 = 93.42 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad (\text{Teilaufgabe b})$$

$$x = \frac{h_1 - h_f(-22^\circ\text{C})}{h_g(-22^\circ\text{C}) - h_f(-22^\circ\text{C})} = 0.337$$

$$\dot{Q} = h_1 - h_2 + \dot{Q}_K$$

d) $\varepsilon_K = \frac{\dot{Q}_{zu}}{\dot{W}_t}$

$$\dot{Q}_{zu} = \dot{Q}_K = \dot{m}_{143g} \cdot (h_2 - h_1) = 160.35 \text{ kW}$$

$$\dot{W}_t = 28 \text{ W} \quad (\text{Watt nicht kilowatt?})$$

$$\varepsilon_K = \underline{5726.98} \quad ??$$

c) Es würde sich weiter abkühlen, da Wärme entzogen wird aus den Gefriertrockner, (aber dies ist langfristig nicht möglich)