Aufgabe 1

Nach dem ersten Hauptsatz der Thermodynamik ist $U = Q + W$. Da der Prozess isotherm abläuft, habe wir $\Delta E_{int} = 0$, da die innere Energie eines idealen Gases nur von der Temperatur abhängt und somit ist $Q = -W$. Die vom Gas verrichtete Arbeit, während sich sein Volumen von V_i nach V_f bei der Temperatur T ausdehnt, ist

$$W = -\int_{V_i}^{V_f} dV p = -nRT \int_{V_i}^{V_f} dV \frac{1}{V} = nRT \ln\left(\frac{V_i}{V_f}\right)$$

wobei die ideale Gasgleichung $pV = nRT$ verwendet wurde, um p zu ersetzen.

Aufgabe 3

a) Adiabatische Prozesse

b) Phasenübergang

Aufgabe 4

a) Die Entropieänderung bei isobarer Erwärmung von $T_0 = 273K$ auf $T_1 = 500K$ ist gegeben durch

$$\Delta S_{isobar} = \nu \left(C_V \ln\left(\frac{T_1}{T_0}\right) + R \ln\left(\frac{V_1}{V_2}\right)\right)$$

wobei $\nu = \frac{1}{22.4}$ der Molbruchteil ist. Wegen $\frac{V_1}{V_0} = \frac{T_1}{T_0}$ für $p = const$ und mit $C_p = R + C_V$ wird

$$\Delta S_{isobar} = \nu C_p \ln\left(\frac{T_1}{T_0}\right) = 0.57\frac{J}{K}$$

b) Bei isochorer Erwärmung gilt

$$\Delta S_{isochor} = 0.34\frac{J}{K}$$

Aufgabe 5

a) Wir lösen die ideale Gasgleichung nach n auf.

$$pV = nRT \Rightarrow n = \frac{pV}{RT} = 3.88 \times 10^{-2} mol$$

b) Wir lösen die ideale Gasgleichung nach T auf.

$$T = \frac{pV}{nR} = 493K = 220°C$$