

- 1.) Berechnen Sie die jeweiligen Volumenarbeiten $W_{\text{irrev/rev}}$ unter isothermen Bedingungen bei $30\text{ }^\circ\text{C}$, wenn Sie ein ideales Gas von $V_1 = 200\text{ L}$ und $p_1 = 500\text{ kPa}$ auf $V_2 = 1000\text{ L}$ und $p_2 = 100\text{ kPa}$ verändern,
- bei einmaliger irreversibler Änderung, (- 80 kJ)
 - bei 4-maliger irreversibler Änderung in jeweils gleichen Einzelschritten, (- 128,34 kJ)
 - und schließlich unter reversiblen Bedingungen. (- 160,94 kJ)
- d) Listen Sie alle Volumenarbeiten auf und kommentieren Sie Ihre Ergebnisse.
- e) Skizzieren Sie die 3 unterschiedlichen Volumenarbeiten in unterscheidbaren schraffierten oder farbigen Flächen in einem p-V-Diagramm mit frei gewählter Isotherme in etwa maßstabsgetreu.
- 2.) 3,0 mol eines idealen, 3-atomigen und gewinkelten Gases werden bei $15\text{ }^\circ\text{C}$ von 50 L auf 10 L komprimiert. κ ist gleich 1,3333.
- Wie groß ist die Volumenarbeit bei reversibler isothermer Kompression? (11567 J)
 - Berechnen Sie die Volumenarbeit bei reversibler adiabatischer Kompression. (15307 J)
 - Wie groß ist der Druck nach reversibler isothermer Kompression? (718,7 kPa)
 - Berechnen Sie die Temperatur nach reversibler adiabatischer Kompression? (492, 7 K)
- e) Fassen Sie die Ergebnisse in einer Tabelle zusammen, skizzieren Sie in einem p-V-Diagramm die Isotherme und Adiabate und kennzeichnen Sie deutlich die Flächen für die beiden verrichteten Volumenarbeiten.
- 3.) 25 kg Brom sollen von $20\text{ }^\circ\text{C}$ auf $80\text{ }^\circ\text{C}$ bei konstantem Druck erwärmt werden. Wie groß ist die Enthalpieänderung ΔH mit $C_{p,m}(\text{Br}_{2,l}) = 35,6\text{ J/mol K}$ (konstant), $C_{p,m}(\text{Br}_{2,g}) = (30,98 + 0,004 T)\text{ J/mol K}$, Siedepunkt $\vartheta_S(\text{Br}_2) = 58\text{ }^\circ\text{C}$, Verdampfungsenthalpie $\Delta_v H(\text{Br}_{2,l}) = 31,066\text{ kJ/mol}$ und $M(\text{Br}_2) = 159,8\text{ g/mol}$? (5183,03 kJ)
- 4.) Berechnen Sie folgende Größen: Wärme Q , reversible adiabatische Volumenarbeit $W_{\text{rev,ad}}$, Temperatur T_2 , Druck p_2 , Enthalpie- ΔH und innere Energieänderung ΔU für eine adiabatisch reversible Expansion von 1 mol Luft ($\kappa = 1,40$) von $T_1 = 565,3\text{ K}$ und $p_1 = 940,1\text{ kPa}$ auf $V_2 = 24,78\text{ L}$. (5 L, 298 K, 100 kPa, - 5,56 kJ, - 7,78 kJ)
- 5.) Bei der Kompression von Benzindämpfen mit Luft (seien ideale Gase) tritt bei $550\text{ }^\circ\text{C}$ Entzündung ein.
- Auf welchen Druck muss ein Benzin-Luft-Gemisch adiabatisch komprimiert werden, damit sich dieses Gasgemisch entzündet? $T_1 = 373\text{ K}$, $p_1 = 100\text{ kPa}$, $\kappa = 1,30$ (3086 kPa)
 - Welche adiabatische reversible Volumenarbeit ist dabei zu leisten bei $V_1 = 500\text{ cm}^3$? (201,1 J)
- 6.) Die Temperaturabhängigkeit der molaren Wärmekapazität von Sauerstoff bei konstantem Druck beträgt zwischen 0 und $1700\text{ }^\circ\text{C}$: $C_{p,m}(\text{O}_2) = (26,21 + 1,15 \times 10^{-2} T - 3,22 \times 10^{-6} T^2)\text{ J/mol K}$.
Wie groß ist die mittlere molare Wärmekapazität $\bar{C}_{p,m}(\text{O}_2)$ zwischen 300 und 500 K? (30,28 J/molK)