

Übungen zur Physikalischen und Theoretischen Chemie I

Übung 6

Abgabe bis Montag, 29.05.2017, 12 Uhr

Aufgabe 1

a) Folgender Stirling-Kreisprozess wird für 1 mol ideales, einatomiges Gas durchlaufen:

- (1.) Isotherme Expansion von $T_1=500\text{K}$, $V_1=10\text{L}$ auf $T_2=500\text{K}$, $V_2=30\text{L}$
- (2.) Isochore Abkühlung von $T_2=500\text{K}$, $V_2=30\text{L}$ auf $T_3=300\text{K}$, $V_3=30\text{L}$
- (3.) Isotherme Kompression von $T_3=300\text{K}$, $V_3=30\text{L}$ auf $T_4=300\text{K}$, $V_4=10\text{L}$
- (4.) Isochore Erwärmung von $T_4=300\text{K}$, $V_4=10\text{L}$ auf $T_1=500\text{K}$, $V_1=10\text{L}$

Skizzieren Sie diesen Kreisprozess im p - V - und p - T -Diagramm und berechnen Sie für jeden Schritt ΔU , W und Q . Wie groß ist der Wirkungsgrad?

Aufgabe 2

- a) Erklären Sie den Joule-Thomson-Effekt. Was folgt aus dem Vorzeichen des Joule-Thomson-Koeffizienten für die Wechselwirkung der Gasteilchen untereinander?
- b) Joule-Thomson Prozess: Berechnen Sie den isothermen Joule-Thomson Koeffizienten wenn $\mu=0.25 \text{ K atm}^{-1}$ für Stickstoff gegeben ist. Berechnen Sie die nötige Wärmeenergie, um eine konstante Temperatur zu gewährleisten, wenn 15 mol N_2 in einem isothermen Joule-Thomson Experiment durch eine Drossel strömt (Druckabfall sei 75 atm)

Aufgabe 3

- a) Wie groß ist die molare Entropieänderung ΔS_m eines monoatomaren, idealen Gases, wenn die Temperatur durch Wärmezufuhr bei konstantem Volumen von 100 K auf 101 K erhöht wird?
- b) Wie ändert sich die Entropie von N Teilchen eines monoatomaren idealen Gases bei der Expansion von V_1 nach V_2 unter konstantem Druck? Leiten Sie hierfür einen Ausdruck ab.

Aufgabe 4

- a) 1 Liter Wasser wird von 0°C auf 100°C erwärmt. Wie groß ist die Entropieänderung des Wassers?
- b) Wie groß ist die Änderung der Entropie, wenn $100\text{g } 0^\circ\text{C}$ kaltes Wasser mit $50\text{g } 50^\circ\text{C}$ warmem Wasser gemischt werden? Berücksichtigen sie, dass sie die Entropie bei der Mischtemperatur bestimmen müssen.