

# Übungsaufgaben III zur PC I, 08.05.2001

Abgabe bitte bis zum 15.05.2001

1. Zeigen Sie  
a) dass für ein ideales Gas folgendes gilt

$$\left(\frac{\partial p}{\partial V}\right)_T \cdot \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p \cdot \left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_V = -1$$

- b) was ergibt dieser Ausdruck für ein reales Gas?

(1 Punkt)

2. 1 Mol Argon Gas expandiert bei 0 °C isotherm von 22.4 auf 44.8 L, und zwar  
a) reversibel  
b) gegen einen konstanten äußeren Druck, dessen Wert gleich dem Enddruck des Gases sein soll  
c) ungehindert (freie Expansion)  
Berechnen Sie für alle drei Prozesse Q, W und ΔU.

(1 Punkt)

3. Zeigen Sie, dass bei adiabatischer Expansion (d.h. ΔQ=0) eines idealen Gases für die Änderung der inneren Energie gilt:

$$\Delta U = C_V \cdot \Delta T$$

Hinweis: bei adiabatischer Prozessführung gilt zu jedem Zeitpunkt:

$$pV^\kappa = \text{const.} \quad \text{mit} \quad \kappa = C_p/C_V \quad \text{und} \quad C_p - C_V = n \cdot R$$

(1 Punkt)

4. Gegeben ist ein ideales Gas in einem Zylinder, der durch einen reibungsfreien Kolben in zwei Teile A und B geteilt ist. Teil B befindet sich in einem Wasserbad zur Konstanthaltung seiner Temperatur. Die Anfangsbedingungen sind:  $T_A = T_B = 300 \text{ K}$ ,  $V_A = V_B = 2 \text{ L}$ ,  $n_A = n_B = 2 \text{ mol}$ .  
Teil A wird Wärmeenergie zugeführt, bis sich der Kolben reversibel so weit bewegt hat, dass  $V_B$  nur noch 1 L beträgt.  
Berechnen Sie  
a) die von dem Gas in Teil A verrichtete Arbeit  
b) die Änderung der inneren Energie ΔU für das Gas in Teil B  
c) Q für das Gas in B  
d) die Endtemperatur und ΔU für das Gas in Teil A (gegeben ist  $C_{V,m} = 20 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ )  
Hinweis: Benützen Sie die Druckgleichheit in beiden Teilen.  
e) Q für das Gas in A

(1 Punkt)