

Übungsaufgaben V zur PC I, 22.05.2001

Abgabe bitte bis zum 29.05.2001

1. Sie lassen CO_2 -Gas aus einer Druckflasche mit 50 bar frei in die Umgebung expandieren. Der Joule-Thomson-Koeffizient für CO_2 ist bei Raumtemperatur

$$\mu_{\text{JT}} = 3.11 \text{ K/atm}$$

Um wieviel ändert sich die Temperatur des Gases?

(1 Punkt)

2. Ein (stark idealisierter) Otto-Prozeß besteht aus vier Teilschritten:

- A→B: adiabatische Kompression des Gases,
- B→C: Isochore Erwärmung durch schnelle exotherme Verbrennung des Luft-Kraftstoff-Gemisches,
- C→D: Arbeitsphase: adiabatische Expansion,
- D→A: Isochore Abkühlung, beim realen Motor realisiert durch Austausch der Verbrennungsprodukte gegen frisches Luft-Kraftstoff-Gemisch.

Skizzieren Sie diesen Prozeß im pV - und SV - Diagramm

(1 Punkt)

3. Wir betrachten ein System aus 2.0 mol CO_2 in einem durch einen beweglichen Kolben abgeschlossenen zylindrischen Behälter mit einer Grundfläche von 10 cm^2 unter den Anfangsbedingungen $T = 25 \text{ °C}$ und $p = 10 \text{ atm}$. Nun dehnt sich dieses Gas gegen einen äußeren Druck von 1.00 atm so lange adiabatisch aus, bis sich der Kolben um 20 cm nach außen bewegt hat.

Berechnen Sie für diesen Prozeß:

a) $q, W, \Delta U, \Delta T$

(0.5 punkt)

b) ΔS

(0.5 punkt)

Behandeln Sie Kohlendioxid als ideales Gas mit $C_{v,m} = 28.8 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$.

4. An einem heißen Sommertag kommen Sie auf die Idee, Ihre zu warme Studentenbude durch das Offenlassen des Kühlschranks abzukühlen. Um wieviel ändert sich die Temperatur (ΔT) in drei Stunden?

{Die Wärmekapazität des Zimmers C_p sei 100 KJ/K , die Arbeitsleistung des Kühlschranks erlaubt es 1L Wasser in 1 Stunde zu gefrieren (die Schmelzenthalpie von H_2O ist $\Delta H_s^m = 6 \text{ KJ/mol}$), die Raumtemperatur (T_R) sei 30°C und der Wirkungsgrad des Kühlschranks sei als ideal angenommen}

(1 Punkt)