

21.05.2013

Physikalische Chemie II**Übungsblatt 4****1. Aufgabe: Reversible Zustandsänderungen eines idealen Gases**

Berechnen Sie für ein Mol eines einatomigen idealen Gases die ausgetauschte Wärme Q , die verrichtete Arbeit W sowie die Änderungen der inneren Energie ΔU für die folgenden Prozesse:

- (a) *reversible, isobare* Expansion von 1 bar und 20 dm^3 auf 1 bar und 40 dm^3
- (b) *reversible, isochore* Änderung von 1 bar und 40 dm^3 nach 0.5 bar und 40 dm^3
- (c) *reversible, isotherme* Kompression von 0.5 bar und 40 dm^3 auf Ausgangszustand von 1 bar und 20 dm^3

Skizzieren Sie die Prozesse in einem p-V-Diagramm und berechnen Sie Q , W und ΔU für den Kreisprozeß. (6 Punkte)

2. Adiabatingleichungen

Wenden Sie den 1. Hauptsatz der Thermodynamik auf die adiabatische Expansion eines idealen Gases an und leiten sie daraus explizit die Adiabatingleichungen ab. (5 Punkte)

3. Druckluftspeicher bei adiabatischer Aufladung

Berechnen Sie für den Druckluft-Energiespeicher (Aufgabe 3 aus Blatt 3) die gespeicherte Energie bei adiabatischer Aufladung (Kompression).

Hinweis: über Adiabatingleichungen Endtemperatur berechnen. (4 Punkte)

4. Temperaturhöhung bei adiabatischer Kompression

(a) In einer Fahrradpumpe wird 500 cm^3 Luft bei Umgebungstemperatur ($25 \text{ }^\circ\text{C}$) adiabatisch von 1 bar auf 5 bar komprimiert. Berechnen Sie die Endtemperatur und die Größen ΔU , Q und W für das System Gas. Wenn der Pumpvorgang schnell erfolgt, kann er als adiabatisch betrachtet werden, da dann noch kein Wärmeaustausch mit der Umgebung stattgefunden hat.

(b) Was verändert sich, wenn man die Pumpe mit Ar bzw. Butan (C_4H_{10} betreibt)?

Hinweis: Butan kann bei Raumtemperatur genähert als ideales Gas betrachtet werden, dabei sind etwa 25 % der Vibrationsfreiheitsgrade aktiv. (5 Punkte)