

**Übungen zur Vorlesung „Statistische Thermodynamik und Gaskinetik“**

## Blatt 8

**Aufgabe 1:**

Berechnen Sie anhand des Gleichverteilungssatzes die molare Wärmekapazität bei konstantem Druck für  $\text{NH}_3(\text{g})$  und vergleichen Sie den berechneten Wert mit dem bei 298 K gemessenen Wert von  $35.63 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ . Warum versagt der Gleichverteilungssatz in diesem Fall?

**Aufgabe 2:**

Bestimmen Sie anhand des Gleichverteilungssatzes die molaren Wärmekapazitäten bei konstantem Volumen der folgenden Moleküle bei Zimmertemperatur: (a)  $\text{I}_2$ , (b)  $\text{H}_2$ , (c)  $\text{CH}_4$ , (d) Benzoldampf, (e) Wasserdampf, (f) Kohlendioxid.

**Aufgabe 3:**

Leiten Sie einen Ausdruck für die Wärmekapazität eines Systems her, in dem es nur zwei Niveaus mit dem Abstand  $\Delta$  gibt. Tragen Sie in einem Diagramm  $C_{V,m}/R$  gegen  $\Delta/kT$  auf. Diskussion!

**Aufgabe 4:**

Die Frequenzen der Normalschwingungen des Acetylens liegen bei 612, 612, 729, 729, 1974, 3287 und  $3374 \text{ cm}^{-1}$ . Wie groß ist die molare Wärmekapazität von Acetylen (a) bei 298 K und (b) bei 500 K?

**Aufgabe 5:**

Berechnen Sie den Zahlenwert der Gleichgewichtskonstanten  $K_p$  für das Gleichgewicht  $\text{Na}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Na}(\text{g})$  bei 1000 K. Die folgenden spektroskopischen Daten seien bekannt:  $B = 0.1547 \text{ cm}^{-1}$ ,  $\tilde{\nu} = 159.2 \text{ cm}^{-1}$ ,  $D_0 = 70.4 \text{ kJ/mol}$ . Für Na ist  $M_r = 22.99$ . Der elektronische Grundzustand der Atome ist zweifach entartet.