

Zur Beachtung: Bitte bearbeiten Sie jede Aufgabe auf einem separaten Blatt Papier und schreiben Sie jeweils Übungsgruppe, Name und Matrikelnummer in dieser Reihenfolge in die rechte obere Ecke.

Übungsgruppe:

Name:

Matrikelnummer:

Übungsblatt 12

Abgabe im Briefkasten vor dem Sekretariat des AK Heilemann bis: 05.02.2013, 10 Uhr

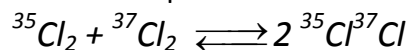
1) Elektronische Anregung (5 Punkte)

Berechnen Sie den elektronischen Beitrag zur spezifischen Wärme c_V für Magnesiumdampf bei 5000 K, indem Sie folgende elektronischen Niveaus berücksichtigen:

- 1S (1-fach entartet, Grundzustand),
- 3P_0 (1-fach entartet, 21850 cm^{-1} über Grundzustand),
- 3P_1 (3-fach entartet, 21870 cm^{-1} über Grundzustand),
- 3P_2 (5-fach entartet, 21911 cm^{-1} über Grundzustand),
- 1P_1 (3-fach entartet, 35051 cm^{-1} über Grundzustand),
- 3S (3-fach entartet, 41197 cm^{-1} über Grundzustand).

2) Chemisches Gleichgewicht (5 Punkte)

Für die Isotopenaustauschreaktion



ergibt sich eine Gleichgewichtskonstante von 4. Erklären Sie diesen Sachverhalt aus den Zustandssummen.

3) Gleichgewichtskonstante (5 Punkte)

Berechnen Sie die Gleichgewichtskonstante der Reaktion $\text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{I}$.

Dabei sei $\Lambda_{\text{I}} = 3.2 \cdot 10^{-12} \text{ m}$, $\Lambda_{\text{I}_2} = 2.26 \cdot 10^{-12} \text{ m}$, $g_0(\text{I}) = 4$, $g_0(\text{I}_2) = 1$, $q_r = 2773$, $q_v = 1.58$ und $\Delta \epsilon_{\text{diss}} / (hc) = 12461 \text{ cm}^{-1}$.

4) Elektronische Anregung (5 Punkte)

Beim NO-Molekül ist der niedrigste elektronische Zustand 4-fach und der um $119,8 \text{ cm}^{-1}$ darüber liegende Zustand 8-fach entartet.

- a) Berechnen Sie die elektronische Zustandssumme Z_{el} für NO bei 300 K.
 - b) Welcher Bruchteil der Moleküle befindet sich im angeregten Zustand?
 - c) Berechnen Sie den Beitrag der elektronischen Anregung zur freien Energie, Entropie, inneren Energie und spezifischen Wärme $C_{v,el}$ (jeweils bezogen auf ein Mol).
- Beachten Sie dabei, dass die Moleküle bezüglich der elektronischen Energie als unterscheidbar angesehen werden.