

7. Übungsblatt zur PC II, Statistik und Kinetik (WS 2006/07)
Prof. Brutschy

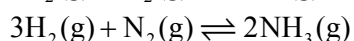
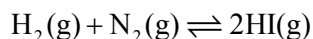
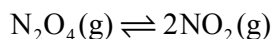
Ausgabe: 28.11.2006

Abgabe: 5.12.2006

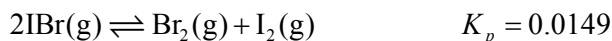
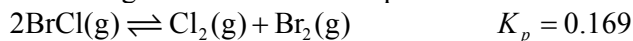
Aufgabe 1 (Reaktionsgleichgewichte)

(3 Punkte)

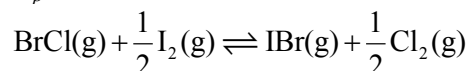
- a) Leiten Sie die Beziehung zwischen K_p und K_c für folgende Gleichgewichte unter Standardbedingungen her:



- b) Gegeben seien die Gleichgewichte mit den entsprechenden Konstanten K_p :



Bestimmen Sie daraus K_p für die Reaktion:



Aufgabe 2 (Gleichgewichtskonstanten für zweiatomige Moleküle)

(3 Punkte)

Betrachten Sie die Reaktion: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g})$. Geben Sie die Gleichgewichtskonstanten K_c sowie K_p als Funktion der molekularen Zustandssummen z_i an, wobei i die jeweilige chemische Spezies bezeichnet. Leiten Sie weiterhin einen Ausdruck für die Gleichgewichtskonstanten als Funktion der Massen, des Symmetriefaktors und der charakteristischen Rotations- bzw. Schwingungstemperaturen her. Nehmen Sie dabei an, dass die Hochtemperatur-Näherung gilt, und nur der elektronische Grundzustand besetzt ist.

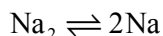
Aufgabe 3 (Gleichgewichtskonstante der Dissoziation)

(4 Punkte)

Berechnen Sie die Gleichgewichtskonstante

$$K(V, T) = \frac{z_{\text{Na}}^2}{z_{\text{Na}_2}} e^{-D_e(\text{Na}_2)/k_B T}$$

der Dissoziation von Natrium-Dampf



bei 1200 K und $p = p_0 = 101300 \text{ Pa}$, unter der Annahme, dass nur der elektronische

Grundzustand besetzt ist. Gegeben sind die Schwingungswellenzahl $\tilde{\nu} = 159.23 \text{ cm}^{-1}$, das

Trägheitsmoment $I = 1.81 \cdot 10^{-45} \text{ kg m}^2$ und die Dissoziationsenergie von Na_2

$D_0(\text{Na}_2) = D_e(\text{Na}_2) - h\nu/2 = 0.73 \text{ eV}$, sowie die Entartungsfaktoren $g(\text{Na}_2) = 1$ und

$g(\text{Na}) = 2$.

Hinweis: Setzen Sie im translatorischen Anteil der Zustandssumme $V = k_B T / p_0$.