



## 1. Übung zur Vorlesung Physikalische Chemie II im SS 2013

18.4.2013

Institut für Physikalische  
Chemie

Prof. Dr. Bernd Tieke

Telefon (0) 221 470 2440  
Telefax (0) 221 470 7300  
tieke@uni-koeln.de  
www.uni-koeln.de/math-nat-fak/  
phchem/tieke/index.html

### 1. Aufgabe:

Die Standardenthalpie der Reaktion  $\text{Zn (s)} + \text{H}_2\text{O (g)} \rightleftharpoons \text{ZnO (s)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$  ist im Temperaturbereich von 920 K bis 1600 K relativ konstant und beträgt  $+ 224 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Bei 1280 K beträgt die Freie Standardreaktionsenthalpie  $+ 33 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Bei welcher Temperatur wird die Gleichgewichtskonstante größer als 1?  $\Delta_{\text{R}}H^0$  und  $\Delta_{\text{R}}S^0$  seien konstant.

### 2. Aufgabe:

Bei  $25^\circ\text{C}$  und 1.00 bar liegt Stickstofftetroxid zu 18.46 Prozent entsprechend  $\text{N}_2\text{O}_4 \text{ (g)} \rightleftharpoons 2 \text{ NO}_2 \text{ (g)}$  dissoziiert vor. Berechnen Sie (a)  $K$ , (b)  $\Delta_{\text{R}}G^0$ , (c)  $K$  bei  $100^\circ\text{C}$  unter der Annahme, dass im gesamten Temperaturbereich  $\Delta_{\text{R}}H^0 = + 57.2 \text{ kJ mol}^{-1}$  ist.

### 3. Aufgabe:

Bei  $427^\circ\text{C}$  beträgt der Dissoziationsdampfdruck von  $\text{NH}_4\text{Cl}$  608 kPa. Wird die Temperatur auf  $459^\circ\text{C}$  erhöht, steigt der Dampfdruck auf 1115 kPa an. Zu berechnen sind jeweils bei  $427^\circ\text{C}$  (a) die Gleichgewichtskonstante, (b) die Freie Standardreaktionsenthalpie, (c) die Standardenthalpie, (d) die Standardentropie der Dissoziation. Alle Gase sollen sich ideal verhalten,  $\Delta H^0$  und  $\Delta S^0$  werden im betrachteten Temperaturbereich als konstant angenommen.

### 4. Aufgabe:

Bei 500 K beträgt der Gleichgewichtsdruck von  $\text{H}_2$  über festem Uran und Uranhydrid,  $\text{UH}_3$ , 1.04 Torr. Wie groß ist die Freie Standardbildungsenthalpie von  $\text{UH}_3 \text{ (s)}$  bei 500 K?

### 5. Aufgabe:

Bestimmen Sie die prozentuale Änderung der Gleichgewichtskonstanten  $K$  folgender Reaktionen, wenn der Druck bei konstanter Temperatur von 1.0 bar auf 2.0 bar erhöht wird:

