

Übungen zur Physikalischen und Theoretischen Chemie I

Übungsblatt 10

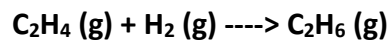
Abgabe bis Montag, 18.06.2018, 12 Uhr

Aufgabe 1

Betrachten Sie die Gibbs-Helmholtz Gleichung für eine chemische Reaktion:

$$\Delta_R G = \Delta_R H - T \Delta_R S$$

- Unter welchen Bedingungen für $\Delta_R H$ und $\Delta_R S$ läuft eine Reaktion i) bei jeder Temperatur ii) bei keiner Temperatur ab?
- Bei welcher Temperatur dreht sich die Richtung der unten stehenden Reaktion um ($\Delta_R H^\circ$, $\Delta_R S^\circ$ temperaturunabhängig)? $\Delta_R H^\circ = 171 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_R S^\circ = 120 \text{ J/Kmol}$



Aufgabe 2

Unter welchen Bedingungen ist es aus thermodynamischer Sicht möglich, Graphit in Diamant umzuwandeln? Betrachten Sie für die Berechnung die beiden Phasen (Graphit, Diamant) als inkompressibel und bestimmen Sie den Druck, bei dem sich das Vorzeichen von ΔG°_R umdreht. Wie könnten Sie die Umwandlung technisch umsetzen?

Für die Umwandlung sei: $S^\circ_{\text{Graphit}} = 7,52 \text{ J/Kmol}$, $S^\circ_{\text{Diamant}} = 1,85 \text{ J/Kmol}$, $\Delta H^\circ_R = +6,9 \text{ kJ/mol}$
mit $\rho_{\text{Diamant}} = 3,154 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{Graphit}} = 2,266 \text{ g/cm}^3$

Aufgabe 3

Zeigen Sie auf, dass man die Gibbs-Helmholtz-Gleichung ($G = H - TS$) auch in der folgenden Form darstellen kann:

$$\left(\frac{\partial \left(\frac{G}{T} \right)}{\partial T} \right)_P = - \frac{H}{T^2}$$

Aufgabe 4

Berechnen Sie die Änderung des chemischen Potentials μ eines reinen, idealen Gases für eine Druckänderung von 45 kPa auf 85 kPa bei einer konstanten Temperatur von 205 °C.