

Aufgaben 2. Übung zur Vorlesung 'Grundlagen der Physikalischen Chemie für Pharmazeuten'

1. Graphit und Diamant lassen sich zu Kohlendioxid verbrennen. Dabei werden Reaktionsenthalpien von $-393,8 \text{ kJ/mol}$ und $-395,7 \text{ kJ/mol}$ gemessen. Wie groß ist die Reaktionsenthalpie bei der Umwandlung von Graphit in Diamant?
2. In einem geschlossenen System bei 1,00 bar und einer Temperatur von 310 K tritt durch eine Selbstassemblierung eine Änderung der Entropie von 300 J/K ein. Dabei wird eine Reaktionsenthalpie von 100 kJ frei. Läuft dieser Prozess spontan ab? Was würde passieren, wenn die Temperatur auf 400 K angehoben wird?
3. $1,00 \text{ Mol H}_2$ wird bei 1,00 at von 25 °C auf 200 °C erwärmt. Wie groß ist die Entropieänderung?
Hinweise: $C_p = (6,50 + 0,0009[\text{K}^{-1}] \cdot T) \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; Ergebnis in SI-Einheiten angeben.
4. Können die folgenden Reaktionen spontan ablaufen?
 $\text{Malat}^{2-} \rightarrow \text{Fumarat}^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{Oxalacetat}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Pyruvat}^- + \text{HCO}_3^-$
Hinweise: Freie Standardbildungsenthalpien: Malat $-845,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,
Fumarat $-604,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, Wasser $-237,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, Oxalacetat $-797,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,
Pyruvat $-475,0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, Hydrogencarbonat $-587,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
5. Die Überführung von Methan aus einem nicht-polaren Lösungsmittel in die Gasphase ist mit folgenden Änderungen der Freien Enthalpie und Enthalpie bei 25 °C verbunden: $\Delta G = -14,6 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H = 2,1 \text{ kJ/mol}$. Die Überführung des Methans aus der Gasphase in Wasser liefert die Werte: $\Delta G = 26,4 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H = -13,4 \text{ kJ/mol}$.
Berechnen Sie die Änderung der Freien Enthalpie, Enthalpie, und Entropie für die Überführung des Methans aus einem nicht-polaren Lösungsmittel in Wasser und kommentieren Sie die Resultate!