

Aufgaben 5. Übung zur Vorlesung 'Physikalische und Biophysikalische Chemie'

1. Bei 25 °C ist der Wert der Gleichgewichtskonstanten für die Bindung von Phosphat an das Enzym Aldolase 540 M^{-1} . Die Standardreaktionsenthalpie beträgt -21 kcal/mol . Wie groß ist die Gleichgewichtskonstante bei 37 °C?
2. Die Gleichgewichtskonstante einer Reaktion verdoppelt sich beim Erhitzen von 25 °C auf 35 °C. Wie groß ist die Standardreaktionsenthalpie?
3. In der in wässriger Lösung ablaufenden Reaktion $\text{Citrat}^{3-} \rightarrow \text{cis-Aconitat}^{3-} + \text{H}_2\text{O}$ betragen die Freien Standardbildungsenthalpien für die beteiligten Stoffe -1169 kJ/mol , -923 kJ/mol , -237 kJ/mol . Wie groß ist die Gleichgewichtskonstante? Welche Konzentration von Citrat liegt vor, wenn die Konzentration des cis-Aconitats $0,40 \text{ mM}$ beträgt?
Beachten Sie, dass bei dieser Reaktion der Biochemische Standardzustand angenommen wird!
4. Glucose reagiert zu Milchsäure nach folgender Gleichung:
 $\text{Glucose} \rightarrow 2 \text{ Milchsäure} \quad (\Delta G^\ominus = -138 \text{ kJ/mol})$
Verläuft die Reaktion freiwillig, wenn folgende Konzentrationen vorliegen?
 $c(\text{Glucose}) = 0,005 \text{ M}$; $c(\text{Milchsäure}) = 0,001 \text{ M}$
5. Die Gleichgewichtskonstante der Reaktion $\text{N}_2^{(\text{g})} + \text{O}_2^{(\text{g})} \rightleftharpoons 2 \text{NO}^{(\text{g})}$ bei 2300 K beträgt $1,69 \cdot 10^{-3}$. Eine Mischung aus 5,0 g N_2 und 2,0 g O_2 wird in einem $1,0 \text{ dm}^3$ fassendem Gefäß auf 2300 K erhitzt. Berechnen Sie den Molenbruch von NO nach Einstellung des Gleichgewichts!
6. Für eine wässrige Lösung von 0,122 kg eines nicht flüchtigen Stoffs ($M = 241 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) in 0,920 kg H_2O bei 293 K betragen $p^*(\text{H}_2\text{O}) = 0,02338 \text{ bar}$ und $p(\text{H}_2\text{O}) = 0,02269 \text{ bar}$. Berechnen Sie die Aktivität sowie die Aktivitätskoeffizienten des Wassers in der Lösung!