

### Aufgaben 3. Übung zur Vorlesung 'Grundlagen der Physikalischen Chemie für Pharmazeuten'

1. Die Gleichgewichtskonstante einer Reaktion verdoppelt sich beim Erhitzen von 25 °C auf 35 °C. Wie groß ist die Standardreaktionsenthalpie?
2. 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 mM beträgt?  
Beachten Sie, dass bei dieser Reaktion der Biochemische Standardzustand angenommen wird!
3. Für eine wässrige Lösung von 0,122 kg eines nicht flüchtigen Stoffes ( $M = 241 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) in 0,920 kg  $\text{H}_2\text{O}$  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!
4. Der  $\text{p}K_a$ -Wert von Ameisensäure ist 3,77 bei 25 °C. Wie groß ist der  $\text{pH}$ -Wert einer 0,01 M Lösung von Ameisensäure in Wasser?
5. Unter welchem Druck muss man eine Reaktion mindestens durchführen, damit man noch bei 100 °C mit Ethanol als Lösungsmittel arbeiten kann?  
Hinweise: Verdampfungsenthalpie und Siedepunkt von Ethanol:  $\Delta_v H^\ominus = 43,5 \text{ kJ/mol}$ ,  $T_S = 79 \text{ °C}$
6. Bei 50 °C beträgt der Dampfdruck von Wasser 92,50 Torr. In einer Sucrose-Lösung mit einem Molenbruch des Wassers von 0,96 wird ein Dampfdruck von 88,30 Torr gemessen. Wie groß ist der Aktivitätskoeffizient des Wassers? Handelt es sich um eine ideale Lösung?