

Aufgaben 10. Übung zur Vorlesung 'Physikalische und Biophysikalische Chemie'

1. Wie groß ist die Gleichgewichtszellspannung für das Halbelement $\text{NAD}^+ + \text{H}^+ | \text{NADH}$ bei $\text{pH } 7$, wenn die Konzentrationen von NAD^+ und NADH 1 M betragen und das Standardpotential $E^\ominus = -0,11 \text{ V}$ ist?
Hinweis: Die Aktivitätskoeffizienten von NAD^+ und NADH werden mit 1 angenommen.
2. Das Standardpotential des Daniell-Elements beträgt $E^\ominus = 1,11 \text{ V}$. Wie groß ist die Freie Standardreaktionsenthalpie und die Gleichgewichtskonstante der Reaktion?
3. Bei einem bestimmten pH -Wert ist die Ribonuclease 3-fach negativ geladen. Welche Ionenverteilung liegt vor, wenn nach Einstellung des Gleichgewichts in einem Kompartiment 100 ml einer 3 mM Ribonuclease-Lösung vorliegen und sich in einem durch eine semipermeable Membran davon getrennten Kompartiment eine 50 mM NaCl-Lösung befindet?
4. Kann der Transport von einem Mol Kaliumionen aus Kompartiment 2 in Kompartiment 1 über eine Phasengrenze freiwillig erfolgen, wenn folgende Situation vorliegt:
 $c_1(\text{K}^+) = 50 \text{ mM}$, $c_2(\text{K}^+) = 30 \text{ mM}$, $\phi_1 = 20 \text{ mV}$, $\phi_2 = 100 \text{ mV}$?
5. Bei der Photosynthese werden lichtinduzierte Protonen aus dem Matrixraum in den Thylakoidraum transportiert. Wie viel Freie Enthalpie ist in dem so entstehenden Protonengradienten gespeichert, wenn die pH -Differenz zwischen dem Matrixraum und dem Thylakoidraum der Chloroplasten vier Einheiten beträgt? Wie viel Mol Protonen müssen aus dem Thylakoidraum in den Matrixraum fließen, um ein Mol ATP zu synthetisieren?
Hinweise: Bei der ATP-Hydrolyse werden etwa 32 kJ/mol frei.