

Aufgabe 1 (3 Punkte)

Um eine „Seifenblase“ mit dem Durchmesser 16 cm aufzublasen war in einem Experiment ein Druckunterschied von $1.57 \cdot 10^{-5}$ bar notwendig. Wie groß war die Oberflächenspannung der Flüssigkeit? Wie groß wäre der Druckunterschied für eine doppelt so große Seifenblase gewesen?

Aufgabe 2 (5 Punkte)

Eine Leitfähigkeitszelle mit den Abmessungen von 1 cm^2 Querschnittsfläche und 5 cm Länge sei mit einer 25 mM LiCl-Lösung gefüllt, die vollständig dissoziiert ist. Li^+ besitzt eine Ionenbeweglichkeit von $4.0 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$ und Cl^- eine von $7.9 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$. Wie groß ist die spezifische Leitfähigkeit der Zelle und der Strom, der bei einer Spannung von 100 mV durch die Zelle fließt? Wie groß ist die Kraft, die auf die Li^+ - und Cl^- -Ionen wirkt?

Aufgabe 3 (4 Punkte)

Der Diffusionskoeffizient mikroskopisch kleiner kugelförmiger Partikel einheitlicher Größe betrage $10^{-8} \text{ cm}^2 \text{s}^{-1}$. Ihre Viskosität in wässriger Suspension ist $0,01 \text{ g cm}^{-1} \text{s}^{-1}$. ($T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

- Geben Sie an, wie weit sich die Partikel im Mittel innerhalb einer Minute, infolge von Diffusion in einer Koordinatenrichtung, fortbewegen!
- Schätzen Sie aus den oben genannten Angaben den Partikelradius ab!

Aufgabe 4 (4 Punkte)

Eine Zelle mit negativer Oberflächenladung sei in einer Salzlösung suspendiert, die 2 mM CaCl_2 enthält, und besitzt ein Grenzflächenpotential von -20 mV . Wie groß ist die Konzentration der Ca^{2+} - und der Cl^- -Ionen unmittelbar an der Zelloberfläche? ($T = 37 \text{ }^\circ\text{C}$)

Aufgabe 5 (4 Punkte)

Für die Membran einer Zelle wurde eine Kapazität von 10^{-13} F und ein elektrischer Widerstand von $10^{10} \text{ } \Omega$ bestimmt. Die spezifische Membrankapazität betrage $1 \text{ } \mu\text{F}/\text{cm}^2$. Wie groß ist die Fläche der Zellmembran, wie dick ist sie und wie groß ist ihr spezifischer Widerstand? ($\epsilon = 3.5$)