

1. Elektrolytische Leitung (4+2)

Eine KCL-Lösung einer Konzentration von 10^{-4} Mol/cm^3 besitzt bei 15°C eine spezifische Leitfähigkeit von $\sigma = 1,05 (\text{Ohm})^{-1}$. Aus anderen Messungen wurde das Verhältnis der Ionenradien zu $a_{CL}/a_K = 1,36$ bestimmt.

- Wie groß sind die beiden Ionenradien?
- Mit welcher Geschwindigkeit bewegen sich die Ionen in einem Feld von $E = 500 \text{ V/m}$?

Für die Wanderung der Ionen soll das Stokes'sche Gesetz über den Flüssigkeitswiderstand für eine Kugel bei laminarer Strömung, $F_R = 6\pi\eta a v$, verwendet werden. Die Viskosität von Wasser nehme man mit $\eta = 10^{-3} \text{ kg/(m}\cdot\text{s)}$ an.

2. Batterie-Entladung / Galvanisches Element (5):

Eine Batterie hat als negative Elektrode ein Zinkblech ($\rho_{Zn} = 7,133 \text{ g/cm}^3$, $m_{mol} = 65,4 \text{ g/Mol}$) in der Form eines Zylindermantels von 11 mm Durchmesser und 40 mm Länge. Bei einer Entladung werden die Zn-Atome in Zn^{++} -Ionen umgewandelt und z.B. in CuSO_4 gelöst. Die dabei insgesamt abgegebene Ladungsmenge betrage 1,5 Ah. Um wie viel wird der Zylindermantel bei der Entladung dünner, wenn man annimmt, dass die Umwandlung der Metallatome in Ionen gleichmäßig über die Oberfläche erfolgt?

3. Lorentzkraft (5):

Wie groß müsste der Impuls p eines Elektrons sein, damit es durch das magnetische Feld der Erde, das auf der Äquatorebene senkrecht steht, auf eine Bahn längs des Äquators gelenkt würde? Berechnen sie die (relativistische) kinetische Energie des Elektrons in MeV. Der Erdradius am Äquator sei $R = 6400 \text{ km}$, der Betrag des Erdmagnetfeldes am Äquator sei $B = 7,6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.