



Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie I

Übungsleiter: Tanja Asthalter · Zimmer 9-356 · Tel. 4464 · e-mail t.asthalter@ipc.uni-stuttgart.de

Übungsblatt 17

9. 11. 2004

Aufgabe 17.1

Zwei Elektroden mit den Maßen $0,75 \times 1,5 \text{ cm}^2$ befinden sich in einer Elektrolysezelle in einem Abstand von 7 mm. Legt man eine Spannung von 0,8 kV an, so mißt man einen Stromfluß von 10 mA. Berechnen Sie die Zellkonstante und die spezifische Leitfähigkeit der untersuchten Lösung. (Informieren Sie sich ggf. im „Atkins“ über die Definition der Zellkonstanten.)

Aufgabe 17.2

Eine Elektrolysezelle enthalte eine 1-molare ZnCl_2 -Lösung. Der Pluspol sei eine plattinierte Platinelektrode. Welche elektrochemischen Prozesse laufen nacheinander ab, wenn die Spannung zwischen den Elektroden erhöht wird und der Minuspol aus

a) platinisiertem Platin,

b) Zink

besteht?

Geben Sie die Zersetzungsgleichungen an sowie die ungefähre Spannung, bei der der entsprechende Prozeß einsetzt. Verwenden Sie hierzu die tabellierte elektrochemische Spannungsreihe.

Aufgabe 17.3

a) Für zwei Elektrolyte AB und XY wurden folgende Leitfähigkeiten κ gemessen:

$c [\text{mol/l}]$	$\kappa_{AB} [\Omega^{-1}\text{m}^{-1}]$	$\kappa_{XY} [\Omega^{-1}\text{m}^{-1}]$
0,0005	$3,3857 \cdot 10^{-3}$	$2,114 \cdot 10^{-2}$
0,001	$4,9232 \cdot 10^{-3}$	$4,214 \cdot 10^{-2}$
0,01	$1,6301 \cdot 10^{-2}$	$4,126 \cdot 10^{-1}$
0,1	$5,200 \cdot 10^{-2}$	3,913

Welcher der Elektrolyte ist ein starker Elektrolyt, welcher ein schwacher (kurze Begründung)? Durch welches Gesetz kann die Leitfähigkeit des starken Elektrolyten beschrieben werden? Bestimmen Sie aus einer geeigneten grafischen Auftragung (Linearisierung!) seine molare Grenzleitfähigkeit Λ_0 . Verwenden Sie hierzu die Grundgleichung für die lineare Regression. Will man N Wertepaare (x_i, y_i) durch eine Geradengleichung $y = ax + b$ anpassen, so erhält man durch Minimieren des Ausdrucks $\sum_i (y_i - ax_i - b)^2$ die Parameter a und b gemäß

$$\Delta = N \sum_{i=1}^N x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^N x_i \right)^2; \quad a = \frac{1}{\Delta} \left(N \sum_{i=1}^N x_i y_i - \sum_{i=1}^N x_i \sum_{i=1}^N y_i \right); \quad b = \frac{1}{\Delta} \left(\sum_{i=1}^N x_i^2 \sum_{i=1}^N y_i - \sum_{i=1}^N x_i \sum_{i=1}^N x_i y_i \right).$$

b) Nach der Hittorfschen Methode werden die Überführungszahlen aus den Konzentrationsänderungen im Anoden- und Kathodenraum bei der Elektrolyse einer Elektrolytlösung bestimmt. Skizzieren Sie die Apparatur, und stellen Sie die Stoffbilanzen für den Anoden- und Kathodenraum beim Durchgang von 1 F elektrischer Ladung durch eine HCl-Lösung auf!

Nach dem Durchgang von 9648,5 C sind 3,00 g HCl aus dem Anodenraum verschwunden. Berechnen Sie die Überführungszahlen von H^+ und Cl^- !

Aufgabe 17.4

a) Welche Dimension hat die Geschwindigkeitskonstante einer Reaktion (i) nullter, (ii) erster, (iii) zweiter Ordnung?

b) Beschreiben Sie kurz in Worten, was man unter einer Elementarreaktion versteht.