



Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie I

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

Übungsblatt 14

29. 10. 2002

Aufgabe 14.1

- a) Bei einer Temperatur von 25°C beträgt die Grenz-Äquivalentleitfähigkeit einer wässrigen Essigsäurelösung $\Lambda_m^\circ = 3,907 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/(\Omega \text{ mol})$. Die Äquivalentleitfähigkeiten von Essigsäurelösungen verschiedener Konzentrationen sind bei 25°C:

$c / \text{mol l}^{-1}$	$\Lambda_m / \text{m}^2 \Omega^{-1} \text{mol}^{-1}$
0,0005	$6,77 \cdot 10^{-3}$
0,001	$4,92 \cdot 10^{-3}$
0,01	$1,63 \cdot 10^{-3}$
0,1	$5,20 \cdot 10^{-4}$

Berechnen Sie den Dissoziationsgrad α und die Dissoziationskonstante K_c unter der Voraussetzung, daß das Ostwaldsche Verdünnungsgesetz gilt.

- b) Bei 25°C beträgt die Grenz-Äquivalentleitfähigkeit einer wässrigen HCl-Lösung $4,2616 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/(\Omega \text{ mol})$. Die Äquivalentleitfähigkeiten von HCl-Lösungen verschiedener Konzentrationen sind bei 25°C:

$c / \text{mol l}^{-1}$	$\Lambda_m / \text{m}^2 \Omega^{-1} \text{mol}^{-1}$
0,0005	$4,2274 \cdot 10^{-2}$
0,001	$4,2136 \cdot 10^{-2}$
0,01	$4,1200 \cdot 10^{-2}$
0,1	$3,9132 \cdot 10^{-2}$

Berechnen Sie (unter denselben Bedingungen wie in Aufgabenteil a)) α und K_c und vergleichen Sie das Ergebnis mit dem aus Aufgabenteil a). Kurze Diskussion in Stichworten!

Aufgabe 14.2

In einer Brennstoffzelle wird durch eine chemische Reaktion ein elektrisches Potential erzeugt, die Reaktanden werden dabei kontinuierlich von außen zugeführt. Wie groß ist die Gleichgewichtsspannung einer Zelle, in der

- a) Wasserstoff mit Sauerstoff reagiert,
b) Butan verbrannt wird?

Die freie Reaktionsenthalpie für die Verbrennung von 1 mol Butan beträgt $-2746,06 \text{ kJ/mol}$.

Aufgabe 14.3

In einem Blei-Akkumulator setzen sich PbO_2 , Pb und H_2SO_4 zu PbSO_4 um. Wie lautet die vollständige Reaktionsgleichung? Welche Prozesse finden an den Elektroden statt? Welche EMK ergibt sich aus den Bildungsenthalpien und Standardentropien für 1-m H_2SO_4 bei 25°C?

	$\Delta_f H_m^\circ / \text{kJ mol}^{-1}$	$S_m^\circ / \text{JK}^{-1} \text{mol}^{-1}$
Pb	0	64,9
PbO_2	-276,6	76,6
PbSO_4	-918,4	147,3
H_2O	-285,8	69,9
1-m H_2SO_4	-907,5	17,2

$\Delta_f H_m^\circ$ sind die Standardbildungsenthalpien aus den Elementen.

Die Übungen sind im PDF-Format erhältlich unter <http://www.ipc.uni-stuttgart.de/~tanja/pcuebungen.html>.