

Physikalische Chemie II — Übung 9
Abgabetermin Freitag, 26.1.2018, vor der Vorlesung

Aufgabe 1

2P

Berechnen Sie die Debye-Längen für eine

- a) KCl-Lösung mit $c = 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$
- b) MgCl_2 -Lösung mit $c = 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$
- c) und eine AlCl_3 -Lösung mit $c = 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$.

Aufgabe 2

2P

Berechnen Sie die Aktivitätskoeffizienten γ_{\pm} für wässrige KCl-Lösungen der Konzentrationen $c_1 = 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$, $c_2 = 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ und $c_3 = 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ nach dem Debye-Hückel-Onsager-Grenzgesetz.

Aufgabe 3

2P

Berechnen Sie die Aktivitätskoeffizienten γ_{\pm} für wässrige MgSO_4 -Lösungen der Konzentrationen $c_1 = 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$, $c_2 = 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ und $c_3 = 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ nach dem Debye-Hückel-Onsager-Grenzgesetz.

Aufgabe 4

3P

Mit der Zelle



misst man bei $T = 298 \text{ K}$ und $p_{\text{H}_2} = 1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ in Abhängigkeit der Konzentration $c(\text{HCl})$ folgende EMK-Werte:

$c[\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}]$	1.0×10^{-4}	2.0×10^{-4}	5.0×10^{-4}	1.0×10^{-3}	2.0×10^{-3}	5.0×10^{-3}
$E[\text{V}]$	0.69622	0.66084	0.61422	0.57912	0.54423	0.49843
$c[\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}]$	1.0×10^{-2}	2.0×10^{-2}	5.0×10^{-2}	1.0×10^{-1}	2.0×10^{-1}	
$E[\text{V}]$	0.46418	0.43023	0.38588	0.35240	0.31874	

Bestimmen Sie $E^\circ(\text{Cl}^-|\text{AgCl}|\text{Ag})$, indem Sie zur Berechnung der mittleren Aktivitätskoeffizienten γ_{\pm} das Debye-Hückelsche Grenzgesetz (Gl. 1)

$$\ln \gamma_{\pm} = z_+ z_- \cdot A \cdot \sqrt{I} \quad (1)$$

mit

$$A = \frac{1}{\pi} \left(\frac{e_0^2}{4\epsilon_r \epsilon_0 k_B T} \right)^{\frac{3}{2}} \sqrt{2N_L} \quad (2)$$

verwenden. Vergleichen Sie den experimentell erhaltenen Koeffizienten A mit dem von der Debye-Hückel-Theorie vorausgesagten Wert (Gl. 2).