



Institut für Physikalische Chemie

Übungen zur Vorlesung „Physikalische Chemie II“ im WS 2015/2016

Prof. Dr. Eckhard Bartsch / M. Werner M.Sc.

— Aufgabenblatt 4 vom 20.11.15 —

Aufgabe 4 – 1 (L)

Formulieren Sie die Zellreaktionen und die Elektrodenreaktionen der folgenden elektrochemischen Zellen:

- a) $\text{Zn}(s)|\text{ZnSO}_4(aq) \rightarrow \text{AgNO}_3(aq)|\text{Ag}(s)$
- b) $\text{Cd}(s)|\text{CdCl}_2(aq) \rightarrow \text{HNO}_3(aq)|\text{H}_2(g)|\text{Pt}(s)$
- c) $\text{Pt}(s)|\text{Fe}^{3+}(aq), \text{Fe}^{2+}(aq) \rightarrow \text{Sn}^{4+}(aq), \text{Sn}^{2+}(aq)|\text{Pt}(s)$

Aufgabe 4 – 2 (L)

Entwerfen Sie Zellen für die folgenden Zellreaktionen:

- a) $\text{AgCl}(s) + 1/2\text{H}_2(g) \rightarrow \text{HCl}(aq) + \text{Ag}(s)$
- b) $\text{H}_2(g) + 1/2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$
- c) $\text{Na}(s) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{NaOH}(aq) + 1/2\text{H}_2(g)$

Aufgabe 4 – 3 (M)

Berechnen Sie die Löslichkeit von Quecksilber(II)-chlorid in Wasser (in mol kg^{-1}) bei 25°C aus der freien Standardbildungsenthalpie. Beziehen Sie die Löslichkeit auf das Quecksilberion. Nehmen Sie als Vereinfachung ideales Verhalten an. Gegeben sind: $\Delta_f G^\ominus(\text{Hg}^{2+}, aq) = 164.40 \text{ kJ mol}^{-1}$, $\Delta_f G^\ominus(\text{Cl}^-, aq) = -131.23 \text{ kJ mol}^{-1}$ und $\Delta_f G^\ominus(\text{HgCl}_2, s) = -178.60 \text{ kJ mol}^{-1}$.

Aufgabe 4 – 4 (L)

Berechnen Sie die Radien der Ionenatmosphäre nach der Debye–Hückeltheorie für einen 1,1-Elektrolyten und einen 1,3-Elektrolyten jeweils für eine Salzkonzentration von 0.5 M und $5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ ($\epsilon(\text{H}_2\text{O}) = 78$, $T = 300 \text{ K}$).

Aufgabe 4 – 5 (L)

Berechnen Sie die Ionenstärke und den mittleren Aktivitätskoeffizienten von $10^{-3} \text{ mol kg}^{-1} \text{ CaCl}_2$ in Wasser bei 25°C .

Aufgabe 4 – 6 (L)

Die Löslichkeit von Silberchlorid in Wasser bei 25 °C beträgt $l = 1.274 \cdot 10^{-5} \text{ mol kg}^{-1}$. Berechnen Sie

- a) Die freie Standard-Reaktionsenthalpie der Reaktion $\text{AgCl}(s) \rightarrow \text{Ag}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$ (Prüfen Sie dabei explizit, inwieweit sich die Salzlösung ideal verhält).
- b) Die Löslichkeit von Silberchlorid in $0.02 \text{ mol kg}^{-1} \text{ K}_2\text{SO}_4(aq)$. Vergleichen Sie das Ergebnis mit der Löslichkeit in reinem Wasser und erklären Sie den Unterschied.