

# Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie I

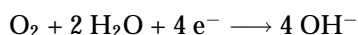
Übungsleiter: Tanja Asthalter · Zimmer 9-356 · Tel. 4464 · e-mail t.asthalter@ipc.uni-stuttgart.de

## Übungsblatt 16

2. 11. 2004

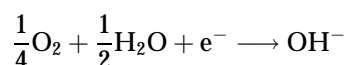
### Aufgabe 16.1

Das Standardreduktionspotential der Reaktion



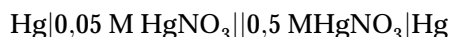
beträgt  $E^\circ = +0,40 \text{ V}$ .

- Wie groß ist die Freie Standardreaktionsenthalpie dieser Reaktion?
- Geben Sie  $\Delta G_r^\circ$  sowie  $E^\circ$  auch für folgende Reaktion an:



### Aufgabe 16.2

Die Frage, ob das Quecksilber(I)-Ion aus einem oder mehreren Quecksilberatomen besteht, wurde im Jahre 1848 durch eine stromlose Messung mit der folgenden Meßkette geklärt:



Die Gleichgewichtszellspannung wurde zu  $E_{\text{eq}} = 0,029 \text{ V}$  bei  $25^\circ\text{C}$  gemessen.

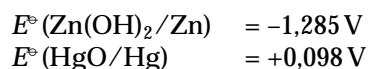
- Berechnen Sie die Zusammensetzung des Quecksilber(I)-Ions ( $a \approx c$ ).
- Das Quecksilber(I)-Ion taucht auch in der sogenannten *Kalomel-Standardelektrode* auf, bei der sein Chlorid mit festem Quecksilber und einer wäßrigen KCl-Lösung im Gleichgewicht steht. Stellen Sie die Nernst-Gleichung für diese Elektrode auf.

### Aufgabe 16.3

Für den Einsatz in hochwertigen, kompakten Elektronikbauteilen (Herzschrittmacher, Hörgeräte etc.) haben sich u.a. Knopfzellen bewährt, bei denen Zink und Quecksilber(II)oxid in 1-molarer KOH-Paste zu Quecksilber und  $\text{Zn(OH)}_2$  reagieren.

- Formulieren Sie die Halbzellenreaktionen.
- Berechnen Sie die Zellspannung und die Freie Standard-Reaktionsenthalpie der Gesamtreaktion.
- Schreiben Sie die Nernstsche Gleichung für beide Halbzellenreaktionen auf. Ist die Zellspannung konzentrationsabhängig?

Gegeben sind folgende Standard-Reduktionspotentiale:



### Aufgabe 16.4

- Wie groß ist die Ionenstärke einer Lösung, die  $0,10 \text{ mol/kg KCl}$  und  $0,20 \text{ mol/kg CuSO}_4$  enthält?
- Bei welcher Molalität hat eine  $\text{CuSO}_4$ -Lösung dieselbe Ionenstärke wie eine  $1,0 \text{ mol/kg}$ -Lösung von KCl?
- Berechnen Sie die mittleren Aktivitätskoeffizienten bei  $25^\circ\text{C}$  für wäßrige NaCl-Lösungen mit den Molalitäten  $0,001$ ;  $0,002$ ;  $0,005$ ;  $0,010$  und  $0,020 \text{ mol/kg}$ . Experimentell findet man  $0,9649$ ;  $0,9519$ ;  $0,9275$ ;  $0,9024$  und  $0,8712$ . Prüfen Sie, ob das Debye-Hückel-Gesetz das richtige Grenzverhalten liefert.

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