

## Übungsaufgaben zur Vorlesung PC-1 für Lehramtskandidaten der Chemie im WS 2019/20

### 7. Aufgabenblatt

1. Berechnen Sie die Ionenradien folgender Ionen in wässriger Lösung bei  $T = 20^\circ\text{C}$ , wobei Sie die benötigten Parameter (Ionenleitfähigkeiten oder Ionenbeweglichkeiten) im Internet recherchieren:  $\text{H}^+$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$   
Berechnen Sie auch die Strecken, die die betreffenden Ionen jeweils in einem elektrischen Feld binnen 1 s zurücklegen (elektr. Spannung 6 V, Elektrodenabstand 10 cm).

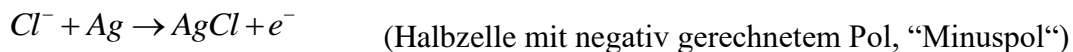
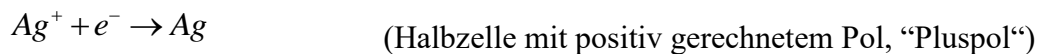
2. Die molaren Leitfähigkeiten folgender wässriger Lösungen betragen:

$$\Lambda(\text{NaAc}) = 91 \Omega^{-1}\text{cm}^2\text{mol}^{-1}, \Lambda(\text{HCl}) = 425 \Omega^{-1}\text{cm}^2\text{mol}^{-1}, \Lambda(\text{NaCl}) = 128.1 \Omega^{-1}\text{cm}^2\text{mol}^{-1}.$$

a) Berechnen Sie den Grenzwert der molaren Leitfähigkeit von Essigsäure (HAc) für unendlich verdünnte wässrige Lösungen.

b) In einem Experiment soll die molare Leitfähigkeit einer 0.055-molaren Essigsäure bei  $30.0^\circ\text{C}$  bestimmt werden. Dazu wird der elektrische Widerstand der 0.055-molaren Essigsäurelösung bei  $30.0^\circ\text{C}$  gemessen. Er beträgt  $R(\text{HAc}) = 1145 \Omega$ . Um die Zellkonstante der Messanordnung zu ermitteln, wird der Widerstand einer 0.01-molaren KCl-Lösung bestimmt. Er beträgt  $R(\text{KCl}) = 320 \Omega$ . Die spezifische Leitfähigkeit der 0.01-molaren KCl-Lösung beträgt  $\kappa = 15.51 \times 10^{-4} \Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$ . Berechnen Sie aus den Angaben die molare Leitfähigkeit der Essigsäure bei  $c = 0.055 \text{ mol/l}$ , und berechnen Sie aus dieser zusammen mit a) den Dissoziationsgrad der Essigsäure.

3. In den beiden Halbzellen einer galvanischen Kette spielen sich in idealer Phase die folgenden Teilreaktionen ab:



Die beiden Halbzellen sind durch eine ideale Elektrolytbrücke verbunden. Die erste Halbzelle enthält eine 0.01-molare  $\text{AgNO}_3$ -Lösung, die zweite eine 0.01-molare KCl-Lösung. An der Kette werden bei Standarddruck folgende EMK-Werte gemessen:

$E(20^\circ\text{C}) = 345.8 \text{ mV}$ ,  $E(30^\circ\text{C}) = 334.5 \text{ mV}$ ,  $dE/dT$  sei im betrachteten Temperaturintervall konstant.

- a) Zeigen Sie, dass sich als Gesamtreaktion der Kette die Fällungsreaktion des Silberchlorids ergibt.
- b) Welchen Wert hat die Löslichkeitsproduktkonstante des Silberchlorids bei  $25^\circ\text{C}$ ?
- c) Welche Werte ergeben sich bei  $25^\circ\text{C}$  für die molare Fällungsentropie und die molare Fällungsenthalpie der Silberchloridfällung?

4. Welchen pH-Wert dürfen 1 L einer gepufferten wässrigen Lösung höchstens haben, um die Metalle Ni bzw. Cu noch unter Wasserstoffentwicklung bis zu einer Konzentration von  $0.001 \text{ mol/L}$  bei  $T = 20^\circ\text{C}$  aufzulösen?

$$E_{\text{Ni}/\text{Ni}^{2+}}^\ominus = -0.23\text{V}, \quad E_{\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}}^\ominus = +0.34\text{V}$$