

Übung 4 – Aufgaben**Elektrodenpotential - Nernst Gleichung**Aufgabe 1

Welche der unten angegebenen Metalle lösen sich bei 25°C unter H₂-Entwicklung (Normaldruck) aus thermodynamischer Sicht vollständig oder zumindest bis zu einer 10⁻⁶ M Lösung in folgenden Medien auf? (Vernachlässigen Sie kinetische Hemmungen!)

Metalle: Zn, Pb, Fe, Ag

- Medien: i) 10⁻²M CH₃COOH (pK_S = 4.75)
ii) 10⁻⁶M HCl
iii) Reines Wasser*
iv) 10⁻³M NaOH

*Warum erfolgt die Korrosion viel leichter in sauerstoffhaltigem Wasser?

Angaben:

$$E_H^0(\text{Zn} / \text{Zn}^{2+}) = -0.76 \text{ V}$$

$$E_H^0(\text{Pb} / \text{Pb}^{2+}) = -0.13 \text{ V}$$

$$E_H^0(\text{Fe} / \text{Fe}^{2+}) = -0.44 \text{ V}$$

$$E_H^0(\text{Ag} / \text{Ag}^+) = +0.80 \text{ V}$$

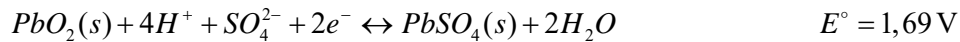
$$E_H^0(\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}, \text{OH}^-) = +0.40 \text{ V}$$

Aufgabe 2

Begründen Sie, dass Spannungen, die zwischen den Elektroden elektrochemischer Zellen gemessen werden können, unabhängig von der Elektrodenfläche sind!

Aufgabe 3

Im Kraftfahrzeugbau werden häufig Bleiakkumulatoren eingesetzt, um die nötige Startenergie bereit zu stellen. Dabei finden die folgenden Reaktionen statt:



- i) Welche Reaktion findet während des Ladevorgangs des Bleiakkumulators an der Anode statt, welche an der Kathode?
- ii) Welche Reaktion findet während des Entladevorganges an der Kathode/ Anode statt?
- iii) Geben Sie sowohl die Summenreaktion als auch die Spannung zwischen Kathode und Anode an. Wieviel Akkumulatoren müssen in Serie verschaltet werden, um eine Spannung von 24 V zu erzeugen?

Aufgabe 4

Eine elektrochemische Zelle, $-Zn/ZnSO_4(aq, \text{sat})/Zn(Hg)^+$, besteht aus einer Elektrode aus reinem Zink und einer Zinkamalgamelektrode, die in einen gemeinsamen Elektrolyten aus gesättigter Zinksulfatlösung eintaucht. Für den Betrag der Gleichgewichtszellspannung $|U_{Z,eq}|$ wurde bei Standardbedingungen ein Wert von 0.01815 V gemessen. Berechnen Sie die Aktivität des Zinks im Amalgam!

Aufgabe 5

Berechnen Sie das Löslichkeitsprodukt von Silberhydroxid, wenn bei 20°C die Gleichgewichtszellspannung der Zelle $-Pt/H_2(1 \text{ atm})/KOH/AgOH(\text{sat})/Ag/Pt^+$ einen Betrag von $|U_{Z,eq}|$ von 1.162 V besitzt! Das Standardpotenzial der Elektrode Ag/Ag^+ $E_H^0(Ag/Ag^+)$ ist 0.81 V, das Ionenprodukt von H_2O beträgt 10^{-14} .

Aufgabe 6

Berechnen Sie die Stabilitätskonstante (Komplexbildungskonstante) des Ions $[Cd(NH_3)_4]^{2+}$ bei 25°C aus den beiden Standardelektrodenpotenzialen bezüglich der Standard-Wasserstoffelektrode $E_H^0(Cd/Cd^{2+}(aq)) = -0.400 \text{ V}$ und $E_H^0(Cd/[Cd(NH_3)_4]^{2+}, NH_3(aq)) = -0.610 \text{ V}$!