

Hinweis

Bei dieser Datei handelt es sich um ein Protokoll, das einen Vortrag im Rahmen des Chemielehramtsstudiums an der Uni Marburg referiert. Zur besseren Durchsuchbarkeit wurde zudem eine Texterkennung durchgeführt und hinter das eingescannte Bild gelegt, so dass Copy & Paste möglich ist – aber Vorsicht, die Texterkennung wurde nicht korrigiert und ist gerade bei schlecht leserlichen Dateien mit Fehlern behaftet.

Alle mehr als 700 Protokolle (Anfang 2007) können auf der Seite http://www.chids.de/veranstaltungen/uebungen_experimentalvortrag.html eingesehen und heruntergeladen werden.

Zudem stehen auf der Seite www.chids.de weitere Versuche, Lernzirkel und Staatsexamensarbeiten bereit.

Dr. Ph. Reiß, im Juli 2007

Lehrveranstaltung: Elektrochemie der Stromerzeugung

1. Grundlagen

56

SS 79

A. Grundlagen der galvanischen Stromerzeugung

1. Versuch 1. Elektronenfluß ohne räumliche Trennung der Systeme
2. Versuch 2. Daniell-Element
3. Ursachen des Potentialgefälles
 - 3.1. Abscheidungs- u. Lösungslension
 - 3.2. Born Haber Zyklus des Daniell-Elementes
 - 3.3. Spannungsreihe
 - 3.4. Nernst'sche Gleichung Versuch 3
4. EMK, Kennspannung, Polarisation

B. Arbeits der galvanischen Elemente

1. Forderungen an ein brauchbares Element
2. Daniell-Element
 - 2.1. Aufbau
 - 2.2. Versuch mit Verbrauchern
3. Leclanché-Element
 - 3.1. Aufbau
 - 3.2. Versuch mit Verbrauchern
4. Bleiakku
 - 4.1. Aufbau
 - 4.2. Versuch mit Verbrauchern

2. Vortrag

A. Grundlagen der galvan. Stromerzeugung

A.1. Zn-Blech in eine CuSO_4 Lsg. einbringen
Erklärung von Ox. u. Red.

Elektronenfluß = Stromfluß

Stromfluß setzt Potentialdifferenz voraus

A.2. Messung der Potentialdifferenz am Daniell-Element

A.3. Ursachen der Potentialdifferenz

3.1. Energiebilanz der Abscheidungs- und Lsg. Reaktion.

3.2. Energiebilanz des Daniell-Elementes auf-
gezeigt am Born-Haber Kreisprozess.

$\Delta G = -W_{\text{elektrisch}}$

$\Delta G = -n \cdot F \cdot U$

Δ Abhängigkeit der gemessenen Spannung ΔU
von Konzentration der Lsg.

Δ Normalpotential

3.3 Spannungskette

3.4 Nernst'sche Gleichung

Konzentrationsabhängigkeit des
Potentials von der [C.]

A4. Klemmspannung EMK u. Polrichtungen

4.1. $\epsilon = 1,1 \text{ V}$ = Potentialunterschied im
stromlosen Zustand

4.2. Klemmspannung

$E_{\text{MK}} = U_{\text{R}_1} = U_{\text{K}}$

an inneren Widerstand R_1 fällt

Spannung ab.

Versuch 1

Versuch 2

Versuch 3

4.3. Polarisation

- Konzentrationspolarisation durch Konzentrationsänderungen an der Puffergrenze
Elektrolyt-Elektrode
- Umschichtpolarisation
Elektrodenübergang Kathode - Zn
Ionenübergang Anode - Ag
Gasentwicklung an den Elektroden

B. Praxis der galvanischen Elemente

B.1. Forderungen an ein brauchbares Element

- kleiner innerer Widerstand ($E_{int} \approx U_{N}$)
 - keine oder nur geringe Polarisation*
 - Haltbarkeit
 - gute Kapazität
- * Depolarisation durch: Depolarisationsmittel
Diffusion

B.2. Daniell-Element

Elektroden Anode Zn

Kathode Cu

Elektrolyt $ZnSO_4 / CuSO_4$

Reaktion Anode $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

Kathode $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

Polarisation: geringe Konzentrationspolarisation

Potentialdiff: 1,1V

Vorteil: Sekundärelement

Nachteil: sehr geringe Kapazität

Anwendung: keine

Vorsicht mit

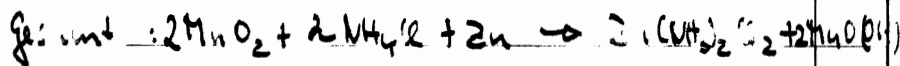
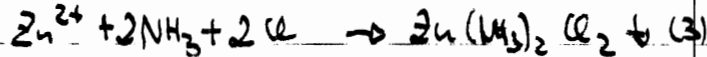
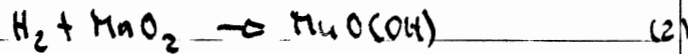
Verwendung

B₃ Leclanché Element

Elektroden: Anode $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
Kathode $MnO_2 \rightarrow Mn^{2+}$

Elektrolyt: NH_4Cl

Reaktionen: Anode $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
Kathode



Polarisation: $H_2 \Rightarrow$ unpolarisierbar MnO_2
Beschichtung von MnO_2 mit $MnO(OH)$

Nennspannung: 1,5 Volt

Vorteil: einfach, leicht, billig, Trocken-Element

Nachteil: geringe Kapazität, primäres Element

Vorteil und
Nachteil

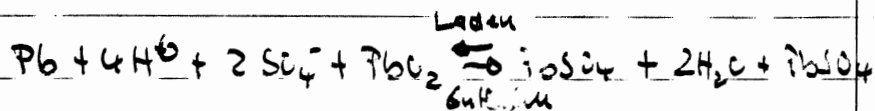
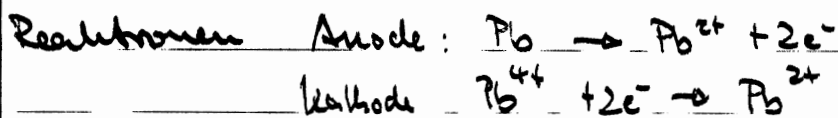
B₄ Röhrenzelle

Elektroden Anode Pb

Kathode PbO_2

Formierung der Elektroden

Elektrolyt 20% ige H_2SO_4



Polarisation : gering

H_2 an Cu keine Überspannung, deshalb
 H_2SO_4 frei von Verunreinigungen

Vorteil : große Kapazität Sekundärzelle,
 große Belastbarkeit

Nachteil : begrenzt haltbar: H_2SO_4 neigt
 zum "Altern" (Sulfation)

Versuch mit
 Verbrauchern

III Vergleichen - wenn ich

A. Daniell - Element. (Versuch 2 u. 3)

1. Chemikalien

0,1 m $ZnSO_4$ } 10% ig an K_2SO_4
 0,1 m $CuSO_4$

NH_3 konz

KCl 10%

KOH

2. Geräte : Voltmeter

Skizzen

Tonzylinder

Cu u. Zn Bleche

Rührstich, stativ, Messung Belegbuch

3. Verschrift

Mater: Anorg. Grundpraktikum
 S. 261 Versuch 202

B. Leclanché Element

1. Chemikalien

20% NH_4Cl Lsg

Alkoholische Zn

MnO_2 40g

2. Gerät

Zn - Zylinder

Stippen

Luftmeter

Graphitelektrode

Spinnwebpapier, durchsichtig

3. Versuchsvorschrift

C. Bleibatterie

1. Chemikalien

2 Bleibatterien

20% H_2SO_4

2. Gerät: Stippen, Amperemeter, Luftmeter

Trümpf, ev. Widerstand, 100 Ω

1000 ml Becherglas

3. Vorschrift

4. Literaturangabe

1. Hollemann Wiberg: Lehrbuch der Anorg. Chemie

2. Christen : Grundlagen d. allgemeinen u. anorg. Chemie

3. Reinen : Vorlesungsscript.

4. Mader : Anorg. Grundpraktikum

5. Kuper Fladt : Chemie A Lehrhandbuch

6. Kirwig, Gucke, Gochner : Anorg. Chemie

7. K. Häuser : Lehrhandbuch

8. : Experimentelle Schulchemie

~~Pinkert~~

~~M. ...~~