

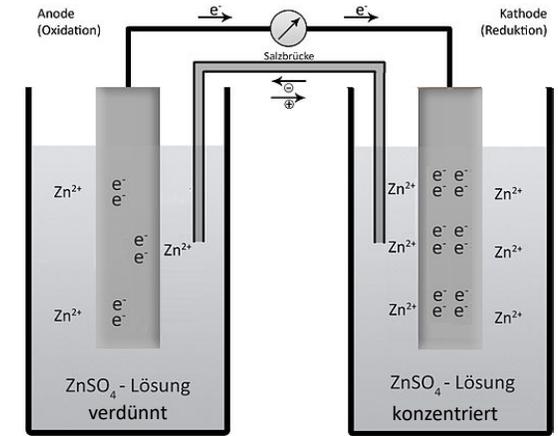
Aufgaben für die Gruppenarbeiten

Flipped Classroom #4 - „Break-Out Session“ mit Lösungen

Aufgabe 1: Eine Konzentrationszelle mit zwei Zinkelektroden in 2 mol/L bzw. 0,2 mol/L Elektrolytkonzentration (je Elektrode 100 mL Elektrolyt) werden miteinander elektrisch verbunden

- Wie hoch ist die Spannung zu Beginn.
- Wie hoch ist die Spannung der Einzelzelle, wenn die Konzentrationszellen nach dem Entladen vollständig ausgeglichen sind?
- wie viel Gramm Zink ist an der Anode in Lösung gegangen bzw. hat sich an der Kathode abgeschieden?
- wie viel Ladung (Ah) wurde beim Entladen frei? . (Recherchieren sie fehlende Werte)

Hinweis: Rechnen Sie immer mit Konzentrationen nicht Aktivitäten.



Endergebnisse Aufgabe 1:

- $E^\circ = -0,76\text{V}$; Kathode: $\Delta E_K = -0,7511\text{ V}$; Anode: $\Delta E_A = -0,7806\text{ V}$; d.h. $0,029\text{ V}$ Differenzspannung.
- Anode=Kathode = $-0,7588\text{ V}$
- $5,88\text{g}$
- 17360 As (=4,8 Ah) wurden übertragen.

Flipped Classroom #4 - „Break-Out Session“ mit Lösungen

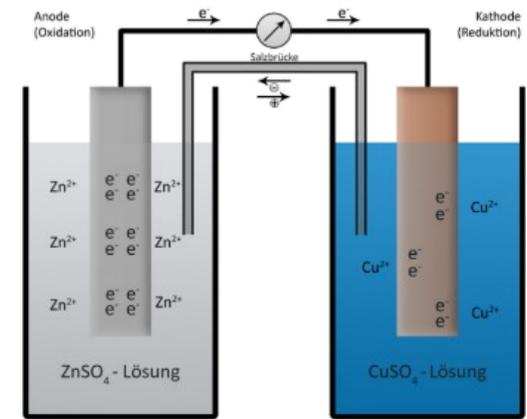
Aufgabe 2: Gegeben ist ein Daniell-Element mit einer Zink und einer Kupfer-Elektrode die in 2 mmol/L Zinkelektrolyt bzw. 2 mol/L Kupfer-Elektrolyt getaucht sind (Elektrolytlösung je 100 mL)

- Wie hoch ist die Spannung zu Beginn.
- Wie hoch ist die Elektrolytkonzentration in den Einzelzellen, wenn 10 Ah entladen wurde.
- Wie hoch ist die Spannung der Einzelzellen dann?
- sind die Elektroden in Summe (beide zusammen) schwerer oder leichter geworden? (Recherchieren sie fehlende Werte).

Hinweis: Rechnen Sie immer mit Konzentrationen nicht Aktivitäten.

Endergebnisse Aufgabe 2:

- Zn: $E^\circ = -0,840 \text{ V}$; Cu: $E^\circ = +0,349 \text{ V}$, d.h. 1,189 V Differenzspannung.
- Konzentration Zn pro Liter ist 1,8675 mol/L; Konzentration Cu 0,134 mol/L.
- Zn = -0,752 V; Cu: 0,314 V; Differenzspannung 1,066 V;
- Elektroden sind zusammen leichter geworden.



Flipped Classroom #4 - „Break-Out Session“ mit Lösungen

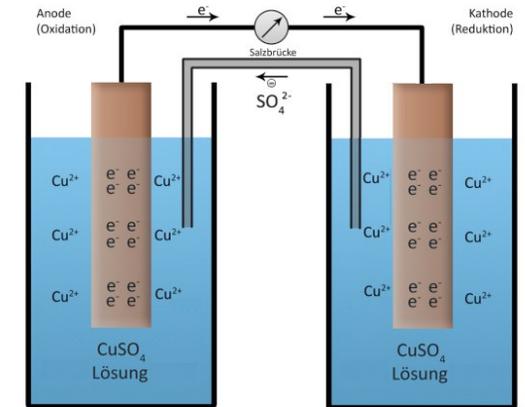
Aufgabe 3: Gegeben ist eine Zelle mit zwei Kupferelektroden, die jeweils in 1 mmol/L Elektrolytkonzentration stehen (je 1 L). Die Elektrode E_1 ist 75°C warm, die Elektrode E_2 25°C (Temperatur in beiden Fällen konstant gehalten).

- Wie hoch ist die Spannung zu Beginn.
- Wie hoch ist die Elektrolytkonzentration in den Einzelzellen, wenn 0,027 Ah entladen wurde.
- Wie hoch ist die Spannungsdifferenz dann?
- wie hoch wäre die Spannung nun, wenn beide Zellen wieder 25°C Raumtemperatur hätten? (Recherchieren sie fehlende Werte).

Hinweis: Rechnen Sie immer mit Konzentrationen nicht Aktivitäten.

Endergebnisse Aufgabe 3:

- Cu (75°C): $E_{1,(75^\circ C)} = 0,2364 V$; Cu (25°C): $E_{2,(25^\circ C)} = 0,2513 V$, d.h. 0,0148 V Differenzspannung .
- Die Konzentration ist ca. 1,5 mmol an E_1 bzw. 0,5 mmol an E_2
- Die Spannungsdifferenz beträgt 0 V (gerundet) ACHTUNG:– also eher theoretisches Beispiel hier.
- Spannungsdifferenz beträgt 0,0137 V, aber das Vorzeichen hat sich umgekehrt



Noch Fragen ?

†CC-Lizenzen	Bezeichnung	Version	Link zum Lizenz-/Vertragstext
	CC0 Bedingungslose Lizenz	Vers. 1.0	https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/legalcode
	CC-BY Attribution (Namensnennung)	Vers. 4.0 Vers. 3.0 Vers. 2.0 Vers. 1.0	http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by/1.0/legalcode
	CC-BY-SA Attribution Share Alike (Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen)	Vers. 4.0 Vers. 3.0 Vers. 2.0 Vers. 1.0	http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-sa/1.0/legalcode
	CC-BY-ND Attribution No Derivatives (Namensnennung-Keine Bearbeitung)	Vers. 4.0 Vers. 3.0 Vers. 2.0 Vers. 1.0	http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nd/2.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nd/1.0/legalcode
	CC-BY-NC Attribution Non Commercial (Namensnennung-Nicht kommerziell)	Vers. 4.0 Vers. 3.0 Vers. 2.0 Vers. 1.0	http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc/1.0/legalcode
	CC-BY-NC-SA Attribution Non Commercial Share Alike (Namensnennung-Nicht kommerziell-Weitergabe unter gleichen Bedingungen)	Vers. 4.0 Vers. 3.0 Vers. 2.0 Vers. 1.0	http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/1.0/legalcode
	CC-BY-NC-ND Attribution Non Commercial No Derivatives (Namensnennung-Nicht kommerziell-Keine Bearbeitung)	Vers. 4.0 Vers. 3.0 Vers. 2.0 Vers. 1.0	http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/1.0/legalcode

Prof. Dr. Christian Doetsch

Lehrstuhl »Cross Energy Systems«

c/o Fraunhofer UMSICHT
+49 208 8598-1195

christian.doetsch@rub.de




Ein Kooperationsvorhaben empfohlen durch die:



INNOVATION DURCH KOOPERATION

Gefördert durch:

Ministry of Culture and Science
of the State of
North Rhine-Westphalia



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.
All logos and explicitly marked elements used are excluded from this license. www.creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0