



Elektrochemie

HS 2018

Übung 13

17.12.2018

Assistent: Fabio Oldenburg

Tel.: 056-310-2920

E-mail: [fabio.oldenburg@psi.ch](mailto:fabio.oldenburg@psi.ch)

Adresse: 5232 Villigen PSI, OSUA 101

---

Anmerkungen:

- Bitte End- und Teilergebnis einer Aufgabe deutlich kennzeichnen (Unterstreichen o.ä)
- Die Übungen können per Email (z.B. eingescanntes pdf-File) oder per Post an mich zugesandt werden.
- Bitte das Aufgabenblatt mit Namen und Emailadresse oder Postanschrift versehen, damit die korrigierten Aufgabenblätter zurück gesendet werden können.

Aufgabe 1:Verständnisfragen

- a) Was kennzeichnet eine elektrochemische Reaktion?
- b) Was ist der Unterschied zwischen Brennstoffzelle und Batterie?
- c)Wovon hängt die Leitfähigkeit eines Elektrolyts ab und wie ändert sie sich mit dem betrachteten Parameter?
- d) Welche Transportvorgänge unterscheidet man im Elektrolyt
- e) Nennen Sie 4 unterschiedliche Überspannungsarten
- f) Ordnen Sie folgende Elektrolyte nach absteigender Leitfähigkeit und begründen Sie Ihre Entscheidung:

H<sub>2</sub>O (reinst); 1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 1 M KOH; NaCl-Schmelze; Quecksilber; Methanol

- g) Was ist die Überführungszahl und wie kann diese bestimmt werden?

h) Wieso haben Protonen in wässrigem Elektrolyt mit Abstand die grösste Äquivalenzleitfähigkeit?

### Aufgabe 2: Stromspannungskurven

a) Beschriften Sie in Abbildung 1 folgende Regionen:

- a. Theoretisches EMK/ Open circuit potential
- b. Spannungsverlust
- c. Bereich der Aktivierungsüberspannung
- d. Bereich der ohmschen Überspannung
- e. Bereich der Konzentrationsüberspannung

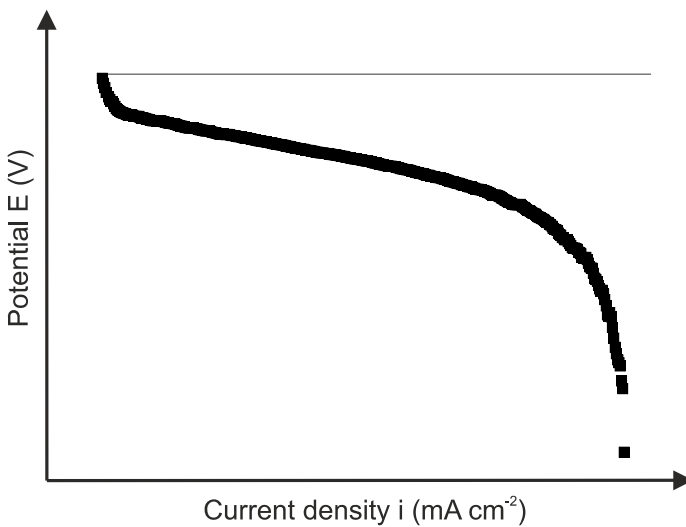
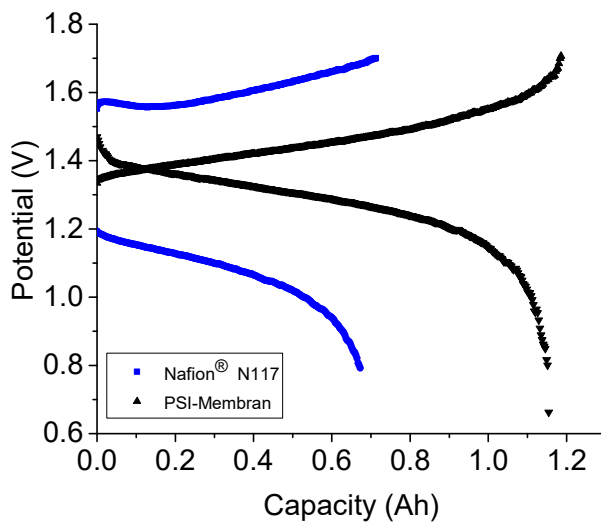


Abbildung 1: Polarisationskurve

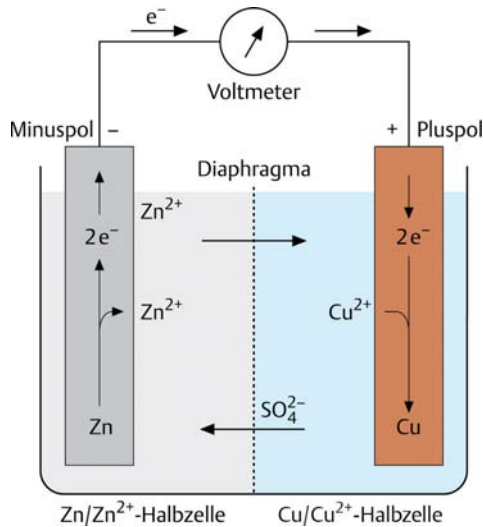
b) In Abbildung 2 sind der Lade- und Entladezyklus von zwei Batterien dargestellt. Welche Batterie ist effizienter und warum?



c) Welche Bedeutung hat die Fläche unterhalb der Ladungskurve?

### Aufgabe 3: Daniell Element

a) Skizzieren Sie ein Daniell Element



b) Der Zellwiderstand bei geringem Stromfluss wird zwischen Anode und Kathode gemessen. Nennen Sie min. 4 Teilwiderstände, die additiv zum Zellwiderstand beitragen:

Wegen eines defekten Diaphragmas ist der  $\text{Zn}^{2+}$ -Elektrolyt mit  $\text{Cu}^{2+}$ -Ionen verunreinigt worden.

c) Welche Reaktionen laufen an der Zn-Elektrode nun ab?

d) In welche Richtung verschiebt sich das Potential der Zn-Elektrode?

### Aufgabe 4: Elektrochemische Produktionsverfahren

a) Nennen Sie 5 chemische Produkte, die mittels technischer elektrochemischer Verfahren hergestellt werden.

b) Nennen Sie 4 Vorteile elektrochemischer Produktionsverfahren gegenüber chemischen Verfahren.

c) Wie lässt sich der Energiebedarf bei einer elektrochemischen Produktion theoretische berechnen?

d) Als angehender Elektrochemieexperte werden Sie von einer Mitstudentin gefragt ob man Chlorgas und Natrium direkt aus Meerwasser elektrochemisch gewinnen könnte. Welche Reaktionen erwarten Sie bei der Elektrolyse von Meerwasser (angenommen  $\text{pH}=7$ )? Welche  $\text{pH}$ -Änderungen erwarten Sie im Anoden- und im Kathodenraum?

- e) Sie wollen Ihre Aussage experimentell beweisen und finden in Ihrem Labor eine Elektrolysezelle mit Graphit-Anode und Eisen-Kathode. Sie erhöhen die Spannung soweit, bis eine deutliche Gasentwicklung an beiden Elektroden sichtbar wird. Plötzlich setzt ein stechender Geruch ein und Sie bekommen einen starken Hustenreiz. Sofort schalten Sie die Anlage ab, verlassen den Raum und gehen an die frische Luft. Was ist hier schiefgelaufen? Zeichnen Sie ein Strom-Spannungsdiagramm zur Erklärung Ihrer Beobachtung.