

Experiment Galvanische Zellen

Galvanische Zellen (Batterien) funktionieren über die Oxidation (in einer Halbzelle) eines Metalls und gleichzeitiger Reduktion (in der anderen Halbzelle) eines anderen Metalls, wobei gleich viele Elektronen verschoben werden und die Redoxpotentiale addiert ein positives Gesamtpotential ergeben müssen.

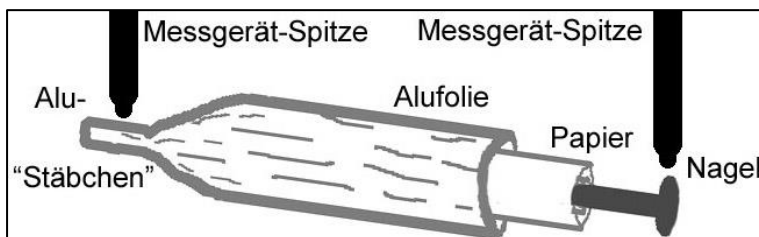
Dabei muss aber ein Ladungsausgleich zwischen den Halbzellen möglich sein (über einen Elektrolyten)

Teil 1 Eisen-Aluminium-Zelle:

Aufbau 1a) Lösen Sie ca. 10 g Kochsalz in ca. 100 ml Wasser (Leitungswasser) auf, dieses brachen Sie als Elektrolyten. Schneiden Sie von einem Filterpapier ein Quadrat von ca. 3 mal 3 cm aus und wickeln Sie dieses um einen Nagel (aus Eisen, über die Spitze deckend). Dann wickeln Sie ein Stück Aluminiumfolie (ca. 4 mal 4 cm) um die Papierrolle, so dass die Alufolie den Nagel nicht berührt, sondern am andern Ende zu einem Stäbchen geformt werden kann. Wenn Sie jetzt diese Bastellei für eine Minute in die Salzwasser-Lösung stellen (mit der offenen Nagel-Seite nach unten), zieht das Papier genügend Salzwasser auf und die Batterie ist einsatzbereit.

Durch Anschliessen des Voltmeters (auf 20 V eingestellt) an den Nagelkopf (rotes Kabel) und ans Alustäbchen (schwarzes Kabel) wird eine Spannung gemessen.

Gemessene Spannung: V



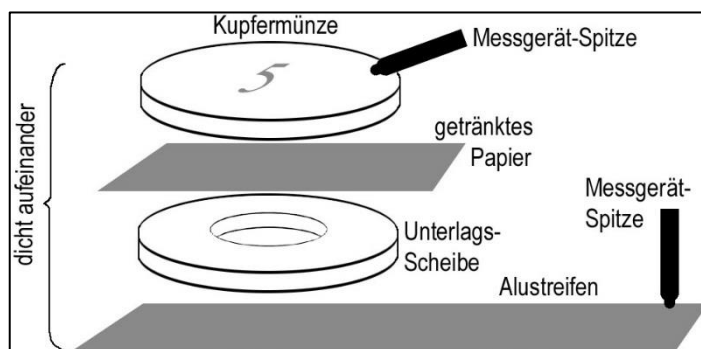
Teil 2 Kupfer-Zink-Zelle

Eine 5-Cent-Münze ist mit Kupfer beschichtet, eine Unterlagsscheibe mit Zink.

Vorbereiten: 4 Streifen aus Alufolie (4 mal 2 cm) und 7 Filterpapier-Stücke (2 mal 2 cm) zuschneiden. Porcellanschale mit wenig Zitronensaft vorlegen und die Papierstücke hinein legen. 5 Kupferhaltige Münzen und 5 verzinkte Unterlagsscheiben holen.

Aufbau 2a) Ein Streifen Alufolie auf den Korpus, auf die hintere Hälfte eine Unterlagsscheibe legen, darauf ein Stück getränktes Papier, zuoberst eine Münze (die Münze darf die Unterlagsscheibe nicht direkt berühren). Messung zwischen der Alufolie und der Münze

Gemessene Spannung: V
Theoretisch erreichbare Spannung:V



Aufbau 2b) Auf den Aufbau a) legen Sie nun direkt eine Unterlagsscheibe, darauf ein getränktes Papier, darauf eine Münze und messen die Spannung.

Gemessene Spannung: V Theoretisch erreichbare Spannung: V

Verbinden Sie die beiden Pole (oberste Münze, Alufolie unten) mit einer Leuchtdiode. Bei der Leuchtdiode muss der Minuspol am kürzeren Draht/Stäbchen angeschlossen werden und die Diode funktioniert nur in eine Richtung (Strom).

Leuchtverhalten: Wo ist der Minuspol?

Aufbau 2c) Der Aufbau b) besteht aus zwei galvanischen Zellen (Einheit Unterlagsscheibe, Papier, Kupfermünze), die „hintereinander“ (in Serie, hier eigentlich übereinander) geschaltet sind. Bauen Sie einen Aufbau, bei dem fünf solche Zellen hintereinander geschaltet sind.

Gemessene Spannung: V erwartete Spannung nach Aufbau a): V

Verbinden Sie die beiden Pole mit einer Leuchtdiode.

Leuchtverhalten:

Aufbau 2d) Wiederholen Sie den Aufbau a) mit einem trockenen Papierstück: V.

Erklärung für diese Beobachtung:

Aufbau 2e) Wiederholen Sie den Aufbau a) mit einem Papierstück, das in Salzwasser getränkt war.

Gemessene Spannung: V

Erklärung für den Unterschied zur Messung

von a)

.....

.....

Aufbau 2f) Wiederholen Sie den Aufbau a) (mit Zitronensaft) aber einem Nagel unter der Unterlagsscheibe (anstatt eines Alustreifens). Welche Funktion hat der Nagel, welche hatte der Alustreifen bei a)?

.....

Teil 3 Lithium-Batterie

Aufbau 3) Der Lehrer führt diesen Versuch später vor. Man legt auf einen Aluminium-Streifen eine Kupfermünze (wenn möglich keine korrodierte) und darauf ein in Zitronensaft getränktes Filterpapier. Nun kommt eine dünne Scheibe reines Lithium darauf. Das Lithium reagiert mit Wasser (mit Zitronensaft erst recht) zur Lithium-Kationen und Wasserstoffgas (daher das Gefahrenkennzeichen leichtentzündlich). Dennoch kann das Potential über Li und Cu^+ gemessen werden. Dies aber aus Sicherheitsgründen nur in Anwesenheit der Lehrkraft.

Gemessene Spannung: V erwartete Spannung: V

Vorteil einer Lithium-Batterie gegenüber andern galvanischen Zellen:

.....

Nachteil:

Untersuchen Sie die Stelle auf der Münze, die gerade unter dem Lithium-Stück gelegen hat, genau.

Beobachtung:

Interpretation: