

V1 – Die Alkali-Mangan-Batterie

Die Alkali-Mangan-Batterie ist direkt mit dem Versuch „Das Leclanché-Element“ in Verbindung zu setzen (V3). Dieser Versuch zeigt deutlich, dass Batterie-Systeme aus unterschiedlichen Materialien zusammengesetzt sein können und trotzdem immer wieder nach dem gleichen Prinzip zu verstehen sind. Einzig die Spannungsunterschiede können gemessen werden. Hierbei kann auf die Effektivität und die Leistung verschiedener Batteriesysteme eingegangen werden. Das Prinzip von Galvanischen Elementen sowie das Aufstellen von Redoxgleichungen sollten die Schüler bereits kennengelernt haben.

Gefahrenstoffe		
Kalilauge	H: H315, H319, H290	P: P302+P352, P305+P351+P338
Mangandioxid	H: H272, H302+H332	P: P221
		

Materialien: Stativ mit Klemme und Muffe, kleines Becherglas, Filterpapier, Pasteurpipette, Reagenzglasklammer, Voltmeter, Kabel, Krokodilklemmen

Chemikalien: Kalilauge ($c = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$), Mangandioxid (MnO_2), Zinkblech-Elektrode, Eisenblech-Elektrode

Durchführung: Die Elektroden werden blank geschmirgelt. In einem Becherglas wird eine Mischung aus 1 mL Kalilauge und 1,5 g Mangandioxid angerührt. Die Eisenelektrode wird dünn mit der Mischung bestrichen. Darauf wird eine Lage des Filterpapiers gelegt, welches mit Kalilauge getränkt wird. Hierauf wird eine Zinkelektrode platziert. Es ist sinnvoll, beide Elektroden im 90° Winkel aufeinander zu legen, um die Krokodilklemmen gut befestigen zu können. Die Batterie wird mit einer Klemme zusammengehalten und in ein Stativ gespannt. Die Spannung wird gemessen.

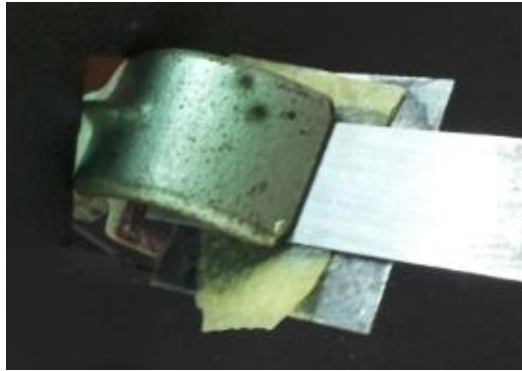
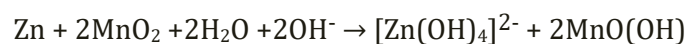
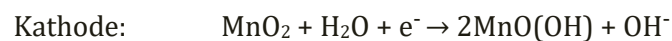


Abbildung 1- Aufbau der Alkali-Mangan-Batterie.

Beobachtung: Nach schließen des Stromkreises kann eine Spannung von ca. 1,5 V abgelesen werden (Manchmal muss der Versuch mehrere Male ausprobiert werden, da die Dicke der Manganoxid-Schicht entscheidend ist.)

Deutung: Die Alkali-Mangan-Batterie müsste treffender als Zink-Manganoxid-Batterie beschrieben werden. Die negative Elektrode besteht aus Zink während das Mangandioxid die positive Elektrode darstellt. Die Kalilauge dient dem System einzig als Elektrolyt. Bei der Entladung wird an der Anode Zink oxidiert.

Reaktionen:



(Um die Reaktion zu vereinfachen, kann das Zink im Zinkkomplex auch als einfaches Ion dargestellt werden.)

Entsorgung: Die Entsorgung erfolgt über den gesonderten Feststoffabfall.

Literatur: Prof. Blume, <http://www.chemieunterricht.de/dc2/echemie/alkmanv.htm>
(zuletzt aufgerufen am 3.8.16 um 20:02 Uhr)

Unterrichtsanschlüsse Nach der Vorstellung verschiedener Batterie-Systeme kann in einem nächsten Schritt auf Akkumulatoren eingegangen werden. Hierzu bietet es sich an, zunächst die Begrifflichkeiten Überspannung und Zersetzungsspannung zu thematisieren (V2). Daraufhin können verschiedene Akkumulatoren vorgestellt und verglichen werden.