

Einfache Batterien selbst bauen.

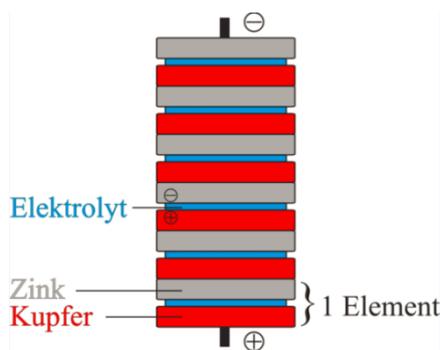
Materialien: 5-Cent-Münzen, Filterpapier, Becherglas, Aluminiumfolie, Bindfaden

Chemikalien: Haushaltsessig

Durchführung: Aus der Aluminiumfolie und dem Filterpapier werden so viele Kreise ausgeschnitten, wie Münzen vorhanden sind. Die Kreise aus Filterpapier sollten etwas größer sein als die 5-Cent-Stücke. Die Filterpapiere werden vor dem Benutzen mit Essig benetzt. Dann wird gestapelt: immer Münze/Filterpapier/Alufolie. Der ganze Stapel wird mit einer Klemme fixiert und etwas zusammengepresst. Zum weiteren Halt kann ein Bindfaden eng um die Säule gebunden werden. Zum Vergleich kann die Spannung je einer Säule mit einem, drei und fünf Elementen gemessen und verglichen werden. Die Spannung wird zwischen den ersten Münze und der letzten Alufolie gemessen.

Aufgabe 1: Führe den Versuch durch und nenne deine Beobachtungen.

Aufgabe 2: Erkläre deine Beobachtungen, indem du die ablaufenden Teilreaktionen formulierst.



Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Voltasche_S%C3%A4ule

Um 1800 gelangt es Alessandro Volta die erste funktionierende Stromquelle zu entwickeln. Um die Öffentlichkeit von seiner Erfindung zu überzeugen, reiste er nach Paris wo er seine Voltasche Säule vorführte. Sie ist die Grundlage für jede Batterie, die wir täglich verwenden. Die Erfindung von Volta war ein Stapel aus mehreren Zink- und Kupferplatten, zwischen denen jeweils ein Stück Pappe lag, das mit einer elektrisch leitfähigen Flüssigkeit getränkt war. Das Zink- und das Kupferplättchen lösen sich in der Flüssigkeit. Das Zink gibt kleinste geladene Teilchen (Elektronen) ab. Es entsteht ein Elektronenüberschuss

und deshalb eine negative Ladung. Das Kupfer nimmt die Elektronen vom Zink auf, sodass ein Elektronenmangel und somit eine positive Ladung entsteht. Wenn man nun die Plättchen verbindet, fließt der Strom. [Quelle: <http://www.wasistwas.de/archiv-technik-details/7-11-1801-alessandro-volta-fuehrt-die-erste-batterie-vor.html>]

Aufgabe 3: Diskutiere die Unterschiede zwischen der Säule von Volta und dem dir bekannten Daniell-Element. Beschreibe ablaufende Reaktionen und setze die Aufbauten miteinander in Beziehung.

1 Didaktischer Kommentar zum Schülerarbeitsblatt

Dieses Arbeitsblatt dient dazu, die ersten Batteriesysteme kennen zu lernen und sie mit bisherigem Wissen zu verknüpfen.

1.1 Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

Aufgabe 1/Versuchsdurchführung:

Hierbei geht es um das Ausführen des beschriebenen Versuches und der Notierung der Beobachtungen (Einfache Nennung: Anforderungsbereich I). Das Durchführen von Experimenten gehört zur chemischen Grundausbildung (KC Niedersachsen Sek I). In der Oberstufe ist die Förderung der Experimentierfähigkeit ebenfalls gefordert. Die Motivation zum Unterricht kann so gefördert werden. SuS dieser Altersstufe sollten in der Lage sein, vollständige Protokolle zu verfassen und auch kognitiv anspruchsvolle Hintergründe zu verstehen. Im Bereich Erkenntnisgewinnung sollen SuS ein Experiment beschreiben und korrekt durchführen können (Anforderungsbereich I)

Aufgabe 2:

In dieser Aufgabe sollen die Teilreaktionen formuliert und somit die Hintergründe des Versuches erklärt werden. Hierbei sollen die komplexen Zusammenhänge der Reaktion sachgerecht wiedergegeben werden (Anforderungsbereich II). Das Aufstellen von Teilreaktionen ist bereits bekannt. Die Redoxgleichung wird als Elektronenübertragung verstanden. Dies gehört im KC Niedersachsen zum Basiskonzept Donator-Akzeptor („SuS erläutern Redoxgleichungen als Elektronenübertragungsreaktion.“).

Aufgabe 3:

Diese Aufgabe zielt direkt auf den Transfer (Anforderungsbereich III) zwischen der Voltaschen Säule und dem bekannten Daniell-Element ab. Die SuS sollen erkennen, dass die ablaufenden Reaktionen die gleichen sind, sich die beiden Systeme aber im Aufbau stark unterscheiden.

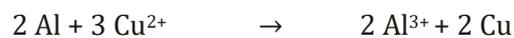
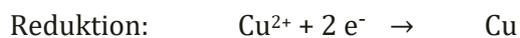
Laut Kerncurriculum sollen SuS im Anforderungsbereich III Daten, Fakten und Methoden eines abgegrenzten Gebiets auswählen und verknüpfen können. Des Weiteren wird gefordert, dass sie Analogien benennen und beschreiben können.

1.2 Erwartungshorizont (Inhaltlich)

Aufgabe 1:

Beobachtungen: Nach dem Aufbau der ersten Schicht wird eine Spannung von etwa 0,4 V gemessen. Die Spannung nimmt mit jeder weiteren Schicht zu.

Aufgabe 2:



Aufgabe 3:

Die ablaufenden Reaktionen sind die gleichen.



Das Daniell-Element jedoch besteht aus genau einem System aus zwei Halbzellen, wohingegen bei der Voltasäule viele solcher Zellen hintereinander geschaltet sind, um die Spannung so zu erhöhen. Da die Fläche von Elektroden und die Menge des Elektrolyten beim Daniell-Element erheblich größer sind, besitzt dieses eine längere Laufzeit. Dafür nimmt die Voltasäule erheblich weniger Platz ein, was den Vergleich mit den heutzutage existierenden Batterien zulässt.