Wie ist das Leclanché-Element aufgebaut und wie funktioniert es?

**Arbeitsauftrag:**

1. Führt zunächst den unten beschriebenen Modellversuche durch und notiert Eure Beobachtungen.
2. Erarbeitet Euch die Funktionsweise, indem Ihr die ablaufende Redoxreaktion durch ***Teilgleichungen für die Oxidation und die Reduktion, sowie eine Redoxgleichung***
zuerst einmal vereinfacht mit Hilfe folgender Symbole bzw. Formeln darstellt:
***Al, Al3+, Mn4+, Mn3+;***

und dann entweder

1. eine unvollständige Darstellung der komplexen Redoxreaktion im Leclanché-Element vervollständigt (unvollständige Darstellung liegt am Pult)
oder
2. die komplexe Redoxreaktion ohne Hilfestellung selbstständig erarbeitet, indem ihr sie mit Hilfe folgender Symbole bzw. Formeln darstellt:
***MnO2, Mn2O3, Al, Al3+*** darstellt. Beachtet, dass die Reaktion in einem sauren Medium stattfindet und der Ladungs- und Stoffausgleich mit ***H3O+- Ionen*** und ***H2O- Molekülen*** durchgeführt wird.
3. Setzt die Bestandteile des Euch bekannten Daniell-Elementes mit dem Leclanché-Element in Beziehung, in dem Ihr die Tabelle auf der Rückseite des ABs ausfüllt.
4. Erarbeitet Euch den Aufbau eines Leclanché-Elementes, indem ihr die schematische Abbildung auf der Rückseite des ABs beschriftet.

|  |
| --- |
| Zusatzinformationen:Das Leclanché-Element hat als eine der ersten „Trockenbatterien“ aufgrund seiner Leistung, seines kompakten Aufbaues und einer gewissen Auslaufsicherheit eine besondere Bedeutung. Neben einem unedlen Metall (im Modellexperiment: Aluminium) kommt im Leclanché-Element Mangan(IV)-oxid (MnO2) zum Einsatz, das während der Redoxreaktion zu Mangan(III)-oxid (Mn2O3) reagiert. Um die elektrische Leitfähigkeit des Mangan(IV)-oxids zu gewährleisten, wird es mit Graphitpulver versetzt und mit einer Inert-Elektrode aus Graphit verbunden. Das Ammoniumchlorid (NH4Cl) in einer wasserhaltigen Paste dient als Elektrolyt und sorgt für ein saures Medium. |
| **Versuchsdurchführung:**Vermische in einem kleinen Becherglas die gegebene Menge an Ammoniumchlorid und Mangan(VI)-oxid sowie je einen Spatel Stärke und Graphit-Pulver. Gebe nun tropfenweise Wasser hinzu, bis eine nicht zu flüssige Paste entsteht. Der Al-Becher eines Teelichtes wird nun mit einem Filterpapier ausgelegt und die Paste darauf gegeben. Achtung, die Paste darf den Al-Becher nicht berühren. Nun wird ein Graphit-Stab in die Paste gestellt und Spannung zwischen dem Graphit-Stab und dem Al-Becher mit Hilfe eines Spannungsmessgerätes gemessen. |
| **Versuchsaufbau:** | **Sicherheit:** Schutzbrille aufsetzen, offenes Feuer vermeiden, bei Hautkontakt mit viel Wasser abspülen; **Entsorgung:** Die Reste der Paste werden in den Schwermetall-Abfall (Becherglas am Pult) entsorgt. |

**zu 3. Vergleich der Bestandteile eines Daniell- und eines Leclanché-Elementes:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Anode oderKathode/+ oder – Pol? | Strukturelementegalvanischer Zellen | Daniell-Element | Leclanché-Element(Modellexperiment) |
|  | **Stoff, der oxidiert wird** |  |  |
| **zugehörige Elektrode** | * **Elektrode**
 | * **Elektrode**
 |
|  | **Stoff, der reduziert wird** |  |  |
| **zugehörige Elektrode** | * **Elektrode**
 | * **Elektrode**
 |
|  | **Elektrolytlösung** | * **Lösung**
 | * **Lösung**
 |

**zu 4. Schematischer Aufbau eines Leclanché-Elementes:** Verwendet folgende Begriffe: MnO2(s)/Graphit-Gemisch, NH4(aq)/Stärke-Gemisch, Graphit-Stab, Aluminiumbecher.

****

**verändert aus: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leclenche.PNG**

**Unvollständige Redoxgleichung im Leclanché-Element:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ox. |  Al 🡪 Al3+ + … e- | . x |
| **Red.** |  **+IV +III2 MnO2 + … e- + … H3O+ 🡪 Mn2O3 + … H2O** | **. y** |
| **Redox** |  **0 +IV +III +III****…Al + …MnO2 + …** **H3O+ 🡪 …Al3+ + …Mn2O3 + …H2O** |  |