

Entsprechend den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) vom 26.02.2016 ist für jedes im Unterricht durchgeführte Experiment eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Experiment		Natrium-Schwefel-Akkumulator	
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> • Natrium • Schwefel • Graphit (pulverförmig) • Paraffin/Wachs 		
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Becherglas (50 mL) • Kleines Reagenzglas (kein Quarzglas verwenden, z.B. Fiolax) • Nagel (möglichst lang, Zimmermannsnagel) • Graphitstab • Brenner • Heizplatte • Kabelmaterial • Spannungsmessgerät 		
Durchführung	<p>Für den <i>Minuspol</i> wird das kleine Reagenzglas zu etwa einem Viertel mit festem Paraffin befüllt und bis zur Schmelze des Paraffins erhitzt. Anschließend gibt man ein etwa 1 cm³ sauberes, frisch entrindetes Natriumstück hinein. Das Natrium sinkt durch das flüssige Paraffin auf den Boden des Glases und wird ebenfalls erhitzt, bis es auch schmilzt. Abschließend wird der Nagel hineingesteckt und fixiert. Das Reagenzglas sollte gut abkühlen.</p> <p>Für den <i>Pluspol</i> mischt man 16 g Schwefelpulver mit 8 g Graphitpulver. Das Gemisch wird in das Becherglas gegeben und ein Graphitstab hineingesteckt.</p> <p>Für den Betrieb des Elementes wird das Reagenzglas mit dem Natrium ebenfalls in die Schwefel-Graphitmischung gesteckt. Zur weiteren Stabilisierung kann die Anordnung fixiert werden.</p> <p>Das Becherglas wird auf die Heizplatte gestellt. Es wird ein Stromkreis mit einem Spannungsmessgerät aufgebaut. Die Heizplatte wird auf volle Leistung gestellt und der Spannungsverlauf beobachtet.</p>		

Dieses Material wurde erstellt durch A. Kruppa und steht unter der Lizenz CC BY-SA 4.0.

Teilen und Bearbeiten unter Bedingung der Namensnennung und Weitergabe unter gleichen Bedingungen



Beobachtungen	<p>Die anfängliche zu messende Spannung beträgt 0 Volt. Nach kurzer Zeit beginnt das Schwefel-Graphitgemisch zähflüssig zu werden und die Spannung steigt an.</p> <p>Die maximal zu messende Spannung beträgt ca. 2,2 V.</p> <p>Sobald das Element nicht mehr beheizt wird, beginnt die Spannung zu sinken und das Schwefel-Graphit-Gemisch erstarrt.</p>
Erklärungen	<p>Das besondere dieser Zelle sind die notwendigen flüssigen Elektroden, so dass ein Elektronenübergang stattfinden kann (die Betriebstemperatur liegt zwischen 270°C und 350°C). Durch das Erhitzen auf der Heizplatte werden sowohl das Natrium, als auch der Schwefel flüssig und können dann die folgenden Reaktionen eingehen:</p> <p>Anode (-): $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$</p> <p>Kathode (+): $\text{S}_x + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{S}_x^{2-}$</p> <p>Das kleine Reagenzglas dient als Diaphragma und lässt die Ionenwanderung zu und es findet die folgende Zellreaktion statt:</p> $2 \text{Na} + \text{S}_x \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_x$
Didaktische Hinweise	<p>Bei einem technischen Na-S-Akkumulator besteht der Elektrolyt aus festen, natriumhaltigen Aluminiumoxid. Ein ähnlicher Effekt wird hier in diesem Modell durch das Glasdiaphragma erreicht.</p> <p>Das Element sollte nicht zu stark erhitzt werden und daher auch ggf. schnell von der Heizplatte entfernt werden können.</p> <p>Das Element kann beliebig oft wiederverwendet werden und sollte daher in die Chemiesammlung mit aufgenommen werden.</p>