

PSE-Explorer	BROM	
--------------	-------------	---

Schmelzflusselektrolyse von Zinkbromid

- Information:** Unedle Metalle (wie z.B. Natrium oder Aluminium) lassen sich nicht durch Elektrolyse aus ihren Salzlösungen gewinnen, da am Minuspol nur das Wasser unter Wasserstoffentwicklung zersetzt wird. Da häufig auch andere Verfahren wie die Reduktion durch Kohlenstoff nicht zum Erfolg führen, bleibt nur die Elektrolyse wasserfreier, geschmolzener Salze oder Oxide der entsprechenden Salze. Die Schmelzflusselektrolyse ist 1807 von Humphry Davy erfunden worden (Herstellung von Natrium und Kalium). Technisch bedeutsam ist heutzutage die Schmelzflusselektrolyse zur Gewinnung von Aluminium.
- Geräte:** Becherglas (100 ml), 2 Kohleelektroden, Hartpappe, Gleichspannungsquelle, Amperemeter, Brenner, Laborlöffel
- Chemikalien:** Zinkbromid, $\text{ZnBr}_2(\text{s})$, (ätzend, C; umweltgefährdend, N; H314/410)  
- Sicherheit:** Abfälle sollen nicht in die Kanalisation gelangen und werden getrennt gesammelt. (P273)
Wegen entstehender Bromdämpfe muss im Abzug gearbeitet werden.
- Durchführung:** In das Becherglas wird ca. 2 cm hoch festes Zinkbromid eingefüllt. Durch eine zweifach durchbohrte Hartpappe sind zwei Kohleelektroden geführt. Sie müssen auf den Boden des Becherglases reichen. Die Elektroden werden zusammen mit einem Amperemeter und einer Spannungsquelle zu einem Stromkreis zusammen geschaltet. Man arbeitet mit einer Gleichspannung von ca. 12 bis 15 V (Stromstärke ca. 1 A). Das geklammerte Becherglas wird unter dem Abzug mit dem Brenner erhitzt, bis das Zinkbromid geschmolzen ist.
Nach dem Abschalten des Stroms neigt man das Becherglas vorsichtig zur Seite und sucht nach einer kleinen Kugel aus Metall. Diese kann aus der Schmelze genommen werden.
- Entsorgung:** Reste von Zinkbromid in heißem Wasser lösen und zu den Schwermetallabfällen geben.
- Beobachtung:** Beim Erhitzen mit dem Brenner schmilzt das Zinkbromid. Festes Zinkbromid leitet den Strom nicht, die Schmelze wohl. Am Pluspol erkennt man eine Braunfärbung. Es riecht stechend/beißend. In der noch flüssigen Schmelze

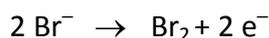
findet man nach der Reaktion eine kleine Metallkugel.

Auswertung:

Bei Elektrolyse von Zinkbromid wird am Minuspol metallisches Zink abgeschieden, welches sich in der Schmelze als kleine Kugel sammelt.



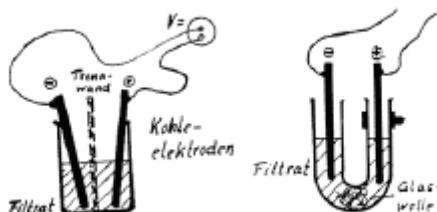
An Pluspol werden Bromidionen zu Brom oxidiert. Das Brom hat eine rotbraune Farbe und einen stechenden Geruch.



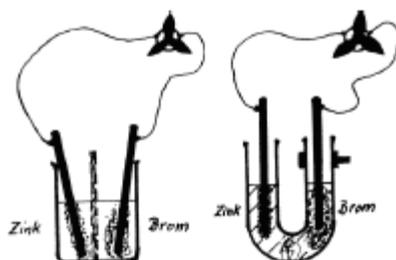
In der Salzschmelze liegen bewegliche Ionen (Zink- und Bromidionen) vor, welche den elektrischen Strom leiten können.

Hinweis:

Werden Kathoden- und Anodenraum durch eine Membran getrennt, lässt sich der Aufbau als galvanisches Element zur Stromerzeugung nutzen. In diesem alternativen Versuchsaufbau wird eine ZnBr-Lösung $w = 10\%$ verwendet und eine Pappe in die Mitte des Becherglases gestellt bzw. ein U-Rohr mit Glaswolle verwendet.



Wird die Stromquelle gegen einen Verbraucher ausgetauscht läuft der Entladevorgang.



Da die Vorgänge beliebig oft umgekehrt werden können handelt es sich um einen Akkumulator

Quellen:

Handbuch der Experimentellen Schulchemie (Sekundarbereich II): Elektrochemie (Bd. 6). Aulis 1994

PSE-Explorer	BROM	 GOETHE UNIVERSITÄT FRANKFURT AM MAIN
--------------	-------------	---

P. Haupt, W. Jansen, R. Peper: Einführung in die elektrochemische Energiegewinnung. Themenheft Nr.10 Elektrochemie. In: Naturwissenschaften im Unterricht 30.Jg. (1982) Heft 8, S.268-273

W. Jansen, M. Kenn, B. Flintjer, R. Peper: Elektrochemie (Aulis Kolleg Chemie). Aulis Verlag, Köln 1994