

Name: _____

Klasse: _____

Die technische Herstellung von Aluminium – Grundlagen

Aluminium ist das häufigste in der Erdkruste vorkommende Metall. Trotzdem wurde es als Aluminiumoxidhydroxid-Mineral erst im Jahre 1821 bei Les Baux in Südfrankreich entdeckt.

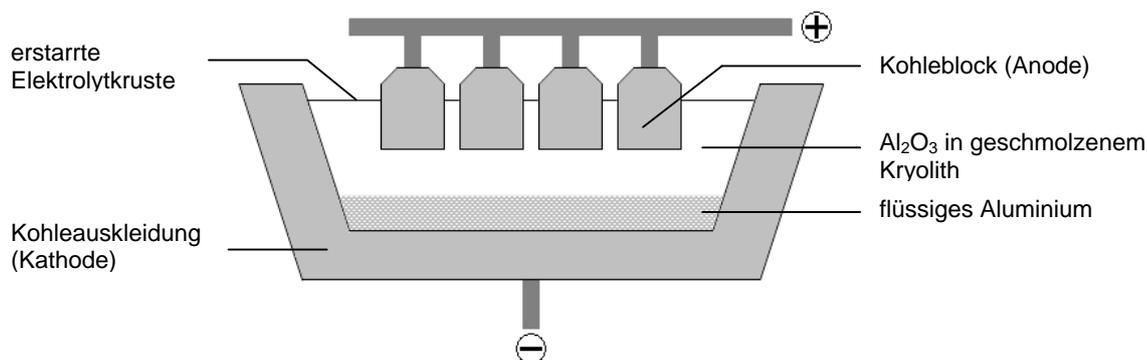
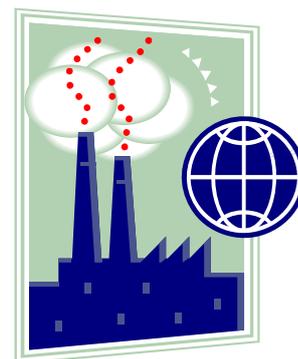
Die Herstellung von Aluminium lässt sich in zwei Schritte gliedern:

1. Gewinnung, Reinigung und Dehydratisierung von Bauxit:

Das Mineral wird im Tagebau gefördert, wo er in Schichten von 3–10 m Dicke leicht abgebaut werden kann. Der Bauxit wird bei Temperaturen von 240–270 °C unter Druck in Natronlauge gelöst und durch Filtration von Verunreinigungen (hauptsächlich Fe_2O_3 , das in der Natronlauge als $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ausfällt) getrennt. Man erhält eine Lösung von $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$, aus der durch Abkühlen auf 50–70 °C $\text{Al}(\text{OH})_3$ ausgefällt wird. Dieser Niederschlag wird beim Erhitzen auf 1300 °C entwässert und geht letztlich in weißes pulverförmiges Al_2O_3 über, welches für die sich anschließende Schmelzflusselektrolyse verwendet werden kann.

2. Elektrolyse von Aluminiumoxid:

Da reines Aluminiumoxid einen sehr hohen Schmelzpunkt von 2050 °C hat, wird es mit Kryolith Na_3AlF_6 im Verhältnis 18,5:81,5 gemischt, sodass der Schmelzpunkt auf 935 °C gesenkt wird. Die Elektrolyse wird in einer Stahlwanne durchgeführt, die mit Kohle ausgekleidet ist und als Kathode dient. Als Anoden werden kurze Kohleblöcke verwendet, die von oben in die Schmelze eingetaucht werden. In der Schmelze wandern die Sauerstoffionen zu den Kohlenstoffanoden; es entsteht elementarer Sauerstoff, der mit der Kohlenstoffanode zu Kohlenstoffdioxid reagiert. Die Verbrennungswärme, die dabei entsteht, trägt zur Heizung der Schmelze bei. Da die Kohlenanoden verbraucht werden, müssen sie kontinuierlich nachgeführt werden. Am Boden der Wanne sammelt sich das flüssige Aluminium, welches alle 2–4 Tage abgesaugt und in eiserne Barrenformen gegossen wird. Nach Maßgabe der Aluminiumabscheidung gibt man zu der Schmelze die entsprechende Menge Aluminiumoxid neu hinzu, der Kryolith-Verlust ist gering.



Aufgabe:

Formuliere die Reaktionen, die bei der Elektrolyse ablaufen:

Dissoziation in der Schmelze:

Reaktion an der Kathode:

Reaktionen an der Anode:

Gesamtreaktion: