

Aluminium

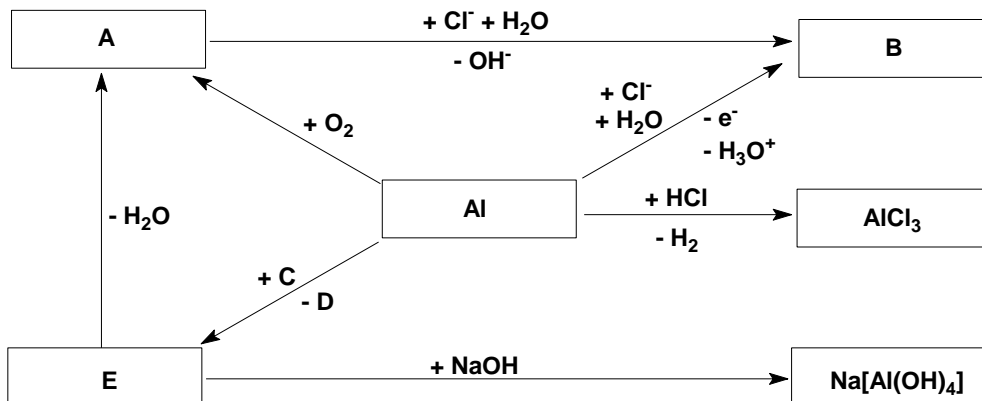
Material:

Aluminium ist ein weiches, zähes Metall mit einem Schmelzpunkt von 660 °C, einem Siedepunkt von 2467 °C und einer Dichte von 2,7 g/cm³. Das reine Leichtmetall hat aufgrund einer dünnen Oxidschicht ein stumpfes, silbergraues Aussehen und ist deshalb bei pH-Werten von 4 bis 9 sehr korrosionsbeständig. Aluminium gehört zu den nicht essentiellen Spurenelementen, bei der Toxizität kommt es im Wesentlichen auf die Menge an, wobei 0,01 mg/L Aluminium-Ionen im Blut als Normalwert gelten. Werte über 0,2 mg/L im Blut gelten als toxisch.

Auf der Verpackung einer Aluminiumfolie sind u. a. folgende Verbraucherhinweise zu finden:

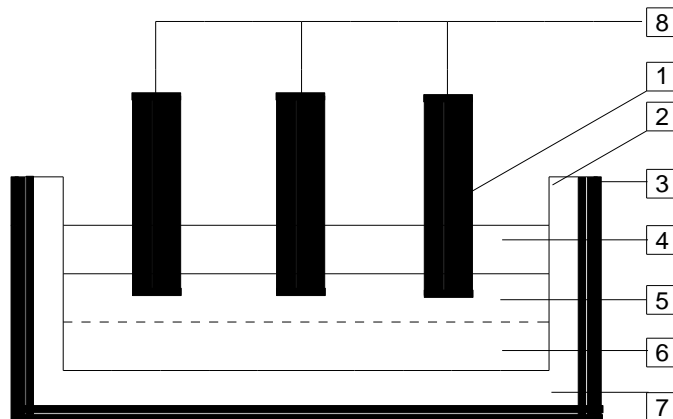
„... Aluminiumfolie nicht zum Abdecken von feuchten, stark säurehaltigen Lebensmitteln auf Metallschalen benutzen, keine stark salzhaltigen Lebensmittel (z. B. mit Kochsalz) in Aluminiumfolie verpacken ...“

Einige der vielfältigen Reaktionen des Aluminiums und ausgewählter Aluminiumverbindungen können wie folgt beschrieben werden:



Aluminium bildet eine passivierende Oxidschicht. Diese Oxidschicht kann in neutraler, chloridionenhaltiger Lösung unter Bildung des Neutralkomplexes $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}(\text{OH})_2]$ aufgelöst werden. Der gleiche Komplex bildet sich auch durch Oxidation von Aluminium in chloridionenhaltiger Lösung. Heftig reagiert Aluminium mit wässriger Natriumhydroxid-Lösung unter Bildung von Wasserstoff. Dabei entsteht im ersten Schritt Aluminiumhydroxid und im zweiten Schritt Natrium-tetrahydroxidoaluminat(III).

Die Herstellung von Aluminium erfolgt ausschließlich durch Schmelzflusselektrolyse von Reinalum nach dem KRYOLITH-TONERDE-VERFAHREN. Bei dieser Elektrolyse entsteht in einer Kryolithschmelze aus Aluminiumoxid u. a. Sauerstoff. Dieser reagiert mit Graphit (Kohlenstoff) zu Kohlenstoffdioxid bzw. Kohlenstoffmonoxid.



Begriffe:

6 = Aluminium,
5 = Elektrolytschmelze,

Eisenwanne,
Gemisch Kryolith-
Aluminiumoxid,
Graphitanode,
Graphitkathode,
Minuspol,
Pluspol

- 1 Wenden Sie das Struktur-Eigenschafts-Konzept auf drei Verwendungen von Aluminium an.
- 2 Geben Sie die Formeln der Stoffe A - E im Schema an.
- 3 Erläutern Sie das Wesen der Reaktionsart am Beispiel der Reaktion von Aluminium mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure.
Die Reaktion von Aluminium mit Chlorwasserstoffsäure und die Reaktion von Aluminiumhydroxid mit Natriumhydroxid-Lösung verlaufen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip.
Vergleichen Sie die Reaktionen nach diesem Prinzip anhand von vier Kriterien.
- 4 Beurteilen Sie die Verbraucherhinweise für Aluminiumfolien.
- 5 Erläutern Sie die Prozesse der Schmelzflusselektrolyse zur Herstellung von Aluminium.
Ordnen Sie hierbei auch den Begriffen entsprechende Ziffern der Abbildung zu.
Berechnen Sie die Masse Aluminiumoxid, die für die Herstellung von einer Palette Aluminiumfolie ($m(\text{Al}) = 1,6 \text{ t}$) benötigt wird.