

Versuch 24.6 Eloxieren

Literatur

Grossmann, Hans: Farbiges Aluminium. Theorie und Praxis des Adsorptionsfärbens von anodisch oxidiertem Aluminium - mit Vorschriften für einfache Experimente.
In: Chem.Exp.Didakt. 2.Jg. (1976) S.243-253

Sicherheit: Schutzbrille! Ggf. Abzug !

Beim Beizen in Natronlauge (NaOH-Lösung) entstehen unangenehme Aerosole.
Vorsicht bei der Elektrolyse, gebildetes Knallgas könnte sich entzünden!

Entsorgung: Lösungen zum mehrmaligen Gebrauch in beschrifteten Flaschen verwahren. Falls unbrauchbar: verdünnt in Ausguß, ggf. vorher neutralisieren.

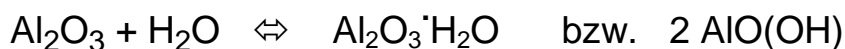
Info

ELOXAL = Elektrolytisch oxidiertes Aluminium.

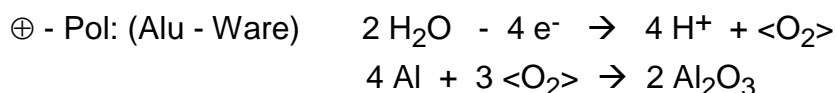
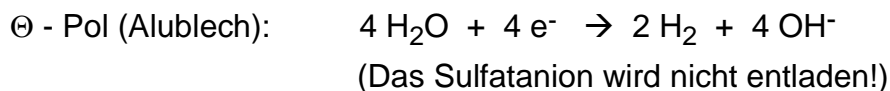
Elementares Aluminium ist unedel. Es oxidiert an der Luft sofort. Eine dünne dichte Oxidschicht verhindert weitere Oxidation - im Gegensatz zu Eisen. Durch "Eloxieren" verstärkt man diese Oxidschicht noch. Es bildet sich eine Schicht von Al_2O_3 . Diese ist sehr hart (Korund), leitet den Strom nicht und läßt sich mit anorganischen und organischen Farbstoffen beliebig einfärben.

Als Elektrolyt zum Eloxieren dient in der Praxis eine etwa 20 %ige Schwefelsäure (auch Oxalsäure oder Chromsäure). Meist wird mit Gleichstrom 1 - 1,5 A/dm² und 15 Volt elektrolysiert, aber auch Wechselstrom ist möglich.

Die frisch gebildete Oxidschicht ist zunächst amorph und porös. Den Stromdurchgang durch die an sich nicht leitende Oxidschicht ermöglichen die Poren (Transportwege der H_2O -Moleküle, H_3O^+ - und SO_4^- - Ionen). In die Poren bzw. Kapillaren können Farbstoffe eingelagert werden. Besonders geeignet sind wasserlösliche anionische Farbstoffe mit Sulfongruppen. Durch Erhitzen in siedendem Wasser tritt eine Umlagerung in der Oxidschicht: ein - sog. "Verdichten" :



Elektrodenreaktionen:



Katode \ominus - Pol:

Aluminiumblech so groß zuschneiden und rund biegen, dass es sich an die Becherglaswand anpasst. Möglichst Zunge für die Krokodilklemme am oberen Rand stehen lassen (siehe Abbildung).



Vorbereiten der Bäder und Lösungen

Die folgenden Angaben sind geeignet für Alublechstreifen von 100 mm × 40 mm.

Schwefelsaures Eloxalbad:

400 ml Becherglas, weit

33 mL konz. H_2SO_4 in 300 mL Wasser langsam unter Umrühren eingeben.

Schutzbrille!

Darin 7,5 g $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$ lösen.

Laugenbeize: 15 g NaOH + 85 mL Wasser (100 mL Becherglas, hoch)

Säurebeize: 50 mL konz. HNO_3 + 50 mL Wasser (100 mL Becherglas, hoch)

Farbstofflösungen:

250 mL Becherglas hoch

0,3 g Farbstoff. 100 mL Wasser. pH auf ~ 5,7 einstellen mit 0,8 g Natriumacetat + 1-2 Tropfen konz. Essigsäure. Temperatur 55° - 65 °C.

Mögliche Farbstoffe:

Naphtholgelb S, Methylorange, Alizarinrot S, Naphtholgrün B, Naphtholblauschwarz B (Amidoschwarz 10 B), Eosin, ... auch andere Indikatorfarbstoffe. Menge variabel je nach gewünschter Farbtiefe: 0,1 - 10 g/L.

Verdichterlösung: Wasser, pH auf 5,5 - 6 eingestellt mit 1 g/l Ammoniumacetat und tropfenweise etwas Essig. Temperatur fast kochend heiß - mindestens 95 °C.

Eloxieren - Durchführung

Beachte:

Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe

Wichtig: Zwischen jedem Tauchbad bzw. Arbeitsgang gut spülen!! Also Becherglas mit Wasser bereit stehen haben.

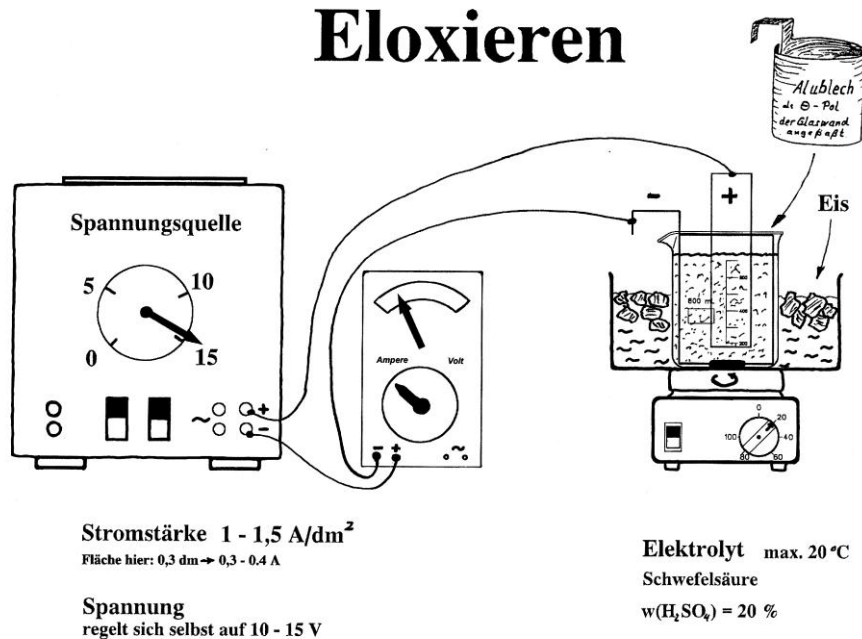
Probe immer mit Pizette oder Tiegelzange halten.

Vorreinigung

- Die Oberfläche der Aluminiumprobe muss absolut sauber sein! Reinige sie gründlich zunächst mit einem Küchenschwamm und etwas Tensid oder mit Scheuerpulver z.B. Ata® . Gut spülen !
- Stelle sie 1 - 2 Minuten in die Laugenbeize (50 -60 °C). Spüle und neutralisiere die Probe durch kurzes Eintauchen in die Säurebeize.
- Spüle abschließend gut.

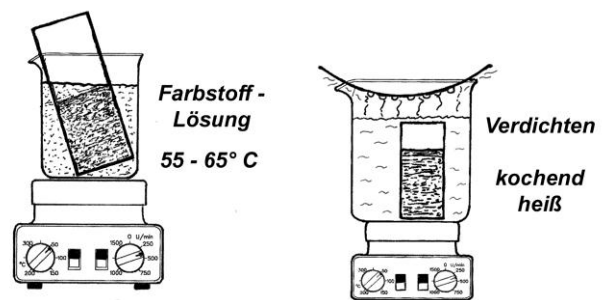
Eloxieren

- Befestige die Probe mittels Krokodilklemme am Pluspol und stelle sie in das Eloxalbad. Die Temperatur soll 22 -25 °C betragen. Mit Eis kühlen falls die Temperatur steigt.
- Stromstärke 1 -1,5 A/dm², die Spannung wird etwa 10 -15 Volt betragen. Elektrolysedauer 20 bis 30 Minuten. Möglichst Magnetrührer verwenden. Je länger die Elektrolysedauer, umso dicker wird die Oxidschicht. Wachstumsgeschwindigkeit etwa 0,4 µm/min. Anschließend gut spülen!



Färben

- Tauche die frisch eloxierte Probe in das 55° - 65° C heiße Färbebad. Bewege leicht. Dauer etwa 20 Minuten. Je nach Konzentration des Färbebades, Temperatur und Dauer kannst du unterschiedliche Farbtintensitäten erzielen. Spüle abschließend gut ab.



Verdichten

- Die Verdichtungslösung muss mindestens 95 °C heiß sein. Dauer 30 Minuten. Spülen!

Prüfen der Eloxalschicht

- Die eloxierte Schicht leitet den elektrischen Strom nicht. Prüfe dies mit einem Messgerät.
- Halte ggf. eine eloxierte Probe mit einer Tiegelzange längere Zeit in eine heiße Brennerflamme. Es bildet sich ein "Beutelchen", in dem sich das flüssige Metall sammelt. Stich mit einer Nadel hinein. Das flüssige Aluminium läuft aus.
- Vergleiche ebenso jeweils mit einem nicht eloxierten Alublech.