

Verchromen von Nickel

Geräte:

Gleichspannungsquelle mit 2 Kabeln und Krokodilklemmen, Brenner mit Dreibein, Drahtnetz und Feuerzeug, Thermometer, 100 ml Becherglas, Waage, Spatel, Pipette, Stahlwolle, Schleifpapier, sauberes Tuch, Schutzbrille

Chemikalien:

Nickelblech, Bleistreifen, Ethanol, konz Schwefelsäure H_2SO_4 , Kaliumdichromat $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, Saccharose

Durchführung:

1. Das Nickelblech wird zunächst mit Stahlwolle poliert, dann mit Ethanol entfettet und zum Schluss mit einem sauberen Tuch abgerieben.
2. Durch Mischen von kaltem und warmem Wasser werden 50 ml Wasser mit Hilfe des Thermometers auf 50°C gebracht.
3. In dem Becherglas werden 14 g Kaliumdichromat in 50 ml warmem Wasser gelöst und mit 0,5 ml H_2SO_4 und einer Spatelspitze Zucker versetzt. Die Temperatur sollte dabei nicht unter 40°C sinken (Thermometer!).
4. Die Krokodilklemmen werden mit dem Schleifpapier gereinigt. Dann verbindet man den Bleistreifen mit dem Pluspol und das Nickelblech mit dem Minuspol, stellt sie in die Lösung, legt 12 V Gleichspannung an und beobachtet 5 Minuten lang. Vorsicht Gasentwicklung, Säurespritzer, **Schutzbrille!**
5. Das Nickelblech wird mit Wasser abgespült, im Trockenschrank bei 100°C einige Minuten lang getrocknet und mit dem Tuch poliert.
6. Entsorgung: Blei- und Chromverbindungen sind hochgiftig und krebserregend und dürfen nicht in den Ausguss gelangen! Das Galvanisierbad kann wieder verwendet werden und kommt zurück in den Behälter. Die Bleianoden werden nach Gebrauch unter fließendem Wasser mit der Bürste gereinigt. Danach die Hände gut mit Seife waschen!

Auswertung:

Der von Badarmaturen und Autoteilen bekannte Chromglanz wird durch einen äußerst komplexen Prozess erzeugt, der eine zweijährige Ausbildung zum Galvanotechniker voraussetzt und ca. dreißig (!) Einzelbäder umfasst. Die Werkstücke werden u.a. erst verkupfert, dann vernickelt und zum Schluss mit speziellen Katalysatoren verchromt. Der Glanz kommt erst durch die Kombination dieser Überzüge zustande.

In diesem einfachen Versuch erhält man ohne Katalysator und ohne spezielle Aktivierungsbäder „nur“ eine graue aber relativ glatte Schicht, die sich nach dem Trocknen durch Polieren weiter verfeinern lässt.

Ein glänzender Überzug wird nur in einem engen Temperaturbereich von 45°C – 50°C erzeugt. In dem hier verwendeten kleinen Bad erhöht sich die Temperatur durch die notwendigen hohen Ströme allerdings auf bis zu 80°C . Man kann das ganze Bad mit Eiswasser kühlen, dies bringt aber keine wesentliche Verbesserung.

Der Zucker dient als Kristallisationsinhibitor, um die Bildung großer Kristalle zu vermeiden.

Das Kaliumdichromat wird in saurer Lösung zu Dichromsäure $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ protoniert, welche dann mit Wasser zu 2 Molekülen Chromsäure H_2CrO_4 hydrolysiert.

Die Sulfationen sind ähnlich wie beim Verkupfern aus bisher nicht ganz geklärten Gründen wesentlich für das Zustandkommen eines gleichmäßigen Überzuges.

Auch die Bleianode hat eine spezielle Funktion. Sie wird zu PbO_2 oxidiert, welches wiederum unvollständig reduzierte Cr^{3+} Ionen zurückoxidiert zu Chromat CrO_4^{2-} . Ein Teil des so gebildeten Chromates reagiert nach längerem Gebrauch mit der Bleianode selber zu unlöslichem gelben Bleichromat PbCrO_4 , welches eine Isolierschicht bildet und immer wieder entfernt werden muss.

Aufgaben

- a) Welche Gase entstehen am Pluspol und am Minuspol?
- b) Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für alle oben beschriebenen Vorgänge.