

Verkupfern von Eisen und Nickel

Geräte:

Spannungsquelle mit 2 Kabeln und Krokodilklemmen, 100 ml Becherglas, Waage, Pipette, Spatel, Stahlwolle, Schleifpapier, sauberes Tuch

Chemikalien:

Nickelblech, Kupferblech, Eisenblech, Ethanol, konz Salzsäure HCl, konz. Salpetersäure HNO₃, konz Schwefelsäure H₂SO₄, Kupfersulfat-Pentahydrat CuSO₄·5 H₂O

Durchführung:

1. Das Nickelblech wird zunächst mit Stahlwolle poliert, dann mit Ethanol entfettet und zum Schluss mit einem sauberen Tuch abgerieben.
2. Das Kupferblech wird kurz in konz HNO₃ gehalten (Abzug, nitrose Gase!), dann mit Wasser abgespült, mit Stahlwolle poliert, mit Ethanol entfettet und mit einem sauberen Tuch abgerieben.
3. Das Eisenblech wird kurz in konz HCl gehalten, dann mit Wasser abgespült, mit Stahlwolle poliert, mit Ethanol entfettet und mit einem sauberen Tuch abgerieben.
4. In dem Becherglas werden 10,5 g Kupfersulfat in 50 ml Wasser gelöst und mit 0,5 ml H₂SO₄ versetzt.
5. Das Eisenblech und das Nickelblech werden in die Lösung gestellt und einige Minuten beobachtet. Anschließend werden die Bleche aus der Lösung genommen, abgespült und abgerieben. Nicht anfassen, andernfalls muss noch einmal entfettet werden!
6. Die Krokodilklemmen werden mit dem Schleifpapier gereinigt. Dann verbindet man das Kupferblech mit dem Pluspol und das Nickelblech mit dem Minuspol und stellt sie bei 1,5 V einige Minuten lang in die Lösung. Beobachtung?
7. Anschließend werden die Pole vertauscht, bis das Nickelblech wieder sauber ist.

Auswertung:

Die Schwefelsäure bewirkt eine erhöhte Leitfähigkeit und gleichmässige Verteilung der Lösung um das Kupferblech. Dadurch werden Unregelmäßigkeiten im Ionenfluss und in der Beschichtung vermieden. Noch bessere Ergebnisse erzielt man mit einem zusätzlichen Tropfen HCl. Auch die Spannungsquelle beeinflusst das Ergebnis. Optimal ist eine 1,5 V Batterie. Verwendet man eine Netzspannungsquelle, so wird der Belag ebenfalls unregelmässig, da die durch Diodengleichrichter erzeugte „Gleichspannung“ tatsächlich mit 50 Hz zwischen 0 V und der eingestellten Netzspannung schwankt. Bei erhöhter Spannung treten Störungen durch zu schnelles Kristallwachstum und Verwirbelung infolge der Gasbildung bei der Wasserersetzung auf.

Aufgaben

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für alle oben beobachteten Vorgänge und begründen Sie anhand der Standardpotentiale.