

# Bestimmung von Nickel in Galvanikbädern (potentiometrisch) (komplexometrisch)

## Beschreibung

Die Bestimmung von Nickel in Galvanikbädern erfolgt durch Titration mit Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA, Na-Salz). Zur Detektion des Äquivalenzpunktes wird eine Kupferelektrode verwendet.

Da die Cu-Elektrode nur auf Cu-Ionen anspricht, muss eine kleine Menge Cu-EDTA-Komplex zugegeben werden. Das Nickel aus der Probe verdrängt das Cu aus dem Cu-EDTA-Komplex, so dass auch freie Cu-Ionen vorhanden sind - wenn das gesamte Ni aus der Probe komplexiert ist, wird das Cu wieder komplexiert, und der EQ kann detektiert werden.

Andere komplexierbare Metallionen wie Calcium, Magnesium, Zink oder Kupfer werden mit titriert.

Bei geringen Ni-Gehalten kann anstelle der 0,1 mol/L eine 0,05 mol/L EDTA-Lösung verwendet werden.

## Geräte

|                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| Titратор        | TL 5000, TL 7000, TL 7750, TL 7800 |
| Elektrode       | Pt 62                              |
| Kabel           | L 1 A                              |
| Bezugselektrode | B 2920 +                           |
| Kabel           | L 1 N                              |
| Rührer          | Magnetrührer TM 235 oder ähnliche  |
| Laborgeräte     | Becherglas 150 ml                  |
|                 | Magnetrührstab 30 mm               |

## Reagenzien

|                                                      |                                                                          |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                    | Na <sub>2</sub> EDTA – Lösung 0,1 mol/L                                  |
| 2                                                    | Ammoniumchlorid                                                          |
| 3                                                    | Ammoniakwasser 25%                                                       |
| 4                                                    | Kupfer-EDTA solution 0.1 mol/l (Cu(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> -EDTA) |
| 5                                                    | Elektrolytlösung L3004                                                   |
| 6                                                    | Destilliertes Wasser                                                     |
| Alle Reagenzien sollten mindestens analysenrein sein |                                                                          |

## Durchführung der Titration

### Reagenzien

#### EDTA – Lösung 0,1 mol/L

EDTA - Lösung 0,1 mol/L ist als fertige Maßlösung erhältlich.

Die Titerbestimmung der EDTA-Lösung erfolgt wie in der Applikation "Titerbestimmung von EDTA" beschrieben.

#### Pufferlösung pH 10

54,0 g Ammoniumchlorid werden in etwas Wasser gelöst, 350 ml Ammoniaklösung 25 % zugegeben und mit dest. Wasser auf 1,0L aufgefüllt.

#### Reinigung der Elektrode

Die Elektrode wird mit destilliertem Wasser gereinigt. Die Cu 1100 wird sauber und trocken gelagert, für die Lagerung der Bezugselektrode wird die Elektrolytlösung L300 verwendet.

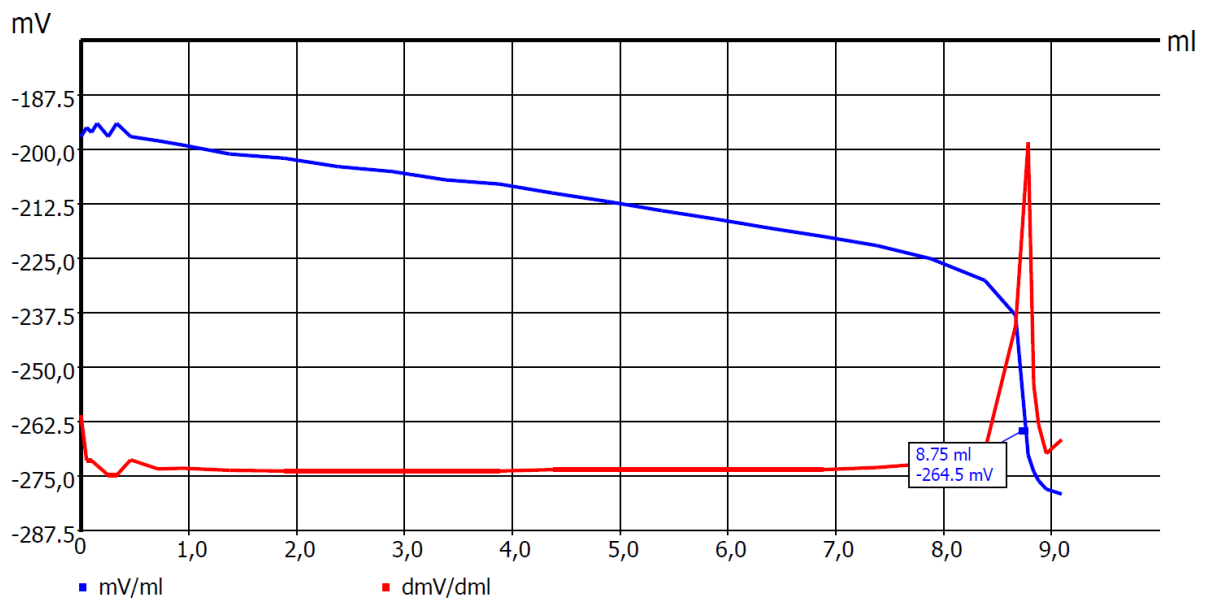
### Probenvorbereitung

Die Probe wird in ein 150 ml Becherglas pipettiert und auf 60 - 80 ml aufgefüllt. 10 ml Pufferlösung pH 10 und 1 ml Cu-EDTA 0,1 mol/L werden hinzugefügt. Der pH-Wert dieser Lösung sollte ungefähr bei pH 10 liegen. Die Lösung wird mit EDTA 0,1 mol/L bis zum Äquivalenzpunkt titriert. Der Verbrauch sollte etwa 5 - 15 ml betragen.

Die benötigte Probenmenge kann nach dieser Faustformel abgeschätzt werden:

$$V(\text{mL}) = \frac{590 * \text{Titer} \left[\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right]}{\text{erwarteter Ni} - \text{Gehalt} [\text{g/L}]}$$

## Titrationsparameter



|                             |                        |                      |          |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|----------|
| Standardmethode             | ---                    |                      |          |
| Methodentyp                 | Automatische Titration |                      |          |
| Modus                       | Dynamisch              |                      |          |
| Messwert                    | mV                     |                      |          |
| Messgeschwindigkeit / Drift | Benutzerdefiniert      | Min. Wartezeit       | 5 s      |
|                             |                        | Max. Wartezeit       | 12 s     |
|                             |                        | Messzeit             | 4 s      |
|                             |                        | Drift                | 3 mV/min |
| Startwartezeit              | 5 s                    |                      |          |
| Dynamik                     | Flach                  | Max. Schrittweite    | 0.5 ml   |
|                             |                        | Steigung bei max. ml | 10       |
|                             |                        | Min. Schrittweite    | 0.05 ml  |
|                             |                        | Steigung bei min. ml | 120      |
| Dämpfung                    | keine                  | Titrationsrichtung   | fallend  |
| Vortitration                | aus                    | Wartezeit            | 0 s      |
| Endwert                     | Aus                    |                      |          |
| EQ                          | An (1)                 | Steigungswert        | 120      |
| Max. Titrationsvolumen      | 20 ml                  |                      |          |
| Dosiergeschwindigkeit       | 100%                   | Füllgeschwindigkeit  | 30 s     |

Berechnung in g/L:

$$\text{Nickel [g/L]} = \frac{(EQ1 - B) * T * M * F1}{V * F2}$$

|     |       |                                              |
|-----|-------|----------------------------------------------|
| B   | 0     | Blindwert                                    |
| EQ1 |       | Verbrauch des Titrationsmittels am ersten EQ |
| T   | WA    | Exakte Konzentration des Titrationsmittels   |
| M   | 58,69 | Molekulargewicht Nickel                      |
| V   | man   | Probenvolumen [mL]                           |
| F1  | 1     | Umrechnungsfaktor 1                          |
| F2  | 1     | Umrechnungsfaktor 2                          |

Berechnung in mol/L:

$$\text{Nickel [mol/L]} = \frac{(EQ1 - B) * T * M * F1}{V * F2}$$

|     |     |                                              |
|-----|-----|----------------------------------------------|
| B   | 0   | Blindwert                                    |
| EQ1 |     | Verbrauch des Titrationsmittels am ersten EQ |
| T   | WA  | Exakte Konzentration des Titrationsmittels   |
| M   | 1   |                                              |
| V   | man | Probenvolumen [mL]                           |
| F1  | 1   | Umrechnungsfaktor 1                          |
| F2  | 1   | Umrechnungsfaktor 2                          |