



Application Note AN-V-224

# Nickel und Kobalt in Trinkwasser

Simultane Bestimmung im niedrigen ng/L-Bereich auf der mit einem Wismutfilm modifizierten GC-RDE

Aufgrund der Toxizität und der schädlichen Auswirkungen von Nickel und Kobalt auf die menschliche Gesundheit müssen deren Konzentrationen im Trinkwasser kontrolliert werden. Daher legt die EU-Gesetzgebung 20 µg/L als Grenzwert für Nickel im Trinkwasser fest. Der derzeitige vorläufige Richtwert für Ni in den „Guidelines for Drinking-water Quality“ der Weltgesundheitsorganisation ist auf eine maximale Konzentration von 70 µg/L festgelegt. Zur Überwachung der Konzentrationen von Ni und Co mit dem 884 Professional VA wird eine Methode zur gleichzeitigen Bestimmung an der mit einem Bi-Film modifizierten Glassy-Carbon-Elektrode

(Glaskohlenstoff-Elektrode, GC-RDE) verwendet.

Der Bismutfilm kann auf einfache Art und Weise aufgebracht werden und ermöglicht somit eine schnelle und einfache Regeneration der Sensorschicht. Die Bestimmung von Nickel und Kobalt basiert auf der adsorptiven Stripping-Voltammetrie unter Verwendung von Dimethylglyoxim (DMG) als Komplexbildner. Diese Methode ist sehr empfindlich und erreicht eine Nachweisgrenze von 0,05 µg/L für Ni und 0,03 µg/L für Co. Diese Methode ist sowohl für manuelle als auch für automatisierte Systeme bestens geeignet und ermöglicht die Bestimmung in Probenreihen mit geringer bis mittlerer Probenzahl.

## PROBE

Trinkwasser, Mineralwasser, Meerwasser

## DURCHFÜHRUNG

Vor der ersten Bestimmung wird ein Ex-situ-Bismutfilm aus einer Bismutlösung auf der Glassy-Carbon-Elektrode abgeschieden. Im nächsten Schritt werden die Elektroden mit Reinstwasser gereinigt und die Bismutlösung entfernt. Die Wasserprobe wird in das Messgefäß pipettiert. Danach wird Ammoniumpuffer zusammen mit dem

Komplexbildner (DMG) zugegeben und die simultane Bestimmung von Nickel und Kobalt mit dem 884 Professional VA unter Verwendung der in **Tabelle 1** angegebenen Parameter durchgeführt. Die Konzentration wird durch zweimalige Zugabe einer Nickel/Kobalt-Standardlösung bestimmt.



**Abbildung 1.** 884 Professional VA, vollautomatisiert für voltammetrische Analysen

**Tabelle 1.** Parameter

Parameter	Einstellung
Betriebsart	DP – Differential-Puls
Anreicherungspotential	-0,8 V
Anreicherungszeit	30 s
Startpotential	-0,85 V
Endpotential	-1,25 V
Peakpotential Ni	-0,97 V
Peakpotential Co	-1,12 V

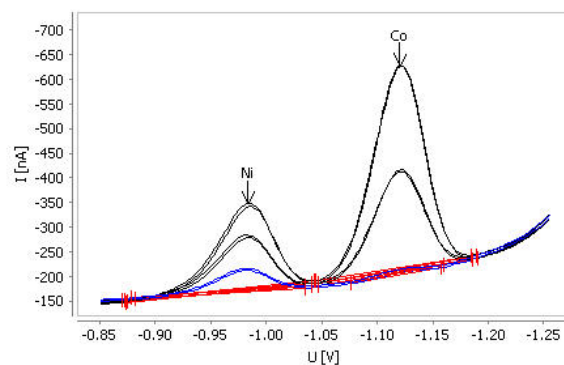
## ELEKTRODEN

- Arbeitselektrode: Glassy-Carbon-Elektrodenstift (GC-RDE)
- Referenzelektrode: Ag/AgCl/KCl (3 mol/L)
- Hilfelektrode: Glassy-Carbon-Elektrodenstift

## ERGEBNISSE

Bei einer Anreicherungszeit von 30 s eignet sich diese Methode zur Bestimmung von Nickel und Kobalt in Wasserproben in Konzentrationsbereichen von  $\beta(\text{Ni}) = 0,2\text{-}8 \mu\text{g/L}$  und  $\beta(\text{Co}) = 0,1\text{-}10 \mu\text{g/L}$ . Durch

Erhöhung der Anreicherungszeit auf 90 s kann die Nachweisgrenze (LOD) auf ca.  $0,05 \mu\text{g/L}$  für Nickel und  $0,03 \mu\text{g/L}$  für Kobalt gesenkt werden.



**Abbildung 2.** Bestimmung von Nickel und Kobalt in Leitungswasser (30 s Anreicherungszeit)

**Tabelle 2.** Ergebnis

Probe	Ni (µg/L)	Co (µg/L)
Leitungswasser	0,34	<LOD

Interne Referenz: AW VA CH4-0589-122019

## CONTACT

Metrohm Deutschland  
In den Birken 3  
70794 Filderstadt

[info@metrohm.de](mailto:info@metrohm.de)

## KONFIGURATION



### 884 Professional VA manual für CVS

884 Professional VA manual für CVS-Anwendungen ist das Einstiegsgerät in die High-End-Bestimmungen von organischen Additiven in galvanischen Bädern mit «Cyclic Voltammetric Stripping» (CVS), «Cyclic Pulse Voltammetric Stripping» (CPVS) und Chronopotentiometrie (CP) oder voltammetrische Schwermetallbestimmungen mit rotierenden Scheibenelektroden. Die bewährte Metrohm-Elektrodentechnik in Kombination mit einem leistungsfähigen Potentiostaten/Galvanostaten und der extrem flexiblen **viva**-Software eröffnet neue Perspektiven in der CVS. Der Potentiostat mit zertifiziertem Kalibrator justiert sich vor jeder Messung automatisch neu und garantiert höchstmögliche Präzision. Der eingebaute Temperaturmesseingang ermöglicht die Überwachung der Lösungstemperatur während der Messung.

Mit dem Gerät können auch voltammetrische Bestimmungen durchgeführt werden. Der austauschbare Messkopf ermöglicht den schnellen Wechsel zwischen den verschiedenen Applikationen mit unterschiedlichen Elektroden.

Zur Steuerung, Datenerfassung und -auswertung wird die Software **viva** benötigt.

Das 884 Professional VA manual für CVS-Anwendungen wird mit umfangreichem Zubehör und Messkopf für rotierende Scheibenelektroden geliefert. Elektrodensatz und **viva**-Lizenz sind separat zu bestellen.



## VA-Elektrodenausrüstung mit rotierender Scheibenelektrode (RDE) aus Glassy-Carbon für Professional-VA-Geräte

Kompletter Elektrodensatz für voltammetrische Bestimmungen, zum Beispiel mit Quecksilberfilmtchnik. Enthält Antrieb für rotierende Scheibenelektrode, Glassy-Carbon-Elektrodentip, Referenzelektrode, Glassy-Carbon-Hilfselektrode, Messgefäß und Elektrolytlösung.