



Application Note AN-V-224

Nickel and cobalt in drinking water

Simultaneous determination in low ng/L range on the GC-RDE modified with a bismuth film

Due to the toxicity and the detrimental effects of nickel and cobalt on human health, their concentrations in drinking water must be controlled. Therefore, EU the legislation specifies 20 $\mu\text{g/L}$ as the limit value for nickel in drinking water. The current provisional guideline value for Ni in the World Health Organization's «Guidelines for Drinking-water Quality» is set to a maximum concentration of 70 $\mu\text{g/L}$. To monitor the concentrations of Ni and Co with the 884 Professional VA, a method for simultaneous determination on the glassy carbon electrode (GC-RDE) modified with a Bi film is used.

The simplicity of the bismuth film preparation step allows quick and easy regeneration of the sensing layer. The determination is based on adsorptive stripping voltammetry of both elements using dimethylglyoxime (DMG) as a complexing agent. This method results in excellent performance in terms of sensitivity, reaching a limit of detection of 0.05 $\mu\text{g/L}$ for Ni and 0.03 $\mu\text{g/L}$ for Co. This non-toxic method is best suited for both manual and automated systems, allowing the determination in sample series with low to medium number of samples.

SAMPLE

Drinking water, mineral water, sea water

EXPERIMENTAL

Prior to the first determination, an ex-situ bismuth film is deposited from a bismuth solution. In the next step, the electrodes are cleaned with ultrapure water and the bismuth solution is removed. The water sample is placed into the measuring vessel. Ammonium buffer together with the complexing agent (DMG) are

added, and the simultaneous determination of nickel and cobalt is carried out with the 884 Professional VA using the parameters specified in **Table 1**. The concentration is determined by two additions of a nickel and cobalt standard addition solution.



Figure 1. 884 Professional VA fully automated for VA

Table 1. Parameters

Parameter	Setting
Mode	DP – Differential Pulse
Deposition potential	-0.8 V
Deposition time	30 s
Start potential	-0.85 V
End potential	-1.25 V
Peak potential Ni	-0.97 V
Peak potential Co	-1.12 V

ELECTRODES

- Working electrode: Glassy carbon (GC-RDE)
- Reference electrode: Ag/AgCl/KCl (3 mol/L)
- Auxiliary electrode: Glassy carbon rod

RESULTS

With a 30 s deposition time, this method is suitable for the determination of both nickel and cobalt in water samples in concentrations from $\beta(\text{Ni}) = 0.2\text{--}8 \mu\text{g/L}$ and $\beta(\text{Co}) = 0.1\text{--}10 \mu\text{g/L}$. Using a 90 s deposition

time, the limit of detection can be lowered to approximately $0.05 \mu\text{g/L}$ for nickel and $0.03 \mu\text{g/L}$ for cobalt.

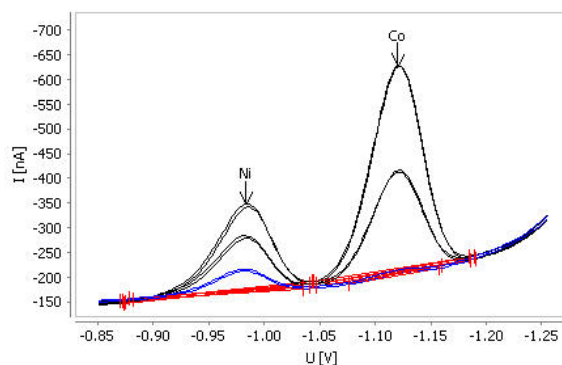


Figure 2. Determination of nickel and cobalt in tap water (30 s deposition time)

Table 2. Result

Sample	Ni (µg/L)	Co (µg/L)
Tap water	0.34	<LOD

Internal reference: AW VA CH4-0589-122019

CONTACT

Metrohm Schweiz AG
Industriestrasse 13
4800 Zofingen

info@metrohm.ch

CONFIGURATION



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-Elektrodenteknik 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 Elektrodenatz für voltammetrische Bestimmungen, zum Beispiel mit Quecksilberfilmtechnik. Enthält Antrieb für rotierende Scheibenelektrode, Glassy-Carbon-Elektrodentip, Referenzelektrode, Glassy-Carbon-Hilfselektrode, Messgefäß und Elektrolytlösung.