



Application Note AN-V-232

Nickel and cobalt in drinking water

Simultaneous determination in low $\mu\text{g/L}$ range on the 11L SPEs modified with a Bi film

EU 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 $\mu\text{g/L}$. The adsorptive stripping voltammetry (AdSV) technique performed on the ex-situ bismuth film modified Metrohm DropSens 11L screen-printed electrode (SPE) can be used to simultaneously detect concentrations as low as 0.4 $\mu\text{g/L}$ for nickel and 0.2 $\mu\text{g/L}$ for cobalt with a 30 s deposition time. These limits can be lowered even further by increasing the

deposition time. Another advantage of this method lies in the innovative and cost-effective SPE. It is a combined sensor consisting of a carbon working electrode, Ag/AgCl reference, and carbon auxiliary electrode on a ceramic substrate. The disposable sensor does not require any maintenance such as mechanical polishing or mechanical cleaning. It can be used conventionally in the laboratory with the 884 Professional VA, or alternatively in the field with the 946 Portable VA Analyzer. This method is best suited for manual systems.

SAMPLE

Drinking water, mineral water

EXPERIMENTAL

Prior to the first determination, an ex-situ bismuth film is deposited from a Bi 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. Ammonia / ammonium chloride buffer along with the complexing agent (dimethylglyoxime) are added, and the simultaneous determination of nickel and cobalt is carried out using the parameters specified in **Table 1**. The concentration is determined by two additions of a nickel and cobalt standard addition solution.

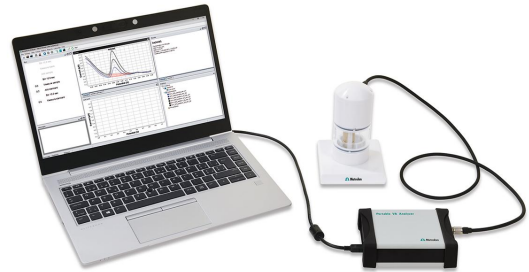


Figure 1. 946 Portable VA Analyzer (SPE)



Figure 2. 884 Professional VA semiautomated

Table 1. Parameters

Parameter	Setting
Mode	DP – Differential Pulse
Deposition potential	-0.9 V
Deposition time	30 s
Start potential	-0.9 V
End potential	-1.3 V
Peak potential Ni	-1.05 V
Peak potential Co	-1.175 V

ELECTRODES

- Screen-printed carbon electrode (Metrohm DropSens 11L)

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 $\beta(\text{Ni}) = 0.4\text{--}5 \mu\text{g/L}$ and $\beta(\text{Co}) = 0.2\text{--}8 \mu\text{g/L}$.

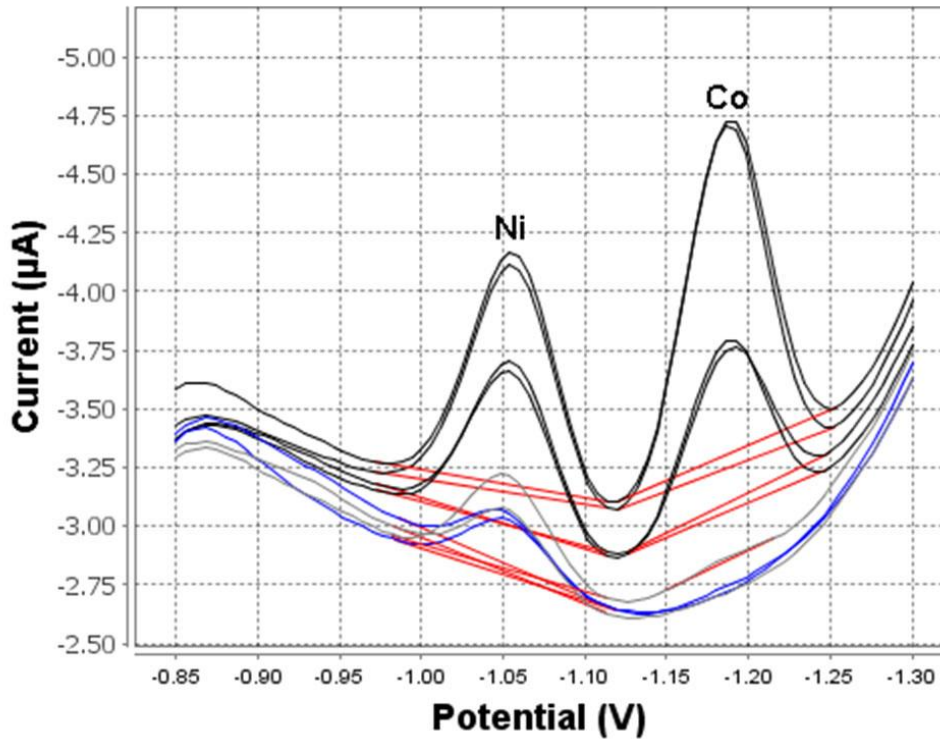


Figure 3. Determination of nickel and cobalt in tap water (946 Portable VA Analyzer; 30 s deposition time)

Table 2. Result

Sample	Ni (µg/L)	Co (µg/L)
Tap water	1.15	<LOD

Internal references: AW VA CH4-0597-062020; AW

VA CH4-0599-082020

CONTACT

Metrohm Deutschland
 In den Birken 3
 70794 Filderstadt

info@metrohm.de

CONFIGURATION

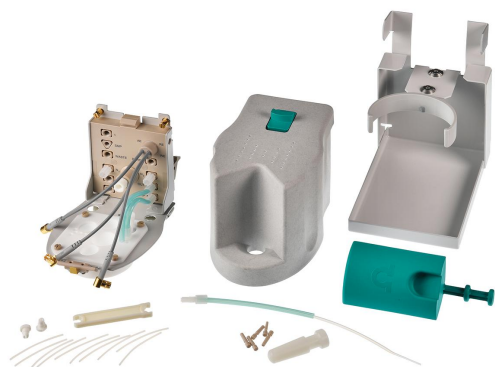


884 Professional VA

884 Professional VA ist das universelle Einstiegsgerät in die Professional-VA/CVS-Gerätereihe. Zusammen mit dem passenden Messkopf und dem passenden Elektrodensatz können spurenanalytische Bestimmungen mit Voltammetrie und Polarographie unter Verwendung der Multi-Mode-Elektrode pro, der scTRACE Gold, der Bismut-Tropfenelektrode oder Bestimmungen von organischen Additiven in galvanischen Bädern mit «Cyclic Voltammetric Stripping» (CVS), «Cyclic Pulse Voltammetric Stripping» (CPVS) und Chronopotentiometrie (CP) durchgeführt werden. Die bewährte Metrohm-Elektrodentechnik in Kombination mit einem leistungsfähigen Potentiostaten/Galvanostaten und der extrem flexiblen **viva**-Software eröffnet neue Perspektiven. Der Potentiostat mit zertifiziertem Kalibrator justiert sich vor jeder Messung automatisch neu und garantiert höchstmögliche Präzision. 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 wird mit reduziertem Zubehör, ohne Messkopf und Elektroden geliefert. Elektrodensatz und **viva**-Lizenz sind separat zu bestellen.



SPE-Messkopf für Professional-VA-Geräte

Messkopf für den Betrieb mit Dickfilmelektroden (*screen-printed electrodes, SPE*) oder der scTRACE Gold.



VA-Zubehörausrüstung mit SPE-Elektrodenschicht für Professional-VA-Geräte

Zubehörausrüstung für die Verwendung von Dickfilmelektroden (*screen-printed electrodes, SPE*). Enthält Elektrodenschicht für Dickfilmelektroden, Rührer und Messgefäß. Ohne Elektroden.



946 Portable VA Analyzer (SPE)

Tragbarer Metallanalysator für die Bestimmung von Schwermetallen. Geräteversion für Dickfilmelektroden (*screen-printed electrodes, SPE*). Das System besteht aus Potentiostat und separatem Messstand mit eingebautem Rührer und austauschbarer Elektrode. Das Gerät wird mit der Portable VA Analyzer Software betrieben. Die Stromversorgung erfolgt über den USB-Anschluss und über die eingebaute wiederaufladbare Batterie. Das Gerät wird mit allem notwendigen Zubehör in einem Tragekoffer ausgeliefert. Dickfilmelektroden sind im Lieferumfang nicht eingeschlossen.



Dickfilmelektrode aus Kohlenstoff (Hilfsel.: C; Ref.-El.: Ag/Cl)

Dickfilmelektrode aus Kohlenstoff (Hilfsel.: C; Ref.-El.: Ag/Cl)