



Application Note AN-V-232

Nickel und Kobalt in Trinkwasser

Simultane Bestimmung im niedrigen $\mu\text{g/L}$ -Bereich an den mit einem Bi-Film modifizierten SPEs 11L

In den EU-Vorschriften ist für Nickel in Trinkwasser ein Grenzwert von $20 \mu\text{g/L}$ festgelegt. In den „Guidelines for Drinking-water Quality“ der Weltgesundheitsorganisation ist der derzeitige vorläufige Richtwert für Ni auf eine maximale Konzentration von $70 \mu\text{g/L}$ festgelegt. Mit der adsorptiven Stripping-Voltammetrie (AdSV), an der mit einem Ex-situ-Bismutfilm modifizierten Siebdruckelektrode (SPE) 11L von Metrohm DropSens, können bei einer Anreicherungszeit von 30 s simultan Konzentrationen von nur $0,4 \mu\text{g/L}$ für Nickel und $0,2 \mu\text{g/L}$ für Kobalt nachgewiesen werden. Diese Nachweisgrenzen können durch eine Erhöhung der Anreicherungszeit noch weiter gesenkt werden. Ein

weiterer Vorteil dieser Methode liegt in der innovativen und kostengünstigen SPE (screen-printed electrode). Dabei handelt es sich um einen kombinierten Sensor, der aus einer Kohlenstoff-Arbeitselektrode, einer Ag/AgCl-Referenzelektrode und einer Kohlenstoff-Hilfselektrode auf einem Keramiksubstrat besteht. Der Einwegsensoren erfordert keine Wartung wie bspw. mechanisches Polieren oder eine mechanische Reinigung. Er kann konventionell im Labor mit dem 884 Professional VA oder alternativ vor Ort mit dem 946 Portable VA Analyzer verwendet werden. Diese Methode ist am besten für manuelle Systeme geeignet.

PROBE

Trinkwasser, Mineralwasser

DURCHFÜHRUNG

Vor der ersten Bestimmung wird ein Ex-situ-Bismutfilm aus einer Bi-Lösung auf der Arbeitselektrode der SPE abgeschieden. Anschließend wird die Elektrode mit Reinstwasser gereinigt und die Bismutlösung entfernt. Als Nächstes wird die Wasserprobe, sowie Ammoniak/Ammoniumchlorid-Puffer und Komplexbildner (Dimethylglyoxim) in das Messgefäß pipettiert. Die simultane Bestimmung von Nickel und Kobalt erfolgt anhand der in **Tabelle 1** angegebenen Parameter. Die Konzentration der beiden Elemente wird durch zweimalige Zugabe einer Nickel/Kobalt-Standardlösung bestimmt.

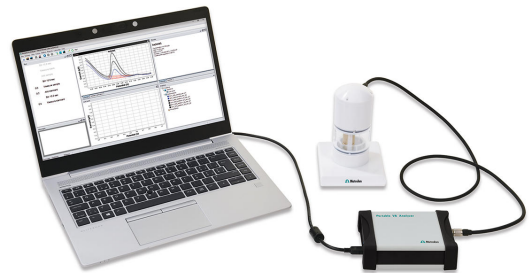


Abbildung 1. 946 Portable VA Analyzer (SPE)



Abbildung 2. 884 Professional VA, halbautomatisiertes System

Tabelle 1. Parameter

Parameter	Einstellung
Betriebsart	DP – Differential-Puls
Anreicherungspotential	-0,9 V
Anreicherungszeit	30 s
Startpotential	-0,9 V
Endpotential	-1,3 V
Peakpotential Ni	-1,05 V
Peakpotential Co	-1,175 V

ELEKTRODE

- Siebgedruckte Kohlenstoffelektrode (Metrohm DropSens 11L)

ERGEBNISSE

Bei einer Anreicherungszeit von 30 s eignet sich diese Methode für die Bestimmung von Nickel und Kobalt

in Wasserproben in Konzentrationsbereichen von $\beta(\text{Ni}) = 0,4\text{-}5 \mu\text{g/L}$ und $\beta(\text{Co}) = 0,2\text{-}8 \mu\text{g/L}$.

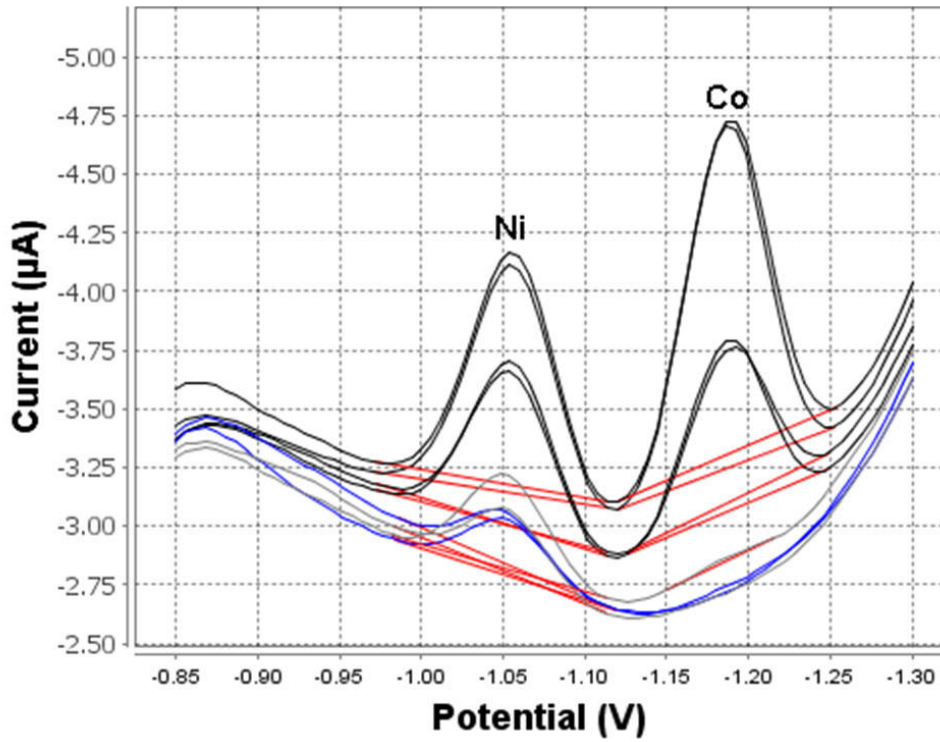


Abbildung 3. Bestimmung von Nickel und Kobalt in Leitungswasser (946 Portable VA Analyzer; 30 s Anreicherungszeit)

Tabelle 2. Ergebnis

Probe	Ni (µg/L)	Co (µg/L)
Leitungswasser	1,15	<LOD

Interne Referenzen: AW VA CH4-0597-062020; AW

VA CH4-0599-082020

CONTACT

Metrohm Inula
 Shuttleworthstraße 25
 1210 Wien

office@metrohm.at

KONFIGURATION

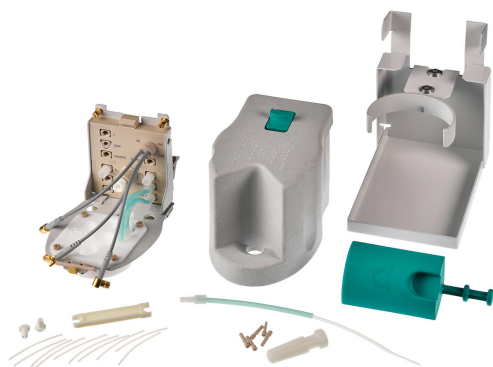


884 Professional VA

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-Elektrodenteknik 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.



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)