



Application Note AN-V-224

ガラス状炭素電極を用いた飲料水中のニッケル(Ni)とコバルト(Co)の定量

ビスマス薄膜修飾GC-RDEによる、低濃度(ng/L)レベルでのニッケル(Ni)およびコバルト(Co)の同時測定

ニッケルおよびコバルトは、その毒性および人体への有害な影響から、飲料水中の濃度を管理する必要があります。このため、欧州連合(EU)の法規制では、飲料水中のニッケルに対して 20 $\mu\text{g/L}$ の基準値が定められています。また、世界保健機関(WHO)の「飲料水水質ガイドライン」におけるニッケルの暫

定的な指針値は、最大 70 $\mu\text{g/L}$ に設定されています。ニッケルおよびコバルトの濃度を 884 プロフェッショナル VA によりモニタリングを行うために、ビスマス薄膜で修飾されたガラス状炭素回転電極(GC-RDE)を用いた同時測定法が用いられます。ビスマス薄膜の調製工程は非常に簡単であり、感応

膜の迅速かつ容易な再生が可能です。測定は、錯化剤としてジメチルグリオキシム(DMG)を用いた両元素の吸着溶出ボルタンメトリーに基づいて行われます。本手法は感度の面で非常に優れており、ニッケルで 0.05 µg/L、コバルトで 0.03 µg/L の検出下

限に達することが可能です。この非毒性の分析手法は、手動および自動化システムのいずれにも適しており、少量から中程度のサンプル数によるサンプルロードの測定に最適です。

サンプル

飲料水、ミネラルウォーター、海水

測定

最初の測定を行う前に、外部でビスマス溶液からビスマス薄膜を析出させます。次に、電極を超純水で洗浄し、ビスマス溶液を除去します。測定溶液に水サンプルを入れ、アンモニウム緩衝液と錯化剤(DMG)を添加します。ニッケルおよびコバルトの同

時測定は、表1に示されたパラメーターに従い、884 プロフェッショナル VA を用いて実施します。両元素の濃度は、ニッケルおよびコバルトの標準溶液を2回添加する標準添加法により定量されます。



図 1. 884 プロフェッショナル VA：ボルタンメトリー分析用の全自動分析システム例

表 1. パラメーター

パラメーター	設定
モード	DP – Differential Pulse
析出電位	-0.8 V
析出時間	30 s
開始電位	-0.85 V
終了電位	-1.25 V
ニッケル(Ni)のピーク電位	-0.97 V
コバルト(Co)のピーク電位	-1.12 V

電極

- 作用電極: Glassy carbon (GC-RDE)
- 補助電極: Glassy carbon rod
- 参照電極: Ag/AgCl/KCl (3 mol/L)

測定結果

析出時間を30秒とした場合、本手法はニッケル(Ni)濃度= 0.2~8 $\mu\text{g/L}$ 、およびコバルト(Co)濃度 = 0.1~10 $\mu\text{g/L}$ の水サンプルの測定に適しています

。析出時間を90秒にすると、検出下限はニッケルで約0.05 $\mu\text{g/L}$ 、コバルトで約0.03 $\mu\text{g/L}$ まで低減可能です。

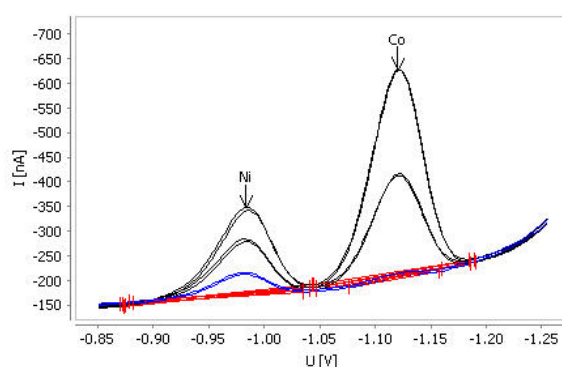


図 2. 水道水中のニッケルおよびコバルトの定量（析出時間30秒）

表 2. 測定結果

サンプル	Ni [$\mu\text{g/L}$]	Co [$\mu\text{g/L}$]
水道水	0.34	<LOD

Internal reference: AW VA CH4-0589-122019

CONTACT

メトロームジャパン株式会
社
143-0006 東京都大田区平
和島6-1-1
null 東京流通センター アネ
ックス9階

metrohm.jp@metrohm.jp

装置構成



884 Professional VA manual CVS

884 Professional VA manual CVS 仕様は、CVS (サイクリックボルタンメトリーストリッピング)、CPVS (サイクリックパルスボルタンメトリーストリッピング)、CP (クロノポテンシオメトリー) による電気めっき浴内の有機添加物のハイエンド測定、または回転ディスク電極によるボルタンメトリー重金属測定へのエントリーレベル装置です。高性能のポテンシostat/ガルバノスタットと、非常に柔軟な **viva** ソフトウェアとのコンビネーションにおける熟練した Metrohm の電極技術が CVS に新たな展望を開きます。性能が認証されたキャリブレーションの付いたポテンシostatは、各測定前に自動的に新たに調整を行い、可能な限り高い精度を保証します。内蔵式温度電極インポート口により、測定中の溶液温度のモニタリングが可能です。

この装置により、ボルタンメトリー測定を実施することも可能です。交換可能な測定ヘッドにより、異なる電極を持つ様々なアプリケーション間の迅速な交換が可能となります。

コントロール、データ処理および評価のためにソフトウェア **viva** が必要となります。

884 Professional VA manual CVS仕様は、多数の付属品および回転ディスク電極のための測定ヘッドを付属して納品されます。電極セットおよび **viva** ライセンスは別途ご注文ください。



VA electrode equipment with rotating disc electrode (RDE) made of glassy carbon for Professional VA instruments

Complete electrode set for voltammetric determinations, e.g. using mercury film method. Includes drive for rotating disk electrode, glassy carbon electrode tip, reference electrode, glassy carbon auxiliary electrode, measuring vessel, and electrolyte solution.