



Application Note AN-V-227

飲料水中の六価クロム (Cr(VI)) の定量

水銀膜修飾カラス状炭素電極を用いた超高感度測定(DTPA 法)

世界保健機関(WHO)の「飲料水水質ガイドライン」におけるクロムの指針値は $50 \mu\text{g/L}$ です。ここで注意すべき点は、クロム濃度は、三価クロム (Cr(III)) や六価クロム (Cr(VI)) としてではなく、総クロムとして表される点です。六価クロムは遺伝子の変異を引き起こす原因となり、三価クロムに比べて著しく低い濃度で存在しています。そのため、飲料水中の六価クロムをモニタリングするには、極めて高感度な測定法が必要です。

DTPA を錯形成剤として用い、外部で水銀膜を修飾

したカラス状炭素電極による吸着溶出ホルタンメトリー(AdSV)法は、低濃度の測定に適用できます。析出時間を 90 秒に設定することで、 $0.05 \mu\text{g/L}$ の六価クロム (Cr(VI)) の検出下限を達成できます。水銀薄膜を再析出することが可能であるため、センサーの迅速かつ簡便な再生が可能です。この手法は、手動および自動化システムの両方に最適であり、少量から中程度のサンプル数の連続測定に適しています。

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、新たに研磨したカラス状炭素電極上に、外部で水銀薄膜を析出させます。次に、電極を超純水で洗浄し、測定容器内を空にしておきます。その後、水サンフルおよび錯形成剤 (シエチレントリアミンヘンタ酢酸:DTPA) を含む電解液

を、測定容器にヒヘットで加えます。

六価クロム (Cr(VI)) の測定は、表1に示されたハラメーターに従い、884 プロフェッショナル VA を用いて実施します。濃度定量は、六価クロムの標準添加溶液を2回添加することによって行います。



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

表 1. ハラメーター

ハラメーター	設定
モード	DP – Differential Pulse
析出電位	-1.0 V
析出時間	90 s
開始電位	-1.0 V
終了電位	-1.5 V
六価クロムCr(VI) のヒーク電位	-1.28 V

電極

- 作用電極: Glassy carbon (GC-RDE)

- 参照電極: Ag/AgCl/KCl (3 mol/L)

- 補助電極: Glassy carbon rod

測定結果

この分析手法は、1 μg/Lまでの六価クロム濃度の測定に適しています。90秒の析出時間における検出限

界は約0.05 μg/Lです。

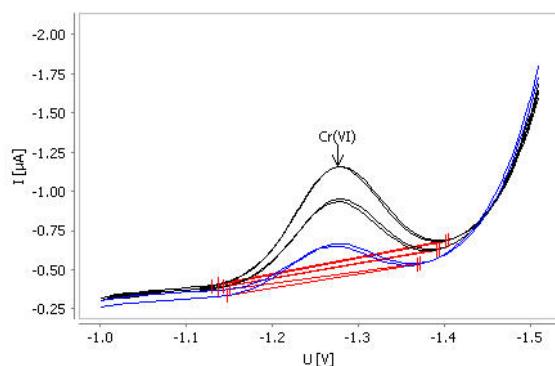


図 2. 0.25 μg/L の六価クロム (Cr(VI)) を添加した水道水中の六価クロムの定量

表 2. 測定結果

サンプル	Cr(VI) [μg/L]
0.25 μg/L の六価クロム(Cr(VI))を添加した水道水	0.28

測定結果

Internal reference: AW VA CH4-0595-042020

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 (サイクリックホルタンメトリーストリッピング)、CPVS (サイクリックハルスホルタンメトリーストリッピング)、CP (クロノホテンショメトリー) による電気めっき浴内の有機添加物のハイエント測定、または回転ディスク電極によるホ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。高性能のホテンショスタット/カルハノスタットと、非常に柔軟な viva ソフトウェアとのコンヒ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フライタの付いたホテンショスタットは、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フット口により、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、ホ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.