



Application Note AN-I-009

水に含まれるシアン化合物

APHA (米国公衆衛生学会) 4500-CNおよびASTM D2036に準拠した低コスト測定法

シアン化物は、鉱石から金を抽出するための採掘作業や電気めっきなど、一部の工業プロセスで使用されます。注意深く取り扱わないと、シアン化物が廃水を汚染する可能性があります。酸性または中性の環境では、シアン化物で汚染された廃水は、非常に有毒なシアン化水素ガスを発生させる可能性があります。さらに、シアン化塩は環境を汚染し、地下水系へと侵入することもあります。そのため、流出水中のシアン化物含有量をモニタリングすることは不可欠です。

シアン化物は、シアン化物イオン選択性電極(CN-ISE)を用いて簡単に測定できます。このアプリケーションノートでは、APHA (米国公衆衛生学会)法 4500-CN および ASTM D2036 に準じたシアン化物の測定方法を紹介します。0.06 mg / Lの濃度までシアン化物含有量を測定することが可能です。イオン濃度測定は、イオンクロマトグラフィーなどの他の手法と比較して迅速かつ低コストな手法であり、プロセスモニタリングシステムに簡単に統合できます。

サンプルと前処理

このアプリケーションは、シアン化物を添加した地下水サンプルを用いて実証しています。

サンプルは、所定の規格に従って前処理を行っています。そのため、サンプル中のシアン化物を遊離さ

せるために蒸留操作を行います。最初にサンプルを酸性化し、次に蒸留を行います。酸性化によって、シアン化物塩がシアン化水素に変化し、それがアルカリ性の溶液中に吸収されます。

測定

この測定は、シアン化物イオン選択電極(CN-ISE)を装備した OMNIS 電位差滴定装置 を用いて実施されました。

サンプル中のイオン濃度を測定する前に、4種類のシアン化物標準液による検量線作成を行います。検量線作成では、キャリーオーバー(持ち越し汚染)を防ぐために最も低濃度の標準液から測定を開始しました。

すべての測定は、再現性を向上させるために恒温容器内で実施されました。



図 1. 水サンプル中のシアン化物を測定するためのシアン化物イオン選択性電極を備えたOMNIS基本滴定装置。

測定結果

このサンプルには、シアン化物が1.70 mg/Lの濃度で含まれております。

($n = 3$ 、標準偏差SD(abs) = 0.05 mg/L、変動係数SD(rel) = 2.98%)

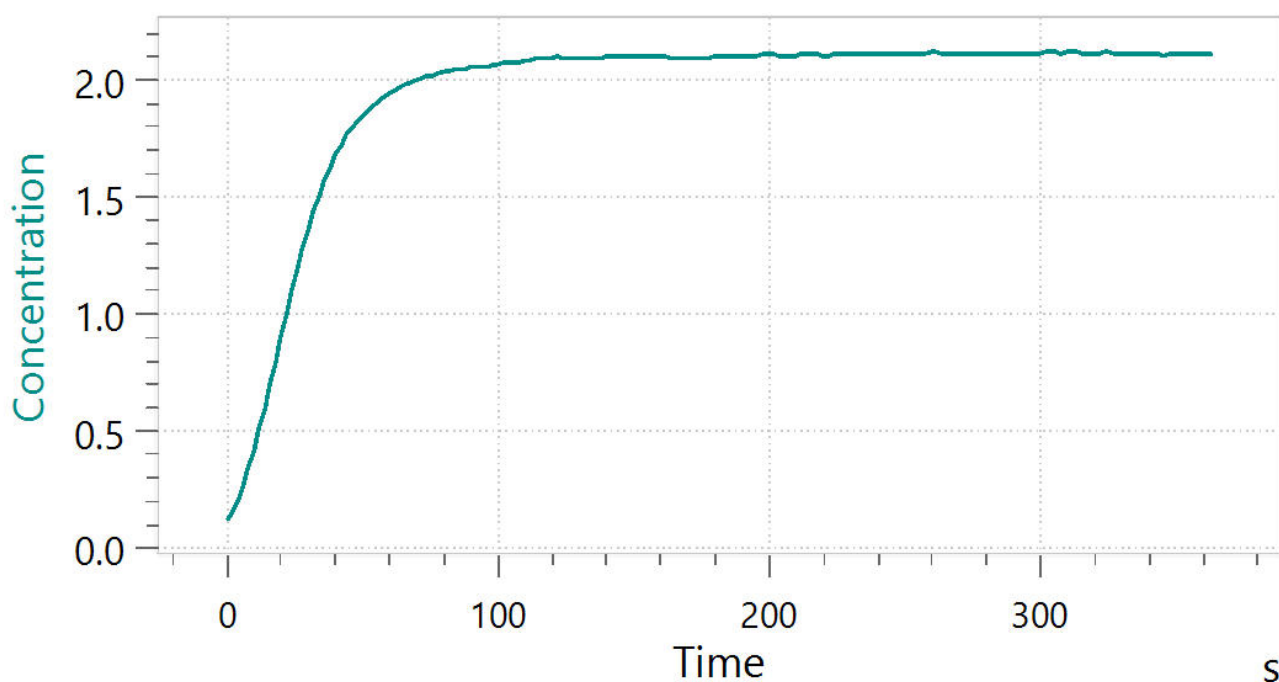


図 2. 蒸留後、シアン化物を添加した地下水サンプル測定 [mg / L] の典型的な測定曲線

結論

APHA (米国公衆衛生学会) 法4500-CNおよびASTM D2036に準拠したシアン化物の低コスト測定は、シアン化物イオン選択電極 (CN-ISE) を用いることで容易に実施できます。この方法により、0.06 mg/Lという低濃度のシアン化物も測定可能です。したがって、イオンの測定は、イオンクロマトグラフ法など

の他の技術に対する有効な代替手段となり得ます。OMNIS電位差自動滴定装置を用いることで、測定システムを用途に応じてカスタマイズすることが可能となり、水質管理に必要な他の滴定分析への拡張も行うことができます。

Internal reference: AW ISE CH2-0173-012020

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



OMNIS Basic

スタンドアローン稼働またはOMNIS滴定システムのメインパートとしての革新的なモジュール式の終点滴定のためのOMNIS電位差滴定装置です。3Sリキッドアダプタテクノロジーにより、化学物質の取り扱いに関してはこれまでにないほどの安全性を誇ります。滴定装置は測定モジュールおよびシリンダーユニットによって自由にコンフィグレーションすることができ、必要に応じてプロペラスターラで拡張することも可能です。必要に応じてOMNIS Basic滴定装置の機能範囲を、相当するソフトウェア機能ライセンスによって拡張することができます。

- パソコンまたはローカルネットワークを介した制御
- 他のアプリケーションまたは補助溶液のための他の滴定モジュールもしくはドージングモジュールが4つまで接続可
- プロペラスターラの接続可
- 様々なシリンダーサイズに対応: 5、10、20、50 mL
- 3Sテクノロジーによるリキッドアダプター: 化学物質の安全な取り扱い、メーカーのオリジナル試薬データの自動伝送

測定モードおよびソフトウェアオプション:

- 終点滴定: 機能ライセンス「Basic (ベーシック)」
- 終点滴定および当量点滴定 (等量/変動): 機能ライセンス「Advanced (アドバンスド)」
- 並行滴定を伴う終点滴定および当量点滴定 (等量/変動): 機能ライセンス「Professional (プロフェッショナル)」

アナログ電極と接続するための OMNIS 滴定装置もしくは滴定モジュールのアナログ計測チャンネル。



OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE



OMNIS

Windows™コンピュータ上のOMNISソフトウェアをスタンドアロン操作することが可能になります。

特徴:

- ライセンスには、既に1つのOMNISデバイスライセンスが含まれています。
- メトローム・ライセンシングポータルにて、アクティブ化する必要があります。

CN

結晶皮膜を有するシアン化物選択性電極。

このイオン選択性電極は参照電極と組み合わせて使用しなければならず、以下の用途に適しています:

- CN⁻ (8×10^{-6} ~ 10^{-2} mol/L) のイオン測定
- ごく少量のサンプルでのイオン測定 (最小浸漬深度 1 mm)
- 滴定

頑丈で耐破損性のEP製プラスチックシャフトにより、これは機械的に非常に耐性の高いセンサーとなっています。

同梱の研磨セットにより、電極表面の洗浄および再生が簡単になります。

LL ISE

ダブルジャンクションシステムを備えた銀/塩化銀参照電極。

この参照電極は以下の用途に非常に良く適しています:

- 自動アプリケーション
- イオン測定
- 界面活性剤滴定

汚れに耐性のあるグラッドジョイントダイアフラムにより、再現性のある一定した電解質流出が得られます。加えて、より優れた信号安定性のため、参照電解質がゲル化します。センサーはブリッジ電解質として $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ が充填されて納品されますが、これは用途に応じて自由に選択し、交換することができます。



5