



Application Note AN-T-244

チオ硫酸ナトリウム滴定溶液の標定

0.01 および 0.002 mol/L チオ硫酸ナトリウムの標定手順

滴定溶液の正確な標定は、信頼性が高く精密な滴定結果を得るために不可欠です。滴定では、0.01 mol/L や 0.002 mol/L のような希薄溶液を用いる場合があります、これには特有の課題があります。滴定溶液の濃度が低いと電極応答が鈍くなり、滴定中に安定した測定値を得ることが難しくなります。このような状況では、過滴定を避け、滴定曲線を滑らかにするために、滴定速度を遅く設定する必要があります。その目的は、良好な電位差滴定曲線で期待される「S字型」のプロットを得ることにあります。

さらに、これらの希釈を行う際に必要な一次標準物質の少量を秤量することで、秤量誤差が生じ、最終的な滴定液濃度のばらつきが大きくなる可能性があります。これを防ぐための最も正確な方法は、一次標準物質の溶液を滴定液と同じ濃度で調製し、マクロピペットを用いて分注することです。

本アプリケーションノートでは、OMNIS 電位差自動滴定装置と Pt ティトロード電極を用いて、チオ硫酸ナトリウム(0.01 および 0.002 mol/L)の滴定溶液の標定を行う手順について説明します。

使用する試薬

本実験には、以下の溶液が必要です。これらは分析用試薬を用いて調製を行ってください。

- 0.01 および 0.002 mol/L Na₂S₂O₃(チオ硫酸ナトリウム) – 滴定溶液

- 0.01 および 0.002 mol/L KIO₃(ヨウ素酸カリウム) – 標準溶液
- 1% KI(ヨウ化カリウム)溶液
- 0.1 mol/L H₂SO₄(硫酸)溶液

実験

Na₂S₂O₃(チオ硫酸ナトリウム) – 0.01 mol/L 滴定溶液

0.01 mol/L の KIO₃ 標準溶液を 1 mL ピペットで取り、1% KI を 10 mL 加えます。次に 1 mol/L H₂SO₄ を 10 mL 加え、Pt ティトロードの球部および金属リングが浸るまで純水を加えます。約 6 mL で最初の滴定終点まで滴定します。

Na₂S₂O₃ (チオ硫酸ナトリウム) – 0.002 mol/L 滴定溶液

0.002 mol/L の KIO₃ 標準溶液を 1 mL ピペットで取り、次に 1% KI を 2 mL、0.1 mol/L H₂SO₄ を 2 mL 加えます。その後、Pt ティトロードの球部および金属リングが浸るまで純水を加えます。約 6 mL で最初の滴定終点まで滴定します。

実験結果

0.002 mol/L(表1)および 0.01 mol/L(表2)の Na₂S₂O₃(チオ硫酸ナトリウム)の力価は、以下に示す式に基づいて算出しました。ここで、 c_{standard} は KIO₃(ヨウ素酸カリウム) 標準溶液の濃度、 V_{standard} は KIO₃ 標準溶液の容量、 V_{EP} はチオ硫酸ナトリウム滴定液の終点までの滴定量を示し、6 は化学量論係数です。また、ファクター測定における代表的な滴定曲線の一例を図1に示します。

$$\text{Molarity (mol/L)} = \frac{c_{\text{standard}} \times V_{\text{standard}} \times 6}{V_{\text{EP1}}}$$

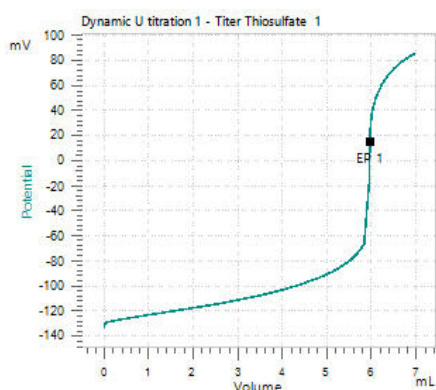


図 1. OMNIS電位差自動滴定装置および白金 (Pt) ティトロードを用いたチオ硫酸ナトリウム滴定溶液のファクター測定における代表的な滴定曲線 (一例)

表 1. 2 mmol/L チオ硫酸ナトリウムのファクター測定結果

No. (n = 5)	平均値 [mmol/L]	標準偏差 s(abs) [mmol/L]	変動係数 s(rel) [%]
1	2.008	0.013	0.6

表 2. 10 mmol/L チオ硫酸ナトリウムのファクター測定結果

No. (n = 5)	平均値 [mmol/L]	標準偏差 s(abs) [mmol/L]	変動係数 s(rel) [%]
1	10.057	0.041	0.4

コメント

ドリフトは 30 mV/min に設定し、最小添加量は 20 μ L、最大添加量は 150 μ L としました。

結論

白金(Pt)ティトロードを装備した OMNIS 電位差自動滴定装置は、高度なソフトウェアと組み合わせた高感度かつ柔軟な分析により、希釈された滴定液においてもファクターを高い信頼性で測定することができます。

OMNIS 電位差自動滴定装置を使用する際には、滴定条件の微調整および白金(Pt)ティトロード電極のみで十分です。本電極は滴定中の電位差に対して十分な感度を有しており、その結果、理想的な滴定曲線が得られます。

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 Professional Titrator

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および当量点滴定 (等量/変動) のための電位差 OMNIS Titrator 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、必要に応じてロッドスターラで拡張することも可能です。他の滴定モジュールまたはドージングモジュールによる並行滴定のための機能ライセンス「Professional (プロフェッショナル)」を含みます。

- コンピューター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またはドージングモジュールを 4 つまで接続可能
- ロッドスターラの接続可
- 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 OMNIS Liquid Adapter: 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転送

測定モードおよびソフトウェアオプション:

- 終点滴定: ファンクションライセンス「Basic (ベーシック)」
- 終点滴定および当量点滴定 (等量/変動): ファンクションライセンス「Advanced (アドバンス)」
- 5 つの並行滴定を伴う終点滴定および当量点滴定 (等量/変動): ファンクションライセンス「Professional (プロフェッショナル)」



OMNIS 20 mL

OMNIS 滴定装置、滴定モジュール、もしくはドージングモジュールのためのインテリジェントなシリンドーユニット 20 mL。ドージングチューブ、拡散防止ビュレットチップを含む。



dPt Titrode

参照電極としての、pH ガラスメンブランを含む OMNIS 用デジタル複合白金リング電極。

このメンテナンスフリーの電極は、例えば以下のような一定した pH 値での酸化還元滴定に適しています:

- ヨウ素滴定
- クロム酸滴定
- セリウム滴定
- 過マンガン酸塩滴定

この電極は蒸留水で保管されます。

dTrode は OMNIS Titrator にて使用できます。

OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

OMNIS

Windows™ コンピューター上の OMNIS ソフトウェアをスタンドアロー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。