

# ION 妨害イオンが測定に及ぼす影響



## 概要

水溶液中の測定対象イオン濃度を定量する分析方法の一つにイオン電極法がある。イオン電極は測定対象イオンに対する選択性に優れているが、測定対象イオンと性質が似ている他のイオンにも応答する場合がある。測定対象イオンと共存すると、測定対象イオン濃度の測定に影響を与えるイオンを「妨害イオン」と呼ぶ。イオン電極法においては、このような妨害イオンの影響をよく知ったうえで、測定を行うことが重要である。本テクニカルノートでは一例として複合型塩化物イオン電極6560S-10Cを使用し、塩化物イオンに対して妨害イオンの一つである臭化物イオンを添加した場合における測定値への影響について紹介する。

## 評価内容

塩化物イオン標準液100 mg/Lと1000 mg/Lにて校正し、基準サンプル（塩化物イオン濃度：100 mg/L）、サンプルA（塩化物イオン濃度：100 mg/L、臭化物イオン濃度：3 mg/L）、サンプルB（塩化物イオン濃度：100 mg/L、臭化物イオン濃度：10 mg/L）、サンプルC（塩化物イオン濃度：100 mg/L、臭化物イオン濃度：30 mg/L）を180秒間測定した<sup>※1、※2</sup>。180秒後の各サンプル測定結果は測定サンプルの濃度に対する測定値（mg/L）と測定誤差（%）<sup>※3</sup>として表1に示した。

- ※1: 使用した標準液と測定サンプルはイオン強度調整剤（1 mol/L 硝酸カリウム水溶液）を50:1（標準液または測定サンプル:イオン強度調整剤）になるようそれぞれ添加した。恒温槽を用いて25°Cに調整し、スターラーを用いて標準液または測定サンプルを攪拌した状態で校正および測定した。
- ※2: 基準サンプル及びサンプルA、B、Cは、塩化ナトリウムおよび臭化ナトリウムを用いて調製した。
- ※3: 測定誤差百分率 {測定誤差（サンプルイオン濃度と測定値の偏差）のサンプルイオン濃度に対する割合}

## 結果と考察

表1に各サンプルの測定開始から180秒後の測定結果を示した。図1に各サンプルを測定した際の指示値の経時変化を基準サンプル:黒実線、サンプルA:青実線、サンプルB:赤実線、サンプルC:緑実線で示した。基準サンプルでは測定開始直後から測定値が安定しており実際の塩化物イオン濃度である100 mg/Lに近い値を示した。一方で、妨害イオンである臭化物イオンが含まれるサンプルA、サンプルB、サンプルCでは測定値が安定せず、測定から180秒経過後の測定値は測定誤差が100%以上あった。塩化物イオン選択性電極が塩化物イオンに加えて、添加した臭化物イオンにも応答したため、サンプルA、B、Cの測定値と実際の塩化物イオン濃度との間で差が生じる要因となった。また、妨害イオンが含まれるサンプルA、B、C間で比較すると、サンプルA<サンプルB<サンプルCと妨害イオン濃度が高くなるにつれて値が安定するまでにかかる時間が長くなり、測定誤差は大きくなった。妨害イオン濃度が高くなることで、イオン電極に反応する妨害イオン量が多くなり、応答速度の低下や、測定誤差が大きくなった要因となった。塩化物イオン選択性電極に対する臭化物イオンの共存許容限界値<sup>※4</sup>は0.03であるため予想される測定値は200mg/Lであり、サンプルAの結果は妥当な測定値と考えられる。一方で、サンプルB、Cでは共存許容限界値通りの測定値が得られていない。臭化物イオン濃度が高くなると、塩化銀で構成された応答膜<sup>※5</sup>の表面で臭化物イオンが臭化銀として析出し、応答膜の状態が変化することで予想値と差異が生じたと考えられる。以上のようにイオン電極法によるイオン測定においてはサンプル中に妨害イオンが含まれると測定誤差が大きくなることから、サンプル中の妨害イオンの有無に留意し測定することを推奨する。

- ※4: 共存許容限界値とは、測定対象イオン濃度（mol/L）に対する共存イオン種の限界濃度（mol/L）を比率で示した値。  
例えば1000の場合、共存イオン濃度が測定イオン濃度の1000倍になると、共存イオンの測定値への影響は測定イオンと同程度になる。
- ※5: ある特定のイオンに選択的に反応する膜

表1 各サンプルの測定結果（180秒後）

サンプル名	塩化物イオン サンプル濃度 (mg/L)	臭化物イオン サンプル濃度 (mg/L)	測定結果	
			測定値 (mg/L)	測定 誤差
基準サンプル	100	-	102	2%
サンプル A	100	3	209	109%
サンプル B	100	10	244	144%
サンプル C	100	30	334	234%

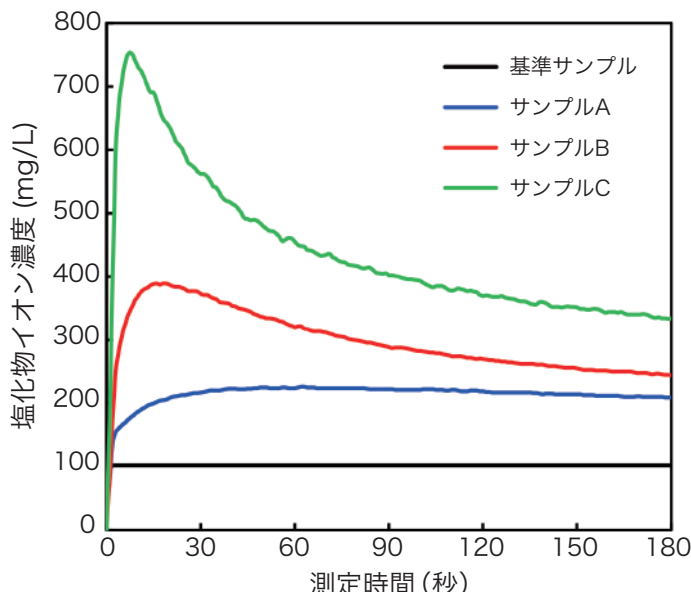


図1 塩化物イオン測定値の経時変化

この資料に記載されている内容は改良のため、予告なく変更することがあります。

[カタログNo. HAJ-4012Aa]

### サポートコンテンツのご紹介

よくあるお問い合せを公開！動画でも解説！

- 校正や測定の方法
- エラーが出た時の対処法
- 電極の保管やメンテナンス方法
- 後継機種を知りたい



### 水質計専門 YouTube チャンネル



HORIBA  
Water Experts



※イメージです