

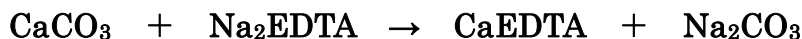
環境

水道水中のカルシウム硬度

1. 測定概要

水の硬度は、水中のカルシウムイオンおよびマグネシウムイオンの量を、これに対応する炭酸カルシウム (CaCO₃) の mg/L に換算して表す総硬度と、カルシウムイオンだけを単独で測定し表すカルシウム硬度があります。

カルシウム硬度の測定法は総硬度の測定法に類似しますが、検水の pH 値を水酸化ナトリウムを用いて pH12 以上に調整し、マグネシウムイオンと EDTA の反応をマスキングして 2-ヒドロキシ-1-(2-ヒドロキシ-4-スルホ-1-ナフチルアゾ) -3-ナフトエ酸 (以下 NN と略記) 指示薬を用い滴定します (赤色 → 青色)。



本稿では、上水試験方法に準じて水道水のカルシウム硬度を EDTA 標準液による光度滴定法によって測定した例について紹介します。

2. 装置構成および試薬

(1) 装置構成

本体 : 平沼自動滴定装置 COM シリーズ (光度滴定用測定ユニット Mタイプ)
使用フィルタ 650nm

(2) 試薬

滴定液 : 0.01mol/L EDTA 標準液
緩衝液 : 28w/v%水酸化ナトリウム溶液
指示薬 : NN 指示薬
NN 0.5g と粉末状硫酸カリウム 50g を均一になるまでよくすりつぶしたもの。

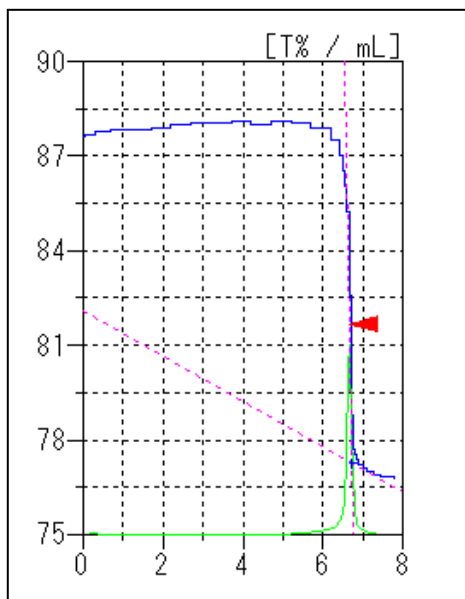
3. 測定手順

- ① 試料 100mL をホールピペットで採取し、200mL ビーカーに入れます。
- ② 28w/v%水酸化ナトリウム溶液を 9mL 加えます。
- ③ NN 指示薬を約 0.1g 加えます。
- ④ 光度プローブを浸漬し、0.01mol/L EDTA 標準液で滴定を行いません。

4. 測定条件例および測定結果

滴定条件例

コンディション No.	1	コンスタント No.	1	制御モード No.	8
メソッド	B交点検出	S:試料量	100 mL	山越タイマ	0 秒
ビュレット No.	1	B:ブランク mL	1.040 mL	滴加係数	5
アンプ No.	2	M:滴定液濃度	0.01 mol/L	滴加感度	0 mV
表示単位	T%	F:ファクタ	1.001	待ち時間	5 秒
スタートタイマ	60 秒	K:係数 1	100	待ち感度	3 mV
連続滴加 mL	0 mL	L:係数 2	0	ビュレット速度	2
反応タイマ	0 秒	結果単位	PPM	最小滴加量	40
検出開始 mL	0 mL	計算式	(D-B)*K*F*M*1000/S		
検出感度	300	小数点以下桁数	4		
過滴加 mL	1 mL	滴定液名	0.01M EDTA		
最大滴加 mL	20 mL	電極名			
		自動入力先パラメータ	無し		



滴定曲線例

測定結果

測定回数	試料量 (mL)	滴定値 (mL)	カルシウム硬度 (ppm)
1	100	3.989	39.930
2	100	4.003	40.070
3	100	3.992	39.960
		平均値 :	40.0 ppm
		統計計算 標準偏差 :	0.074 ppm
		変動係数 :	0.18 %

5. 摘要

(1) 測定について

光度プローブを使用し NN を指示薬とした光度滴定を行い、水道水中のカルシウム硬度の測定を精度良く行なうことができました。

(2) マグネシウム硬度について

本法のカルシウム硬度を、別法で測定した総硬度から減算することにより、マグネシウム硬度を求めることができます。(総硬度の測定詳細はアプリケーションデータ D2 を参照ください)

$$\text{マグネシウム硬度}(\text{CaCO}_3\text{mg/L}) = \text{総硬度}(\text{CaCO}_3\text{mg/L}) - \text{カルシウム硬度}(\text{CaCO}_3\text{mg/L})$$

キーワード：水道水、カルシウム硬度、マグネシウム硬度、光度滴定、EDTA 標準液