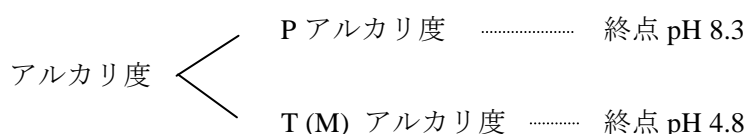


環境

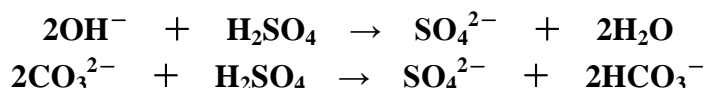
ミネラル水のアルカリ度の測定

1. 測定の概要

天然水中には炭酸塩、水酸化物および炭酸水素塩などのアルカリ成分が溶け込んでいます。このような水はアルカリ性を示し、その指標としてアルカリ度が用いられています。アルカリ度はこれらのアルカリ成分を炭酸カルシウム (CaCO₃) の mg/L で表したものです。アルカリ度には、中和点の pH 値によりフェノールフタレインアルカリ度 (P アルカリ度) と総アルカリ度 (T アルカリ度または M アルカリ度) に区別されます。



試料を硫酸滴定液により pH 8.3 付近まで滴定すると、水酸化物および炭酸塩の 1/2 量が測定されます。



続いて pH 4.8 付近まで滴定すると、炭酸水素塩のすべてが中和されます。



本稿では上水試験方法に準じて、終点検出法に電位差滴定を用いた測定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
電極	:	ガラス電極	GE-101B
		比較電極	RE-201

※ガラス電極および比較電極の代わりに、ガラス比較複合電極も使用可能です。

ガラス比較複合電極としては以下のようなものがあります。

- ・ GR-501B(固定スリーブ型)
- ・ GR-511B(可動スリーブ型)

(2) 試薬

滴定液 : 0.01mol/L 硫酸標準液

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 電極を浸漬し、0.01mol/L 硫酸標準液で滴定を行います。

4. 測定条件例および測定結果

滴定条件例

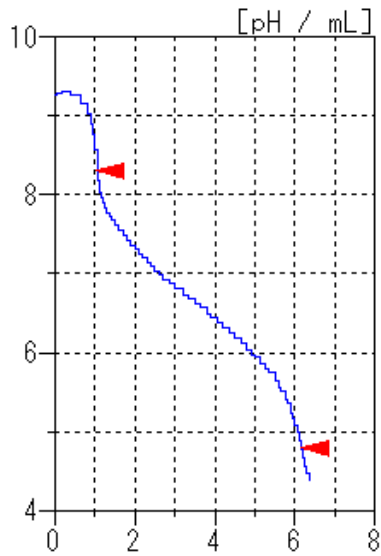
① P アルカリ度の滴定

コンディション No.	1	コンスタント No.	1	制御モード No.	5
メソッド	設定点検出	S:試料量	100 mL	山越タイム	0 秒
ビュレット No.	1	B:ブランク mL	0 mL	滴加係数	5
アンプ No.	1	M:滴定液濃度	0.01 mol/L	滴加感度	0 mV
表示単位	pH	F:ファクタ	1.004	待ち時間	3 秒
スタートタイム	5 秒	K:係数 1	100.00	待ち感度	3 mV
連続滴加 mL	0 mL	L:係数 2	0.000	ビュレット速度	2
滴定方向	↓	結果単位	PPM	最小滴加量	40
反応タイム	0 秒	計算式	$(D-B)*K*F*M*1000/S$		
検出開始 mL	0 mL	小数点以下桁数	3		
終点 pH	8.3 pH	滴定液名			
過滴加 mL	0 mL	電極名			
最大滴加 mL	5 mL	自動入力先パラメータ	無し		

② T (M) アルカリ度の滴定

コンディション No.	2	コンスタント No.	2	制御モード No.	5
メソッド	設定点検出	S:試料量	100 mL	山越タイム	0 秒
ビュレット No.	1	B:ブランク mL	0 mL	滴加係数	5
アンプ No.	1	M:滴定液濃度	0.01 mol/L	滴加感度	0 mV
表示単位	pH	F:ファクタ	1.004	待ち時間	3 秒
スタートタイム	0 秒	K:係数 1	100.00	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
滴定方向	↓	結果単位	PPM	最小滴加量	40
反応タイム	0 秒	計算式	$(VA+VB)*K*F*M*1000/S$		
検出開始 mL	0 mL	小数点以下桁数	3		
終点 pH	4.8 pH	滴定液名			
過滴加 mL	0.2 mL	電極名			
最大滴加 mL	10 mL	自動入力先パラメータ	無し		

測定結果



滴定曲線例

P アルカリ度の測定結果

測定回数	試料量(mL)	滴定値(mL)	濃度(CaCO ₃ mg/L)
1	100	1.024	10.281
2	100	1.017	10.211
3	100	1.034	10.381
統計計算			平均値 : 10.2 mg/L
			標準偏差 : 0.0854 mg/L
			変動係数 : 0.83 %

T (M) アルカリ度の測定結果

測定回数	試料量(mL)	滴定値(mL)	濃度(CaCO ₃ mg/L)
1	100	5.117	61.656
2	100	5.120	61.615
3	100	5.108	61.666
統計計算			平均値 : 61.6 mg/L
			標準偏差 : 0.0270 mg/L
			変動係数 : 0.04 %

5. 摘要

アルカリ度の測定に指示薬による滴定に代わり、電位差滴定を行い、高精度で測定が可能でした。また、コンディションの連結機能によって、P アルカリ度と T (M) アルカリ度の逐次測定を行いますので、高効率な測定ができます。

なお本測定の終点検出は、指定した pH を終点とする設定点検出法ため、正確な pH が必要となります。従いまして、本測定を行う前にあらかじめ pH 標準液による電極の pH 校正が必要です。

キーワード：ミネラル水、アルカリ度、P アルカリ度、T (M) アルカリ度、上水試験方法