

アプリケーションノート

イオン交換樹脂のイオン交換容量

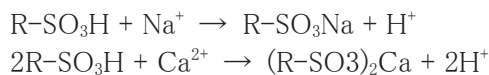
関連業種	:	化学
使用装置	:	電位差自動滴定装置
測定手法	:	電位差滴定法/中和滴定
関連規格	:	-

1. 概要

イオン交換樹脂の用途は、以下のように多岐にわたります。

- ・硬水の軟化処理
- ・半導体の製造プロセス等に使用される超純水の製造
- ・アルコールや油脂の精製
- ・アミノ酸、ビタミン、抗生物質等の抽出・精製
- ・排水中の金属イオンの分離・回収

本アプリケーションでは、水素イオン型強酸性陽イオン交換樹脂の交換容量を測定した例を紹介いたします。水素イオン型強酸性陽イオン交換樹脂は交換基としてスルホン酸基(-SO₃H)を有しており、ナトリウムイオンやカルシウムイオン等の陽イオンと以下のようなイオン交換反応が起こります。



この性質を利用し、陽イオン交換樹脂に塩化ナトリウム溶液を添加した後、放出された水素イオンを水酸化ナトリウムで滴定することにより、交換容量(mmol/g)を求めました。

2. 分析終了後の処置

内部液の流出および濃縮を抑制するため、電極保管時は複合ガラス電極の内部液充填口をゴム栓で密栓してください。

複合ガラス電極は、乾燥状態で保管すると性能の低下が早まります。以下のように保管することを推奨します。

- ・短期的な保管(一か月未満)…純水に浸漬させて保管。
- ・長期的な保管(一か月以上)…pH4 標準液と 3.3mol/L 塩化カリウム水溶液を 1:1 の体積比で混合した溶液に浸漬させて保管。

3. 装置構成

- ・電位差自動滴定装置(標準プリアンプリファイアSTD-)
- ・複合ガラス電極(内部液:3.3mol/L 塩化カリウム水溶液)
- ・温度補償電極

4. 試薬

滴定液: 0.1mol/L 水酸化ナトリウム水溶液
 添加試薬: 1mol/L 塩化ナトリウム水溶液

5. 分析手順

- 1)陽イオン交換樹脂0.5gをビーカに採取し、質量を測定しました。
- 2)1mol/L 塩化ナトリウム水溶液を10mL加え、1分間攪拌しました。
- 3)純水を加えて液量を約100mLとし、0.1mol/L 水酸化ナトリウム水溶液で滴定しました。

6. 計算式

$$\text{交換容量(mmol/g)} = (\text{EP1} - \text{BL1}) \times \text{TF} \times \text{C1} \times \text{K1} / \text{S}$$

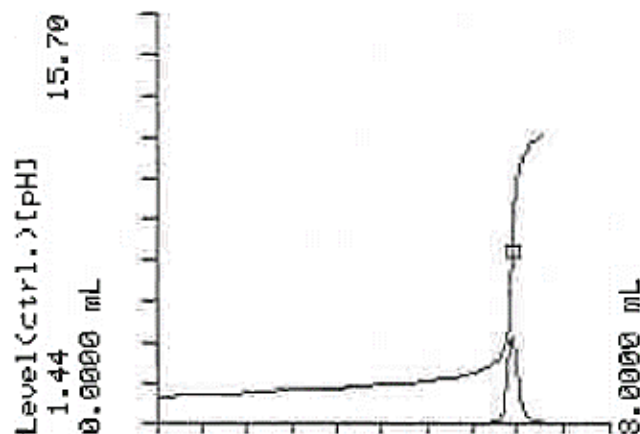
EP1	・・・第一終点までに要した滴定量(mL)
BL1	・・・空試験に要した滴定量(0mL)
TF	・・・滴定液のファクタ(1.0003)
C1	・・・濃度換算係数(0.0001mol/mL)
K1	・・・単位換算係数(1000)
S	・・・試料採取量(g)

7. 測定例

—滴定装置の設定—

〈滴定モード〉	: 自動間欠	〈制御パラメータ〉	
〈滴定様式〉	: 自動終点停止	終点検出数	: 1
〈滴定パラメータ〉		終点判断方法	: 自動
最大滴定量	: 20mL	ゲイン	: 1
検出方法	: ch1, pH	データ採取条件	: 自動
滴定前の待ち時間	: 0s	制御速度モード	: 標準
定量注入モード	: しない	その他の制御	: 標準
		スターラスピード	: 4

—滴定曲線の一例—



—測定結果—

Table 1 陽イオン交換樹脂の交換容量の測定結果

	採取量(g)	滴定量(mL)	交換容量 (mmol/g)
1	0.4940	6.2339	1.2623
2	0.4859	6.1134	1.2585
3	0.4911	6.2120	1.2653
平均	-	-	1.2620
標準偏差	-	-	0.0034
RSD (%)	-	-	0.2694

8. まとめ

繰り返し性はRSD値で1%未満となり、良好な精度で測定することができました。弊社の電位差滴定装置により、イオン交換樹脂のイオン交換容量の測定が可能と判断します。