

不含 CaCO_3 的粘土的離子交換量測定方法

李 博 威

一、序 言

离子交換量是識別粘土礦物的特征性質之一，因为它反映了不同粘土礦物結構与表面性質的差異，依此來鑑別礦物。視下表：

根据 Grim (格瑞姆) 的結果

礦 別	交換量毫升/100克
高嶺石	3—15
埃洛石	40—50
蒙脫石	80—150 (或70—120)
伊利石	10—40
打白石	20—30
綠泥石	10—40
拜來石	50—70

经过我們对出山店粘土礦物的初步研究，对不含 CaCO_3 粘土礦物样品的測定离子交換量方法，根据我們从方法的选择、条件試驗的結果中看来，我們認為波布科 (Бобко) 的 $\text{BaCl}_2-\text{H}_2\text{SO}_4$ 法对于測定不含 CaCO_3 的粘土或土壤的交換量是一个很好的方法，茲总结此法簡介，以供参考。

二、实 驗 步 驟

依据方法的选择与条件实验后，确定以下的实验步骤：

(1) 称取样品4—5克 (100—140 mesh) 加 50 毫升中性 $3\text{N} \cdot \text{BaCl}_2$ 溶液，置于振盪器上搖幌三小时，放置过夜；

(2) 次日將上液，在經称重的濾紙上過濾，再加 50 毫升 $3\text{N} \cdot \text{BaCl}_2$ 溶液搖動几分鐘，過濾上層液，再以同濃度的 BaCl_2 (氯化鋇) 溶液傾瀉五次，每次 10 毫升，最后，將土样全部移至濾紙上，放置三小时；

(3) 取出帶有土样的濾紙，在 1/1000 克的天秤上称重 (W)，然后移入 50 毫升磨口錐形瓶中，准确的移入 300 毫升 $0.08-0.1\text{N} \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$ (硫酸) 溶液，充分攪動，在振盪器上搖幌三小时，繼后靜置 2—3 小时，過濾；

(4) 吸取濾液 25 毫升，以 $0.06-0.07\text{N} \cdot \text{NaOH}$ (氫氧化鈉) 滴定。

(5) 計算：

交換量毫升/100 克 =

$$\frac{500 \times N \times V_1 - (300 + e) \times N \times V_2}{25 \times m} \times 100$$

式中：N—— NaOH 濃度；

V_1 ——滴定 25 毫升 H_2SO_4 所需之 NaOH 毫升數；

V_2 ——滴定 25 毫升交換后濾液所需 NaOH 毫升數；

e ——校正湿度 = $\frac{W - (\text{濾紙重} + m)}{\text{BaCl}_2 \text{比重}}$ ；

m ——样品重。

样品交換量的折乾干法：

$$\text{眞交換量} = \frac{\text{測得交換量}}{100 - \text{樣品的水份}} \times 100 (\text{毫升}/100 \text{克})$$

此法測得交換量誤差在 1% 以下。

三、方法討論

以上方法，是基于波布科法加以修改的，我們選擇了查哈尔楚克 (П.Д. Захарчук) 法， $\text{CaCl}_2-\text{NH}_4\text{Al}$ 法， $\text{Ba}-\text{NH}_4\text{Al}$ 法及 $\text{BaCl}_2-\text{H}_2\text{SO}_4$ 法，計四个方法進行了試驗，并經条件試驗后得來的，正如下所述：

①其方法中所用 BaCl_2 、 H_2SO_4 、 NaOH 濃度數，經条件試驗后証实在 $1-3\text{N} \cdot \text{BaCl}_2$ 之間，对交換量沒有影响，增加濃度，可加快交換速度 2—3 倍。对結果的准确度提高了，防止了返工現象，顯然節省了不必要的藥劑。

②其方法中所定交換的次數，也是經条件試驗后得來的，对不同样品同一类型的交換次數的試驗，在進行大批样品实验时大为所需，因为这可以節約不必要藥劑的消耗量 (如 BaCl_2)。

③本法溫度的選擇，証实在室溫下 (25°C 誤差士 5°C) 進行对离子交換影响很小。

④此法我們認為是既簡單而又便宜的一个測定离子交換量方法。

四、結 語

綜上所述，一种方法的选择，都是对特定的样品是既标准而又方便的，所以不能一概而論。本法我們認為只能說明应用不含 CaCO_3 的粘土是适宜而很好的，其必要的条件試驗我們也強調要加以利用的，根据自己的样品性能，提出如上所說的交換次數、試劑量等，圍繞保証質量、節省試劑、精簡時間的前提下，進行一些必要的条件試驗，顯然也是值得的。

主要参考文献

(1) Ralph E. Grim: Clay mineralogy (1953).

(2) Ralph E. Grim: J. of geol. 55 (1942).

(3) Samalson: Ion exchange in analytical chemistry, ch. 1-6.

(4) Amar Nath Puri and H. L. Mppal: "Base exchange in soils: I. A. critical examination of methods of finding base-exchange capacity of soils" soil sci., No. 3 Vol. 47, 1937, PP. 245—253.

(5) C. J. Schollenberger and K. H. Simon: "Determination of exchange capacity and exchangeable bases in soil-ammonium acetate method," soil sci. Vol. 59, No. 1, 1945, pp. 13—24.