

# 土壤交换性盐基的测定

碱性交换性钾和钠的测定 火焰光度法  
碱性土壤交换性钙和镁 原子吸收法 日立 Z-2000

## 一. 方法选择的依据

交换性盐基是指土壤吸收复合体吸附的碱金属和碱土金属离子 ( $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ ) 的总和, 即交换性盐基总量。

## 二. 碱性土壤交换性钙和镁的测定

### 1. 方法原理

以氯化铵-70%乙醇 (pH8.5) 为土壤交换剂, 浸出液中的交换性钙、镁, 可直接用原子吸收分光光度法测定。测定时所用的钙镁标准溶液中应同时加入同量的氯化铵-70%乙醇 (pH8.5), 以消除基体效应。此外, 在土壤浸出液中, 还应加入释放剂锶, 以消除铝、磷和硅对钙测定的干扰。

### 2. 仪器及设备

原子吸收分光光度计

### 3. 试剂

(1) 钙标准溶液: 2.4972 g 碳酸钙(分析纯, 经 110°C 烘 4h)溶于盐酸溶液( $c(HCl)=1.0mol/L$ )中, 煮沸赶去二氧化碳, 用水洗入 1000mL 容量瓶中, 定容。

(2) 镁标准溶液: 1.0000 金属镁溶于少量盐酸溶液 ( $c(HCl)=6mol/L$ ) 中, 用水洗入 1000mL 容量瓶中, 定容。

(3) 钙镁标准系列混合溶液: 分别吸取不同量的钙和镁标准溶液, 用氯化铵-70%乙醇 (pH8.5) 溶液定容配置成含钙 1mg/L、4mg/L、8mg/L、12mg/L、16mg/L、24mg/L 和含镁 0mg/L、5mg/L、1mg/L、2mg/L、3mg/L、4mg/L、5mg/L、6mg/L 的混合溶液。各混合液中应先加入氯化锶溶液, 使配制溶液中含锶 1000mg/L。

(4) 氯化锶 [ $\rho(SrCl_2 \cdot 6H_2O)=30g/L$ ]: 30g 氯化锶 (分析纯), 用去离子水溶解后定容 1L。

(5) 氯化铵-70%乙醇 (pH8.5) 称取 5.35g 氯化铵溶于 950ml 70%乙醇溶液中, 用氨水或盐酸调节 pH 至 8.5

### 4. 测定步骤

(1) 称取通过 2 mm 筛孔的风干土样 5.0 g, 放入 100 mL 离心管中, 沿离心管壁加入 50ml 70%乙醇溶液, 过旋涡仪, 振荡 30min (180r/min), 静置过夜

(2) 将过夜的样品称平离心 (3800r/min 5min), 将上清液倒入废酒精桶

(3) 加入 30ml 70%乙醇溶液, 过旋涡仪, 200r/min 振荡 5min, 称平离心, 重复此过程 3 遍, 即用 70%乙醇洗 3 遍

(4) 加入 50ml 氯化铵-70%乙醇 (pH8.5), 过旋涡仪, 200r/min 振荡 5min, 称平离心, 上清液倒入 250ml 容量瓶中, 重复此步骤 4 次, 最后用交换液定容摇匀

用钙镁标准系列溶液在相同条件下测定吸收值, 绘制浓度-吸收值工作曲线。根据待测

液中钙 镁吸收值分别在工作曲线上查得钙镁的浓度。

#### 5. 结果计算

交换性钙  $\text{cmol/kg} (1/2\text{Ca}^{2+}) = \rho * V * t_s / m / 20.04 / 1000 * 100$

交换性镁  $\text{cmol/kg} (1/2\text{Mg}^{2+}) = \rho * V * t_s / m / 12.153 / 1000 * 100$

式中：

$\rho$ —从工作曲线上查得测读数的钙（或镁浓度），mg/L；

V—测读液体积，250ml；

$t_s$ —分取倍数， $t_s = \text{浸出液体积} / \text{吸取浸出液的体积}$ ；

20.04—钙（ $1/2\text{Ca}^{2+}$ ）离子的摩尔质量，g/mol；

12.153—镁（ $1/2\text{Mg}^{2+}$ ）离子的摩尔质量，g/mol；

103—将 ml 换算成 L 的除数；

m—土样的质量，g。

### 三. 碱性交换性钾和钠的测定（火焰光度法）

1. 以氯化铵-70%乙醇（pH8.5）为土壤交换剂，浸出液中的交换性钾、钠，可直接在火焰光度计上测定，然后在工作曲线上查出待测液中钾和钠的浓度。

2. 仪器及设备

3. 试剂

（1）钠标准溶液：2.5421g 氯化钠（分析纯，经 105℃烘 4h）溶于水，定容 1L。

（2）钾标准溶液：1.9068g 氯化钾（分析纯，经 105℃烘 4h）溶于水，定容 1L。

（3）钾，钠标准系列混合溶液：分别吸取不同量的试剂 1 和试剂 2，用氯化铵-70%乙醇（pH8.5）溶液稀释配置成含钾和钠各 5mg/L、10mg/L、15mg/L、20mg/L、30mg/L、50mg/L 系列混合溶液。

4. 操作步骤

将氯化铵-70%乙醇（pH8.5）溶液处理的土壤浸出液，直接在火焰光度计上测定钾和钠，记录检流计读数，然后从工作曲线上查得待测液的钾或钠的浓度。

5. 结果计算

交换性钾  $\text{cmol/kg} (\text{K}^+) = \rho * V / m / 39.1 / 1000 * 100$

交换性钠  $\text{cmol/kg} (\text{Na}^+) = \rho * V / m / 23.0 / 1000 * 100$

式中：

$\rho$ —从工作曲线上查得测读数的钾（或钠浓度），mg/L；

V—测读液体积，250ml；

$t_s$ —分取倍数， $t_s = \text{浸出液体积} / \text{吸取浸出液的体积}$ ；

39.1—钾离子的摩尔质量，g/mol；

23.0—钠离子的摩尔质量，g/mol；

103—将 ml 换算成 L 的除数；

m—土样的质量，g。