

F-HZ-DZ-TR-0034

土壤—交换性钙和镁的测定—原子吸收分光光度法

1 范围

本方法适用于酸性和中性土壤交换性钙和镁的测定。

2 原理

酸性和中性土壤中的交换性钙和镁，采用乙酸铵溶液交换，交换浸出液蒸干后，用盐酸溶解残渣，原子吸收分光光度法测定浸出液中的钙、镁量，即得土壤中交换性钙和镁的量。

3 试剂

3.1 钙标准溶液：1000 μg Ca/mL，称取 2.4972g 经 105 $^{\circ}\text{C}$ 烘 4h 的碳酸钙 (CaCO_3)，精确至 0.0001g，溶于 10mL 1mol/L 盐酸溶液中，煮沸赶走二氧化碳，移入 1000mL 容量瓶中，加水稀释至刻度，摇匀，标准溶液浓度为 0.0500mol(1/2 Ca^{2+})/L。

3.2 镁标准溶液：1000 μg Mg/mL，称取 1.0000g 金属镁 (Mg)，精确至 0.0001g，溶于 10mL 6mol/L 盐酸溶液中，移入 1000mL 容量瓶中，加水稀释至刻度，摇匀，标准溶液浓度为 0.0833mol(1/2 Mg^{2+})/L。

3.3 钙、镁标准系列混合溶液：分别吸取不同量的钙标准溶液和镁标准溶液，用 1mol/L 乙酸铵溶液定容配制成含钙 0、5、10、15、20、25 μg Ca/mL 和含镁 0、1、2、3、4、5、6 μg Mg/mL 的混合溶液，各混合溶液中应先加入氯化锶溶液 (100mL 混合溶液加 10mL 30g/L 氯化锶溶液)。

3.4 乙酸铵溶液：1mol/L，称取 77.09g 乙酸铵，用水溶解，加水稀释至近 1000mL，用氢氧化铵 (1+1) 或稀乙酸调节至 pH7.0，然后加水稀释至 1000mL。

3.5 氯化锶溶液：30g/L，称取 30g 氯化锶 ($\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)，溶于水，加水稀释至 1000mL。

4 仪器

4.1 原子吸收分光光度计。

4.2 钙、镁空心阴极灯。

5 操作步骤

5.1 试样测定：吸取 20.00mL 乙酸铵处理土样的浸出液 (F-HZ-DZ-TR-0029 乙酸铵交换法测定阳离子交换量 5.1~5.2)，置于 25mL 容量瓶中，加入 2.5mL 氯化锶溶液 (30g/L)，用 1mol/L 乙酸铵溶液稀释至刻度，摇匀。

在选定工作条件的原子吸收分光光度计上，于 422.7nm (钙) 和 285.2nm (镁) 波长处测定吸光度，从工作曲线上查得相应的钙、镁量。

5.2 工作曲线：取钙、镁标准系列混合溶液，在相同工作条件下测定吸光度，绘制工作曲线。

注：如乙酸铵浸出液中有漂浮的枯枝落叶等粗有机质，应先过滤后进行测定。否则这些有机质中的钙、镁经蒸干后加盐酸溶解时，也被溶解进入溶液中，影响交换性钙和镁的测定结果。

6 结果计算

土壤交换性钙按 (1) 式计算，交换性镁按 (2) 式计算：

$$E(1/2\text{Ca}^{2+}) = \frac{C_1 \times V \times t}{m \times K \times 200.4 \times 10^3} \times 1000 \dots\dots(1)$$

$$E(1/2\text{Mg}^{2+}) = \frac{C_2 \times V \times t}{m \times K \times 121.53 \times 10^3} \times 1000 \dots\dots(2)$$

式中：

$E(1/2\text{Ca}^{2+})$ ——交换性钙量，c mol/kg；

$E(1/2Mg^{2+})$ ——交换性镁量, c mol/kg;

C_1 ——从工作曲线上查得测定溶液钙的浓度, $\mu\text{g/mL}$;

C_2 ——从工作曲线上查得测定溶液镁的浓度, $\mu\text{g/mL}$;

V ——测定溶液体积, 25mL;

t ——分取倍数 (浸出液总体积 250mL/吸取浸出液体积, mL);

m ——风干土样质量, g;

K ——风干土样换算成烘干土样的水分换算系数;

200.4—— $1/2Ca^{2+}$ 的厘摩尔质量, mg/cmole;

121.53—— $1/2Mg^{2+}$ 的厘摩尔质量, mg/cmole。

7 允许差

试样进行两份平行测定, 取其算术平均值, 取一位小数。两份平行测定结果允许差按表 1 规定。

表 1 交换性钙和镁的测定允许差

交换性钙镁总量 c mol/kg	允许差 c mol/kg
>30	>3
10~30	1~3
1~10	0.2~1
<1	<0.2

8 参考文献

- [1] LY/T1245-1999. 森林土壤交换性钙和镁的测定。
- [2] 孙鸿烈, 刘光崧. 土壤理化分析与剖面描述. 北京: 中国标准出版社. 1996, 27.
- [3] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法. 北京: 中国农业科技出版社. 1999, 32.