

F-HZ-DZ-TR-0037

土壤—碱化土壤交换性钠的测定—原子发射光度法

1 范围

本方法适用于碱化土壤交换性钠的测定。

2 原理

测定盐碱土壤交换性钠，可以了解盐碱土是否发生碱化，并确定其碱化程度和对土壤理化性质的影响，同时也为土壤分类和土壤改良提供依据。土样先用乙醇有机溶剂洗去水溶性盐，再用乙酸铵-氢氧化铵交换剂交换土壤吸收复合体上的交换性钠离子，然后用原子发射光度法直接测定。乙酸铵-氢氧化铵交换剂可抑制碳酸钙的溶解，避免钙的干扰影响。

3 试剂

3.1 乙醇溶液，1+1。

3.2 乙二醇-乙醇溶液：1+4，20mL 乙二醇与 80mL 乙醇混合。

3.3 乙酸铵-氢氧化铵溶液：称取 77.09g 乙酸铵，加水溶解，用氢氧化铵（ ρ 0.90g/mL）调节 pH 至 9，再加水稀释至 1000mL。

3.4 钠标准溶液：1000 μ gNa/mL，称取 2.5421g 经 105 $^{\circ}$ C 烘干 4h 的氯化钠（NaCl），精确至 0.0001g，溶于乙酸铵-氢氧化铵溶液中，并用乙酸铵-氢氧化铵溶液稀释至 1000mL。

3.5 钠标准系列溶液：分别吸取不同量的钠标准溶液置于已盛有 3mL 0.1mol/L 硫酸铝溶液的 100mL 容量瓶中，用乙酸铵-氢氧化铵溶液定容配制成含钠（Na）0、5、10、20、25、30、40、50 μ g/mL 的标准系列溶液。

3.6 硫酸铝溶液：0.1mol/L，称取 34g 硫酸铝[Al₂(SO₄)₃]或 66g 硫酸铝[Al₂(SO₄)₃ · 18H₂O]，溶于水，加水稀释至 1000mL。

4 仪器

原子吸收分光光度计（发射部分）或火焰光度计。

5 操作步骤

5.1 称取通过 2mm 筛孔的风干土样 2.00g~5.00g（精确至 0.01g），置于 50mL 烧杯中，先用 50 $^{\circ}$ C 温热的乙醇溶液（1+1）以倾泻法洗涤 2 次~3 次。然后将土样洗到置有慢速滤纸的漏斗中，继续用乙二醇-乙醇溶液（1+4）洗至无钠离子为止，弃去滤液。

5.2 洗去水溶性盐的土样，再用乙酸铵-氢氧化铵溶液进行反复交换淋洗，滤液盛接于 100mL 容量瓶中，淋洗至近刻度时，加入 3mL 0.1mol/L 硫酸铝溶液，再用乙酸铵-氢氧化铵溶液稀释至刻度，摇匀。在选定工作条件的原子吸收分光光度计（发射部分）或火焰光度计上，于 589.0nm 波长处（火焰光度计用钠滤光片）测定发射强度，从工作曲线上查得相应的钠量。

5.3 工作曲线：取钠标准系列溶液，在相同工作条件下测定发射强度，绘制工作曲线。

注 1：粘重的土壤或碱化度高的土壤可称取 2.00g 土样，砂质土壤称取 5.00g 土样。

注 2：用 50 $^{\circ}$ C 温热的乙醇溶液主要洗去碳酸钠、碳酸氢钠、氯化钠和大部分硫酸钠等水溶性钠盐，开始时因有一定量的游离钠离子存在，不致引起交换性钠离子的洗失，但洗的次数不宜太多，盐分小于 10g/kg 的土壤洗 1 次~2 次，盐分大于 10g/kg 的土壤洗 3 次~5 次。最后因游离钠离子减少，须改用乙二醇-乙醇溶液淋洗。如土壤水溶盐小于 10g/kg，也可将土样直接放在铺有慢速滤纸的漏斗中，用乙醇溶液和乙二醇-乙醇溶液淋洗。乙醇溶液加热方法：将乙醇溶液放入洗瓶中，在热水浴上升温，不可直接在电炉上加热，以保安全。

注 3：钠离子淋洗检查可用电导仪，电导率小于 20 μ S/cm。

注 4：采用少量多次乙酸铵-氢氧化铵溶液淋洗，洗至近 100mL 已可将交换性钠离子交换完全。

注 5：土样中如有石膏，则不能用乙醇溶液洗除，交换时有相当多的钙离子进入浸出液，因此浸出液和标准系列溶液中均应加入硫酸铝溶液，以抑制钙离子的干扰。

6 结果计算

按下式计算碱化土壤交换性钠：

$$E(\text{Na}^+) = \frac{C \times V}{m \times K \times 230 \times 10^3} \times 100$$

式中：

$E(\text{Na}^+)$ ——交换性钠量，cmol/L；

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

V ——测定溶液体积，100mL；

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；

230—— Na^+ 的厘摩尔质量，mg/cmol。

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 交换性钠量测定允许差

交换性钠量 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/T1248-1999.碱化土壤交换性钠的测定。

[2] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法. 北京：中国农业科技出版社. 1999，35.