

土壤阳离子交换量测定

一、前言

土壤阳离子交换量 cation exchange capacity 即 CEC，是指土壤胶体所能吸附各种阳离子的总量，其数值以每千克土壤中含有各种阳离子的物质的量来表示，即 mol/kg。土壤阳离子交换量是影响土壤缓冲能力高低，也是评价土壤保肥能力、改良土壤和合理施肥的重要依据。本实验参照《第三次全国土壤普查技术规程（修订版）》及《土壤分析技术规范（第二版）》，结合仪器自身特点，对土壤样品中的阳离子交换量进行测定。

二、仪器与试剂

2.1、仪器

K1160 全自动凯氏定氮仪，CEC400 阳离子交换量前处理系统，分析天平等

2.2、试剂

20g/L 硼酸溶液，溴甲酚绿-甲基红混合指示剂，氧化镁，0.1mol/L 硫酸标准滴定液，1mol/L 氯化铵溶液，1 mol/L 乙酸铵溶液（用乙酸或氨水将 pH 调整至 7.0），0.005 mol/L EDTA 与 1mol/L 乙酸铵混合液（用乙酸或氨水将 pH 调整至 8.5 备用），95%乙醇，9cm 中速定性滤纸

三、实验方法

3、实验参照《第三次全国土壤普查技术规程（修订版）》使用乙酸铵处理中酸性土壤，pH8.5 的 EDTA-乙酸铵处理碱性土壤

3.1、样品前处理

对于 $pH \leq 7.5$ 的中酸性土壤，使用乙酸铵溶液处理样品，称取试样 2g（精确至 0.01g），先启动 CEC400 的前处理程序，程序参数如表 1，马上将样品加入到 CEC400 样品搅拌杯中，并用乙酸铵溶液冲洗称量纸及搅拌杯加样口。

表 1 乙酸铵土壤处理参数

| 乙酸铵 | 淋洗 | 搅拌 | 浸泡 | 抽滤 | 乙醇 | 淋洗 | 浸泡 | 抽滤 |
|------|-----|------|------|-----|------|-----|------|------|
| 40mL | 6 次 | 8min | 3min | 90s | 50mL | 5 次 | 3min | 120s |

对于 $pH > 7.5$ 的碱性土壤，使用 EDTA-乙酸铵（PH=8.5）溶液。称取试样 2g（精确至 0.01g），先启动

CEC400 的前处理程序，程序参数如表 2，后马上将样品加入到 CEC400 样品搅拌杯中，并用相应的 EDTA-乙酸铵溶液冲洗称量纸及搅拌杯加样口。

表 2 EDTA-乙酸铵土壤处理参数

| 乙酸铵 | 淋洗 | 搅拌 | 浸泡 | 抽滤 | 乙醇 | 淋洗 | 浸泡 | 抽滤 |
|------|-----|------|------|-----|------|-----|------|------|
| 40mL | 1 次 | 8min | 3min | 90s | 50mL | 6 次 | 3min | 120s |

3.2、测试

样品前处理程序结束后，将布氏漏斗中的样品连带滤纸一起转移至消化管中，并用纯水将布氏漏斗中残余样品冲洗至消化管中，控制冲洗水量在 50mL 左右，向消化管中加入 1g 氧化镁，并立即将消化管置于定氮仪上。定氮仪参数设置如表 3 所示：

表 3 定氮仪参数设置

| 硼酸 | 稀释水 | 碱液 | 蒸馏时间 | 蒸汽流量 | 蛋白系数 | 滴定酸浓度 |
|------|-----|-----|------|------|------|-------------|
| 20mL | 0mL | 0mL | 5min | 100% | / | 0.1000mol/L |

四、结果与讨论

4.1、实验结果

实验选取的土壤样品经处理，得到实验结果如表 4 所示：

表 4 土壤阳离子交换量测试结果

| 样品名称 | 标准值 mol (+) /L | | 测试值 mol (+) /L | | | |
|--------------------------|----------------|----------|----------------|-------|----------|-----|
| | 乙酸铵 | EDTA-乙酸铵 | 乙酸铵 | 平均值 | EDTA-乙酸铵 | 平均值 |
| ASA-1b-CZ pH 5.88 (酸) | 17.8±1.8 | 17.9±1.4 | 17.44 | 17.35 | / | / |
| | | | 17.29 | | / | |
| | | | 17.33 | | / | |
| ASA-2b-CZ | 14.0±0.8 | 13.5±1.1 | / | / | 14.40 | / |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|--|-------|--|
| | | | / | | 14.23 | |
| | | | / | | 14.11 | |

4.2、结论

通过测试结果可以看出使用上述方法能准确的测试出酸性土及碱性土的阳离子交换量含量。

五、注意事项

如遇粘性土壤，可适当增加抽滤时间。

参考文献

- [1] 第三次全国土壤普查技术规程（修订版）[S] .
- [2] 土壤分析技术规范（第二版）[S] .