

ICS
B10

LY

中华人民共和国林业行业标准

LY/T 1240—1999

森林土壤交换性酸度的测定

Determination of exchangeable acidity in forest soil

1999 - 07 - 15 发布

1999 - 11 - 01 实施

国家林业局 发布

前 言

本标准是对GB/T 7860-1987《森林土壤交换性酸的测定》的修订。在修订中，对不符合国家法定计量单位标准的单位、不符合全国科学名词审定委员会公布的土壤学名词的名词予以修改；在编写上，按GB/T 1.1-1993的要求执行。

土壤交换性酸度(包括氢离子和铝离子)的测定方法较多，以交换剂来分有氢氧化钙法、乙酸钡法、氯化钡-三乙醇胺法、乙酸铵法和氯化钾法等，前四种交换剂都是pH缓冲溶液，其所测数值有随缓冲溶液的pH值升高而增大的趋势，用这些交换剂测定的结果，不仅仅是交换性酸(永久负电荷引起的酸度)，而且也包括了解性酸(pH值可变负电荷引起的酸度)，因此把它们作为交换性酸度的测定方法来应用是不适宜的。氯化钾交换剂是中性盐溶液，它不水解性酸起作用，用它来处理土壤样品所测定的结果才是交换性酸度。氯化钾法的交换方式又有平衡浸提和淋洗交换两种：平衡浸提法测得的结果，由于土壤类型的差异，即使乘以1.75的校正系数也只有部分样品基本符合实际情况，而大部分结果偏低；淋洗法可适用于所有酸性土壤，相对偏差在5%以下。

自本标准实施之日起，原GB/T 7860-1987作废。

本标准由中国林业科学研究院林业研究所归口。

本标准起草单位：中国林业科学研究院林业研究所森林土壤研究室。

本标准主要起草人：张万儒、杨光滢、屠星南、张萍。

森林土壤交换性酸度的测定

1 范围

本标准规定了采用1 mol/L氯化钾交换-中和滴定法测定酸性森林土壤交换性酸度的方法。
本标准适用于酸性森林土壤交换性酸度的测定。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

LY/T 1244-1999 森林土壤交换性盐基总量的测定

3 方法要点

用1 mol/L氯化钾溶液淋洗酸性土壤时，土壤永久负电荷引起的酸度(交换性 H^+ 和 Al^{3+})被 K^+ 交换而进入溶液，当用氢氧化钠标准溶液直接滴定浸出液时，不但滴定了土壤原有的交换性 H^+ ，也滴定了交换性 Al^{3+} 水解产生的 H^+ ，所得结果为交换性 H^+ 及 Al^{3+} 的总和，称为交换性酸总量。另取一份浸出液，加入足量的氟化钠溶液，使 Al^{3+} 形成 $[AlF_6]^{3-}$ 络离子，从而防止 Al^{3+} 的水解，再用氢氧化钠标准溶液滴定，所得结果为交换性 H^+ 。两者之差为交换性 Al^{3+} 。

4 试剂

4.1 1 mol/L 氯化钾溶液：74.55 g 氯化钾(KCl，化学纯)，溶于水中，稀释至 1 L，此溶液的 pH 应为 5.5~6.0，如不在此范围内，可用稀氢氧化钾或稀盐酸调节。

4.2 10 g/L 酚酞指示剂：1 g 酚酞溶于 20 mL 酒精中，加水 80 mL。

4.3 35 g/L 氟化钠溶液：3.5 g 氟化钠(NaF，化学纯)溶于 80 mL 无二氧化碳水中，以酚酞作指示剂，用稀氢氧化钠或稀盐酸调节到微红色(pH8.3)，最后稀释至 100 mL。贮于塑料瓶中。

4.4 0.02 mol/L 氢氧化钠标准溶液：称取 0.4g 氢氧化钠(分析纯)，用无二氧化碳水定容至 500 mL，摇匀过夜，用邻苯二甲酸氢钾标定，标定步骤同 LY/T 1244-1999 中 4.2。

5 主要仪器

锥形瓶(250 mL)；容量瓶(250 mL)。

6 测定步骤

称取5.00 g风干土样(2 mm), 放在已铺好滤纸的漏斗内, 用1 mol/L 氯化钾溶液少量多次地淋洗土壤样品, 滤液承接在250 mL容量瓶中, 近刻度时用1 mol/L氯化钾溶液定容。

吸取100 mL滤液于250 mL锥形瓶中, 煮沸5 min, 赶出二氧化碳, 以酚酞作指示剂, 趁热用0.02 mol/L氢氧化钠标准溶液滴定至微红色, 记下氢氧化钠量(V_1)。

另取一份100 mL滤液于250 mL锥形瓶中, 煮沸5 min, 趁热加入过量35 g/L氯化钠溶液1 mL, 冷后以酚酞作指示剂, 用0.02 mol/L氢氧化钠标准溶液滴定到微红色, 记下氢氧化钠用量(V_2)。

用同样方法做空白试验, 分别记取氢氧化钠用量(V_0 和 V'_0)。

7 结果计算

$$\text{交换性酸总量} \left[\text{cmol} \left(H^+ + \frac{1}{3} Al^{3+} \right) / \text{kg} \right] = \frac{(V_1 - V_0) \times c \times t_s}{m_1 \times K_2 \times 10} \times 1000 \quad \dots\dots(1)$$

$$b(H, \text{exch}) = \frac{(V_2 - V'_0) \times c \times t_s}{m_1 \times K_2 \times 10} \times 1000 \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$b(Al, \text{exch}) = \text{交换性酸总量} - b(H, \text{exch}) \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中: $b(H, \text{exch})$ ——交换性氢含量, cmol(H+)/kg;

$b(Al, \text{exch})$ ——交换性铝含量, cmol(Al³⁺)/kg;

c ——氢氧化钠标准溶液的浓度, mol/L;

t_s ——分取倍数 $\left[t_s = \frac{\text{浸出液体积}(mL)}{\text{吸取浸出液体积}(mL)} = \frac{250}{100} \right]$;

K_2 ——将风干土样换算成烘干土样的水分换算系数;

m_1 ——风干土样质量, g;

10 ——将mmol换算成cmol的倍数。

8 允许偏差

按表1规定。

表1 允许偏差

测定值, cmol (+) /kg	绝对偏差, cmol (+) /kg
>30	>3
30~10	3~1
10~1	1~0.2
<1	<0.2

注:

注1: 淋洗 250 mL 已可把交换性 H⁺ 和 Al³⁺ 基本洗出, 若淋洗体积过大或时间过长, 有可能把部分水解性酸洗出。

注 2: 氟化钠溶液的用量应根据计算取得:

$$\text{氟化钠溶液加入量 (mL)} = \frac{V \times c \times 6}{0.83 \times 3}$$

式中: c ——滴定交换性酸总量时所用氢氧化钠的浓度, mol/L;

V ——滴定交换性酸总量时所用氢氧化钠的体积, mL;

0.83——35 g/L 氟化钠溶液相应的浓度, mol/L;

3——1 mol F⁻与 1 mol Al³⁺起反应;

6——[AlF₆]³⁻络离子中 Al 与 F 的比。

注 3: 绝对偏差=测定值-平均值。