

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),而且也包括了解吸性酸(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。

中华人民共和国林业行业标准

森林土壤交换性酸度的测定

LY/T 1240—1999

Determination of exchangeable acidity in forest soil

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 0.4 g 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 氟化钠溶液 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

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

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

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

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

$b(\text{Al,exch})$ ——交换性铝含量, $\text{cmol}(\frac{1}{3}\text{Al}^{3+})/\text{kg}$;

c ——氢氧化钠标准溶液的浓度, mol/L ;

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

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, $\text{cmol}(+)/\text{kg}$	绝对偏差, $\text{cmol}(+)/\text{kg}$
>30	>3
$30\sim10$	$3\sim1$
$10\sim1$	$1\sim0.2$
<1	<0.2

注

1 淋洗 250 mL 已可把交换性 H^+ 和 Al^{3+} 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。

2 氟化钠溶液的用量应根据计算取得:

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

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 $\frac{1}{3}\text{Al}^{3+}$ 起反应;

6—— $[\text{AlF}_6]^{3-}$ 络离子中 Al 与 F 的比。

3 绝对偏差 = 测定值 - 平均值。