

## F-HZ-DZ-TR-0116

### 土壤—有效锌的测定—火焰原子吸收光谱法

#### 1 范围

本方法适用于土壤和森林土壤中有效锌量的测定。

测定范围：质量分数为 0.2mg/kg~20mg/kg 锌。

#### 2 原理

土壤有效锌包括水溶态锌、交换态锌、酸溶态锌和螯合态锌。土壤有效锌的含量受浸提剂种类和酸度的影响较大。

酸性土壤和中性土壤用 0.1mol/L 盐酸浸提有效锌，石灰性土壤用 DTPA 浸提剂浸提有效锌。

提取的有效锌用火焰原子吸收光谱法测定。使用乙炔-空气火焰时，用 213.8nm 的共振线测定检出下限是 0.001 $\mu$ g/mL 锌，灵敏度是 1%(0.02 $\mu$ g/mL 锌)。

#### 3 试剂

3.1 盐酸 0.1mol/L。

3.2 DTPA 浸提剂 (pH7.30)(0.005mol/L DTPA-0.01mol/L CaCl<sub>2</sub>-0.1mol/L TEA)：1.967g DTPA(二乙基胺五乙酸，[(HOCOCH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>NCH<sub>2</sub>·CH<sub>2</sub>]<sub>2</sub>NCH<sub>2</sub>COOH)溶于 14.92g(或 13.3mL)TEA[三乙醇胺(HOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>·N]和少量水中；再将 1.47g CaCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O 溶于水中，一并转移至 1000mL 容量瓶中，加水至约 950mL，在 pH 计上用 6mol/L 盐酸调节 pH 至 7.30(每升浸提剂约需加 8.5mL 6mol/L 盐酸)，最后用水稀释至刻度，摇匀。贮于塑料瓶中，几个月内不会变质。

#### 3.3 锌标准溶液

3.3.1 锌标准贮备溶液：100.0 $\mu$ g/mL，称取 0.1000g 高纯锌[预先用盐酸(1+9)洗净表面，然后用水，再用无水乙醇洗净，风干后备用]置于 250mL 烧杯中，加入 50mL 水，加 1mL 浓硫酸，盖上表面皿，加热溶解后，冷却，移入 1000mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液 1mL 含 100.0 $\mu$ g 锌。

3.3.2 锌标准溶液：1.00 $\mu$ g/mL，吸取锌标准贮备溶液(100 $\mu$ g/mL)稀释 100 倍，配制成 1mL 含 1.00 $\mu$ g 锌标准溶液。

#### 4 仪器

火焰原子吸收光谱仪。

往复振荡机(每分钟往复 180 次)。

#### 5 试样制备

土壤用塑料棒在塑料板上压碎，试样粒度应小于 2mm。称样测定时，另称一份试样测定吸附水，最后换算成烘干样计算结果。

#### 6 操作步骤

6.1 空白试验：随同试样的分析步骤进行空白试验。

#### 6.2 试样的测定

6.2.1 待测液的制备：酸性土壤和中性土壤称取 10.0g 风干试样，精确至 0.001g。石灰性土壤称取 25.0g 风干试样，精确至 0.01g。

酸性土壤和中性土壤用 0.1mol/L 盐酸浸提有效锌。将称取的风干土样放入 150mL~180mL 塑料瓶中，加 50.0mL 盐酸(0.1mol/L)，用振荡机振荡 1.5h，干过滤得清液。

石灰性土壤用 DTPA 浸提剂浸提有效锌。将称取的风干土样放入 150mL~180mL 塑料瓶中，加 50.0mL DTPA 浸提剂，在 25℃ 时用振荡机振荡 2h，干过滤得清液。

注：用 DTPA 溶液浸提石灰性土壤中有效锌时，浸提条件必须标准化：即土壤盛在 150mL~180mL 塑料瓶中，使用往

复振荡机，每分钟往复振荡 180 次，浸提时室温保持在 25℃，浸提剂的 pH 值应为 7.30，浸提时间为 2h，都要严格遵守。

6.2.2 测量吸光度：浸提出的锌可直接在原子吸收光谱仪上在 213.8nm 波长处测量锌的吸光度。从工作曲线上查出相应的锌量。

6.3 工作曲线的绘制：分别用 0.1mol/L 盐酸(酸性及中性土壤)或 DTPA 溶液(石灰性土壤)配制质量浓度范围为 0.1μg/mL~4μg/mL 锌标准系列溶液。用原子吸收分光光度计测定吸收值后，绘制工作曲线。

## 7 结果计算

按下式计算有效锌的含量，以质量分数表示：

$$w_{\text{有效锌}} = \frac{(\rho - \rho_0) \times V}{m \times k}$$

式中：

$w_{\text{有效锌}}$ ——有效锌的质量分数，mg/kg 或 μg/g；

$\rho$ ——从工作曲线查得测定液中有效锌的质量浓度，μg/mL；

$\rho_0$ ——从工作曲线查得试样空白溶液中有效锌的质量浓度，μg/mL；

$V$ ——测定液体积(即浸提剂体积)，mL；

$m$ ——试样质量，g；

$k$ ——水分系数。

## 8 允许偏差

按下表规定。

表 1 允许偏差表

测定值 mg/kg 或 μg/g	绝对偏差 mg/kg 或 μg/g	相对偏差 %
<10	<1.5	13~20
10~50	<5	11~13
50~100	<8	9~11
100~300	<15	5~9

## 9 参考文献

[1] GB7880-87. 森林土壤有效锌的测定[S]. 北京：中国标准出版社，1987.