文章编号: 0564-3945(2001) 01-0047-02

原子吸收法直接测定土壤中的铅

傅 昀[1], 赵黔榕[2], 方绮军[3]

(1. 中国科学院西双版纳热带植物园森林生态研究室, 云南 昆明 650223; 2. 云南教育学院, 云南 昆明 650223;
3. 云南农业大学, 云南 昆明 650201)

摘 要: 用 HNO_3- HF- $HClO_4$ 消解土壤样品, 直接用原子吸收分光光度计测定其中的铅. 实验结果表明, 此方法有较好的准确度, 精密度和回收率. 测定标准土样, 结果与推荐值相吻合.

关 键 词: 土壤铅; 原子吸收法; 测定

中图分类号: S151.93 文献标识码: B

测定土壤中的铅, 由于其含量低, 基体干扰大, 一般采用萃取分离基体元素后, 用石墨炉原子吸收法测定. 但萃取分离过程复杂、烦琐. 石墨炉原子吸收法, 对样品的加入要求有较高的准确性和稳定性, 其最佳工作条件即干燥、灰化、原子化、清洗的温度和时间难以摸索. 铅属低温原子化元素, 其实无须用石墨炉原子吸收法。本方法适当加大样品量, 采用硝酸- 氢氟酸- 高氯酸消解土壤样品, 直接用火焰原子吸收法测定铅, 步骤简便、省时、省试剂, 结果令人满意.

1 实 验

1.1 仪器及工作条件

1.1.1 仪器 澳大利亚 GBC-932 型原子吸收分光光度计, 铅空心阴极灯.

1.1.2 工作条件 波长: 217.0nm; 狭缝: 1.0nm; 灯电流: 5.0mA; 燃烧器高度: 12.5mm; 空气流量: 10.0l/min; 乙炔流量: 2.00l/min.

1.2 试剂

硝酸(优级纯); 氢氟酸(优级纯); 高氯酸(优级纯); 盐酸(优级纯).

铅标准溶液 称取光谱纯金属铅 0.1000g 于烧杯中, 加 5ml 浓硝酸, 加热溶解, 冷却后转入 100ml 容量瓶中定容, 即浓度为 1000μg/ml 的铅标准储备液.

1.3 操作步骤

准确称取土样 1.000g 于聚四氟乙烯坩埚中, 加硝酸 5ml、高氯酸 2ml、氢氟酸 5ml, 在电热板上加热溶解, 成黄白色糊状, 冷却后, 再加高氯酸 2ml 以赶尽氢氟酸, 冷却, 再加 2mol/L 盐酸 5ml, 微热溶解残渣, 移至 50ml 容量瓶定容, 同时做空白, 待测.

2 结 果

2.1 方法的准确度、精密度和检出限

按以上方法测定国家地质矿产部化探分析质量监控站提供的地球化学标准样, 结果见表 1. 检出限按 D.L. = $3S_{wb}$ 计算.

表 1 标准样中铅的测定结果(n= 5)

样品	Pb			
	推荐值 (μg/g)	测定值 (μg/g)	RSD (%)	检出限 (μg/g)
GSS-3	26±1.3	27.55	2.52	0.06
GSS-4	58.5±2.1	59.96	1.08	0.06
GSS-5	552±14	568.50	0.54	0.06
GSS-7	13.6±1.2	15.68	4.18	0.06

从表 1 中可看出, 标准样品中铅的含量, 无论高或低, 测定值与推荐值基本吻合, 低含量的测定值稍偏高. 5 次测定的平均值与推荐值的相对标准偏差< 5%, 这表明本方法的准确度和精密度都很好.

2.2 回收率试验结果

在土样消化液中加入不等量的铅标准液, 测定其中铅的含量, 计算其回收率, 结果如表 2.

表 2 标准土样中铅的回收率

样 品	Pb 测定值 (μg/g)	Pb 加入值 (μg/g)	Pb 总量测定值 (μg/g)	加标回收率 (%)
GSS-3	27.55	10	38.12	105.7
GSS-4	59.96	10	70.12	101.6
GSS-5	568.50	5	573.27	95.4
GSS-7	15.68	10	26.05	103.7

从表 2 中可看出, 加标回收率在 95%~ 105% 之间, 说明本方法有较好的回收率.

收稿日期: 1998-08-27

作者简介: 傅昀(1964-), 女, 云南昆明市人. 学士, 主要从事分析化学方面的研究.

3 讨 论

1. 此方法由于使用了氢氟酸,使土壤中的大量硅挥发除去,减少了基体元素的干扰,但在消解过程中一定要除尽氢氟酸,否则将腐蚀玻璃器皿,而造成结果偏高.

2. 总的测定结果尽管都在误差允许的范围之内,但都有稍稍偏高的趋势,这可能是消化过程中引起的污染.

3. 消化过程中,应将样品消化为白色或略带黄色,呈水银状,否则将因消化不完全而造成结果偏低.

总之,通过试验,我们可以直接用原子吸收火焰法测定土壤中的铅.比萃取火焰法或萃取石墨炉法操作简便,节省人力、物力,同样能获得满意的结果.

参考文献:

〔1〕 VIETS J G, Clark J R, Campbell W L. A rapid, Partial leach and organic separation for the sensitive determination of Ag, Bi, Cd, Cu, Pb, Sb, And Zn in surface geologic materials by flame atomic absorption [J]. Journal of Geochemical Exploration. 1984, 20: 355-366.

〔2〕 Clark J R, Viets J G. Multielement extraction system for the determination of 18 trace element in geochemicals amples[J]. Anal. Chem. 1981, 53: 61-65.

〔3〕 秦萼, 杨丽娟. 乙基磺原酸钾- MIBK 萃取原子吸收测定重晶石中铅、镉[J]. 分析试验室, 1994, 13(5): 66-69.

〔4〕 马荣平, 王海球, 李代燕. 用原子吸收分光光度计测定土壤中的八种金属元素[J]. 贵州环保科技, 1995, 1(1): 42-45.

〔5〕 张闽凤, 倪源锟. 原子吸收法测定土壤环境中铅、镉的背景含量[J]. 光谱实验室, 1990, 7(5, 6): 30-32.

CHINESE JOURNAL OF SOIL SCIENCE

Vol. 32 No. 1 2001

Contents & Abstracts

materials. For instance, green manure led to an increase in Exch- Cu and activation of chemical available copper in the early stage of incubation compared with compost and peat.

Keywords: Fractionation; Heavy metal pollution; Organic amendment

XIANG Wan- sheng, LI Wei- hong (Institute of Agricultural Modernization, Chinese Academy of Sciences, Hunan Changsha 410125, China)

Abstract: We investigated the availability of soil micronutrients, Cu, Zn, B, Mo, Mn and Fe, in the hilly area of North Hunan province. It was found that most of the soils in this area are lacking of Zn and B and some soils are poor in Cu and Mo. However, the soils are rich in Mn. Availability of the micronutrients depends closely on the parent materials. Soil pH and organic matter are also important factors influencing the availability of the micronutrients.

Keywords: Hilly area; Micronutrient; Availability

FU Yun[1], ZHAO Qian- rong[2], FANG Qi- jun[3](1. Div. of Forestry Ecology, Xishuangbanna Tropical Botanic Garden, Chinese Academy of Sciences, Yunnan Kunming 650223; 2. Yunnan Educational College, Yunnan Kunming 650223; 3. Yunnan Agricultural University, Yunnan Kunming 650201, China)

JIANG Li- ying, YANG Xiao- e, SHI Wei- yong (Zhejiang University, Zhejiang Hangzhou, China)

Abstract: Sodium can partly substitute the physiological function of potassium. This is very important for easing potassium shortage. Thus, we discussed the adsorption and distribution of potassium and the possibility of sodium substituting potassium from the point of physiological function and effect.

Keywords: Potassium; Sodium; Adsorption and distribution; Substitution; Crop physiology

LI Xin- ju , ZHANG Zhi- guo (Faculty of Resources, Shandong Agricultural University, Shandong Taian 271018, China, China)

Abstract: Since soils are variable in the world, one tillage system is not suitable for all soils. Therefor, before a tillage system is selected, soil properties and climatic conditions should be carefully evaluated.

Keywords: No- tillage; Soil drainage; Soil erosion

主　　办　中国土壤学会
承　　办　沈阳农业大学
编辑出版　《土壤通报》编辑委员会
(沈阳市东陵路 120 号　邮政编码　110161)
主　　编　须　湘　成
副 主 编　张　玉　龙
印刷单位　沈阳农业大学印刷厂
总发行处　沈阳市邮政局
发行范围　公　　开
国内发行　全国各地邮局
国外发行　中国出版对外贸易总公司
(北京 782 信箱)

Sponsored by Soil Science Society of China
Undertaken by Shenyang Agricultural University
Edited by Editorial Committee of Chinese Journal of Soil Science
(Dongling Road 120, Shenyang 110161, China)
Editor in Chief　XU Xiang-cheng
Associate Editor in Chief　ZHANG Yu-long
Printed by Shenyang Agricultural University Printing House
Distributed abroad by China Publication Foreign Trade Corporation
(P.O. Box 782. Beijing, China)

国际标准刊号: ISSN0564－3945
国内统一刊号: CN21－1172/S
2001 年 2 月 6 日出版　国内邮发代号 8－15　定价: 3.50 元