

AA-7800 测定土壤沉积物中铜、锌、铅、镍、及铬元素含量

AAS-115

摘要：本文参考《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》（HJ491-2019），使用岛津 AA-7800 型原子吸收光谱仪建立了测定土壤沉积物中铜、锌、铅、镍、及铬元素含量的方法。实验结果表明，该方法标准曲线线性良好（ $r > 0.9991$ ），测定结果准确，重复性良好，适用于土壤中铜、锌、铅、镍、及铬元素含量的测定。

关键词：AA-7800 元素分析 土壤及沉积物

土壤是环境的重要组成要素，和大气、水、生物等环境要素之间经常互为外在条件，相互作用，相互影响。土壤既能生长植物，为人类和其他动物提供食物，又是一切地上物（包括建筑）的载体，直接影响到农产食品的质量和人居环境的安全。金属进入土壤后，就很难在生物物质循环和能量交换过程中分解，更难从土壤中迁出，不仅会对土壤

的生态结构和功能稳定性造成影响，还会对植物的生长产生不利影响，甚至会通过食物链对人体健康产生危害。

分析土壤及沉积物中的金属元素含量对于生态的评价和人类健康都具有十分重要的意义。

火焰原子吸收光谱法（FAAS）具有测定快速简便、精密度高、运行成本低等优点，是元素分析的有力工具。

本文参考《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》（HJ491-2019），使用岛津原子吸收光谱仪 AA-7800 对土壤沉积物中的铜、锌、铅、镍、及铬元素含量进行测定，并进行方法学考察。

■ 实验部分

1.1 仪器设备

岛津 AA7800 型原子吸收光谱仪。

1.2 仪器条件

表 1 FAAS 分析条件

元素	波长 (nm)	火焰类型	点灯方式	狭缝 (nm)	灯电流 (mA)	燃气流量 (L/min)	助燃气流量 (L/min)
Cu	324.8	Air-C ₂ H ₂	BGC-D ₂	0.7	8	1.8	15.0
Zn	213.9	Air-C ₂ H ₂	BGC-D ₂	0.7	8	2.0	15.0
Pb	283.3	Air-C ₂ H ₂	BGC-D ₂	0.7	10	2.0	15.0
Ni	232.0	Air-C ₂ H ₂	BGC-D ₂	0.2	12	1.6	15.0
Cr	357.9	Air-C ₂ H ₂	BGC-D ₂	0.7	10	2.8	15.0

■ 样品前处理

准确称取 0.2 g（精确至 0.0001 g）样品于聚四氟乙烯坩埚中，用水润湿后加入 10 mL 盐酸，于通风橱内电热板加热，使样品初步分解，待消解液蒸发至剩余 3 mL 时，加入 9 mL 硝酸，加盖加热至无明显颗粒，加入 6 mL 氢氟酸，开盖，于 120°C 加热飞硅 30 min，稍冷加入 1 mL 高氯酸，于 170°C 加热至冒白烟，加热时应经常摇动坩埚。若坩埚壁上有黑色碳化物，加入 1 mL 高氯酸，加盖继续加热至黑色碳化物消失，再开盖，加热赶酸至内容物呈不流动液珠状，加入 3 mL 硝酸溶液，温热溶解可溶性残渣，全量转移至 50 mL 容量瓶中，用 1% 硝酸溶液定容至刻度线，摇匀待测。

■ 结果与讨论

3.1 标准曲线和检出限

使用 1% 硝酸分别配制各元素标准溶液，标准溶液浓度见表 3。

表 3 混合标准曲线各元素浓度

元素	浓度 (μg/L)						
	STD1	STD2	STD3	STD4	STD5	STD6	STD7
Cu	0	0.10	0.20	0.50	1.00	3.00	--
Zn	0	0.10	0.20	0.50	--	--	--
Pb	0	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00	10.0
Ni	0	0.10	0.20	0.50	1.00	3.00	--
Cr	0	0.10	0.20	0.50	1.00	--	--

各元素标准曲线见图 1- 图 5。

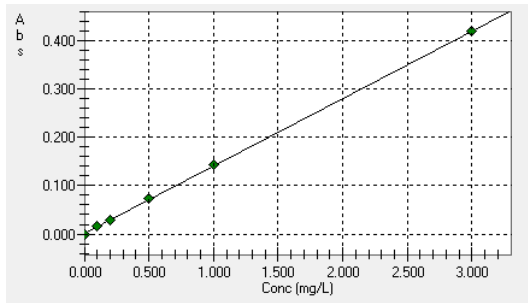


图 1 铜 (Cu) 标准曲线 ($r=0.9999$)

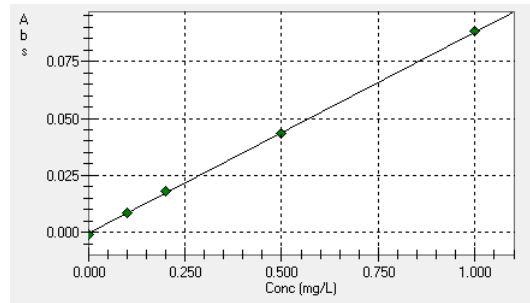


图 2 铬 (Cr) 标准曲线 ($r=0.9999$)

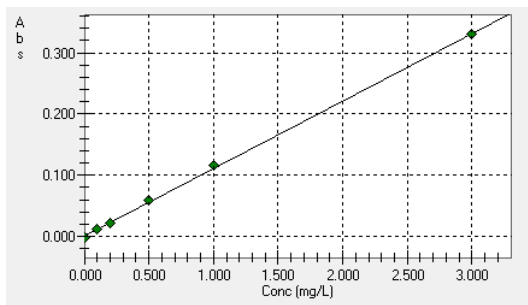


图 3 镍 (Ni) 标准曲线 ($r=0.9998$)

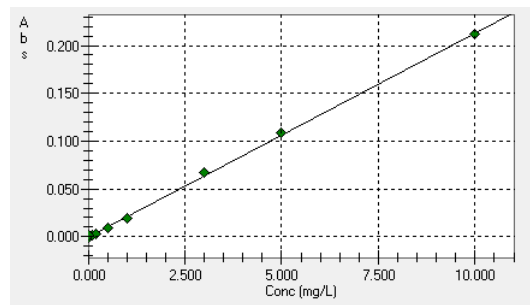


图 4 铅 (Pb) 标准曲线 ($r=0.9997$)

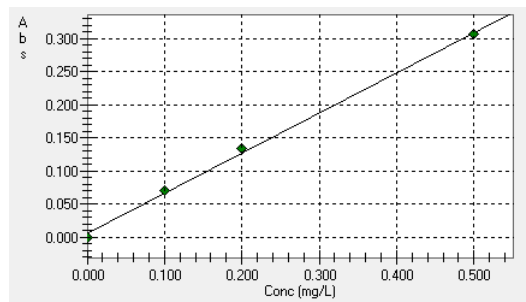


图 5 锌 (Zn) 标准曲线 ($r=0.9991$)

使用样品空白溶液测定 7 次，分别以样品空白浓度的 3 倍和 10 倍标准偏差 (SD) 计算检出限和定量限。按照样品称样量 0.2000 g，定容体积 25 mL，计算得到该方法的检出限和定量限，结果见表 3。

表 3 方法检出限及定量限

元素	波长 (nm)	原子化方式	方法检出限 (mg/kg)	标准检出限 (mg/kg)	方法定量限 (mg/kg)	标准定量限 (mg/kg)
Cu	324.8	火焰	0.53	1.00	1.77	4.00
Zn	213.9	火焰	0.07	1.00	0.23	4.00
Pb	283.3	火焰	3.52	10.00	11.74	40.00
Ni	232.0	火焰	1.37	3.00	4.57	12.00
Cr	357.9	火焰	1.28	4.00	4.27	16.00

3.2 样品结果

对消解后的土壤标准物质 GSS-3A 进行测定，测定结果见表 4。

表 4 GSS-3A 土壤标准物质中多元素测定结果

元素	测定浓度 (mg/L)	测定结果 (mg/kg)	标准值 (mg/kg)	RSD (% , n=3)
Cu	0.05	11.96	11.4±1.6	1.59
Zn	0.14	34.89	31±4	0.11
Pb	0.11	26.47	26±4	6.73
Ni	0.05	12.85	12±27	5.16
Cr	0.14	35.57	32±6	0.47

■ 结论

使用岛津 AA-7800 型原子吸收光谱仪对土壤沉积物中铜、锌、铅、镍、及铬元素含量进行测定，该方法线性良好，测试准确度高，精密度好，满足土壤沉积物中铜、锌、铅、镍、及铬元素含量测定要求。

岛津应用云

