

火焰原子吸收分光光度法测定土壤中的总铬

摘要: 本文参考环境标准HJ 491-2009《土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》，测定了土壤标准样品中的总铬的含量。该方法铬的线性相关系数 $r=0.9999$ ，相对标准偏差在1.79%~3.67%，检出限为0.010 mg/L。该方法操作简便，精密度好，适应性广，可满足环境监测的需求。

关键词: 环境 土壤 总铬 原子吸收 火焰法

土壤重金属污染的防治与修复是近年来生态环境学科研究的热点。伴随铬工业的发展，土壤铬污染的事件逐渐增多，对农业造成的危害逐渐加大，随着食物链的扩大，对动植物和人造成的毒害也逐渐放大，土壤铬污染、农产品铬超标及其安全性问题已受到国内外广泛关注。铬是一种毒性很大的重金属，容易进入人体细胞，对肝、肾等内脏器官和 DNA 造成损伤，在人体内蓄积具有致癌性并可能诱发基因突变。本文根据 HJ 491-2009 标准，测试了土壤标准品 ESS-4 中的铬含量。

1. 实验部分

1.1 仪器

AA-7000（岛津）

1.2 实验器皿及试剂

实验所用玻璃器皿和消解罐均用硝酸溶液（1+1）浸泡 24 小时后，用去离子水冲洗，干燥备用；实验所用 HNO₃、HF、HCl 试剂为优级纯试剂，实验用水为超纯去离子水。

1.3 仪器条件和参数

配制铬的标准溶液。仪器稳定后，按表 1 仪器工作条件，标准曲线法计算结果。

表 1 仪器测定条件

元素	Cr
测定波长 (nm)	357.9
通带宽度 (nm)	0.7
灯电流 (mA)	10
电灯方式	BGC-D ₂
火焰类型	空气-乙炔
燃气流量 (L/min)	2.8
助燃气流量 (L/min)	15.0
燃烧器高度 (mm)	9.0

1.4 样品的前处理

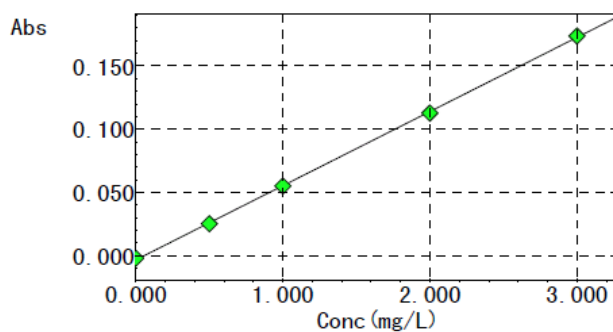
称取 0.2525 g（以干重计）样品于聚四氟乙烯消解罐中，加 6 mL 硝酸、2 mL 氢氟酸，按照一定的升温程序进行消解，冷却后将溶液转移至 25 mL 聚四氟乙烯烧杯中，加入 2 mL 高氯酸，电加热板温度控制在 220℃，驱赶白烟并蒸至内容物呈粘稠状。取下烧杯，冷却，加入 50%

盐酸 2 mL，温热溶解可溶性残渣，转移至 25 mL 容量瓶中，加入 3 mL 10% NH₄Cl 溶液，冷却后定容至标线，摇匀。

2. 结果讨论

2.1 线性方程和检出限

配制 Cr 0.00, 0.50, 1.00, 2.00, 3.00 mg/L 的标准溶液于 50 mL 容量瓶中，分别加入 50% 盐酸 4 mL 和 6 mL 10% NH₄Cl 溶液，对标准溶液进行测定，铬标准曲线，如图 1 所示：



$$\text{Abs}=0.058672\text{Conc}-0.0033741$$

$$r=0.9999$$

图 1 铬的标准曲线

在 0.00~3.00 mg/L 浓度范围内，铬的浓度与吸光度有着良好的线性关系，相关系数为 $r=0.9999$ 。按照实验方法，对空白溶液重复测定 11 次，根据 3 倍的标准偏差除以曲线斜率求得铬的方法检出限分别为：0.01 mg/L。

2.2 样品测定结果

分别称取 2 份 ESS-4 土壤标准样品做平行样，按上述方法测定试样中的总铬含量，其结果见表 2。

表 2 ESS-4 土壤标准样品中总铬的测定结果

元素	土壤 标准品	测定值 (mg/Kg)	标准品含量值 (mg/Kg)	RSD (n=5) (%)
总 Cr	ESS-4 1#	65.5	70.4±4.9	1.79
	ESS-4 2#	65.4		3.67

实验数据表明，该实验结果与标准样品给定值吻合。

3. 结论

本文根据 HJ 491-2009 采用火焰原子吸收分光光度法测定了土壤标准样品中的总铬含量。该方法对铬的线性相关系数 $r=0.9999$ ，相对标准偏差在 1.79%~3.67%，检出限为 0.01 mg/L。该方法操作简便，精密度好，适应性广，可满足环境监测的需求。