

# 石墨炉测定饮用水中的铅

石文渊

(府谷县惠泉水务有限责任公司, 陕西省榆林市府谷县 719499)

**摘要:** 铅, 铅是一种金属化学元素, 元素符号 Pb, 原子序数为 82, 原子量为 207.2, 是原子量最大的非放射性元素。铅的晶体结构为立方晶格。铅的密度大、硬度小、熔点低、沸点高, 对电和热的传导性能差, 可吸收放射线, 故用于制造放射性物质的容器和用作防护材料。金属铅是一种耐蚀的重有色金属材料, 铅具有熔点低、耐蚀性高、X 射线和  $\gamma$  射线等不易穿透、塑性好等优点, 常被加工成板材和管材, 广泛用于化工、电缆、蓄电池和放射性防护等工业部门。

**关键词:** 铅; 石墨炉; 生活饮用水; 水样测定

**Abstract:** Lead, lead is a metal chemical element, element symbol Pb, atomic number of 82, atomic weight of 207.2, is the largest atomic weight of the nonradioactive element. The crystal structure of the lead is in a cubic lattice. Lead has high density, small hardness, low melting point and high boiling point, poor conduction performance to electricity and heat, and can absorb radiation, so it is used in the manufacture of radioactive materials in containers and used as protective materials. Metal lead is a kind of corrosion resistant heavy non-ferrous metal material, lead has the advantages of low melting point, high corrosion resistance, X-ray and  $\gamma$ -ray are not easy to penetrate, good plasticity and so on. It is often processed into plates and pipes, widely used in chemical industry, cable, battery and radioactive protection and other industrial sectors.

**Keywords:** lead; graphite furnace; drinking water; water sample determination

## 1 试验部分

### 1.1 仪器与装置

上海光谱 3882AA 石墨炉

### 1.2 样品和标样

样品: 采集龙头水, 按照 1mL/100mL 硝酸加入。

铅标准样品采用国家一级有证标准物质。

1.3 仪器条件

测试方法：石墨炉

背景校正：直流塞曼

波长（nm）：283.30

带宽（nm）0.7

高压（V）：229.8

工作灯电流（mA）：4.0

计算方式：峰高

计算时间：（s）4.0

重复次数：3

原子化升温方式：Optical

干燥灰化时间（s）：79

原子化时间（s）：4

原子化温度（℃）：1900

DL: 0.19674μg/L

C0:0.44393μg/L

自动进样器进样，样品进样 20μL。

铅 Pb 石墨炉升温程序

| 步骤   | 温度（℃） | 升温时间（s） | 保持时间（s） | 氩气流速（mL/min） |
|------|-------|---------|---------|--------------|
| 干燥 1 | 80    | 15      | 15      | 250          |
| 干燥 2 | 120   | 20      | 15      | 250          |
| 灰化   | 350   | 0       | 4       | 0            |
| 原子化  | 1900  | 0       | 4       | 0            |
| 净化   | 2500  | 0       | 4       | 250          |

1.4 样品制备及测定

将样品取 25mL 加入 25mL 试管中，在加入 0.25mL 99%硝酸，混匀然后倒入 2mL 样品杯中，将样品杯放入自动进样器中。并配置 1%的硝酸溶液作为空白。

2 结果与分析

2.1 空白试验

以 1%的硝酸为空白，将 2mL 空白样品加入样品杯放入样品盘进行自动测定，记录空白吸光度。

2.2 标准曲线绘制

分别取国家有证标准物质 0、2.5、5、10、20、30 μg/L 标准系列，按照仪器条件吸入石墨管测定，直线回归法，浓度直读，记录 r 值，见表一

表一

| 标准系列<br>(mg/L) | 0                  | 2.5    | 5      | 10     | 20     | 30     | r       |
|----------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 吸光度            | 0.006              | 0.0423 | 0.0677 | 0.1249 | 0.2117 | 0.3106 | 0.99837 |
| 回归方程           | Y=0.009911C+0.0157 |        |        |        |        |        |         |

2.3 结果与分析

| 测量对象                                           | 浓度（μg/mL）        | 吸光度 Abs  |      |            |
|------------------------------------------------|------------------|----------|------|------------|
| 水样 1                                           | 0                | 0.0029   |      |            |
| 平行样 1                                          | 0                | 0.0029   |      |            |
| 备注                                             | 软件设置浓度为负后，自动变为零。 |          |      |            |
| 质控样名称及编号：铅质控样 GSB07-1183-2000      编号 Zk-006-2 |                  |          |      |            |
| 铅质控样                                           | 吸光度 Abs          | 浓度（μg/L） | 稀释倍数 | 实际浓度（μg/L） |
| 质控样 1                                          | 0.1333           | 13.0134  | 5    | 65.067     |
| 质控样 1-1                                        | 0.1300           | 13.0100  | 5    | 65.05      |
| 不确定度 65.3±3.3，以上测量数据再不确定度范围内                   |                  |          |      |            |

3 结语

重金属分析是目前水质检测的重要项目之一，其中铅是常规检测项目。水中重金属的检测具有空白要求高，需要痕量分析等特点。尤其石墨炉检测，要求精度高、稳定性好、抗干扰能力强，国产石墨炉大都稳定性不是很好。复杂的样品更需要高标准的石墨炉，需要高纯度的基体改进剂。此方法测定饮用水中的铅选择没有加基体改进剂，效率高。该实验结果表明，本方法操作简便、快速、灵敏度高，能满足国家对测定饮用水中铅的检测要求。

**参考文献:**

- [1] 张丽东 石墨炉原子吸收光谱法测定生活饮用水中铅的优化.《食品安全导刊》 2021 年 24 期.
- [2] 张祥 高永建,石墨炉原子吸收光谱法测定水源水及饮用水中铅.《微量元素与健康研究》 2006 年 23 (1) 期.

中国仪器仪表杂志