

# 冷原子吸收法测定儿童钙片中的汞含量

## AAS-063

**摘要：**本文参考 GB 5009.17-2003《食品中总汞和有机汞的测定》，采用微波消解冷原子吸收分光光度法测定了儿童钙片中的汞含量。实验结果表明，汞元素线性关系为 0.9995，该方法简单，定量准确，测定结果重现性好，汞元素方法检出限为 0.034  $\mu\text{g/L}$ ，完全可以满足食品中汞元素限量值的测定要求。

**关键词：**食品安全 钙片 汞 冷原子吸收法

重金属超标会对人体产生不同程度的危害，人体正常的情况下，从血液中把一些有害的物质解毒、排泄出去，是要靠人体的肝脏、泌尿系统和肾脏进行的。对于孩子来说，肝脏的解毒功能、肾脏的排毒功能也是从不完善到完善的过程。由于儿童发育还不完善，对有害物质的耐受性就特别低。比如汞吸附性强，进入人体主要蓄积在肾、肝、脑等组织，而且排泄时间慢，会导致神

经异常、齿龈炎、震颤等。GB 2762-2012《食品中污染物限量》标准（2013年6月1日实施）规定，乳及乳制品中汞的限量要求为 0.01 mg/kg，本文参考 GB 5009.17-2003《食品中总汞和有机汞的测定》，采用微波消解冷原子吸收分光光度法测定了儿童钙片中的汞含量。

## 实验部分

### 1.1 仪器

岛津 AA6880 原子吸收分光光度计 冷汞发生器 (MVU-1)

### 1.2 实验器皿及试剂

实验所用器皿均为玻璃材料，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  $\text{HNO}_3$  为优级纯试剂，实验用水为超纯去离子水。

MVU-1 所用还原剂：称取 10.0 g 氯化亚锡，用 20 mL 浓盐酸加热溶解，超纯水定容至 100 mL。

回收液：称取 5 g 高锰酸钾 ( $\text{KMnO}_4$ ) 于 950 mL 的自来水中，再加入 50 mL 浓硫酸，然后转移至 2 L 的

回收瓶中。

稳定剂：称取 0.2 g 重铬酸钾 ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) 溶于 900 mL 去离子水中，再加入 27.8 mL 浓硫酸，用去离子水稀释至 1000 mL。

### 1.3 样品的前处理

钙片研碎，准确称取 0.5 g 样品置于聚四氟乙烯消解罐内，缓慢加入 8 mL 硝酸，待剧烈反应完成后，静置 10 min，置于微波消解炉内进行消解。消解完成后，待消解罐冷却至室温，用稳定液定容至 100 mL 容量瓶。同法制备样品空白溶液。

## 结果与讨论

### 2.1 仪器参数

仪器工作条件见表 1。

表 1 工作条件

元素	波长 (nm)	点灯方式	狭缝 (nm)	灯电流 (mA)	内循环流量 (L/min)
Hg	253.7	BGC <sub>2</sub> -D	0.7	4	5.0

表 2 微波消解程序如下

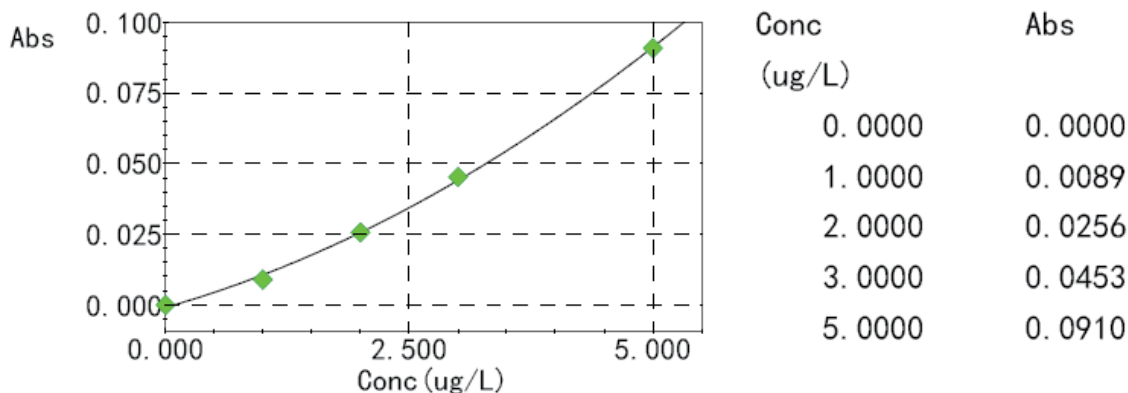
Step	Time(min)	Power(watt)	Temp(°C)
1	5	600	50
2	10	600	80
3	20	600	110

## 2.2 标准曲线

配置汞浓度 0 μg/L, 1 μg/L, 2 μg/L, 3 μg/L, 5 μg/L 标液, 用稳定液定容至 100 mL。按照冷汞发生器操作说明测量标准溶液, 测得标准曲线如下:

表 3 元素标准曲线浓度

元素	标准曲线浓度(μg/L)				
Hg	0.00	1.00	2.00	3.00	5.00



$$\text{Abs} = 0.0017231 \text{Conc}^2 + 0.0098420 \text{Conc} - 0.00093270$$

$$r = 0.9995$$

图 1 汞元素的标准曲线

## 2.5 方法检出限

按照实验方法, 对空白溶液重复测定 10 次, 取 3 倍的标准偏差对应的浓度求得汞元素在溶液中的检出限为 0.034 μg/L。

## 2.6 测定结果

测定结果及加标回收率见表 4。

表 4 钙片中汞含量结果及加标回收率

测定元素	称量质量 (g)	测定结果 (μg/L)	加标量 (μg/L)	测定值 (μg/L)	回收率 (%)	RSD (%)
Hg	0.568	ND	2.00	1.96	98.0	4.86

## 结论

本文参考 GB 5009.17-2003《食品中总汞和有机汞的测定》, 采用微波消解冷原子吸收分光光度法测定了儿童钙片中的汞含量。实验结果表明, 汞元素相关系数为 0.9995, 该方法简单, 测定结果重现性好, 汞元素方法检出限为 0.034 μg/L, 完全可以满足食品中汞元素限量值的测定要求。