

冷原子吸收光谱法测定烟叶及烟纸中的汞含量

AAS-080

摘要: 参考标准《YC/T 250-2008 烟草及烟草制品汞、砷、铅含量的测定》，采用微波消解仪消解样品，以冷原子吸收法测定烟草及烟纸中的汞元素的含量，实验结果表明该方法在 0 ~ 10 $\mu\text{g/L}$ 范围内线性关系良好，相关系数 $r=0.9999$ ；加标回收率在 100.0% ~ 105.0% 之间。该方法针对性强，定量准确，可满足烟草及其制品中的汞含量的测试。

关键词: AAS 冷原子吸收 烟草及烟叶 汞

金属汞蒸汽有高度的扩散性和较大的脂溶性，侵入呼吸道后可被肺泡完全吸收并经血液运至全身。由于汞离子较难通过血脑屏障返回血液，因而逐渐蓄积在脑组织中，损害脑组织。在其他组织中的金属汞，也可能被氧化成离子状态，并转移到肾中蓄积起来。

烟草中含有汞，在抽吸过程中，这种金属可能会带

入人体而造成危害。因此，对烟草及其制品中汞含量的监测具有重要意义。本文参考标准《YC/T 250-2008 烟草及烟草制品汞、砷、铅含量的测定》采用微波消解试样，使用岛津 AA-7000 原子吸收分光光度计及冷汞发生器附件，应用冷原子吸收法测量烟草烟纸中的汞元素含量，并通过加标回收实验进行了方法验证。

实验部分

岛津 AA-7000 原子吸收分光光度计

岛津冷汞发生器 MVU-1A

1.1 实验器皿及试剂

实验所用器皿均为玻璃制品（30% 硝酸浸泡 24 小时）；实验所用酸均为优级纯试剂，实验用水为超纯去离子水。

1.2 仪器条件和参数

配置 Hg 标准溶液。调试 MVU 冷汞发生器，仪器稳定后，把标准溶液加入测量瓶中，添加 5 mL 10% 氯化亚锡溶液后迅速塞好瓶塞，按表 1 仪器工作条件，标准曲线法计算结果。测量完成后开启清洁模式，仪器自动把循环管路中的汞蒸汽导入到高锰酸钾浓硫酸废液收集罐中去除汞蒸汽，保证没有环境污染，清洁完成后，调回内循环测量模式。

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-D ₂	0.7	4	5.0

1.3 样品的前处理

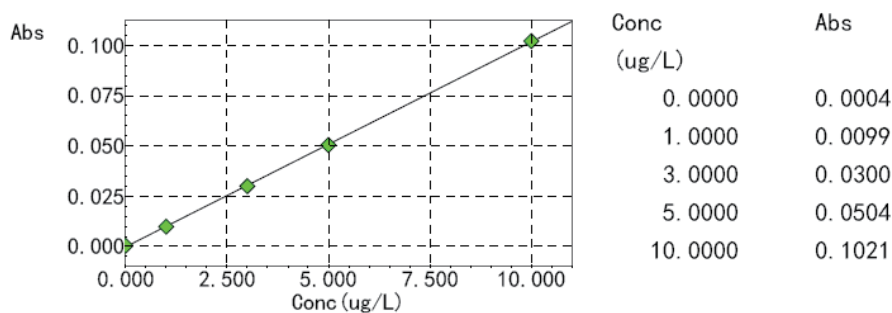
称取烟叶 0.4651 g，烟纸 0.2651 g 放于微波消解罐中。依次加入 5 mL 浓硝酸，摇匀，盖好内盖，室温静置 15 min 预消解，然后各加入 1 mL 双氧水。然后旋紧

外套，置于微波消解炉内，进行消解。消解完全后，冷却至室温，转移消解液至 100 mL 容量瓶中，加 5 mL 浓硫酸，用纯水定容至刻度，待测。同法制备空白试样。

结果与讨论

2.1 标准曲线及方程式

配制汞浓度 0 $\mu\text{g/L}$ ，1 $\mu\text{g/L}$ ，3 $\mu\text{g/L}$ ，5 $\mu\text{g/L}$ ，10 $\mu\text{g/L}$ 标准溶液各 100 mL，标准溶液使用体积比 2.7% 的稀硫酸定容。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：



$$\text{Abs} = 0.010195 \text{Conc} - 0.00018185$$

$$r = 0.9999$$

图1 汞元素的标准曲线

2.2 方法的检出限

对空白标准溶液进行 10 次测定，取 3 倍的空白标准偏差所对应的浓度即为检出限，其结果见表 2。

表2 汞元素检出限

元素名称	标准偏差 SD	斜率K	检出限(μg/L)
Hg	0.0003	0.010195	0.088

2.3 样品测定结果及加标回收率

按实验方法对烟叶烟纸样品进行分析，扣除空白值后分析结果见表 3。

表3 样品分析结果

元素名称	烟叶	烟纸
样品空白(μg/L)	0.7142	
测定结果(μg/L)	1.6893	1.0183
样品含量(μg/kg)	349.42	101.36

按实验方法，对烟叶，烟纸样品分别进行加标回收实验，测试结果如下表：

表4 加标回收率结果

样品	样品含量 (μg/L)	加标量 (μg/L)	测试值 (μg/L)	回收率(%)	RSD(%)
烟叶	1.2879	3	4.3924	103.48	0.95
烟纸	1.0183	3	4.0786	102.01	0.17

结论

参考标准《YC/T 250-2008 烟草及烟草制品汞、砷、铅含量的测定》，采用微波消解仪消解样品，以冷原子吸收法测定烟草烟纸中的汞元素的含量，实验结果表明该针对性强，定量准确，并且由于配置有清洁吸收装置，测量过程中没有汞蒸汽排放污染，能够快速、有效、无环境污染的测量样品中的汞含量。