

天美原吸对水质中铅和镉的检测应用

由于我国农村人口众多，自然地理条件复杂，地区间经济社会发展不平衡，目前农村不少地方饮用水不安全问题依然突出。根据《全国农村饮水安全工程“十二五”规划》，农村饮用水供水水质要达到《生活用水卫生标准》（GB5749-2006）的要求，该标准中规定的水质安全检测指标共 106 项，其中有 42 项属于水质常规指标。天美国产原吸产品包括火焰-石墨炉一体的 AA6100 及单火焰的 AA6000，在水质检测中，天美原吸可以实现高效快速准确的元素测试，保证水质安全。

本文重点介绍采用天美原吸对常见的 Cd（镉）、Pb（铅）元素的检测方法。

（一）Cd（镉）

Cd 简介

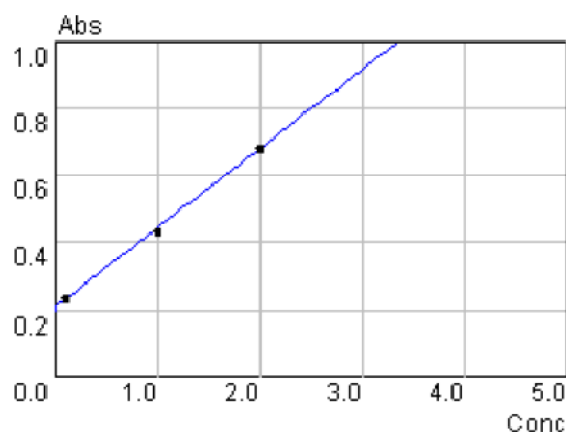
镉的毒性较大，被镉污染的空气和食物对人体危害严重，日本曾因镉中毒出现“痛痛病”。镉会对呼吸道产生刺激，长期暴露会造成嗅觉丧失症、牙龈黄斑或渐成黄圈，镉化合物不易被肠道吸收，但可经呼吸被体内吸收，积存于肝或肾脏造成危害，尤以对肾脏损害最为明显。还可导致骨质疏松和软化。

1. 火焰法

1.1 测定条件

元素	灯电流	波长	带宽	高压	燃气	喷头高
Cd	10mA	228.1nm	0.7nm	279V	2L/min	7mm

1.2 实验结果



直线回归 1:
k = 0.2370 b = 0.2068 r = 0.9992

样品号	浓度 单位	吸光度	标准偏差	相对标准偏差
(空白)		0.001		
S1	0.100 ug/ml	0.236	0.001	0.300%
S2	1.000 ug/ml	0.434	0.000	0.060%
S3	2.000 ug/ml	0.686	0.002	0.230%

1.3 测定注意事项

(1)当镉溶液的酸度较低时,会形成氢氧化物从而降低原子吸收的灵敏度。因而应保持其酸浓度为恒定值。(2)分析镉可受共存硅的影响。

2. 石墨炉法

	项目	参数
技术指标	线性范围/最佳浓度范围	0.5~4.0μg/L
	特征浓度	0.017ng/mL/0.0044A
	特征质量	0.34pg/0.0044A
	相对标准偏差(RSD)	1.85% (2ng/mL 的样品重复 7 次)
	检出限	0.003 ng/mL
测定条件	波长 (nm)	228.8
	狭缝 (nm)	0.2
	灯电流 (mA)	2.5
	石墨管	热解平台石墨管

附：石墨炉温度条件

Step	温度(℃)	斜坡(s)	保持(s)	内气	外气
1	100	5	25	3	1
2	130	5	10	3	1
3	200	5	10	1	1
4	210	1	4	0	1
5	2100	1	4	0	1
6	2200	1	3	3	1
7	40	1	5	3	1

测定注意事项:

(1)灵敏度与灯电流关系很大;(2)过高原子化温度会加速原子化,导致记录系统跟不上而降低精度;(3)为提高精度,而降低原子化温度会产生记忆效应,必须选择长的原子化时间和高清除温度;(4)中性溶液中形成胶体,因此溶液必须控制酸性,且使用硝酸或盐酸应注意酸中含有的镉。

（二）Pb（铅）

Pb 简介

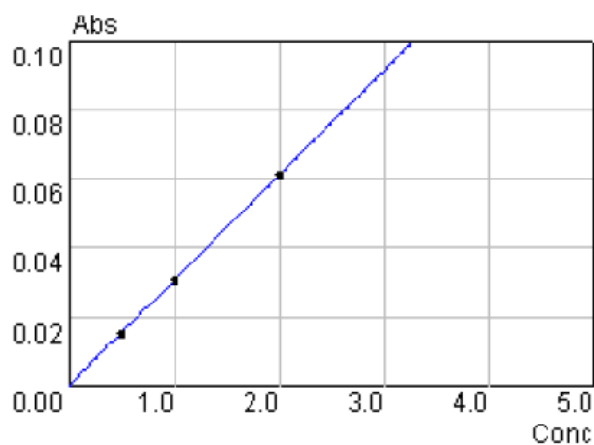
铅的工业污染来自矿山开采、冶炼、橡胶生产、染料、印刷、陶瓷、铅玻璃、焊锡、电缆及铅管等生产废水和废弃物。另外，汽车排气中的四乙基铅是剧毒物质。铅及其化合物对人体有毒，摄取后主要贮存在骨骼内，部分取代磷酸钙中的钙，不易排出。中毒较深时引起神经系统损害，严重时会引起铅毒性脑病，多见于四乙铅的中毒。

1. 火焰法

1.1 测定条件

元素	灯电流	波长	带宽	高压	燃气流量	喷头高度
Pb	10mA	283.3nm	0.4nm	190V	2.2 L/min	7mm

1.2 实验结果



样品号	浓度	单位	吸光度	标准偏差	相对标准偏差
(空白)			-0.001		
S1	0.500	ug/ml	0.016	0.000	0.890%
S2	1.000	ug/ml	0.031	0.000	0.680%
S3	2.000	ug/ml	0.061	0.000	0.150%

1.3 测定注意事项

(1)硅、磷酸、酸会产生干扰；(2)溶液酸度应恒定。

2. 石墨炉法

项目	参数
技术指标	线性范围/最佳浓度范围
	10—40μg/L
	特征浓度
	0.55ng/mL/0.0044A
	特征质量
测定条件	11.0pg/0.0044A
	相对标准偏差(RSD)
	1.82% (30ng/mL 的样品重复 7 次)
	检出限
	0.257 ng/mL
测定条件	波长 (nm)
	283.3
	狭缝 (nm)
	0.2
测定条件	灯电流 (mA)
	2.5
测定条件	石墨管
	热解平台石墨管

附：石墨炉温度条件

Step	温度(℃)	斜坡(s)	保持(s)	内气	外气
1	100	5	25	3	1
2	130	5	10	3	1
3	350	5	10	1	1
4	360	1	4	0	1
5	2200	1	4	0	1
6	2300	1	3	3	1
7	40	1	5	3	1

测定注意事项：

(1)共存物干扰很严重，因为不能使用高的灰化温度；(2)铅的氯化物在铅原子蒸汽形成前以分子形式蒸发，为防止氯化物蒸发可采用加入过氧化氢或氨水-过氧化氢的方法；(3)灵敏度与灯电流关系很大，应用低电流；(4)过高原子化温度会加速原子化，导致记录系统跟不上而降低精度；(5)为提高精度而降低原子化温度会产生记忆效应，必须选择长的原子化时间和高清除温度。