

石墨炉原子吸收法测定人血白蛋白中铝的残留量

AAS-056

摘要：本文参考 2010 版《中国药典》（第三部），分别使用简单标准加入法和药典推荐方法测定了人血白蛋白中铝的残留量。实验结果表明，简单标准加入法测定结果与中国药典方法测定结果相当，相对误差不超过 1.41%。该方法操作简便，准确度高，适合大批量人血蛋白复杂基体样品的快速检测需求。

关键词：中国药典 人血白蛋白 铝残留量 简单标准加入法

人血白蛋白可以调节血液的胶体渗透压，临床上用量很大。在人血白蛋白生产过程中很容易引入金属元素污染，比如水源、瓶子及胶塞等，其中由于潜在的毒理作用，中国药典要求人血白蛋白中铝残留量不得高于 200 μg/L。

标准加入法是常用定量方法之一，该方法可以有效去除基体效应，在复杂基体样品分析中应用广泛，但是

对于样品量比较大的用户，需要配制多条标准加入序列，工作量加大。简单标准加入法是简化了的标准加入法，对于基体相似样品，使用同一条工作曲线，简少了工作量。

本文参考 2010 版《中国药典》，分别采用简单标准加入法和药典方法对人血白蛋白中铝残留量进行测定。

实验部分

1.1 仪器配置

AA-7000、WizAArd 工作站

1.2 试剂

实验中所用水为纯净水；

塑料器皿于硝酸溶液浸泡 24 小时；

铝标准使用液：100 ng/mL。

1.3 仪器参数

分析测试参数见表 1。

表 1 石墨炉原子化条件参数

元素	波长 (nm)	石墨管类型	灰化		原子化	
			温度 (°C)	时间 (s)	温度 (°C)	时间 (s)
Al	309.3	平台石墨管	1200	30	2600	5

注：本样品粘性大，平台石墨管可以使样品延展在石墨管平台，受热均匀，灰化充分，原子化态蒸气分布均匀。

实验方案

2.1 标准加入法及简单标准加入法

标准加入法可以避免复杂样品基体干扰，但是测定多个样品时，需要对每个样品配制标准加入序列，建立工作曲线方程；岛津 WizAArd 工作站特有的“简单的标准加入法”功能，对于基体相同或相似样品只需配制一个样品标准加入序列，其他基体相似样品无需建立独立标准加入序列，使用同一条工作曲线方程。

表 2 标准加入法方案设计

项目	浓度 (ng/mL)			
	0	2	4	6
样品/mL	0.1	0.1	0.1	0.1
标准铝溶液 /mL	--	0.1	0.2	0.3
2%硝酸镧/mL	0.5	0.5	0.5	0.5
1%HNO ₃ /mL	4.4	4.3	4.2	4.1

2.2 药典方法（中国药典第三部 附录 VII K）

药典采用单点校正法测定，并且浓度校正点吸光度通过铝标准溶液加样品混合液吸光度减去样品吸光度得到，这样测得基体匹配下的标液吸光度值，从而有效的避免了样品基体对测定可能产生的影响。

按照表 2，精密移取制备空白对照、样品液、混合液（铝标准溶液和样品混合液），依次进样。铝含量计算公式：

$$c_{Al} = \frac{8 \times (S_0 - B) \times 25}{S - S_0}, \text{ ng/mL}$$

其中：S₀——样品液吸光度读数；

B——空白对照吸光度读数；

S——混合液吸光度读数。

表 3 药典方法方案设计

项目	空白对照	样品液	混合液
样品/mL	-	0.1	0.1
铝标准溶液/mL	-	-	0.2
1% HNO_3 /mL	2.5	2.4	2.2

实验结果

3.1 简单标准加入法

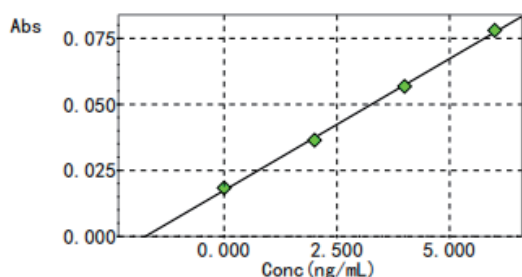


图 1 标准加入法曲线

表 4 简单标准加入法测试结果

样品	1#	2#
样品液 (S_0)	1.151	1.749
稀释倍数	50	
铝残留 c_{Al} , $\mu\text{g/L}$	57.55	87.45

注：本实验以 2# 采用标准加入法，1# 采用简单标准加入法。

3.2 药典方法

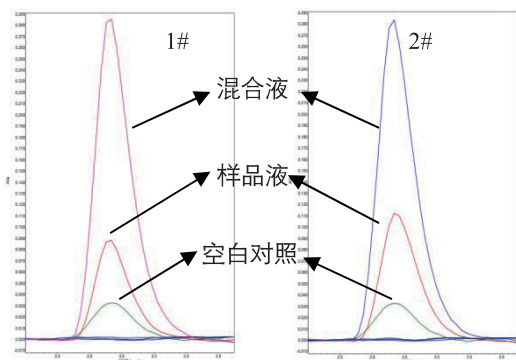


图 2 药典方法样品原子化轮廓峰

表 5 药典方法测试结果

样品	1#	2#
空白对照 (B)	0.0316	
样品液 (S_0)	0.0870	0.1078
混合液 (S)	0.2850	0.2840
铝残留 c_{Al} , ng/mL	55.96	86.49
简单标准加入法 c_{Al} , ng/mL	57.55	87.45
相对误差, %	1.41	0.55

结论

本文参考 2010 版《中国药典》第三部，分别使用简单标准加入法和药典方法对人血白蛋白中铝残留量进行测定。实验结果表明，两种测定方法相对误差不大于 1.41%，利用简单标准加入法可以快速准确测定人血蛋白大批量复杂基体的样品，可大大提高分析工作效率。