

## ICP-5000 测定茶叶中 12 种元素

### Determination of 12 Elements in the tea by ICP-5000

应用中心

聚光科技(杭州)股份有限公司

#### 技术特点

##### ● 微波消解

茶是我国传统饮品，到目前为止，茶叶已成为仅次于碳酸饮料和饮用水的世界第三大饮品，具有广大的市场供求。同时，茶叶也是历史悠久、营养丰富的天然健康饮料。因其具有独特的色、香、味，已被越来越多的人所喜爱。所以茶叶的质量安全与人民的健康息息相关。

研究表明茶树是一种无机元素富集能力很强的植物，故而从不同地区采集得到的茶叶中既含有人体必需元素如 Zn、Mn、Cu、Fe、Na、K 等，也可能含有有害健康的元素如 Pb、As、Cd、Hg 等元素。检测茶叶中的重金属含量情况以及营养成分十分必要。

本文采用浓硝酸微波消解法消解茶叶样品，使用 ICP-5000 定量分析了 12 种无机元素含量。

#### 样品前处理

准确称取 1.0g(精确至 0.0001g)研磨粉碎后的茶叶样品于消解罐中，加入少量浓硝酸预消解过夜。次日，于微波消解仪中在 180 °C 条件下消解 30 min，待消解完成，冷却后取出用去离子水定容至 25 mL 容量瓶中备测。



#### 仪器配置

仪器：ICP-5000 等离子体原子发射光谱仪；

双向观测（水平），分析参数见表 1。

进样系统：旋流雾化室、玻璃同心雾化器。

表 1 ICP-5000 的仪器条件

参数	设置
RF 功率	1150 w
等离子观测	水平
冷却气	12 L/min
辅助气	1.00 L/min
雾化气	0.60 L/min
进样泵速	50 rpm
冲洗泵速	100 rpm
分析时间	长波 10 s, 短波 15s 智能积分

#### 标准溶液配置

被测元素标准溶液配制梯度见表 2。线性相关系数均大于 0.999。

#### 关键词

- ICP-5000
- 茶叶
- 微波消解

表 2 各元素的标准溶液配制梯度 单位：mg/L

溶液编号	元素名称	标准溶液浓度
1	Ca、Mg、K、Na、Fe、Mn、Cu、Zn	0、0.5、1.0、5.0、10.0
2	As、Hg、Cd、Pb	0、0.05、0.1、0.25、0.5

## 方法检出限

按样品空白连续 11 次测定的 3 倍 SD 计算元素的检出限(LOD)，结果列于表 3。

表 3 被测元素的方法检出限 单位：mg/L

元素波长 (nm)	LOD	元素波长 (nm)	LOD
Ca 397	0.0001	Cu 327	0.0005
Mg 280	0.00002	Zn 213	0.0004
K 766	0.001	Pb 220	0.004
Na 589	0.0008	Cd 228	0.0003
Fe 260	0.0002	Hg 254	0.003
Mn 258	0.00006	As 189	0.008

表 4 方法精密度和回收率 单位：mg/Kg

元素	限定值	五个加标平行样测定值					RSD (%)	回收率 (%)
		1	2	3	4	5		
Ca	属于人体必需的微量元素，没有明确限值	1975	1900	1946	1890	1945	1.8	96.4
Mg		1597	1643	1571	1552	1561	2.3	98.2
K		17115	17001	17432	17592	17700	1.7	102.0
Na		45.10	46.28	43.30	45.31	45.00	2.4	105.5
Fe		134.1	138.4	142.2	142.0	140.0	2.4	103.2
Mn		1054	1068	1022	1029	1071	2.1	96.0
Cu		13.05	13.18	13.60	13.80	14.00	3.0	101.6
Zn		45.15	46.28	44.16	44.20	47.08	2.8	97.2
Pb	≤5	1.51	1.45	1.48	1.60	1.55	3.9	96.0
Cd	≤1	ND	ND	ND	ND	ND	--	--
Hg	≤0.3	ND	ND	ND	ND	ND	--	--
As	≤2	ND	ND	ND	ND	ND	--	--

注：ND 表示未检出或低于仪器检出限

## 方法精密度和加标回收率

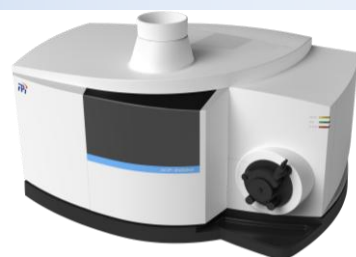
采用 ICP-5000 测定 5 个平行样品，考察各元素的方法精密度和加标回收率，方法精密度和加标回收率结果见表 4。

## 结论

本文采用 ICP-5000 测定了茶叶样品中包括 Fe、Mn、Cu、Zn、As、Cd 等 12 种元素，通过计算检出限、回收率和方法精密度的方法，考察 ICP-5000 在茶叶样品中的分析性能。结果表明：4 种有毒有害元素均低于国标限定值，多种微量元素含量均在正常允许范围内，该批茶叶可以饮用。



聚光科技（杭州）股份有限公司  
浙江省杭州市滨江（高新）区滨安路 760 号  
邮编：310052  
电话：0571-85012067  
传真：0571-85012001  
网址：www.fpi-inc.com



[syswfbz.list@fpi-inc.com](mailto:syswfbz.list@fpi-inc.com)