

Thermo Scientific iCAP PRO X ICP-OES

具成本效益的多元素分析

优势

- AAS 的具成本效益的替代选择
- 采用预先优化的设置，易于使用
- 综合 Qtegra ISDS 软件

关键词

易用性；元素分析；ICP-OES；工作流程简化

使用 Thermo Scientific iCAP PRO X ICP-OES 系统，采用中阶梯光栅，交叉色散系统，全谱直读型光谱仪，光栅和棱镜的位置在检测过程中保持固定不变在您的实验室中提供稳健、简单的痕量元素分析。系统包括易用软件以及远远优于单元素 AAS 和多元微波等离子体技术的多元检测技术，是低样品通量需求实验室的理想选择。



为便于使用，将多个优化设置定义为标配，这使其成为新用户或需要简单多元分析解决方案用户的理想选择。所有仪器型号均搭载全新设计的垂直炬管，确保为各种高基质类型样品提供稳健性。iFR（智能全谱）分析模式在一次曝光中测量整个波长范围，简化了方法开发和分析过程，且不会影响灵敏度或准确度。

iCAP PRO X ICP-OES 硬件总结

进样系统

全新符合人体工学设计的进样系统，提供最简易、最灵活的操作性

雾化室

- 单通道旋流雾化室可高效过滤较大的气溶胶液滴，提高等离子体稳定性
- 兼容外径为 6 mm 的所有雾化器
- 具有高盐、有机、耐氢氟酸多种雾化室可选

雾化器

- 玻璃同心雾化器，可实现最佳样品消耗
- 具有一系列不同流速、耐高盐、有机、耐氢氟酸雾化器可供选择

炬管

- 可拆卸式增强基质耐受 (EMT) 炬管
- 所有连接（氩气供应和等离子体点火）均设计在炬管座中，降低了复杂性并改善了可用性
- 专有旋入式自准直中心管，提供简单性和再现性

蠕动泵

- 高精度 12 滚轮、3 通道泵
- 水溶液、有机溶剂泵管可选
- iCAP PRO ICP-OES 泵速优化为 45 rpm
- iCAP PRO X ICP-OES 泵速优化在 30 或 45 rpm 之间可选

电感耦合等离子体

iCAP PRO 系列 ICP-OES 等离子体系统旨在快速适应不断变化的基质，即使对于盐水等挑战性样品，也可提供无与伦比的稳健性。

RF 发生器

- 氩气 ICP 源及全数字固态 RF 发生器
- 变频阻抗与 27 MHz 等离子体相匹配
- 功率稳定性 $\leq 0.1\%$ ；频率稳定性 $\leq 0.1\%$
- 输出功率：750W，1150W，1350W三挡可选

负载线圈

- 带 PTFE 涂层的水冷式负载线圈，使用寿命延长，易于等离子体点火

等离子体观测

双向观测等离子体

- 双向观测等离子体，对于需要最低检测限的应用，可采用轴向观测；对于需要尽量减少基质效应并扩展工作范围的应用，可采用径向观测
- 双向接口均吹扫，确保紫外区的优异灵敏度

气路

- 等离子体气、辅助气、载气三路气体均使用高精度MFC（质量流量计）控制
- 雾化器气流、等离子体气、辅助气由质量流量控制器控制，控制精度 $\leq 0.01\text{L/min}$

光学系统

类型

- 采用高能中阶梯光栅-棱镜交叉色散的分光系统
- 独特的反射镜设计，成像质量极高，光学分辨率得到改善，杂散光极低

光谱仪光室

- 精密恒温光室，控温精度 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ ，分析时无需进行波长动态校正

光学分辨率

- 在 200 nm 处， $< 7\text{ nm}$

波长范围

- 在独特的 iFR 分析模式下, 在一次测量中可读取整个波长范围
- 波长下限为 167.021 nm, 可在 167.079 nm 测定铝的最灵敏波长
- 波长范围扩展至 852.145 nm, 可在 766.490 nm 处测定钾, 在 818.326 nm 处测定钠

分析速度

- 分析速度: 每分钟70个以上的元素或谱线, 而且每条测量谱线的积分时间 ≥ 10 秒

分析性能

- 重复性: $RSD \leq 0.5\%$ (1mg/L) (n=10)
- 稳定性: $RSD \leq 2.0\%$ (1mg/L, 4小时)

iCAP PRO X ICP-OES 配置

表 1.

配置	iCAP PRO X ICP-OES
蠕动泵	3 通道, 在 30 或 45 rpm 之间可选
雾化器	玻璃同心雾化器
雾化室	单通道玻璃旋流雾化室
炬管方向	垂直 (径向和双向观测)
中心管	石英 1.5 mm 标配 (径向) 2.0 mm 标配 (双向)
RF 发生器	27.12 MHz 在 750、1150 或 1350 W 之间可选
负载线圈	带 PTFE 涂层的水冷式负载线圈
氩气控制系统	雾化器 <ul style="list-style-type: none">• MFC 控制, 通过软件可调• 在 0.0-1.5 L/min 之间可调 辅助气 <ul style="list-style-type: none">• MFC 固定• 在 0.5、1.0 或 1.5 L/min 之间可选 等离子体 <ul style="list-style-type: none">• MFC 固定• 固定在 8.5、12.5 或 14.5 L/min (RF 功率相关)
等离子体观测	径向和双向 (轴向观测和径向观测)
光学系统	中阶梯光栅-棱镜交叉色散光学系统
光路吹扫	氩气或氮气吹扫
光学分辨率	在 200 nm 处, < 7 pm
波长范围	167.021-852.145 nm
检测器类型	电荷注入检测器 CID821
阵列大小	2048 x 2048 像素阵列
全谱成像	是
启动时间	从关闭电源、关闭气体开始, 1 小时 从待机开始, 15 分钟
待机气体流量	0.4 L/min
最短集成时间	15 秒
检测器冷却温度	$-45^{\circ}\text{C} \pm 0.1^{\circ}\text{C}$

检测器

类型

- 全新 CID821 高性能固态电荷注入式检测器 (CID)。新型 Thermo Scientific™ CID821 是一种增强型成像装置, 可对分析范围内的所有波长进行高对比/低噪声成像和定量, 且无电荷溢出现象。新 CID 检测器可测量高强度波长附近的低强度波长 (重叠子部分), 但不会影响测量结果

阵列大小

- 面积 $12 \mu\text{m} \times 12 \mu\text{m}$
- 在 2048 x 2048 阵列中可单独寻址的四百万像素检测器, 连续覆盖整个波长范围

表 1. iCAP PRO X ICP-OES 的最佳检出限和典型检出限

元素	波长 (nm)	iCAP PRO X 典型检出限, (µg/L)
Ag	328.068	1.5
Al	167.079	0.07
As	189.042	3.2
B	249.773	0.75
Ba	455.403	0.03
Be	313.042	0.02
Ca	393.366	0.02
Cd	214.438	0.14
Co	228.616	0.39
Cr	205.560	0.23
Cu	224.700	0.9
Fe	259.940	0.6
Hg	194.227	1.2
K	766.490	0.42
Mg	279.079	0.01
Mn	257.610	0.07
Mo	202.030	1.8
Na	589.592	2.7
Ni	221.647	0.47
P	177.495	1.9
Pb	220.353	1.8
S	180.731	2.7
Sb	217.581	3
Se	196.090	5.2
Si	251.661	2.3
Sn	189.989	1.7
Sr	407.771	0.01
Ti	334.941	0.15
Tl	190.856	5
V	292.402	0.7
Zn	213.856	0.2

生产企业名称：赛默飞世尔（上海）仪器有限公司

生产地址：中国（上海）自由贸易试验区秦桥路 211 号 T71-6 幢