

电感耦合等离子体质谱仪 A-1 型技术白皮书

品牌：莱伯泰科 型号：LabMS 3000

1. 主要用途

本设备主要用于（包括但不限于）食品类、化工类、环境类、矿物类、地质类(含耐火材料、土壤和沉积物)产品中元素的定性、半定量、定量和同位素比值分析。

2. 仪器工作环境

2.1 工作环境温度：15-35°C

2.2 工作环境湿度：(20~80) %R.H. (无冷凝)

2.3 电源：单相 220VAC ±10%，50 Hz

3. 主要技术参数

3.1 雾化室：配置半导体制冷及制热雾化室，雾化室温度可冷却至-15°C。同时具备制热能力，雾化室温度最高可加热至 80°C。

3.2 等离子体射频发生器：正常测试功率可在 500-1600W 连续可调；等离子体工作线圈采用水冷方式。

3.3 具有工作线圈和接口的二次放电消除功能，二次放电消除采用屏蔽炬实质物理接地方式。

3.4 接口：包含采样锥和截取锥。

3.5 气体控制：各路气体控制均采用高精度的质量流量计，通过计算机控制。在检测状态下总氩气消耗量 15L/min。

3.6 碰撞反应池：六极杆碰撞反应池，消除多原子离子和双电荷离子质谱干扰。

3.7 碰撞反应池的氦气流量 10mL/min。

3.8 四极杆：采用物理圆柱结构四极杆，驱动射频 2.5MHz；质量数范围：1-295amu。

3.9 检测器：同时双通道模式（脉冲模式和模拟模式，可以自动切换）的高速检测器，具备降噪功能，具有 10 个数量级线性动态范围。

3.10 仪器配置全自动在线气体稀释装置，利用基体稀释技术（MDT），可在炬管之前把含 25%NaCl 的样品的基体稀释到 0.3%NaCl 以内，减少到达等离子体样品

量，从而增强等离子体稳健性，并减少样品在锥上沉积，避免潜在的稀释沾污与测样误差，同时消除高基体造成的信号抑制效果。稀释倍数可调，提供预设稀释倍数自动调节及稀释气手动调节 2 种模式：仪器具有五种预设稀释倍数自动调节模式（低度、低中度、中度、中高度、高度），最大稀释倍数 100 倍；使用稀释气手动调节模式实现稀释气体流量连续可调。

3.11 灵敏度：低质量数(Li):183Mcps/ppm;中质量数(In):588Mcps/ppm;高质量数(U):604Mcps/ppm。(该指标与氧化物及双电荷、检出限、稳定性在同等条件下获得)

3.12 标准模式下 (NoGas) 随机背景：0.0cps(4.5amu)；He 模式随机背景：0.0cps(4.5amu)。(该指标与与灵敏度、检出限、稳定性在同等条件下获得。)

3.13 氧化物及双电荷：氧化物产率(CeO/Ce): 1.4%; 双电荷粒子 (Ce++/Ce+): 2.1% (该指标与灵敏度、检出限、稳定性在同等条件下获得。)

3.14 检出限：轻质量元素(Be):0.22ppt; 中质量数元素(In):0.03ppt; 高质量数元素(Bi):0.04ppt。(该指标与灵敏度、氧化物及双电荷、稳定性在同等条件下获得。)

3.15 稳定性：(该指标与灵敏度、氧化物及双电荷、检出限在同等条件下获得)

短期稳定性 20 min (RSD): 锡 Be: 0.5%、铬 Cr: 0.5%、钴 Co: 0.4%、砷: 0.5%、镉 Cd: 0.6%、铟 In: 0.5%、铅 Pb: 0.6%、铋 Bi: 0.6%、铀 U: 0.4%。
测定过程：在 20 分钟内，对 1ng/mL 浓度的锡、铬、钴、砷、镉、铟、铅、铋、铀元素的标准混合溶液每次测定间隔 2 分钟，每次测定重复扫描 10 次，重复测定 10 次，计算测量结果的 RSD；

长期稳定性 2hr(RSD): 锡 Be: 0.4%、铬 Cr: 0.3%、钴 Co: 0.4%、砷: 0.6%、镉 Cd: 0.8%、铟 In: 0.6%、铅 Pb: 0.3%、铋 Bi: 0.2%、铀 U: 0.3%。
测定过程：在不少于 2 小时的时间内，对 1ng/mL 浓度的锡、铬、钴、砷、镉、铟、铅、铋、铀元素的标准混合溶液，每次测定间隔 10 分钟以上，重复测量 11 次，计算测量结果的 RSD。

3.16 自动进样器：具有 240 位样品位 (15ml 样品管)；5 个大瓶清洗位 (250ml 样品瓶)；可与智能快速自动进样系统联用。

3.17 软件：采用 Himass 质谱软件，含与仪器操作软件兼容的正版操作系统，样

品分析数据可以使用仪器设备操作软件进行离线数据处理并生成报告。Himass 质谱软件具备全自动分析功能(启动关闭仪器, 焰位调整, 等离子体参数, 离子透镜, 标准等离子体条件, 标准技术与碰撞池技术切换等)。

3.18 根据用户需要开放仪器数据接口, 实现实验室 LIMS 系统与投标仪器双向联接。

4. 主要配置

ICP-MS 主机 1 套 (含设备正常运行所需的所有硬件和软件配置, 包含长寿命机械泵 1 台, 分流式分子涡轮泵 1 台, 超高盐进样组件和具有在线气体稀释功能系统 1 套, ICP-MS 专用循环水冷系统 1 套, 氩气减压阀 1 套, 仪器专用工具包 1 套等, 采样锥和截取锥各 1 个等);

配套自动进样器 1 套 (包含耐腐蚀防尘罩);

配套 UPS 电源 1 套 (在突然断电情况下满足仪器继续工作至少 1 小时);

ICP-MS 调谐液 2 瓶;

ICP-MS 内标元素混合溶液 (含 Li, Sc, Ge, Rh, In, Tb, Lu, Bi) 1 瓶;

ICP-MS 多元素混合标准溶液 1 瓶 (24 种金属混标/锂铍硼镁铝钛钒铬锰铁钴镍铜锌镓砷锶锡锑钡铊铋/介质:20%硝酸+10%盐酸, 浓度: 100mg/L, 规格: 50ml);

ICP-MS 常用消耗品 (备品备件) 包 1 套【包含: 矩管 3 根; 雾化器 3 个; 采样锥和截取锥各 3 个; 进样泵管 3 包; 内标管 2 包; 废液管 2 包; 机械泵油 3 瓶; ICP-MS 调谐液 2 瓶; ICP-MS 内标元素混合溶液(含 Li, Sc, Ge, Rh, In, Tb, Lu, Bi) 1 瓶; 采样锥用石墨导热垫片 3 包;】;

耐氢氟酸进样系统一套 (包含一套耐氢氟酸的雾化器、雾化室、炬管、铂采样锥和铂截取锥以及其他耐 HF 的必备部件);

智能快速自动进样系统一套 (包含一个可实现定量环和不连续进样的六通阀, 一个调谐溶液和内标溶液切换的切换阀, 一个快速样品提升的进样活塞泵或真空泵, 快速进样系统控制软件);

电脑及激光打印机各一套。