



安捷伦 ICP-MS 期刊

2015 年 5 月 — 第 61 期

本期内容

- 2-3 采用单颗粒 ICP-MS 软件改善纳米颗粒的表征
- 4 **行业焦点:** 赛马监管机构使用安捷伦 ICP-MS 应对钴兴奋剂问题
- 5 使用 ICP-MS/MS 消除 ^{204}Hg 同量异位素对 ^{204}Pb 的干扰
- 6 使用安捷伦有证标准物质提高实验室效率
- 7 参加欧洲冬季等离子体光谱化学会议的代表人数打破纪录
- 8 利用全新的 Agilent SPS 4 自动进样器提高工作效率; 免费获取安捷伦冬季等离子体会议的演示文稿; 大会, 会议, 研讨会; 最新的安捷伦 ICP-MS 出版物



采用单颗粒 ICP-MS 软件改善纳米颗粒的表征

Michiko Yamanaka,

Kazuo Yamanaka,

Takayuki Itagaki 和 Steve Wilbur

安捷伦科技公司

前言

纳米技术的发展将对各个行业领域产生重要影响。由于纳米颗粒 (NP) 的理化性质较为新颖, 它们的许多环境归宿和毒理学性质仍然不为人知。因此, 人们对一种能够快速、准确而灵敏地完成各种类型样品中纳米颗粒表征与定量的技术的需求也日益增长。

ICP-MS 技术中称作单颗粒 ICP-MS (sp-ICP-MS) 的方法可用来测量单个纳米颗粒。该方法在一次快速分析中可同时测定纳米颗粒的粒径、粒径分布、元素组成和计数浓度。我们对 ICP-MS 硬件和软件的升级进一步改善了这一技术。

专用软件与短驻留时间

安捷伦针对 ICP-MS MassHunter 软件开发一种专用的单纳米颗粒应用模块 (G5714A), 可简化使用 Agilent 7900 ICP-MS 进行 sp-ICP-MS 分析的过程。7900 ICP-MS 系统使用短驻留时间 (1 ms 以下) 和快速时间分辨分析 (TRA) 模式, 能够在快至 100 μ s 的采样速率下完成单元素采集, 且无需稳定时间。该方法在单颗粒信号脉冲期间可进行多次测量, 显著降低了相邻颗粒信号重叠的风险。该方法的另一优势在于可使用较低的样品稀释比例和更短的样品采集时间。

金和银纳米颗粒标准参比物的表征

我们使用配备了 MassHunter 单纳米颗粒应用模块的 Agilent 7900 ICP-MS 对标准粒径分别为 30 和 60 nm 的两种金 (Au) 纳米颗粒标准参比物 (NIST 8012 和 NIST 8013) 以及粒径为 20 nm、40 nm、60 nm 和 100 nm

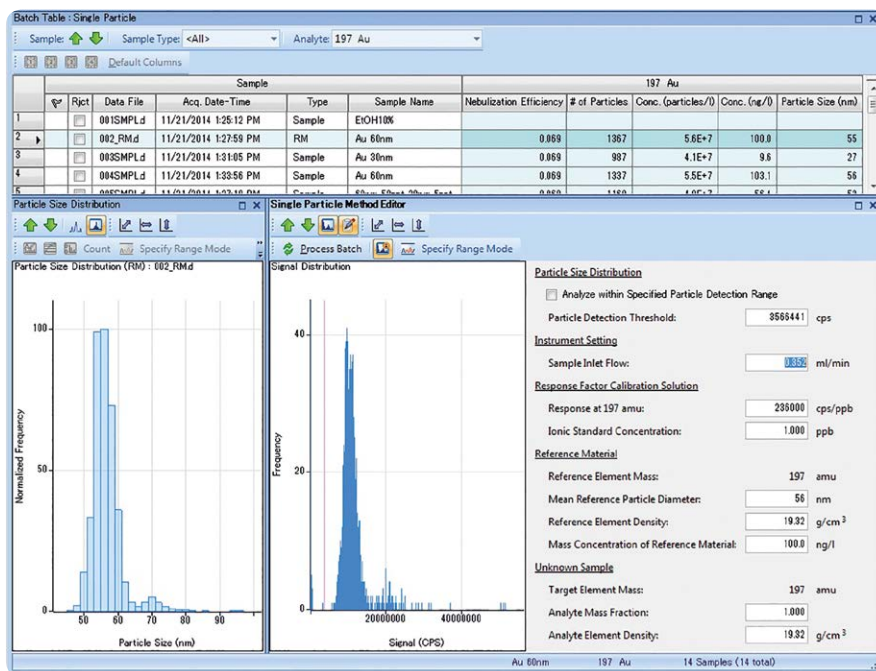


图 1. 以表格和图形的格式自动报告最后一批单颗粒的结果。用户可在批量表中滚动浏览样品并查看相应的图形结果。如有需要, 用户还可使用强大的手动优化工具

的银 (Ag) 纳米颗粒样品 (Sigma-Aldrich) 进行了测量 (图 1)。所有的参比物和样品均使用含 10% 乙醇的去离子水溶液稀释到 10 ng/L 与 100 ng/L 之间, 并通过超声处理确保样品的均匀性。Agilent 7900 ICP-MS 的常规设置详细列于表 1 中。

表 1. ICP-MS 的常规设置

RF 功率	1550 W
取样深度	7 mm
载气	0.76 L/min
样品吸取速率	0.35 mL/min
雾化室温度	2 °C
驻留时间	0.1 ms

表 2. Au 纳米颗粒的分析结果

样品 (制备浓度)	测量浓度 (颗粒数/L)	测量浓度 (ng/L)	测量粒径 (nm)	通过 TEM 获得的参比粒径 (nm)
NIST 8013 标称粒径 60 nm (100 ng/L)	5.59 × 10 ⁷	103	55	56.0 ± 0.5
NIST 8012 标称粒径 30 nm (10 ng/L)	4.27 × 10 ⁷	10.5	28	27.6 ± 2.1

Au 纳米颗粒的分析

在 SRM 中测得的 Au 纳米颗粒的浓度与标称浓度呈现出良好的一致性 (表 2)。并且, 测得的粒径与透射电子显微镜 (TEM) 参比值一致。两种 NIST CRM 的粒径分布均以图形格式显示于图 2 中。

Au 纳米颗粒混合物的分析

sp-ICP-MS 除了对不同粒径具有优异的分度以外, 还能够测量不同粒径组中的颗粒数。我们制备和测量了两种不同比例的 60 nm 和 30 nm Au 纳米颗粒混合溶液。如表 3 所示, 总颗粒浓度的结果优异。每种粒径的颗粒数分布与配制的颗粒数表现出良好的一致性。图 3 所示的结果表明该技术能够准确区分粒径组。

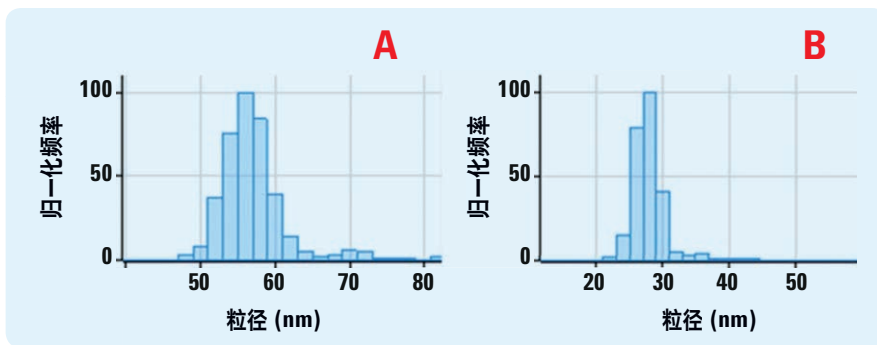


图 2. Au 纳米颗粒的粒径分布。A NIST 8013 (标称粒径 60 nm)。B NIST 8012 (标称粒径 30 nm)

表 3. Au 纳米颗粒混合物的分析结果

样品	测量浓度 (颗粒数/L)	测量浓度 (ng/L)	制备总浓度 (ng/L)	回收率 (%)
60 nm (NIST 8013) 50 ng/L + 30 nm (NIST 8012) 5 ng/L	4.78×10^7	57.6	55	105
60 nm (NIST 8013) 80 ng/L + 30 nm (NIST 8012) 2 ng/L	5.13×10^7	86.1	82	105

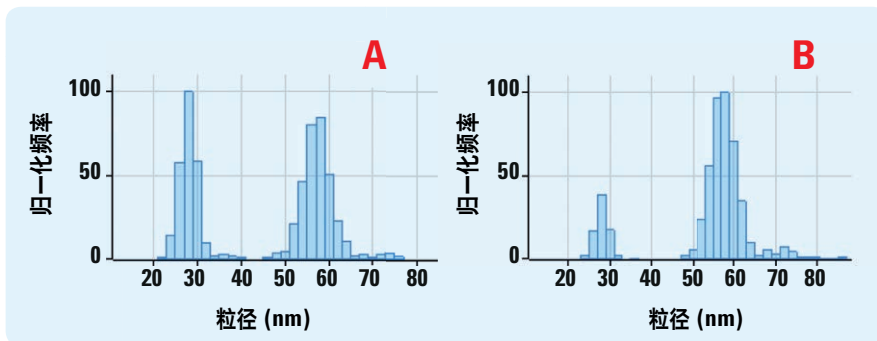


图 3. 样品的粒径分布, A) 该样品含 50 ng/L 60 nm Au 纳米颗粒和 5 ng/L 30 nm Au 纳米颗粒, B) 该样品含 80 ng/L 60 nm Au 纳米颗粒和 2 ng/L 30 nm Au 纳米颗粒

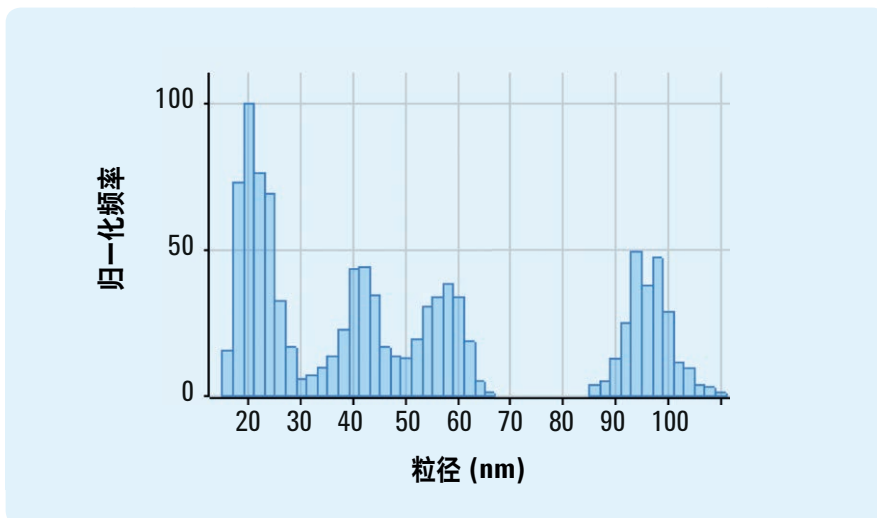


图 4. 20、40、60、100 nm Ag 纳米颗粒的粒径分布结果

Ag 纳米颗粒的分析

不同 Ag 纳米颗粒粒径的分析结果显示于图 4 中。由于 Agilent 7900 ICP-MS 具有高灵敏度, 因此可轻松测量 20 nm 的 Ag 纳米颗粒。测得的 Ag 纳米颗粒混合物的粒径分布结果显示, 20 nm、40 nm、60 nm 与 100 nm 颗粒之间得到了良好的分离。

结论

配备了专用 sp-ICP-MS 软件的 Agilent 7900 ICP-MS 是测定和表征纳米颗粒的优异方法。该方法可同时提供粒径分布与样品浓度信息, 这是其他技术通常无法达到的。

更多信息

如需了解更多信息, 请下载安捷伦白皮书《使用 ICP-MS 表征水溶液样品中的纳米颗粒》, 5991-5516CHCN

行业焦点：赛马监管机构使用安捷伦 ICP-MS 应对钴兴奋剂问题



更多资金注入金属分析

赛马是一项具有全球吸引力的高利润业务。与许多大众体育项目相同，公正的声誉对赛马项目的持续成功至关重要。在公众对职业自行车和田径运动的兴奋剂丑闻仍然记忆犹新之际，赛马领域的兴奋剂问题已经引起世界体育媒体的关注。为保护该运动的信誉，赛马团体正采取积极的措施回应人们在兴奋剂问题上对他们的谴责，这些措施包括增加对其监管实验室的资金投入，以使用最新的分析仪器开发可靠的检测方法。

在大量赛马中钴元素检测呈阳性的案例被广为报道后，澳大利亚赛马协会规定全国的纯种马匹尿液中钴 (Co) 元素的阈值为 200 ug/L (ppb)，该限值与新南威尔士州的轻驾车赛使用的限值相同。新规定于 2015 年 1 月 1 日起施行。

香港赛马会的赛马实验室自 2006 年起就对纯种马体内的 Co 进行常规筛查，其规定的浓度限值为 100 ug/L。开展中的研究结果显示当地并未出现 Co 滥用的问题。然而，为帮助应对其他司法管辖区中 Co 的使用，香港赛马会积极响应国际赛马组织联盟 (IFHA) (该联盟正致力于制定钴元素的国际阈值) 的规定。香港赛马会的赛马实验室是全世界开展 Co 和砷 (As) 检测的两家参比/推荐实验室之一。应国际权威机构的请求，该实验室对“B”样品进行“仲裁”分析。

美国正在开展大量类似的 Co 研究。2014 年 6 月，美国快步马协会宣布为开发赛马中 Co 的监管控制项目提供资金支持。该研究将使用 Agilent 8800 串联四极杆 ICP-MS，并由纽约莫里斯威尔州立学院的纽约药物检测与研究项目的 George Maylin 博士领导。他将与新泽西州罗格斯大学马科学中心的 Karyn Malinowski 博士和 Ken McKeever 博士一起工作。ICP-MS 已在一些州中广泛用于检测 Co，并且赛马药物治疗与检测联盟开展的一个研究项目正努力为钴确定合适的阈值。

为什么使用钴？

钴是构成血细胞的必需元素，但过量时具有毒性，甚至能够致命。Co 是维生素 B-12 的组成部分，维生素 B-12 可与铁元素和铜元素协同参与制造血细胞。虽然为赛马喂食含有低浓度 Co 及其他痕量金属的维生素和矿物质补充剂并不鲜见，但一些驯马师认为提高 Co 的含量将使其发挥兴奋剂的作用。已知 Co 可用于提高红细胞的生成量，从而可携带更多氧进入血液中，使马匹能够高速奔跑更长时间。过量 Co 的典型来源包括水溶性钴盐：硫酸钴和氯化钴。而维生素和矿物质补充剂 (如维生素 B12) 需要非常大的剂量才可产生这一效果。

安捷伦 ICP-MS 在赛马领域的应用

澳大利亚在制定全国轻驾车赛马中 Co 的阈值之前，其代表听取了世界领先的赛马分析专家 Terance Wan 博士 (香港赛马会赛马实验室总负责人) 的建议。Wan 博士及其团队 (包括 Emmie Ho 博士) 自 2007 年起一直使用 Agilent 7500ce 系统研究尿液和血液样品中的钴。澳大利亚轻驾车赛马机构已经使用 ICP-MS 方法对多位滥用 Co 的驯马师成功进行了起诉。为进一步加强 Co 检测规定，维多利亚和昆士兰赛马法医学实验室 (RFL) 最近购买了安捷伦 ICP-MS。加上已经配备了安捷伦 ICP-MS 的西澳大利亚和新南威尔士州的赛马法医学实验室，将有更

多的地区使用 ICP-MS 进行 Co 检测，并且 ICP-MS 将逐渐应用于所有的赛马和赛狗运动中。

ICP-MS 的优势

赛马法医学实验室将 ICP-MS 作为优选的分析技术，因为它的谱图简单且灵敏度高，而且无需进行大量的方法重新开发即可轻松测量其他元素。安捷伦基于氦气的碰撞池具有极高的效率，为此类法医学研究提供关键助力。

通力合作解决问题

过去两年中，安捷伦澳大利亚分公司与多家赛马法医学实验室机构就 Co 规定的预期变化开展了密切合作。安捷伦团队将继续支持这些实验室协调分析方法。如果要成功起诉涉嫌作弊的人员，能够满足法律审查要求的数据完整性至关重要。

墨尔本赛马研讨会

安捷伦组织召开了一次研讨会，在此次会议上讨论了使用 ICP-MS 对马匹血液和尿液样品中的痕量金属进行药物相关检测的所有相关问题。赛马、金属和方法学领域中的一些领先的研究人员将会出席，并分享他们的专业知识与经验。此次会议将于 2015 年 5 月 19 日和 20 日在墨尔本举办。

有关详细信息，请联系安捷伦的工作人员 Fred Fryer: fred_fryer@agilent.com

使用 ICP-MS/MS 消除 ^{204}Hg 同量异位素对 ^{204}Pb 的干扰

Glenn Woods

安捷伦 ICP-MS 应用专员, 英国

前言

放射性铅 (Pb) 同位素相对丰度的自然变化可在考古学、环境污染、医学、食品以及地质年代学 (岩石和矿物定年) 研究中用于追溯材料的起源。然而, 地质年代学通常要求准确测量 ^{204}Pb 参比同位素, 而使用 ICP-MS 进行测量时, ^{204}Pb 会受到同量异位素 ^{204}Hg 的干扰。即使是高分辨率的扇形磁场 ICP-MS 仪器也无法达到分离 ^{204}Hg 和 ^{204}Pb 所需的光谱分辨率 ($M/\Delta M$)。

反应池模式

“化学分离”是配备了碰撞/反应池 (CRC) 的 ICP-MS 仪器中的一种可用的替代方法。它包括将离子-分子化学应用于反应池气体, 其中反应池气体:

- 与干扰离子反应, 中和干扰离子或与其形成具有其他质量数的新产物离子, 或者
- 与分析物离子反应, 形成可在另一种不受干扰的质量数下测量的新产物离子

这两种反应池方法在与传统的四极杆 ICP-MS 仪器配合使用时均存在限制因素, 因为样品产生的所有离子都将进入 CRC, 所以反应不受控制并且会随样品基质而改变。这意味着现有的离子或反应池中形成的新产物离子 (来源于样品基质或其他分析物) 可能会与需要测量的分析物离子发生重叠。

串联四极杆 ICP-MS (ICP-MS/MS) 为这一问题提供了解决方案, 因为其串联质谱配置可使用 Q1 (CRC 前方) 控制能够进入反应池并参加反应的离子。这意味着反应化学将具有一致性, 并且将不会出现反应池中形成的新产物离子产生的干扰。

表 1. 分析经过认证的 NIST 铅同位素标样中 $^{204}/^{206}\text{Pb}$ 比值 (包含或不包含 Hg 和 REE 基质加标物)。使用 NIST 982 物质进行质量歧视校正。

204/206	无气体		NH ₃ “单四极杆” 模式		NH ₃ MS/MS	
	IR	偏差	IR	偏差	IR	偏差
标准值	0.059042					
NIST 981*	0.1403	2.376	0.0605	1.025	0.0591	1.001
NIST 981 + Hg	22.0480	373.429	0.0589	0.998	0.0588	0.997
NIST 981 + REE	0.1489	2.522	0.1192	2.019	0.0582	0.986
NIST 981 + Hg & REE	17.0132	288.155	0.1192	2.018	0.0611	1.034
标准值	0.027219					
NIST 982	0.0272	1.000	0.0272	1.000	0.0272	1.000
NIST 982 + Hg	0.8851	32.517	0.0273	1.003	0.0278	1.022
NIST 982 + REE	0.0292	1.072	0.0989	3.633	0.0275	1.012
NIST 982 + Hg & REE	0.7251	26.639	0.0989	3.635	0.0276	1.013

本研究使用了 Agilent 8800 ICP-MS/MS, 并在 MS/MS 模式下以氨气 (NH₃) 作为反应池气体, 这样就消除了 ^{204}Hg 与 ^{204}Pb 的重叠。Hg⁺ 离子可与 NH₃ 有效反应, 并通过电荷转移反应被中和为 Hg⁰, 从而从离子束中除去。

方法验证

为检验 Pb 同位素分析方法的准确度, 我们测量了两种 Pb 同位素标样 (NIST 981 和 982) 中 Pb 同位素的比值。我们将 Pb 标准品分别制成不加标样品; 加有 10 ppb Hg 的样品; 加有 50 ppb 稀土元素 (REE) 混合物的样品; 以及同时加有 Hg 和 REE 的样品。不加标的 NIST 982 标样作为参比标样使用, 以便对质量歧视进行校正。表 1 显示了作为未知物运行的加标和未加标 NIST 981 样品中测得的 $^{204}/^{206}$ 同位素比值数据, 以及标准比值、所测样品数据与标准值之间的偏差/回收率。表中还包括加标的 NIST 982 样品的数据, 所有比值均使用未加标的 NIST 982 对质量歧视进行了校正。

测定值与标准值之间呈现良好的一致性, 证明 8800 ICP-MS/MS 系统在 MS/MS 模式下以氨气作为反应气体时能够有效去除 ^{204}Hg 同量异位素对 ^{204}Pb 的干扰。

相比之下, 使用无气体模式或在“单四极杆”模式下使用 NH₃ 作为池气体对相同溶液中的 Pb 同位素比值进行测量时均存在严重误差。

结论

使用以氨气作为反应气体的 Agilent 8800 ICP-MS/MS 能够实现受控的反应化学过程, 为解决 ^{204}Hg 同量异位素对 ^{204}Pb 的干扰问题提供了强大的解决方案, 而无需进行耗时的样品前处理。该方法还开辟了使用高分辨率扇形磁场 ICP-MS 无法解决的新应用领域。

更多信息

应用简报: 铅同位素分析: 使用 ICP-MS/MS 在 MS/MS 模式下消除 ^{204}Hg 同量异位素对 ^{204}Pb 的干扰, 5991-5270EN。

使用安捷伦有证标准物质提高实验室效率

Melanie Rothermich 和 Alejandro Amorin

安捷伦科技公司

前言

准确配制校准标准样至关重要。由于大多数样品测量都需要参考初始校准结果，因此分析的准确度取决于校准标准的准确度。用于配制校准标准的散装标样应当经过认证并随附分析证书 (CoA)，以确证分析物和污染物的浓度。

许多元素分析实验室已经取得或正努力取得 ISO/IEC 17025 认证 — 用于检测实验室管理和技术要求的全球质量标准。这些实验室必须证明他们技术合规，所使用的方法是权威记载且经过验证的方法，并能够提供具有已知不确定度的精密、准确的检测和/或校准数据。

使用有证标准物质 (CRM) 配制校准标准样可提高准确度、建立可追溯性并对测量的不确定度进行定量。安捷伦目前为 AA、MP-AES、ICP-OES 和 ICP-MS 应用提供了全系列的光谱有证标准物质。安捷伦有证标准物质在满足 ISO 9001、ISO Guide 34 要求的工厂生产，并在满足 ISO/IEC 17025 要求的测试实验室中认证，具有高质量、高纯度和一致性。

使用 NIST 认证的标样

所有的安捷伦光谱有证标准物质均采用由美国国家标准技术研究院 (NIST) 开发的高性能光谱方法 [1] 进行认证。认证浓度和不确定度值均可追溯至 NIST 3100 系列光谱单元素 SRM，确保了最高准确度和可追溯性。

ICP-OES/ICP-MS 标样中的痕量杂质均使用安捷伦 ICP-MS 进行了含量分析，并将结果报告于标样的 CoA 中。标样具有较长的保质期，可长达 18 个月，这一结论受到按 Guide 34 认证的部分要求进行的长期稳定性试验数据的支持。

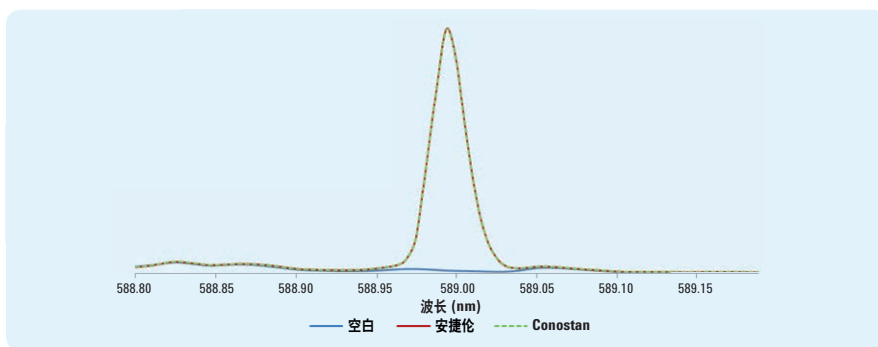


图 1. Agilent A21+K 和 Conostan S21+K 磨损金属标样中 50 µg/g 钠在 588.995 nm 处的 ICP-OES 信号叠加图的迹线对比

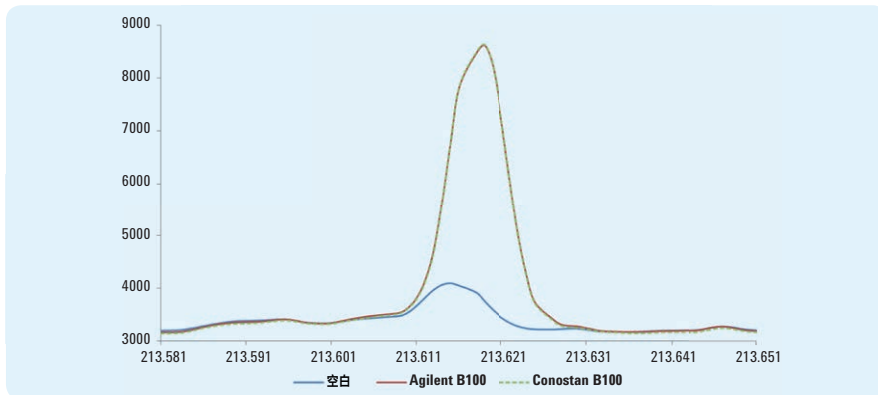


图 2. Agilent 和 Conostan B100 生物柴油标样中 2 µg/g 磷在 213.618 nm 处的 ICP-OES 信号叠加图的迹线对比

金属有机标样

安捷伦还提供全系列的单元素和多元素金属有机标样和生物柴油标样，以及提供空白油和纯溶剂以用于混合和配制工作标样，帮助您进行润滑剂添加剂、磨损金属和石油产品的分析。我们的金属有机标样也在满足 ISO 9001、ISO Guide 34 要求的工厂生产，并在满足 ISO/IEC 17025 要求的测试实验室中认证。这些标样采用 NIST SRM 进行认证，其中痕量杂质的含量使用 ICP-OES 进行了测定。

高质量标样

通过与业界领先的 Conostan 金属有机多元素油标和生物柴油标样进行对比，我们考察了安捷伦金属有机标样的质量。因为痕量杂质使用 ICP-OES 进行含量分析，所以标样也采用 ICP-OES 技术进行分析。我们使用了 Agilent 5100 ICP-OES 的垂直观测模式。图 1 和图 2 中的迹线表明安捷伦与 Conostan 的磨损金属和生物柴油标样之间

具有良好的匹配度。选择钠是因为它容易被污染。选择磷是因为它的测量非常困难（例如，强度低且需要进行光学部件吹扫）。通过比较安捷伦 A21+K 与 Conostan S21+K 磨损金属和 B100 生物柴油标样，我们发现我们在基质背景或响应方面两者不存在差异。此外，分析波长两侧的发射光谱均不存在显著变化。一致的基线证明安捷伦标样中不存在可能提高背景信号的多余组分，并且其分析性能与 Conostan 标样相当。

更多信息

产品目录：安捷伦有证标准物质，5991-5678EN

www.chem.agilent.com/Library/catalogs/Public/5991-5678EN_Chemical_Stnds_Catalog_LR.pdf

参考文献

1. Salit M., Turk G. et al., Anal Chem., 2001, 73, 4821 - 4829.

参加欧洲冬季等离子体光谱化学会议的代表人数打破纪录

Amparo Villar, 安捷伦科技公司

来自 45 个国家的 700 多位科学家参加了 2 月份的欧洲冬季等离子体光谱化学会议 (EWCPs)。自 1985 年首次举办以来, 每两年举办一次的 EWCPs 会议已成为分析等离子体光谱化学领域的重要活动。

2015 年的 EWCPs 会议于 2 月 22 日至 26 日在德国历史名城明斯特举办。参会人数打破纪录, 高质量的演讲报告和海报展览环节 (178 场演讲和 260 份海报) 让与会人员印象深刻。在展厅和社交区域还继续开展了热烈的讨论。



安捷伦在其主题为“原子光谱解决方案的创新”的展位前很荣幸地接待了大量参会人员。随着纳米颗粒分析成为科学项目中的重要研究题目, 安捷伦全新的 MassHunter 单纳米颗粒应用模块受到广泛关注。参会者还参观了展出的 7900 ICP-MS、8800 ICP-MS/MS、5100 ICP-OES、4200 MP-AES 仪器和消耗品套件, 并且安捷伦技术专家为他们进行了演示和答疑。

安捷伦主办的学术研讨会和社交活动

周三的安捷伦科学研讨会集中讨论了 ICP-MS/MS 和纳米颗粒分析。100 多位与会代表听取了来自丹麦技术大学 (DTU) 的 Erik Larsen 教授所做的题目为“利用 ICP-MS/



等离子体光谱化学奖得主 Jörg Feldmann 教授 (中间) 与安捷伦员工 Sayuri Otaki (右侧) 以及大会主席明斯特大学的 Uwe Karst 教授/博士 (左侧)

MS 测定肝脏组织中二氧化钛纳米颗粒基于颗粒数的粒径分布”的演讲以及来自英国 LGC 集团的 Heidi Goenaga-Infante 博士所做的题目为“ICP-MS/MS: 应对计量学研究中的重要挑战”的演讲。



广受期待的安捷伦晚会在明斯特 LWL 博物馆举行。约 240 名参与人员享用了晚餐后, 跳起了舞并打起了室内高尔夫! 这是建立和增进友谊、分享经验以及放松娱乐的大好机会。

对海报展览的分析结果表明, 展示者 (除供应商代表以外) 中使用 Agilent ICP-MS 的人数超过了使用其他制造商系统的人数的两倍, 还有 11 份海报标注使用了 ICP-MS/MS。安捷伦员工展出了 14 份海报并进行了 2 次演讲。您可从下列网址下载一些海报的副本:

www.agilent.com/chem/ewcps15。有关海报的标题列表, 请参见第 8 页。

祝贺第 7 届等离子体光谱化学奖得主

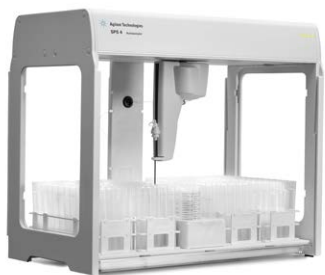
自 2002 年首次颁发以来, 安捷伦赞助了每一届欧洲冬季会议上颁发的著名的欧洲等离子体光谱化学奖。该奖项支持欧洲的等离子体光谱化学开发与应用, 授予在该领域取得单项杰出成果或对该领域持续做出重要贡献的人士。今年, 该奖项由来自苏格兰阿伯丁大学的 Jörg Feldmann 教授获得, 安捷伦 ICP-MS 营销经理 Sayuri Otaki 为他授予了该奖项。

作为该奖项的得主, Feldmann 教授在本届会议上做了大会报告。标题为:“砷脂 — 披着羊皮的狼?”, 他讨论了海洋生物体内的砷脂, 以及它们的分布和毒性。该奖项还包括现金奖励以及食宿行全包的日本之行, 在那里 Feldmann 教授将在学术报告会或安捷伦活动中展示他的研究成果。

对奖项的赞助展现了安捷伦对实验室高质量研究和创新的支持, 以及对 EWCPs 会议上探讨重要议题的支持。

下一届 EWCPs 会议将于 2017 年在奥地利圣安东举办。

利用全新的 Agilent SPS 4 自动进样器提高分析效率



SPS 4 是适用于原子光谱应用的新一代高性能自动进样器。SPS 4 专为满足高通量实验室对快速可靠的大容量自动进样器的需求而设计，适用于使用 ICP-MS 进行的超痕量分析，其耐久性与耐用性可轻松满足 FAAS、MP-AES 与 ICP-OES 用户的需求。

SPS 4 以两根刚性柱之间支撑机械部件的创新型移液吊架设计为基础，具有更高的探头准确度和精度，快速、易于操作且耐腐蚀，此外占地面积比其他同类自动进样器小近 40%。SPS 4 通过可选的集成式防护罩组件提供最大的样品完整性同时保护您的实验室环境不受有害样品蒸气的影响。电源开关、蠕动泵以及所有电气和通信端口均处于防护罩之外，可轻松操作并避免腐蚀。

- 独特的安捷伦设计可确保兼容目前所有的原子光谱仪器*
- 三通道蠕动泵和可选的双通式清洗站
- 用户可编程的高速探头移动组件
- 灵活的样品和标样架配置支持宽范围的样品容量
- 四个样品架最多可容纳 360 个样品或 768 个微量滴定板孔（用于 ICP-MS）

*如需了解支持的产品信息，请参见产品样本

本文中的信息、说明和指标如有变更，恕不另行通知。

© 安捷伦科技（中国）有限公司，2015
2015 年 5 月 13 日，中国印刷
5991-5737CHCN

免费获取安捷伦冬季等离子体会议相关文件

演讲标题

- 利用 Agilent 8800 ICP-MS/MS 的 MS/MS 反应池消除贵金属同位素的光谱干扰，主讲人：Naoki Sugiyama
- 评估 ICP-OES 中二向色滤光片对消除 EIE 干扰的作用，主讲人：Glyn Russell

海报展览标题

- 利用气溶胶稀释技术和氦气碰撞模式扩展 ICP-MS 的基质耐受性，同时保持对受到干扰的痕量元素的分析准确度，作者：Ed McCurdy
- 优化单颗粒 ICP-MS 的数据采集参数，作者：Michiko Yamanaka
- 对咖啡豆进行元素分析以实现原产地认证，作者：Jenny Nelson
- 利用 ICP-MS 测定钢材中的痕量元素，作者：Kazuhiro Sakai
- 使用配备有气体稀释系统的 ICP-MS 在无需样品前处理的情况下直接分析蒸馏酒精饮料中的痕量元素，作者：Glenn Woods
- 使用 Agilent 7900 ICP-MS 上的 UHMI 功能直接分析 10% 的铜溶液，作者：Bert Woods
- 使用 ICP-MS/MS 研究在萃取和测定痕量放射性碘时可能存在的 IHH 干扰以及所用的内标在数种溶剂中的稳定性，作者：Yasuyuki Shikamori
- 使用 ICP-MS/MS 对单个细胞进行分析以了解蛋白质表达水平并进行定量，作者：Amir Liba
- 使用 Agilent 5100 ICP-OES 超快速地测定水中的痕量元素，作者：Glyn Russell
- 使用 MP-AES 对在受控的酿酒条件下制得的来自阿根廷和加利福尼亚的葡萄酒进行元素分析，作者：Jenny Nelson
- 使用 Agilent 4200 MP-AES 测量牛奶中的主要元素和微量元素，作者：Robeul Alom
- 使用 MP-AES 评估土壤中可用的营养元素，作者：Dharmendra Vummiti
- 使用 MP-AES 直接分析葡萄酒，作者：Gian Maria Beone 和 Andrea Carcano

如需下载这些文件的副本，请访问：www.agilent.com/chem/ewcps15

大会、会议、研讨会。

- 安捷伦原子光谱用户会议，5 月 19 日，中国厦门
- 第 6 届亚太冬季等离子体光谱化学会议 (APWC)，5 月 19 日至 22 日，中国厦门，www.apwc2015.xmu.edu.cn/
- AOAC 欧洲会议，5 月 21 日至 22 日，瑞典，斯德哥尔摩，www.aocaceurope.com
- ASMS 大会，5 月 31 日至 6 月 4 日，美国密苏里州圣路易斯，www.asms.org
- ACS 秋季会议，8 月 16 日至 20 日，美国马萨诸塞州波士顿，www.acs.org
- SciX 会议，9 月 27 日至 10 月 2 日，美国罗德岛州普罗维登斯，www.scixconference.org

安捷伦 ICP-MS 出版物

要查看和下载最新的 ICP-MS 文献，请访问：www.agilent.com/chem/icpms

- 产品样本：SPS 4 自动进样器，5991-5730CHCN — 2015 年 6 月 1 日发布
- 白皮书：使用 ICP-MS 表征水样中的纳米颗粒，5991-5516CHCN
- 应用简报：使用配备了单纳米颗粒应用模块的 Agilent 7900 ICP-MS 实现单个纳米颗粒的自动化高灵敏度分析，5991-5891EN
- 应用简报：利用 GC-ICP-MS/MS 以 ppt 级的检测限分析氢化物气体污染物，5991-5849EN

安捷伦 ICP-MS 期刊编辑

安捷伦科技公司 Karen Morton
电子邮箱：icpms@agilent.com



Agilent Technologies