



安捷伦 ICP-MS 期刊

2016 年 12 月 — 第 67 期



本期内容

- 2-3 使用 ICP-MS/MS 测定高纯度硫酸和过氧化氢中的超痕量元素
- 4-5 使用 ICP-MS/MS 分析矿泉水中的硫同位素比
- 5 环境无机形态分析用户好评
- 6 使用单颗粒 ICP-MS/MS 技术分析 TiO₂ 纳米颗粒
- 7 西班牙主办第一届欧洲安捷伦 ICP-MS/MS 专题研讨会
- 8 录制的网络研讨会：
ICP-MS/MS：远不只是一台高性能四极杆 ICP-MS；盛情邀请您参加安捷伦 EWCPS 2017 的各项活动；大会，会议，研讨会；最新的安捷伦 ICP-MS 出版物

8900 ICP-MS/MS 应用



Agilent Technologies

使用 ICP-MS/MS 测定高纯度硫酸和过氧化氢中的超痕量元素

Michiko Yamanaka、Kazuo Yamanaka 和 Naoki Sugiyama
安捷伦科技（日本）有限公司

半导体设备制造商正努力减少生产过程中的污染，因为颗粒、金属或有机污染物会导致最终产品质量和可靠性下降。有机物（例如光刻胶聚合物图案）必须在离子注入后从硅片表面完全除去；使用硫酸（ H_2SO_4 ）和过氧化氢（ H_2O_2 ）的混合物执行该清洗步骤。在这一关键阶段，确保这些化学品中含有较低水平的金属杂质对于保证硅片表面免受污染至关重要。

为何选择 ICP-MS/MS?

半导体行业用于监测痕量元素污染物的标准方法是 ICP-MS，但对于更小的设备架构和更高的设备性能的追求致使需要监测大量更低浓度的污染物元素。因此，当前行业要求需要能够实现在几 ng/L (ppt) 或亚 ng/L (ppt) 级背景等效浓度 (BEC) 下分析各种痕量元素的分析方法。与传统的 ICP-MS 相比，ICP-MS/MS 是一种用于解决光谱干扰问题的更可靠、一致的方法，因为 ICP-MS/MS 在碰撞/反应池 (CRC) 之前增加了一个额外的四极杆质量过滤器 (Q1)。该串联质谱仪的布局使 ICP-MS/MS 能够在 MS/MS 模式下操作。Q1 控制可进入反应池的离子，确保池中的反应过程是一致的，从而最大程度降低基质元素或其他分析物离子形成非目标产物离子的风险。对反应过程的控制不仅可以确保得到更一致的结果，还可使用反应性强的池气体，且不存在形成元素间产物离子重叠的风险。

例如，使用 MS/MS 在 NH_3 反应气体模式下，通过测量不受基质中 SO^+ 多原子离子干扰的合适的氮团簇产物离子分析硫基质中的 Ti。此外，8900 ICP-MS/MS ORS⁴ 池的全新轴向加速技术提高了在反应池中形成的产物离子的能量，从而增加了 Ti/ NH_3 团簇离子的灵敏度。

在本文中，我们将介绍两个极端的半导体应用：a) 极复杂基质（硫酸）中亚 ppb 级痕量元素的分析；b) 高纯度“洁净”试剂（过氧化氢）中的超痕量污染物的测量。

实验部分

采用标准 Agilent 8900 ICP-MS/MS #200 半导体配置仪器。该 8900 #200 配备 PFA-100 雾化器、帕尔贴冷却石英雾化室、石英炬管、铂尖采样锥和截取锥以及 s 透镜。雾化器在自吸模式下操作，能够最大程度减小蠕动泵管线引起样品污染的可能性。

在高级半导体应用中，关键要求是达到每种分析物绝对最低的检测限。为实现这一目标，测量超痕量污染物的实验室可使用多重调谐方法，其中在测量各种溶液的过程中依次采用多个调谐步骤。该方法可优化调谐条件，使其在对分析物保持最高灵敏度的同时，能够除去不同类型的干扰物。

本研究使用了几种适合多种分析物的反应池气体（ He 、 H_2 、 O_2 和 NH_3 ）：在 H_2SO_4 中测得 42 种分析物，而在 H_2O_2 中测得 52 种元素（包括 SEMI C30-1110 5 级规范所列的 23 种元素 [1]）。将冷等离子体条件应用于该模式能提供最低 BEC 的元素。相应应用简报中提供了调谐和采集参数 [2, 3]。

H_2SO_4 样品前处理和结果

使用超纯水将 98% 高纯 H_2SO_4 （购自 TAMA Chemicals 有限公司，日本）稀释十倍。多元标准溶液使用 XSTC-331、XSTC-7、XSTC-8（购自 SPEX CertiPrep，美国）和 Si 单元素标准品（购自 Kanto Chemical 有限公司，日本）进行配制。

作为高纯度半导体样品分析的典型方法，两种化学品均采用标准加入法 (MSA) 进行校准。9.8% H_2SO_4 的典型标样添加校准曲线如图 1 所示。所有分析物均获得了良好的线性 ($R > 0.9995$)，并且除 Si (44 ppt)、P (3 ppt) 和 Zn (1.5 ppt) 之外的其他元素均达到了亚 ppt 级检测限。9.8% H_2SO_4 的定量结果如表 1 所示。根据对空白 9.8% H_2SO_4 的 10 次重复测量结果来确定检测限。通过对 20 ng/L 的 9.8% H_2SO_4 加标溶液重复测量 10 次来确定回收率和 RSD。包括 Ti、V 和 Zn 在内的所有元素均获得了优异的性能，这表明 S 基基质干扰物得到了有效抑制。

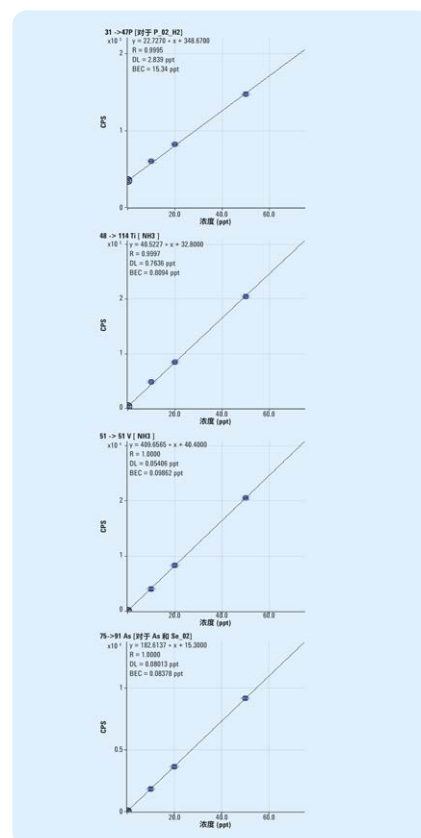


图 1. 9.8% H_2SO_4 中 P、Ti、V 和 As 的校准曲线

表 1. 9.8% H₂SO₄ 中 42 种元素的定量结果

分析物	DL (ppt)	BEC (ppt)	分析物	DL (ppt)	BEC (ppt)
Li	0.13	0.13	Rb	0.12	0.03
Na	0.37	0.73	Sr	0.02	0.004
Mg	0.15	0.05	Zr	0.03	0.005
Al	0.18	0.09	Nb	0.03	0.05
Si	44	480	Mo	0.19	0.12
P	2.8	15	Ru	0.19	0.10
K	0.36	0.66	Pd	0.04	0.004
Ca	0.57	0.18	Ag	0.16	0.15
Ti	0.76	0.81	Cd	0.16	0.04
V	0.05	0.10	In	0.02	0.008
Cr	0.51	0.37	Sn	0.35	0.33
Mn	0.16	0.11	Sb	0.09	0.03
Fe	0.40	0.28	Cs	0.10	0.17
Ni	0.12	0.02	Ba	0.03	0.007
Co	0.23	0.03	Ta	0.26	0.42
Cu	0.57	0.58	W	0.28	0.07
Zn	1.5	1.8	Au	0.41	0.30
Ga	0.08	0.01	Tl	0.09	0.07
Ge	0.40	0.24	Pb	0.56	0.93
As	0.08	0.08	Bi	0.03	0.004
Se	0.14	0.22	U	0.02	0.003

H₂O₂ 样品前处理和结果

使用 TAMAPURE-AA-10 过氧化氢 (35%) 作为样品基质。为稳定加标元素，将超纯硝酸 (TAMAPURE-AA-10) 加入到 H₂O₂ 样品中，所用比例为 1 份 70% HNO₃ 对 1000 份样品，最终得到的酸浓度为 0.07%。配制混合多元素标准溶液 (SPEX CertiPrep, NJ, US)，并将其以 10、20、30、40 和 50 ppt 的浓度加标至空白 H₂O₂ 基质中，形成标样添加校准溶液。溶液在临分析前进行配制。

表 2 中显示了 H₂O₂ 中测得的 SEMI 元素的定量结果和检测限，其中包括 S 和 P。对于未在 SEMI 标准中规定的元素分析结果，请参阅参考文献 3。各个检测限是对空白 H₂O₂ 样品进行 10 次重复测量计算得出，结果以 3σ 值表示。在持续 3 小时 40 分钟的高纯度 35% H₂O₂ 样品分析序列中，加标分析物在 10 ppt (S 为 100 ppt) 浓度下获得了 1.0–8.1% RSD 的重现性 [3]。

结论

采用 Agilent 8900 ICP-MS/MS 进行分析，可得到 9.8% H₂SO₄ 中的 39 种分析物的亚 ppt 级 DL 和 BEC，这表明许多分析物的基质干扰物得到了有效去除。SEMI C30-1110 中规定的 23 种元素在高纯度 35% H₂O₂ 中均以亚 ppt 至 ppt 级测出，其中包括 P 和 S。几乎所有元素均获得了亚 ppt 级定量结果，其余元素 (除 Si 以外) 具有几个 ppt 的检测限。

该结果证明 Agilent 8900 半导体配置 ICP-MS/MS 仪器适用于高纯度半导体级试剂和工艺化学品的常规分析。

表 2. 高纯度 35% H₂O₂ 中痕量元素的定量结果及 SEMI 规定元素的稳定性测试结果

	浓度 (ppt)	DL (ppt)	稳定性 ^{*1} RSD (%)
Li	< DL	0.003	4.7
B	7.7	0.69	8.1
Na	0.39	0.031	3.3
Mg	0.017	0.017	4.1
Al	0.39	0.071	2.9
P	4.2	0.89	3.3
S	190	5.1	7.8
K	0.21	0.11	2.2
Ca	< DL	0.23	1.9
Ti	0.097	0.045	2.6
V	0.067	0.027	2.6
Cr	0.13	0.075	3.5
Mn	< DL	0.012	2.7
Fe	0.13	0.074	3.3
Ni	0.16	0.14	3.7
Cu	< DL	0.048	5.0
Zn	0.22	0.14	4.5
As	< DL	0.087	3.5
Cd	< DL	0.020	2.3
Sn	0.088	0.063	2.0
Sb	< DL	0.015	1.6
Ba	0.061	0.033	1.2
Pb	0.081	0.053	1.0

SEMI C30-1110 5 级，所列元素的最高浓度：10 ppt

*1 除硫的加标浓度为 100 ppt 以外，其他分析物元素的加标浓度均为 10 ppt

参考文献

1. SEMI C30-1110, Specifications for hydrogen peroxide (2010)
2. Determination of trace elements in ultrapure semiconductor grade sulfuric acid using the Agilent 8900 ICP-MS/MS in MS/MS mode (使用 Agilent 8900 ICP-MS/MS 在 MS/MS 模式下测定超纯半导体级硫酸中的痕量元素)，2016, [5991-7008EN](#)
3. Determination of ultra trace elements in high purity hydrogen peroxide with Agilent 8900 ICP-MS/MS (使用 Agilent 8900 ICP-MS/MS 测定高纯度过氧化氢中的超痕量元素)，2016, [5991-7701EN](#)

使用 ICP-MS/MS 对矿泉水中的硫进行同位素比分析

Naoki Sugiyama

安捷伦科技（日本）有限公司

自然界中硫的两种主要稳定同位素的相对丰度相差极大，其中 ^{32}S 的丰度为 94.99%，而 ^{34}S 为 4.25%，因此 $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ 比率可用于表征样品。在硫稳定同位素分析中， $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ 同位素比的变化计算并报告为相对于标准物质的 ^{34}S 丰度的偏差或 δ ，该标准物质为来自代亚布罗峡谷陨石的陨硫铁（硫化铁）矿，称为 δVCDT （维也纳代亚布罗峡谷陨硫铁）。 ^{34}S 丰度的自然变化用千分率或“千分比”（‰）来表示，由于存在氧化还原反应，此变化约为 -50‰ 至 +40‰（偶尔也会更大）。

硫同位素比 (IR) 分析大都通过气相同位素比质谱 (IRMS) 来完成，但近期发展起来的串联四极杆 ICP-MS (ICP-MS/MS) 极大提高了使用 ICP-MS 准确测量低浓度硫的能力。

实验部分

仪器

采用配备标准 Ni 锥和 x 透镜的 Agilent 8900 ICP-MS/MS (#100, 高级应用配置)。采用 PFA 雾化器替代标准玻璃同心雾化器，在自吸模式下运行，可得到更高的信号精密度。

方法和反应池调谐

所有的硫同位素均受 O_2^+ 多原子干扰的影响，其中 $^{16}\text{O}_2^+$ 对 $^{32}\text{S}^+$ 的干扰最强。 O_2^+ 的干扰可通过采用 O_2 作为反应池气体，在 MS/MS 质量转移模式下运行 ICP-MS/MS 来进行消除。在该模式下， S^+ 离子被转化为 SO^+ 产物离子并转移 +16 amu，避免了 O_2^+ 重叠，保持了原始质量数。这使得两种目标硫同位素能够在低浓度下得到准确测量，并提供了一种更快速、更简便的 S 同位素分析技术。

相同的质量转移模式可用于传统四极杆 ICP-MS (ICP-QMS)，但是该仪器配置在反应池之前没有质量过滤器，因此无法控制同位素产物离子间的重叠，例如 $^{32}\text{S}^{16}\text{O}^+$ 和 $^{34}\text{S}^{16}\text{O}^+$ 在质量数 50 处的重叠。这使得在 ICP-QMS 上无法实现准确的 S 同位素分析。

该采集方法对 ^{32}S 使用 1 秒的积分时间，并对 ^{34}S 使用 5 秒的积分时间。每个样品分析包括 10 次重复测量，每次测量包含 1000 次吹扫。调谐条件汇总在表 1 中。

表 1. ICP-MS/MS 调谐和方法条件

	调谐参数	值
等离子体	RF 功率 (W)	1550
	采样深度 (mm)	8.0
	雾化器气体流速 (L/min)	0.90
	尾气气流速度 (L/min)	0.30
透镜	提取电压 1 (V)	-80
	提取电压 2 (V)	-150
	Omega 透镜电压 (V)	10.0
	Omega 偏置电压 (V)	-120
反应池	八极杆偏置电压 (V)	-5
	轴向加速 (V)	2.0
	KED (V)	-8.0
	反应池气体	O_2
	反应池气体流速 (mL/min)	0.45

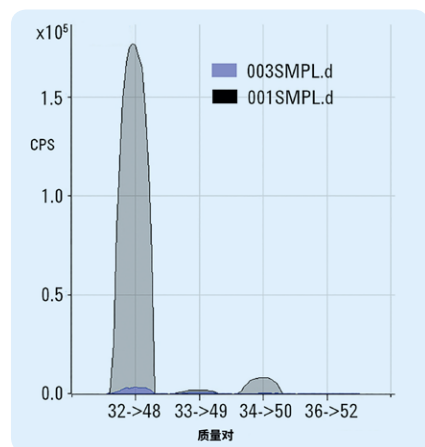


图 1. 10 ppb 硫溶液（灰色）和空白溶液（蓝色）的 MS/MS 谱图

试剂和样品前处理

硫同位素有证标准物质 IAEA-S1 ($\delta^{34}\text{S}_{\text{VCDT}} = -0.3\text{‰}$) 和 IAEA-S2 ($\delta^{34}\text{S}_{\text{VCDT}} = +22.7\text{‰}$) 购自美国盖瑟斯堡的美国国家标准技术研究院 (NIST)。将每

种 CRM 缓慢溶解于稀硝酸中得到合适浓度的溶液。将 50 ppm Ca (购自 SPEX Certiprep, 美国) 和 100 ppm NaCl (购自 Wako Pure Chemical Industries 有限公司, 日本) 溶解于 1% 硝酸 (Tamapure 100: 购自 Tama Chemicals 有限公司, 日本) 中配制基质空白溶液。该溶液还用于稀释标准品和样品，并作为第二次重新平衡冲洗溶液。

质量歧视校正、基质效应和背景控制

使用样品-标准品交叉进样对仪器质量歧视进行校正。在每个样品之前和之后测量已知 S 同位素组成 (IAEA-S-1) 的 0.5 mg/L 标准溶液，并利用两次标准品测量得到的平均 IR 对样品 IR 进行校正。

为最大程度减小矿泉水的可变样品基质的影响，使用含有 50 mg/L 钙 (Ca) 和 100 mg/L 氯化钠 (NaCl) 的溶液对质量歧视标准品和矿泉水样品进行稀释。使用该稀释剂可减小质量歧视的差异，否则样品中基质水平的各种差异将引起质量歧视的差异。基质空白的 S 浓度为约 0.7 ppb，其低于可能影响 IR 分析准确度的浓度。

结果与讨论

水样分析

三种不同品牌的矿泉水购自日本东京当地的商店。配制矿泉水样品进行分析，并配制日本河水 CRM (购自 Japan Society for Analytical Chemistry) JSAC 0301 样品、采集自日本北部的 IKAHO 温泉的泉水、NASS 5 海水 CRM (加拿大国家研究委员会)，以及 Tamapure-AA 100 高纯度硫酸 (购自 Tama Chemicals 有限公司)。表 2 显示了样品的稀释倍数。

表 2. 稀释倍数

样品	稀释倍数
矿泉水 A	10
矿泉水 B	10
矿泉水 C	1000
JSAC 0301: 日本河水 CRM	10
IKAHO 温泉水	1000
NASS 5	2000
高纯度硫酸	50000

环境无机形态分析 用户好评



Panayot Petrov
LGC

观看 Panayot Petrov 博士（英国特丁顿 LGC 的无机形态分析负责人）介绍有关安捷伦 LC、GC、单四极杆和串联四极杆 ICP-MS 如何帮助其实验室完成食品和水中的物质的形态分析和纳米颗粒表征的视频，其对安捷伦仪器的表现给予好评。

了解环境科学家如何采用最新技术使标准分析技术无法检测的危险和有毒元素获得极低的定量限。

www.agilent.com/en-us/video/bristol-petrov

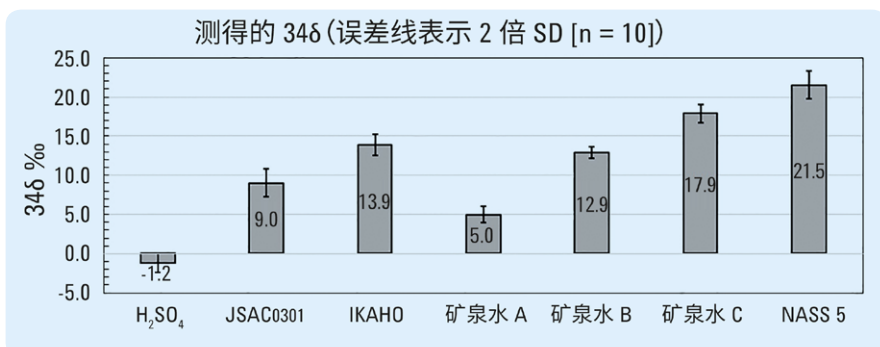


图 2. 从硫酸、河水 CRM、泉水、3 种市售矿泉水（品牌 A、B 和 C）和海水 CRM 中测得的硫 IR

对每个样品测量 10 次，并计算平均值和标准偏差。图 2 显示了每个样品的平均 IR 和 IR 误差（标准偏差的两倍）。

结果表明所有样品（包括三个不同品牌的矿泉水）的硫同位素比存在明显差异。从海水标准物质中测得的 $\delta^{34}\text{S}$ 值为 +21.5‰，与表 3 所列出的全球海水平均海水硫酸盐值 +21‰ 十分一致 [1]。

表 3. 自然界中的硫同位素分布

来源	相对于 VCDT 的 $\delta^{34}\text{S}$ (‰)
火成岩	0
沉积岩	-40 至 +40
海水 SO ₄	+21
大气 SO ₄	-30 至 +30
地表水/地下水 SO ₄	-22 至 +135
土壤（有机硫）	-30 至 +30
蔬菜（有机硫）	-34 至 +32
动物（有机硫）	-10 至 +22
化石燃料（有机硫）	-11 至 +28

结论

Agilent 8900 高级应用配置 ICP-MS/MS 非常适合于 $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ 同位素比分析，其能够为自然系统中的样品表征或监测人为影响提供有价值的信息。

8900 ICP-MS/MS 为硫分析提供了低背景和高灵敏度，使我们能够开发出一种只需在分析之前用基质空白稀释样品的新方法。采用样品/标准品交叉进样校正所有仪器的质量歧视或漂移。

这种硫同位素分析的新型快速 ICP-MS/MS 方法可用于鉴定水源的固有特征、监测季节和生物地球化学变化并测定人造硫源对环境的影响。

参考文献

1. R. Tostevin, A. V. Turchyn, J. Farquhar, D. T. Johnston, D. L. Eldridge, J. K. B. Bishop and M. McIlvin, 2014, Earth and Planetary Science Letters, 396, 14-21

更多信息

Sulfur isotope fractionation analysis in mineral waters using an Agilent 8900 ICP-MS/MS（使用 Agilent 8900 ICP-MS/MS 对矿泉水中的硫同位素进行分离分析），安捷伦出版物，2016，[5991-7285EN](https://doi.org/10.1002/9781119111111.ch11)

使用单颗粒 ICP-MS/MS 技术分析 TiO₂ 纳米颗粒

Michiko Yamanaka 和 Steve Wilbur
安捷伦科技公司

二氧化钛 (TiO₂) 颗粒广泛应用于各种产品中, 包括油漆、食品色素、化妆品、药物和光催化剂等。在许多情况下, TiO₂ 产品所需的特性取决于其纳米级 (1 至 100 nm 之间) 粒径。这带来了一个令人担忧的问题, 因为 NP 非常小, 足以穿过膜而被吸收, 因此可能对有机体和环境系统产生风险。然而, 目前许多问题仍然未知, 并且 NP 对哺乳动物和海洋生物健康的长期影响尚不明确。需要采用一种快速、准确、灵敏的技术来表征和定量更小的 TiO₂ NP, 以促进该领域的研究。

单颗粒 ICP-MS

单颗粒 (sp-)ICP-MS 采用标准液体样品进样系统和时间分辨分析 (TRA) 方法。如果样品经过充分稀释, 使每个纳米粒子分别穿过等离子体, 则可得到独立的瞬时信号。可获得颗粒浓度、粒径 (直径)、粒径分布和组成信息。

高灵敏度对于小颗粒的监测至关重要, 因为 (球形) 颗粒的质量与直径的三次方成正比。如果颗粒直径减小一半, 则质量数将减至八分之一, 从而信号降低至八分之一。低背景也至关重要, 因为 NP 检测限被定义为信噪比达到一定倍数时的样品浓度。较小的峰将被噪音掩盖。

利用传统四极杆 ICP-MS (ICP-QMS) 难以测量痕量的 Ti 元素, 因为含有 P、S、Si 和 C 的基质中存在多原子重叠。另外, 由于来自 ⁴⁸Ca 的同质异位素干扰, 使得采用 ICP-QMS 无法可靠地测量 ⁴⁸Ti (丰度 74%), 而配备 MS/MS 的 ICP-MS/MS 可分辨同质异位素干扰, 如图 1 所示。

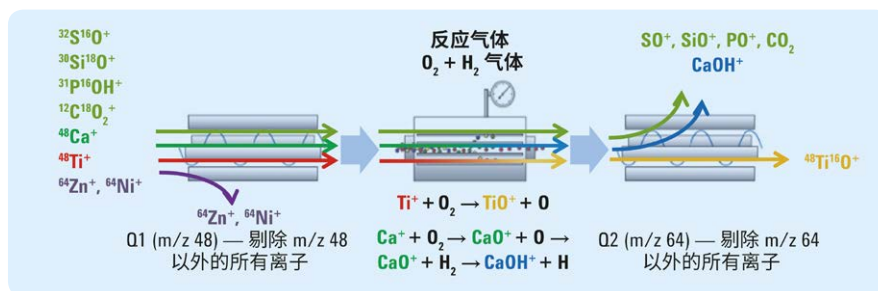


图 1. Q1 仅允许 m/z 48 的离子通过反应池, 所有其他离子均被剔除。⁴⁸Ti⁺ 在反应池中与 O₂/H₂ 反应气体发生反应转化为 ⁴⁸Ti¹⁶O⁺。Q2 测量 m/z 64 的 TiO⁺。⁴⁸Ca⁺ 反应形成 m/z 65 的 CaOH⁺, 因此不干扰 m/z 64 的 TiO⁺

实验部分

标准物质和样品

使用锐钛矿 (购自 US Research Nanomaterials, Inc) (一种常见的 TiO₂ 矿物形态) 作为标准物质。防晒霜购自日本东京当地的商店。

样品前处理

用 1% Triton X-100 对中等 TiO₂ 标准品进行稀释。用去离子水、自来水或包含 100 ppm P、100 ppm S、50 ppm Ca、50 ppm Si 和 0.1% 乙醇的基质混合物对工作溶液进行稀释。

仪器

在 MS/MS 质量转移模式下使用配备标准石英进样系统的 Agilent 8900 ICP-MS/MS, 以 O₂ 作为反应气体。

表 1. ICP-MS/MS 运行参数

参数	设置
RF 功率	1600 W
反应气体和流速	O ₂ 0.1 mL/min + H ₂ 5 mL/min
Q1/Q2 质量数	48/64
驻留时间	0.1 ms

结果

锐钛矿的粒径分布如图 2 所示。平均粒径为 36 nm, 与标称参比值 30-50 nm 保持一致。

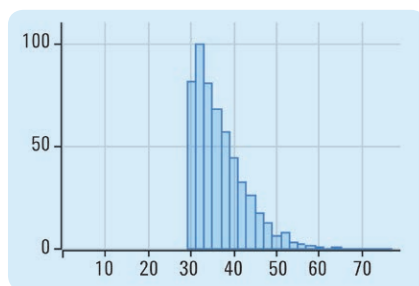


图 2. 锐钛矿标准物质的粒径分布图

TiO₂ 基质样品

包含防晒霜的样品粒径分布图 (图 3) 显示了不同基质具有一致的粒径分布。

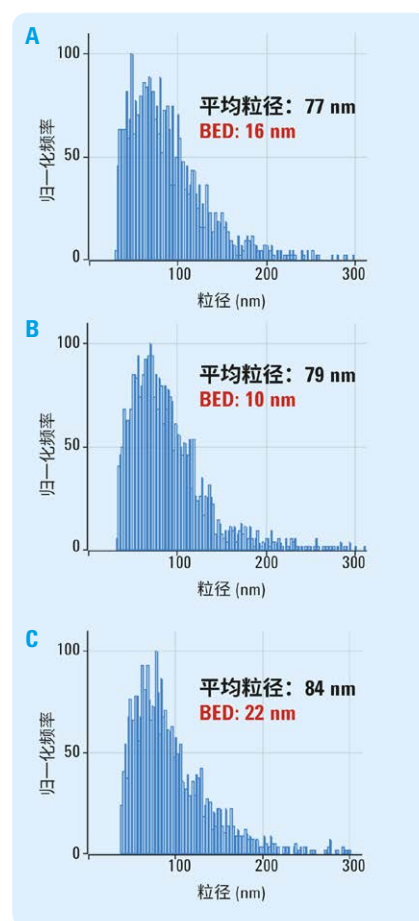


图 3. 下列基质中防晒霜的粒径分布图和背景当量直径 (BED): A: 去离子水; B: 自来水; C: 基质混合物 (100 ppm S 和 P、50 ppm Ca 和 Si、0.1% 乙醇)

结论

sp-ICP-MS/MS 方法为 Ti 的测定提供了高灵敏度, 并可使小于 100 nm 的 TiO₂ 颗粒获得快速准确的结果。MS/MS 功能有效消除了 Ti 的所有多原子干扰和同质异位素干扰, 因此能够一致地测量粒径分布, 即使在复杂基质中也是如此。

西班牙主办第一届 欧洲安捷伦 ICP-MS/MS 专题 研讨会

Isabel Cuesta

安捷伦科技（西班牙）有限公司

前言

来自 13 个欧洲国家以及澳大利亚和南非的 60 多名代表于十月初齐聚巴塞罗那，讨论与 ICP-MS/MS 有关的所有议题。

此次会议从窍门与技巧研讨会开始，Agilent 8800 和 8900 ICP-MS/MS 的用户分享了他们日常操作仪器的经验。会议发展成为一场有趣且信息丰富的讨论，关于 ICP-MS/MS 技术如何使用户突破在 ICP-MS/MS 之前使用 ICP-MS 可能达到的分析极限。这一主题在随后的科学项目中予以更详细的讨论。

在为期两天的会议中，共讨论了 16 项主题，涵盖食品、半导体、核应用、药物、地球化学和纳米材料等各项应用。

涉及的主题包括河流和海洋中新型污染物的检测；更快速、更准确的核污染物监测；食品中纳米颗粒和有毒元素种类的检测；使用激光剥蚀 ICP-MS/MS 对冰芯和石笋的地球年代学和火山硫记录的研究；以及对纳米颗粒与自然环境和生物系统的相互作用的研究。

来自比利时质量援助 (Quality Assistance) 的 Philippe De Raeve 博士解释了现在如何能够使用 ICP-MS/MS 方法对蛋白质浓度进行绝对定量分析，并且其正在与欧洲药品监督管理局讨论将该方法加入到第 2.5.33 章 (总蛋白) 中。



安捷伦的第一届欧洲 ICP-MS/MS 用户群会议成为 ICP-MS/MS 界人士聚会并分享观点和经验的开端

从前沿研究到常规应用

一些演讲嘉宾重点介绍了 ICP-MS/MS 如何作为一种常规工具支持其业务的竞争力。对于许多合同实验室，安捷伦 ICP-MS/MS 已成为首选仪器，因为该仪器方法简单，在许多情况下无需进行样品前处理，使他们能够将分析时间从数天缩短至数分钟，大大降低了运行成本。来自挪威的一名演讲嘉宾称他们的 ICP-MS/MS 是用于分析具有极其复杂基质的地质样品的主力仪器。目前，他们不采用任何其它原子光谱仪器分析这些样品，因为已经不再需要。

来自英国一家合同实验室的另一位参会者提到，他们现在利用 ICP-MS/MS 能够完成更多的业务，因为整个分析过程更快速、更轻松。

获得资助

来自多所大学和科研机构的代表参加了此次会议，讲述了机构中配备 ICP-MS/MS 对于其获得经费的能力具有积极作用：“ICP-MS/MS 使我获得更多的收益，因为我能够做一些之前做不到的事情。现在获得的资金支持也明显增多。”

未来的活动

此次活动收获了非常积极的反馈，参会者享受开放、互助的会议氛围。比利时根特大学的 Lieve Balcaen 博士很好的总结了这次活动，他说道：“无论从科学还是社交的角度来看，这都是一次有趣的会议。会议呈现了出色的结果，但最重要的是，我感受到了一种良好的氛围，使用户和安捷伦代表之间能够进行开放式交流，我想各方都会从此类活动中获益。”

基于此次会议的成功举办，安捷伦的欧洲团队计划每两年举办一次 ICP-MS/MS 用户群会议。

更多信息

如果您想要了解更多有关 ICP-MS/MS 会议所讨论的各种主题以及未来用户会议的信息，请联系当地的安捷伦 ICP-MS 产品专员或访问

www.agilent.com/chem/icpms

录制的网络研讨会: ICP-MS/MS: 远不只是一台高性能四极杆 ICP-MS

自从二十世纪八十年代 ICP-MS 仪器上市以来, 该技术的一个主要限制是存在谱图干扰。经过多年来的发展, 已经开发出越来越多的功能强大的工具来克服谱图重叠。

2012 年, 首款市售的串联四极杆 ICP-MS (ICP-MS/MS) 正式推出。串联质谱仪配置能够更好地控制发生于碰撞/反应池中的离子-分子反应, 并通过监测四极杆 ICP-MS 中倾向于发生重叠的更高质量数反应产物离子, 开辟了解决 ICP-MS 中干扰的新方法。一般来讲, ICP-MS/MS 为方法开发、检测限优化以及复杂样品得到更准确的分析结果提供了更多的可能性。

您是否错过了 11 月 29 日首播的网络研讨会?

您可以现在观看并聆听根特大学 (比利时) 分析化学高级教授 Frank Vanhaecke 博士有关 ICP-MS/MS 在各种应用中的优势的讨论:

- 有机基质中 S 的测定
- 体液中 Ti 的测定
- 生物体液中多元素超痕量金属测定
- 各种基质中 As 和 Se 的测定
- Sr 同位素比测定 (未事先进行 Sr/Rb 分离) — 通过气动雾化和激光剥蚀的方式引入样品简介

在 www.spectroscopyonline.com 上单击 “Webcasts” 选项卡并查找存档的网络研讨会: “ICP-MS/MS: 远不只是一台高性能四极杆 ICP-MS”。

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, 2016
2016 年 11 月 25 日, 中国出版
5991-7641CHCN

盛情邀请您参加安捷伦 EWCPs 2017 ICP-MS 30 周年庆典



安捷伦 (您值得信赖的原子光谱合作伙伴) 将于 2017 年 2 月 19 至 24 日参加在奥地利圣安东举办的欧洲冬季等离子体光谱化学会议 (EWCPs), 期待您加入我们。

第 17 届 EWCPs 将为表彰安捷伦在 ICP-MS 领域的特殊贡献举行盛大庆祝活动。期待您加入我们在 ICP-MS 领域技术创新和开发的 30 周年庆祝活动, 其中包括科学研讨会、社交活动及其他惊喜!

届时请到访安捷伦展台, 与我们的原子光谱专家团队会面, 并完成您的安捷伦之旅。其他活动包括:

- 2 月 19 日, 星期日: 安捷伦短期课程
- 2 月 21 日, 星期二: 安捷伦研讨会
- 2 月 23 日, 星期四: 安捷伦社交活动

即将推出, 敬请期待有关这些活动的更多信息。与此同时, 了解更多有关会议和地点的信息, 请访问: <http://www.ewcps2017.at/>

大会, 会议, 研讨会

第 6 届亚太地区激光剥蚀和微量分析研讨会, 2016 年 11 月 29 日至 12 月 1 日, 中国武汉, 电子邮箱: cuglab@sina.cn

安捷伦 ICP-MS 出版物

如需查看并下载最新的 ICP-MS 文献资料, 请访问 www.agilent.com/chem/icpms

8900 ICP-MS/MS 应用简报列表:

- 使用 Agilent 8900 ICP-MS/MS 测定高纯度过氧化氢中的超痕量元素, [5991-7701EN](#)
- 使用 Agilent 8900 ICP-MS/MS 在 MS/MS 模式下测定超纯半导体级硫酸中的痕量元素, [5991-7008EN](#)
- 使用 Agilent 8900 ICP-MS/MS 测定超低含量的磷、硫、硅和氯, [5991-6852CHCN](#)
- 使用 Agilent 8900 ICP-MS/MS 对矿泉水硫同位素进行分离分析, [5991-7285EN](#)
- 使用 ICP-MS/MS 测定 UO_2^+ 子离子以减小铀氧化物离子干扰并实现痕量 ^{236}U 同位素分析, [5991-6553CHCN](#)
- 使用 Agilent 8900 ICP-MS/MS 在 MS/MS 模式下对 SiO_2 纳米颗粒进行高灵敏度分析, [5991-6596CHCN](#)
- 使用高灵敏度 Agilent 8900 ICP-MS/MS 分析 10 nm 金纳米颗粒, [5991-6944EN](#)
- 在 MS/MS 模式下使用 Agilent 8900 ICP-MS/MS 对日常食品分析的优势, [5991-6943EN](#)
- 最新: 采用 Agilent 8800/8900 电感耦合等离子体串联质谱仪通过 capLC-ICP-MS 方法同步测定多肽和磷酸肽 [5991-1461CHCN](#)

仅限研究使用。不可用于诊断目的。

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