

2021년 11월, 86호



1페이지

규제 한계와 산업 요구 사항을 충족하는 ICP-MS

2~3페이지

ICP-MS로 대마초 및 헵프 시료를 분석하기 위한 AOAC 분석법

4페이지

반도체 응용을 위한 ICP-MS 성능에 관한 애질런트 가상 심포지엄

5페이지

첨단 반도체 공정에서 단일 입자 ICP-MS 응용

6페이지

먹는물 중 극미량 Cr(VI) 분석을 위한 IC-ICP-MS

7페이지

소모품 소식: 반도체 소모품 및 Easy-Fit ICP-MS 공급품

8페이지

애질런트 동영상 리소스 및 새로운 ICP-MS 발행물

규제 한계와 산업 요구 사항을 충족하는 ICP-MS

이번 호에서는 ICP-MS와 관련하여 제안된 두 가지 규제 분석법을 소개합니다. 첫 번째 기사에서는 대마초 및 헵프 제품의 중금속 분석을 위해 공개된 새로운 AOAC 분석법에 대해 설명합니다. 그리고 두 번째 기사에서는 먹는물 중 미량 6가 크롬(Cr(VI))의 일상적 분석을 위해 HPLC-ICP-MS의 대안으로 사용할 수 있는 이온 크로마토그래피(IC) ICP-MS 분석법을 설명합니다.

ICP-MS를 사용하는 광범위한 산업 중에서 반도체 제품 개발 및 제조 분야의 요구 사항이 가장 까다로운 것으로 알려져 있습니다. 반도체 기술의 지속적인 발전을 위해 불순물을 보다 엄격하게 제어할 필요가 있습니다. ICP-MS 기술이 발전하면서 낮은 농도의 극미량 원소 분석이 가능해졌습니다. 반도체 응용 분야에서 ICP-MS의 역사와 현재 이용 현황을 논의한 최근 산업 웨비나와 e-심포지엄 소식을 이번 호에서 만나보세요.



그림 1. I-AS 일체형 자동 시료 주입기를 결합한 Agilent 7900 ICP-MS로 초극미량 분석을 수행할 수 있습니다.

대마초 및 헴프 시료 분석에서 ICP-MS가 산업 표준 분석법으로 자리잡고 있는 동향

Jenny Nelson, Craig Jones, Agilent Technologies, Inc. Sam Heckle, Leanne Anderson, CEM Corporation, 미국

대마초 산업의 요구 사항

레크리에이션 및 의료용 대마초 기반 제품의 이용자와 판매량이 급증함에 따라 제품 품질과 안전을 보장하기 위한 강력한 분석법에 대한 요구도 커졌습니다. 그러나 업계에 공식적인 분석법이 부족한 이유로 대마초 및 헴프 제품 내 금속 성분의 분석이 제대로 이루어지지 못하고 있습니다. 2021년 8월, AOAC는 다양한 대마초 기반 제품의 중금속 분석을 위해 새로 개발된 ICP-MS 분석법을 First Action 상태의 Official Method of Analysis(1)로 채택했습니다. 최대 2년 동안 이 새로운 분석법의 재현성과 성능을 추적하게 되며, 성공적으로 입증되면 새 분석법이 Final Action 상태로 권고됩니다.

새로운 ICP-MS 분석법은 마이크로웨이브 분해를 사용하여 전처리한 다양한 대마초 파생 제품 내 비소(As), 카드뮴(Cd), 수은(Hg) 및 납(Pb) 성분을 측정하는 데 사용할 수 있습니다. 적절한 검증을 거친 후에는 다른 원소도 분석법에 추가할 수 있습니다. 이 분석법은 표 1과 같이 광범위한 대마초 및 헴프 기반 시료 유형에 적용할 수 있습니다. AOAC 표준 분석법 성능 요구 사항(SMPR)을 충족하는 강력하고 사용하기 쉬운 분석법을 만드는 것이 이 새로운 분석법 개발의 목표였습니다.

이 새로운 분석법은 최근 [웹비나\(2\)](#)에서도 소개되어, 다양한 매트릭스 내 시료를 빠르고 안정적으로 처리하는 분석법의 중요성을 집중 조명한 바 있습니다. 모든 시료 유형에 대해 효과적인 단일 시료 전처리 분석법은 처리량이 많은 대마초 테스트 실험실에 특히 많은 도움을 줍니다.

시료 전처리의 '라이브' 시연

웹비나에서 CEM의 Sam Heckle은 MARS 6 마이크로웨이브 분해 시스템을 이용해 단일 배치에서 최대 24개 또는 40개의 혼합 대마초 및 헴프 시료를 분해하는 과정을 시연했습니다. Sam은 '오일 유형' 시료가 포함된 배치에 대해

24-위치 턴테이블을 권장했습니다. 시료 분해 방식은 다양한 대마초 및 헴프 시료 유형의 완전한 분해를 보장하는 동시에 표적 분석물의 화학적 안정성 문제도 해결해줍니다.

표 1. 새로운 AOAC ICP-MS 분석법을 사용하여 분석할 수 있는 대마초 및 헴프 기반 시료 유형.

시료 범주	시료
흡입	헴프꽃
	칸나비노이드(CBD) 베이프 오일
	헴프 분리 추출물
경구	전 범위의 소프트젤 캡슐
	전 범위의 톱크제
	분리 톱크제
	CBD 커피 가루
	헴프 버터
	대마초자유
	CBD 소고기 육포
CBD 사탕	
국소(외용제)	CBD 파인애플 음료
	전 범위의 밤
	진통제 크림
	CBD 밤
	CBD 국소 오일
	헴프 비누
제조	헴프 바이오매스 및 사용된 헴프 바이오매스
	Trichomes
	CBD 원료 추출액, 증류액 및 분리액

“4대” AOAC 분석물질인 As, Cd, Hg 및 Pb 중에서 Hg는 HNO₃ 단독으로는 화학적으로 안정하지 않습니다. 따라서 시료 분해물에 HCl이 포함되어야 안정한 Hg 복합체가 형성됩니다. 그러나 HCl의 염화물 이온은 서로 결합하여 As를 포함한 여러 분석물질에서 ICP-MS 스펙트럼에 동중원소 이온 중첩을 일으킬 수 있습니다. 따라서 ICP-MS는 충돌/반응 셀(CRC)에서 헬륨(He) 모드를 사용하여 이러한 스펙트럼 중첩을 처리하기 위한 간단하고 안정적인 접근 방식을 포함해야 합니다.

ICP-MS로 대마초 및 헴프 분석

AOAC 분석법 개발은 Agilent 7850 ICP-MS로 수행했으며 웨비나에서 설명한 작업에 동일한 유형의 기기를 사용했습니다.

정확한 데이터를 보장하는 7850 ICP-MS 기능

7850 ORS⁴ CRC는 운동 에너지 판별(KED)을 이용하여 일반적인 동위원소 간섭을 줄이는 He 충돌 모드에서 작동시켰습니다. He KED는 다양한 시료 유형의 다중 원소 정량 분석에 동일한 셀 조건을 사용할 수 있도록 하여 분석법 개발과 일상적인 작동을 간소화합니다.

7850은 또한 ICP-MS MassHunter 소프트웨어(버전 5.1 이상)에서 자동화된 ‘반 질량 보정’을 사용하여 2가 전하 희토류 원소(REE)에서 발생할 수 있는 중첩 문제를 해결합니다. 이러한 보정을 통해 REE가 있는 상태에서 As, Se 및 Zn를 정확하게 분석할 수 있습니다(4).

다양한 시료 매트릭스를 일상적으로 분석할 수 있도록 7850에는 UHMI(Ultra High Matrix Introduction) 에어로졸 희석 시스템이 포함되어 있습니다. UHMI-4에서 7850을 작동하면 그림 1과 같이 거의 24시간 동안 지속되는 분석 전반에 걸쳐 내부 표준 물질(ISTD) 신호가 안정적임을 보장하는 강력한 플라즈마 조건이 제공됩니다. 7850 ICP-MS 작동 조건 및 마이크로웨이브 분해 프로그램에 대한 자세한 내용은 응용 자료(3)에 나와 있습니다.

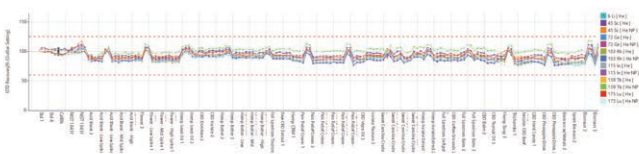


그림 1. 약 24시간동안의 ISTD회수율

정량 분석 외에도 7850은 QuickScan 데이터를 사용하여 IntelliQuant 반정량 결과도 제공할 수 있습니다. IntelliQuant 결과는 He 모드에서 측정된 2초 전체 질량 스펙트럼 스캔을 기반으로 합니다. IntelliQuant 데이터는 소프트웨어 시료에 대해 그림 2와 같이 주기율표 히트맵으로 표시할 수 있습니다. 어두운 히트맵 색상은 소프트웨어 시료에 Hg 및 Pb의 농도가 상대적으로 높다는 것을 분명하게 나타냅니다.

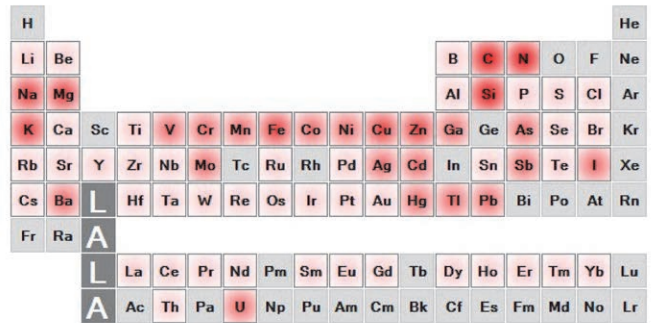


그림 2. 소프트웨어 시료에 대한 ICP-MS IntelliQuant 히트맵 결과.

최근 웨비나(2)에서 Jenny Nelson이 설명한 바와 같이 He 모드 IntelliQuant 데이터를 사용하면 동위원소 템플릿으로 원소 확인이 가능합니다. 확인된 결과는 정량 결과를 독립적으로 확인할 수 있게 해주므로 여러 규제 분석법에서 권장됩니다. 스펙트럼 피크와 IntelliQuant 템플릿 간의 양호한 일치치를 통해 소프트웨어 시료에 Hg 및 Pb가 존재한다는 것이 확인되었습니다(그림 3).

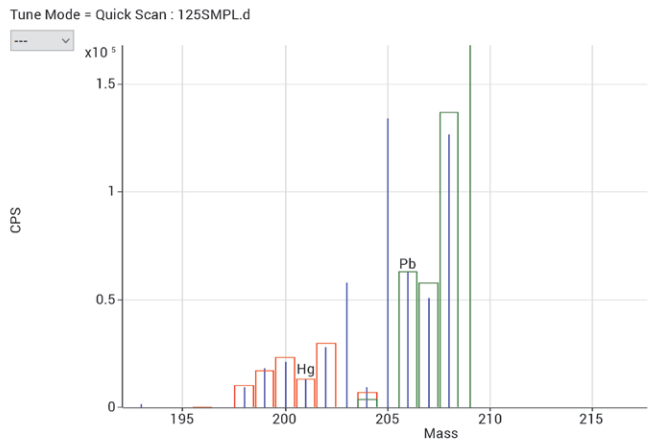


그림 3. IntelliQuant 동위원소 템플릿은 Hg 및 Pb의 존재를 확인합니다(m/z 203 및 205에서 Tl은 표시되지 않음). m/z 209에서의 피크는 Bi ISTD입니다.

추가 정보

1. 대마초 분석법의 화학 오염물질에 대한 AOAC 전문가 검토 패널(ERP), 2021년 8월
<https://www.aoac.org/news/august-2021-analytical-methods-week-highlights/>
2. 웨비나 링크: <https://cem.com/en/heavy-metals-in-cannabis-efforts-towards-an-official-aoac-method>
3. J. Nelson et al, Agilent publication 5994-4080EN
4. T. Kubota, 애질런트 발행물 5994-1435KO

애질런트 제품 및 솔루션은 주/국가 법률에 따라 사용이 허용되는 실험실에서 대마초 품질 관리 및 안전 시험에 사용하도록 설계되었습니다.

반도체 응용을 위한 ICP-MS 성능 발전에 관한 애질런트 가상 심포지엄

Abe Gutierrez, Bert Woods, Emmett Soffey 및 Yan Cheung, Agilent Technologies, Inc.

반도체 산업 현황 및 동향

반도체는 팬데믹 기간 동안 공급망과 제조 산업이 멈춰서고 소비자 가전기기와 같은 제품에 대한 수요 급증으로 인해 칩 공급이 부족해지면서 최근 사회적 화두로 떠올랐습니다.

반도체 제조업체는 또한 제조 생산율을 높이는 동시에 더 작은 크기, 더 높은 트랜지스터 밀도, 더 빠른 속도 및 더 낮은 전력 요구 사양을 가진 첨단 전자 디바이스를 개발하기 위해 끊임없이 노력하고 있습니다.

ICP-MS는 수십 년 동안 반도체 제조업체와 고순도 화학물질 공급업체에 필수적인 도구가 되었습니다. 2021년 9월 가상 심포지엄에서 Agilent ICP-MS 전문가들은 Agilent ICP-MS가 반도체 산업의 진화하는 분석 요구를 지속적으로 충족하는 데 기여한 주요 혁신에 대해 논의했습니다.



애질런트 반도체 가상 심포지엄(on24)에서 다음 세션을 포함하여 3시간 동안 진행된 심포지엄의 녹화본을 시청할 수 있습니다.

- 제로를 향한 열정: ICP-QQQ를 이용한 극미량 분석(녹화된 웨비나 약 4분부터 시작)
- 반도체 산업에서 ICP-MS 및 ICP-QQQ의 역사(~45분부터 시작)
- 비전통 원소의 극미량 농도 분석(~92분부터 시작)
- ICP-QQQ를 이용한 나노입자(NP) 및 다원소 NP 분석 측정(~119분부터 시작)
- Q&A(~131분부터 시작)

- “제로를 향한 열정”. 동영상 링크를 통해, 극미량 원소 실험실의 바탕 오염 수준을 제어하고 낮은 검출 한계를 최적화하는 방법에 대한 응용 전문가 Bert Woods의 실용적인 팁을 제공 받을 수 있습니다.



- “반도체 산업에서 ICP-MS의 역사”. Bert는 애질런트 응용 전문가인 Yan Cheung과 제품 전문가인 Abe Gutierrez 및 Emmett Soffey와 함께 원탁 토론을 합니다. 업계 전문가들은 ICP-MS가 까다로운 반도체 응용을 지속적으로 해결할 수 있도록 하는 중요한 하드웨어 개발에 대해 통찰력 있고 흥미로운 관점을 제공합니다.
- “ICP-QQQ를 사용한 비전통 ICP-MS 원소 및 나노 입자의 극미량 농도 분석”. Abe와 Bert는 ICP-QQQ가 “어려운” 원소인 Si, P, S, Cl의 검출을 향상시키고 가장 작은 NP 분석을 가능하게 하는 방법을 보여줍니다.

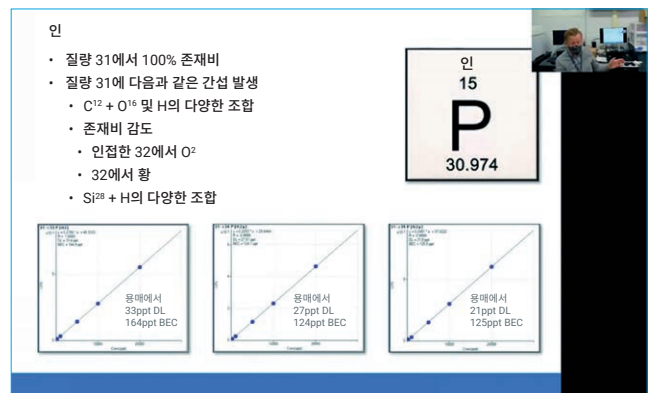
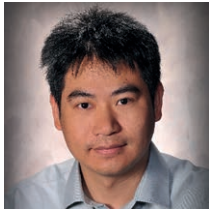


그림 1. Agilent 8900 ICP-QQQ를 사용하여 유기 용매에서의 30ppt DL을 보여주는 인 검량선.

첨단 반도체 공정에서 단일 입자 ICP-MS 응용

Agilent Technologies, Inc.의 Ed McCurdy 및 Jenny Nelson이 웨비나 검토

ICP-MS에 의한 단일 입자 분석



PMP의 Charlie(Qilin) Chan 박사는 미국 미네소타, 세이트폴에 위치한 3M Corporate Research Analytical Laboratory의 첨단 연구 전문가이자 원소 분석 기술에 대한 기업 리더입니다.

최근에 Charlie는 첨단 반도체 공정과 관련된 응용 분야에서 단일 입자 ICP-MS(spICP-MS)를 사용했던 방법에 대한 흥미로운 웨비나를 발표했습니다. 웨비나에서 그는 spICP-MS가 한외여과(ultrafiltration) 및 화학적 기계적 평탄화(chemical mechanical planarization) 과정에 관한 연구에 어떤 도움을 주었는지 통찰력을 제공합니다.

한외여과(Ultrafiltration)

한외여과는 반도체 제조에 사용되는 초순수 및 고순도 공정 화학물질을 생산하는 데 중요한 공정입니다. Charlie는 균일한 입자 크기에 대한 머무름 효율이 필터 멤브레인과 입자의 표면 전하에 의해 어떻게 크게 달라지는지 보여주는 spICP-MS 데이터를 제시했습니다. 실리카 및 금 나노입자의 크기 배제 머무름은 멤브레인 기공 크기에 일치하지만 전체적인 머무름은 멤브레인-입자 상호작용의 영향을 크게 받습니다(1).

멤브레인-입자 상호작용							
다양한 멤브레인에 의한 SiO ₂ 20nm의 머무름				나일론 - C 멤브레인에 의한 다양한 금 입자 머무름			
멤브레인 유형	버블 포인트 (psi)	전하 수준	머무름 효율	입자 유형	입자 크기 (nm)	표면 개질	머무름 효율
나일론 - A	30	+	25%	Au(BPEI)	20	BPEI	50%
나일론 - B	30	++	96%	Au(Lipoic)	20	리포산	81%
나일론 - C	30	+++	99%	Au(bare)	20	없음	85%

- 머무름 효율은 동일한 기공 크기를 가진 멤브레인의 경우에도 멤브레인 유형에 따라 크게 다릅니다.
- 머무름 효율은 동일한 입자 크기를 가진 경우에도 입자 유형에 따라 크게 다릅니다.

BPEI 리포산

© 3M 2021. All Rights Reserved.

그림 1. 다양한 멤브레인 유형 및 입자 코팅에 대한 SiO₂ 입자 머무름 효율의 변화를 보여주는 슬라이드 이미지. © 3M. 권한으로 인용.

화학적 기계적 평탄화(CMP)

CMP는 반도체 칩 제조에서 필수적인 단계입니다. 실리카, 알루미늄 또는 세리아를 포함하는 CMP 슬러리를 회전 패드 위에 놓고 실리콘 웨이퍼를 패드 표면에 눌러줍니다. CMP는 정확한 양의 재료를 제거하고 칩 처리 단계 사이에서 웨이퍼 표면을 매끄럽게 합니다.

CMP 제어 및 모니터링

제어

- 패드/슬러리 유형
- 슬러리 유량
- 웨이퍼 압력

모니터

- 웨이퍼 제거율
- 패드 마모율
- 세리아 입자?

화학적 기계적 평탄화

300mm 산화물 웨이퍼

패드 표면 특징

세리아 나노 입자

세리아의 관점은 어떨까요?

© 3M 2021. All Rights Reserved. 3M

그림 2. CMP 공정에서 중요 변수를 보여주는 슬라이드 이미지. © 3M. 권한으로 인용.

웨비나에서 Charlie는 웨이퍼 처리가 세리아 입자 크기에 작지만 통계적으로 유의미한 변화를 초래했음을 입증하는데 spICP-MS를 어떻게 사용했는지 설명합니다(2).

이러한 spICP-MS 결과를 통해 세리아 입자가 CMP 패드 유형 및 슬러리 유량, 웨이퍼 압력과 같은 조건에 어떻게 반응하는지 더 잘 이해할 수 있습니다.

다음에서 주문형 웨비나를 시청할 수 있습니다:

[Semiconductor and Specialty Chemical Industry](#)

참고 문헌

1. Q. Chan, M. Entezarian, J. Zhou, R. Osterloh, Q. Huang, M. Ellefson, B. Mader, Y. Liu, M. Swierczek, *J. Memb. Sci.* 599, **2020**, 117822
2. L. Zazzera, Q. Chan, J. Stomberg, A. Simpson, C. Loesch, D. LeHuu, D. Muradian, U.R.K. Lagudu, B. Mader, *ECS J. Solid State Sci. Technol.* 10, **2021**, 34009

이온 크로마토그래피(IC)-ICP-MS를 이용한 먹는물 중 6가 크롬 측정

Yan Cheung, Agilent Technologies, Inc., Jayesh Gandhi 및 Amy Furreness, Metrohm Inc., Lori Allen, Matthew Natschke, Hannah Tangen 및 Chris LeValley, 위스콘신 대학교(미국, 파크사이드)

크롬에 대한 규제 한계

크롬(Cr)에 대한 규제 한계를 정의하기는 까다로울 수 있는데, 여러 화학적 형태에 따라 매우 다른 건강 위험이 초래되기 때문입니다. Cr(III)은 필수 미량 영양소이며 심각한 건강 문제를 일으키지 않는 반면, Cr(VI)은 독성 및 발암성(1)이기 때문에 엄격한 규제가 필요합니다.

그러나 시료 수집 및 보존 과정과 그 전에 시료에서 Cr(III)과 Cr(VI) 사이의 pH 의존적 종 상호 전환이 쉽게 일어날 수 있습니다. 또 다른 문제는 Cr(VI) 분석을 위한 종 특이적 분석법이 일상적인 테스트 실험실에서 널리 사용되지 않는다는 것입니다. Cr(VI)에 대한 규제에는 먹는물에서 0.02µg/L Cr(VI)의 최대 농도를 규정한 OEHHA(California Office of Environmental Health Hazard Assessment) 공중 보건 목표가 포함됩니다.

IC-ICP-MS를 이용한 Cr(VI) 측정

ICP-MS는 일반적으로 총 농도를 정량화하는 데 사용되는 원소 분석 기술입니다. 그러나 ICP-MS는 크로마토그래피 장치(가장 일반적으로 HPLC)에 쉽게 연결되어 ICP-MS에 도입되기 전에 다양한 화학적 형태를 분리함으로써 종 특이적 결과를 제공할 수 있습니다. HPLC 시스템은 일반적으로 스테인리스 스틸 구성품을 사용하므로 극미량 수준에서 Cr 화학종을 측정하려면 이러한 구성품을 비활성 물질로 교체해야 하기 때문에 시스템 비용이 추가됩니다.

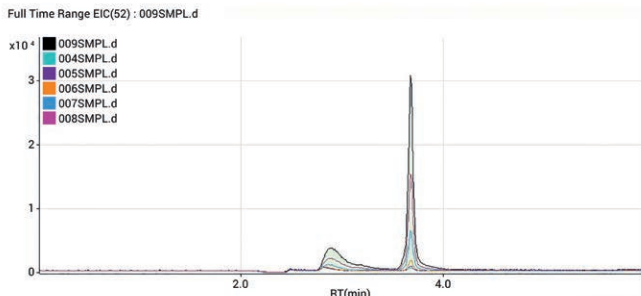


그림 1. IC-ICP-MS를 이용하여 0.01~1ppb의 Cr(VI) 표준물질에 대해 얻은 크로마토그램을 중첩시킨 모습(명확성을 위해 10ppb 수준의 고훈도 표준물질은 제외).

ICP-MS에 이온 크로마토그래피(IC)를 연결하여 사용하면 저렴하고 손쉽게 대체 솔루션을 얻을 수 있습니다. 최근 애질런트 응용 자료에서 먹는물 중 극미량 Cr(VI) 분석에 새로운 분석법이 효과적임을 보여주었습니다(2). 새로운 분석법에는 Agilent 7800 ICP-MS에 Metrosep ASUPP4 250/4.0 컬럼을 장착한 Metrohm 940 Professional IC를 사용했습니다.

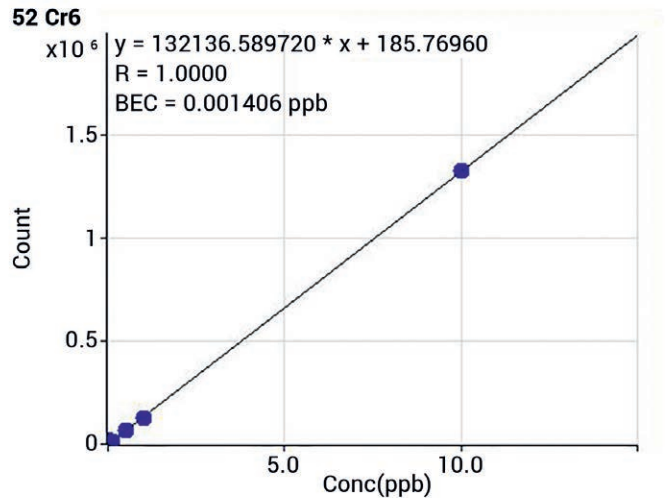


그림 2. IC-ICP-MS를 이용하여 0.01~10ppb 범위에서 Cr(VI)을 검량.

낮은 농도의 Cr(VI) 표준물질에 대한 중첩 크로마토그램과 Cr(VI)에 대한 검량이 각각 그림 1과 2에 나와 있습니다. 분석법 검증은 EPA 분석법 218.7의 지침에 따라 수행되었습니다. 분석법 성능 테스트에서 0.003µg/L의 분석법 검출 한계(MDL)가 얻어졌습니다. 최소 보고 한계(MRL)는 캘리포니아 OEHHA 공중 보건 목표에 대한 요구 사항을 충족하는 0.020µg/L로 확인되었습니다.

참고 문헌

1. L. M. Calder, in: J. O. Nriagu and E. Nieboer, Eds., Chromium in the Natural and Human Environments, Wiley and Sons, New York, 1988, 215–229.
2. Yan Cheung et al, Agilent publication 5994-4295EN

소모품 소식: 반도체 응용 별 소모품 및 Easy-Fit ICP-MS 공급품

Gareth Pearson, Agilent Technologies, Inc.

반도체 응용 별 공급품

애질런트는 반도체 산업의 이용자와 긴밀히 협력하여 까다로운 응용 분야를 지원하는 ICP-MS 시스템과 소모품을 개발 및 최적화하고 있습니다. 애질런트는 분석자들의 피드백을 바탕으로 PFA 비활성 시료 주입 키트용의 인기 있는 니켈 도금 샘플링 콘의 백금 팁 버전과 오-링이 없는 토치 인젝터를 개발했습니다.

애질런트 Pt 팁 Ni 도금 샘플링 콘은 농축 HNO_3 , HCl , HF , 9.8% H_2SO_4 , 1% H_3PO_4 , 및 NH_4OH , 및 HF-분해 Si를 포함한 부식성 화학물질의 일상적인 분석을 위해 설계되었습니다. Agilent ICP-MS 시스템에서 테스트를 수행하는 동안 새로운 Pt 팁 콘은 다음과 같은 도움을 주는 것으로 확인되었습니다.

- 강산 매트릭스에 의한 구리 베이스의 에칭을 방지하여 콘 수명을 최대화합니다
- 세척 필요성을 줄이고 과도한 세척으로 인한 손상 위험을 최소화합니다

자세히 알아보기: <https://explore.agilent.com/semi-con>

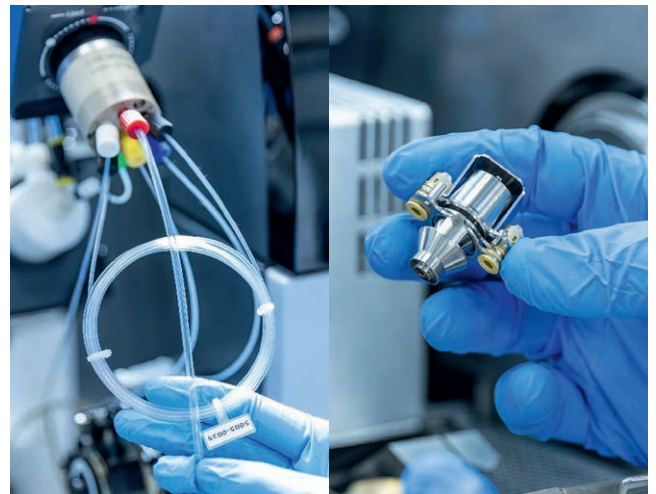
매우 낮은 백그라운드 수준이 필요한 반도체 응용 작업을 실행하거나 HF 또는 기타 부식성 화학물질이 포함된 시료를 분석하는 ICP-MS 실험실은 일반적으로 비활성 시료 주입 시스템을 사용합니다. Agilent ICP-MS 비활성 키트에는 이제 오-링이 없는 토치가 포함되어 있어 유지보수를 위해 외부 석영 토치 본체에서 인젝터를 분리하기가 쉽습니다. 자세한 내용은 홍보자료 [5994-3839K0](#)를 다운로드하세요.

트리밍이 필요 없는 ISIS 3용 Easy-fit 시료 루프

Agilent ICP-MS 저널 85에는 쉽고 일관되며 누출 없는 피팅을 위해 사전 절단 및 플레이 처리된 Easy-fit 연동 펌프 튜브에 대한 기사가 포함되어 있습니다. Easy-fit 소모품에 애질런트 통합 시료 도입 시스템(ISIS-3)의 개별 샘플링 장치를 위한 사전 절단된 시료 루프가 새롭게 추가되었습니다.

사전 절단된 고정 볼륨 ISIS 3 루프를 사용하면 분석법의 일관성이 보장되고 시료 로드, 수집 및 세척 단계의 타이밍이 일정하게 유지되므로 빠르고 간편한 설정이 가능합니다. 분석법 설정 중에 루프 절단 및 조립, 또는 수동 신호 타이밍이 필요하지 않습니다.

자세한 내용 및 온라인 주문



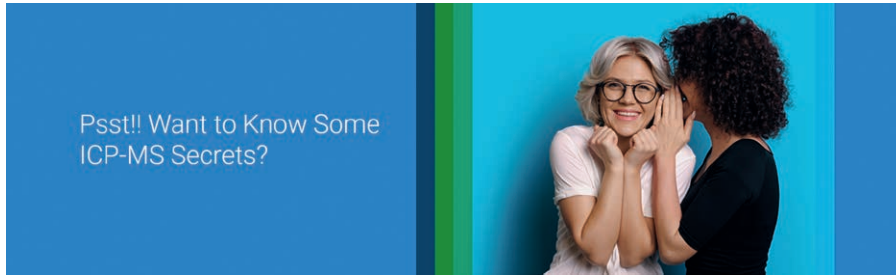
유지보수가 필요 없는 Easy-fit x-렌즈

Agilent ICP-MS 시스템에서는 렌즈가 게이트 밸브 앞에 위치해 있어 렌즈 세척을 위한 유지보수 작업이 빠르고 간편합니다. 대부분의 일상적인 실험실에서는 시료 유형에 따라 수천 개의 시료를 처리할 때마다 한 번씩 x형 Extract 렌즈와 Omega 렌즈 어셈블리를 세척합니다.

365일 24시간 일상적인 작업 처리를 목표로 하는 실험실을 위해 애질런트는 이제 단일 부품 x-렌즈(옵션)를 사용한 대체 솔루션을 제공할 수 있습니다. Easy-fit 렌즈 어셈블리는 일상적인 응용 분야에서 비용 효율성이 높아 소모품으로 취급할 수 있습니다. 렌즈를 세척할 필요 없이 교체하기만 하면 되며, 교체 후에는 ICP-MS가 다시 최고의 성능을 발휘할 수 있습니다.

온라인에서 해당 ICP-MS 모델에 맞는 Easy-fit x-렌즈 어셈블리를 찾아보세요

ICP-MS에 대해 이해하기: ICP-MS 분석에서 정확성을 높이고 시간 소모적이고 낭비적인 활동을 최소화하는 방법



애질런트 ICP-MS 전문가인 Glenn Woods가 출연한 4편의 짧은 동영상을 시청하세요. Glenn은 이해하기 쉬운 표현과 유머 및 비유를 통해 Agilent 7850 ICP-MS에서 일상적인 분석을 단순화하는 네 가지 중요 ICP-MS 기능을 설명합니다.

- 시료의 화학적 불안정성 문제 해결
- 액체 희석제를 사용하지 않고 ICP-MS 시료를 희석하는 방법
- 시료를 다시 실행하지 않고 결과를 확인하는 비결
- 실험실 외부에서 ICP-MS 분석을 수행하는 방법

링크: <https://explore.agilent.com/7850-icp-ms-tips-videos>

긴급 속보: 애질런트는 2050년까지 온실 가스 순배출 제로를 약속했습니다.
[자세히 알아보기](#)

최신 애질런트 ICP-MS 발행물

- **응용 자료:** Determination of Heavy Metals in Cannabis and Hemp Products Following AOAC Method for ICP-MS, [5994-4080EN](#)
- **응용 자료:** 고온 플라즈마 조건의 ICP-QQQ를 사용한 초순수 공정상 화학물질 분석, [5994-4025KO](#)
- **응용 자료:** ICP-MS 및 통계 모델링을 사용한 원소 프로파일링에 의한 쌀 원산지 판별, [5994-4043KO](#)
- **응용 자료 (업데이트됨):** USP <232>/<233> 및 ICH Q3D 원소 불순물 분석, [5991-8149KO](#)
- **응용 자료 (업데이트됨):** Determination of Trivalent and Hexavalent Chromium in Toy Materials, [5991-2878EN](#)
- **응용 개요:** Determining Compliance with Baby Food Heavy Metals Levels, [5994-3714EN](#)
- **기술 개요:** 수소 셀 가스를 이용한 비소 및 셀레늄의 REE²⁺ 중첩 문제 해결, [5994-4071KO](#)
- **기술 안내서:** Importance of Controlling Space Charge Effects in ICP-MS, [5994-3967EN](#)

이 정보는 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2021
2021년 10월 28일, 한국에서 발행
5994-4222KO
DE44490.5375115741

한국애질런트테크놀로지스(주)
대한민국 서울특별시 서초구 강남대로 369,
A+ 에셋타워 9층, 06621
전화: 82-80-004-5090 (고객지원센터)
팩스: 82-2-3452-2451
이메일: korea-inquiry_lsca@agilent.com

