

2022년 11월, 90호



1페이지

새로운 시료 유형, 새로운 응용 및 ICP-MS 소프트웨어의 최신 개정판

2페이지

US FDA EAM 4.7에 따른 대체 단백질 내 중금속 및 기타 극미량 원소의 ICP-MS 분석

3페이지

Agilent ICP-MS MassHunter 소프트웨어 개정판 5.2의 새로운 기능과 특징

4~5페이지

반도체 등급 NMP 내 용존 및 미립자 오염물질의 초극미량 분석

6~7페이지

ICP-MS MassHunter의 새로운 멀티 주입 Compound Independent Calibration 및 100% 합계 기능

8페이지

European Winter Conference. 새로운 ICP-MS 발행물.

새로운 시료 유형, 새로운 응용 및 ICP-MS 소프트웨어의 최신 개정판

Agilent ICP-MS 저널 90호에는 대체 단백질 산업에 대한 최근 애질런트 웨비나에 대한 리뷰와 이를 지원하기 위한 분석법 요구 사항이 포함되어 있습니다.

또한 Agilent ICP-MS MassHunter 소프트웨어의 최신 개정판인 버전 5.2를 새로운 기능, 호환성, 그리고 새로운 개정을 통해 구현된 응용의 요약과 함께 소개합니다.

이제 단일 나노입자 분석을 통해 각 시료의 나노입자에서 무제한의 분석물질을 측정할 수 있습니다. 크로마토그래피에 대한 Compound Independent Calibration은 이제 멀티 주입 검량을 지원합니다. 마지막으로, 측정된 신호를 100%로 정규화하는 새로운 기능은 매트릭스 일치 검량을 사용할 수 없는 laser ablation 응용의 정확성을 향상시키도록 도와줍니다.



그림 1. 워크스테이션이 포함된 Agilent 7900 ICP-MS는 Agilent ICP-MS MassHunter 소프트웨어의 최신 버전을 보여줍니다.

US FDA EAM 4.7에 따른 대체 단백질 내 중금속 및 기타 극미량 원소의 ICP-MS 분석

Agilent Technologies, Inc. Jenny Nelson 및 Ed McCurdy의 웨비나 리뷰

식물성 및 기타 비동물성 단백질 공급원에 대한 수요

인구가 증가하고 점점 번창함에 따라 많은 나라에서 육류에 대한 요구가 높아지고 있습니다. 동시에, 많은 사람들은 육류 소비 감소의 건강상의 이점에 대해 더 잘 인식하고 있으며, 집약적인 가축 사육의 환경적 영향에 대해 더 많이 우려하고 있습니다. 그 조합 효과는 식물과 해조류, 균류, 곤충, 그리고 배양된(실험실에서 자란) 고기를 포함한 대체 단백질 공급원에 대한 수요를 증가시키고 있습니다.

식품 업계는 새로운 재료와 공정을 사용하는 여러 새로운 제품을 개발함으로써 대응하고 있습니다. 전통적인 식품 생산과 마찬가지로, 이러한 새로운 식품은 소비자 안전과 영양 품질을 보장하기 위해 중금속과 기타 극미량 원소를 포함한 오염물질에 대해 모니터링되어야 합니다.

대체 단백질 식품의 ICP-MS 분석

대체 단백질에 대한 규제는 아직 제대로 확립되지 않았지만, 식품에 대한 기존의 규제 프레임워크에는 응용 가능한 분석법이 포함되어 있습니다. 예를 들어, US FDA 원소 분석 매뉴얼(Elemental Analysis Manual, EAM) 4.7 (1)에서는 마이크로웨이브 분해 후의 식품 내 비소, 카드뮴, 크롬, 납, 수은 및 기타 원소를 측정하기 위한 ICP-MS 분석법을 정의합니다. EAM 4.7은 애질런트 전문가인 Tarun Anumol, Jenny Nelson, Peter Riles가 최근 발표한 웨비나에서 설명한 대로 대체 단백질의 다원소 분석에 사용될 수 있습니다. 다음 내용은 주문형으로 이용 가능합니다: [대체 단백질 내 중금속 및 기타 원소 측정](#)

웨비나에서 Tarun은 대체 단백질 시장의 현재 상태와 예측된 성장에 대해 설명하고 비동물성 단백질의 주요 공급원에 대해 논의했습니다. 그런 다음 Jenny와 Peter는 영양소와 잠재적으로 독성이 있는 극미량 원소에 대한 분석 요구사항에 대해 설명했습니다. 이어서 그들은 대체 단백질 분석에 사용될 수 있는 ICP-MS 분석법에 대한 세부 사항을 설명했습니다.



Jenny는 EAM 4.7에 대한 Agilent 7850 ICP-MS 분석법 검증 결과를 제시했으며 48시간 동안 일상적인 분석을 입증하는 데이터를 보여주었습니다. Jenny는 또한 배양된 고기를 만드는 데 사용되는 세포 배양 배지에 대한 결과를 제시했습니다(2). 식품 제조업체는 이 값비싼 자원의 최적의 사용을 보장하기 위해 세포 배양 배지에서 영양소 수준 및 극미량 원소 농도를 모니터링합니다.

Peter는 귀뚜라미 분말, 영지버섯, 데친 아몬드 밀, 그리고 병아리콩 가루를 포함한 비육단백질 제품에 대한 ICP-MS 데이터를 제시했습니다. 이들 시료 유형에 대한 인증표준물질은 아직 없지만, 다른 식품 CRM에 대한 스파이크 회수율과 정확한 결과를 통해 성능이 확인되었습니다.

결론

대체 단백질 시장은 빠르게 성장하고 있으며, 생산자와 규제 기관은 제품의 품질과 안전을 보장하기 위해 검증된 분석법을 필요로 합니다. 극미량 원소에 응용할 수 있는 분석법에는 ICP-MS에 대한 EAM 분석법 4.7이 포함됩니다.

참고 문헌

1. Patrick J. Gray, William R. Mindak, John Cheng, US FDA Elemental Analysis Manual, 4.7, Final version 1.2 (February 2020), accessed September 2022, <https://www.fda.gov/media/87509/download>
2. Determination of Heavy Metals and Trace Elements in Alternative Meats Per EAM 4.7 Method for ICP-MS, Agilent publication 5994-5181EN

Agilent ICP-MS MassHunter 소프트웨어 개정판 5.2의 새로운 기능과 특징

Glenn Woods, Ed McCurdy, Agilent Technologies, Inc.

ICP-MS MassHunter 소프트웨어의 새로운 개정판

Agilent ICP-MS MassHunter 소프트웨어는 Agilent ICP-MS 및 ICP-QQQ 시스템에 대한 기기 제어 및 데이터 분석(DA)을 제공합니다. ICP-MS MassHunter의 최신 개정판 5.2는 2022년 9월에 출시되었습니다. ICP-MS MassHunter 5.2는 현재 7850 및 7900 SQ ICP-MS 및 8900 ICP-QQQ 시스템을 모두 지원하며 7700 및 7800 ICP-MS 및 8800 ICP-QQQ 기기와의 호환됩니다.

ICP-MS MassHunter의 새로운 개정판에는 Agilent LC 및 GC 시스템의 통합 제어를 위한 업데이트된 드라이버가 포함되어 있습니다. 이제 Agilent 8890 GC 시스템과 Agilent 7890 GC를 직접 제어할 수 있습니다.

ICP-MS MassHunter 5.2는 또한 Agilent Durachill water chiller(G8414A)를 모니터링하고 제어할 수 있습니다. 소프트웨어는 냉각기 상태(오프라인, 대기 상태, 실행 중), 설정 온도 제어 및 냉각제 부족과 같은 오류 상태를 실시간으로 판독합니다. ICP-MS 상태에 의해 작동되는 냉각기의 자동 온오프 전환 또한 지원됩니다.

개정판 5.2의 새로운 기능

ICP-MS MassHunter 버전 5.2는 버전 5.1에 도입된 새롭고 간소화된 사용자 인터페이스를 기반으로 구축되었으며 다음과 같은 다양한 개선 사항과 새로운 기능을 갖추고 있습니다.

크로마토그래피용 멀티 주입 Compound Independent Calibration (CIC) 지원

ICP-MS 크로마토그래피 분석법에서 미지 화합물은 Compound Independent Calibration (CIC)라고 알려진 접근법을 사용하여 검량할 수 있으며, 검량은 여러 다른 화합물에 대해 측정된 원소 감응으로 생성됩니다.

ICP-MS MassHunter 5.2에서는 서로 다른 시료에서 측정되더라도 여러 화합물로부터 CIC 검량을 생성할 수 있습니다. 미지 피크를 찾고 통합하는 옵션도 개선되었습니다.

나노입자(NP) 분석에 대한 추가 개선사항

이전 버전의 ICP-MS MassHunter는 시료 내 NP에서 16가지 원소를 측정하는 것으로 제한되었습니다. 버전 5.2에서는 이제 분석가가 단일 NP(sNP) 분석법을 설정하여 거의 무제한 수의 원소를 수집할 수 있습니다. 원소 측정은 시료 바이알에 한 번 도달하는 동안 순차적으로 수행됩니다.

버전 5.2의 다른 개선 사항은 다음과 같습니다.

- 분석물질 목록 및 검량 정보를 정의하는 새로운 사용자 인터페이스. 디스플레이를 통해 간단히 보기와 자세히 보기를 전환할 수 있습니다
- Laser ablation에 매우 유용한 측정된 데이터를 함께 100%로 보정하는 기능
- FDA 규정을 준수하는 설치를 위한 데이터 보안 워크플로우 개선
- 건물 LAN 연결 지원 개선

자세한 정보: [Agilent ICP-MS 소프트웨어 | 애질런트](#)

ICP-MS MassHunter 5.2 호환성

나열된 ICP-MS 메인프레임뿐만 아니라 ICP-MS MassHunter 버전 5.2도 다음과 호환됩니다.

- Windows 10 Pro 또는 Enterprise (64비트) v.21H2
- Microsoft Excel. ICP-MS MassHunter는 Excel을 필요로 하지 않지만, 32비트 Excel 2021과 완벽히 호환됩니다. Excel 2019 또한 지원됩니다
- 애질런트 및 타사* 자동 시료 주입기 및 액세서리(*액세서리 공급업체의 플러그인 사용)
- Agilent 7890 & 8890 GC 및 7693 자동 시료 주입기. 추가적으로 제공되는 크로마토그래피 소프트웨어 모듈이 필요합니다
- 대부분의 Agilent 1100 및 1200 Series HPLC 모듈 및 주변 기기. 추가적으로 제공되는 크로마토그래피 소프트웨어 모듈이 필요합니다
- 애질런트의 규제 준수 소프트웨어, OpenLab Server 및 ECM XT 2.6/2.7, ECM 3.5/3.6, SDA B.02.02

반도체 등급 NMP 내 용존 및 미립자 오염물질의 초극미량 분석

Yoshinori Shimamura, 일본 도쿄 Agilent Technologies, Inc.. 시료 분석은 일본 FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation의 Kakeru Usuba, Naoki Katano, Takao Shibasaki와 공동으로 수행했습니다.

반도체 화학물질의 극미량 분석

반도체 제조업체는 장치 크기, 전력 소비 및 발열량을 동시에 줄이면서 마이크로 전자 장치의 성능을 높이는 새로운 재료와 공정을 개발하기 위해 노력하고 있습니다. 이러한 발전을 위해서는 제조 공정 화학물질의 순도를 지속적으로 개선해야 합니다. Triple quadrupole ICP-MS (ICP-QQQ)는 2012년 출시 이후 반도체 화학물질의 원소 오염을 모니터링하는 표준 기법으로 채택되고 있습니다.

용해된 원소 수준은 집적 회로(IC) 제조 중에 정기적으로 모니터링됩니다. 그러나 반도체 제조업체와 화학물질 공급업체는 회로 결함 및 장치 고장을 유발할 수 있는 미립자 오염, 특히 나노 입자(NP)를 비롯한 금속 입자 또한 제어해야 합니다. NP는 원자재와 가공 장비로부터 유입될 수 있습니다.

SEMI는 초순수 내 미립자 오염 수준을 평가하는 분석법을 정의하는 것을 포함하여, 반도체 산업 요구사항을 지원하기 위한 사양 및 테스트 방법을 개발하고 발행합니다(1). 일부 반도체 제조업체는 이미 레이저 미립자 계측기와 같은 기술을 사용하여 미립자 오염물질의 수준을 일상적으로 모니터링하고 있습니다. 그러나 미립자 계측기는 NP에 어떤 원소가 포함되어 있는지 식별할 수 없으며, 이는 업계의 가장 중요한 과제로 대두되고 있습니다.

ICP-MS는 단일 입자(sp-) ICP-MS라는 기술을 사용하여 NP의 수, 크기 및 조성을 측정할 수 있습니다. NP 분석의 핵심 요구사항은 매우 높은 감도와 빠른 수집 속도입니다. 높은 감도(또는 더 정확하거나 높은 신호대 잡음비, S/N)는 개별 NP의 카운트를 백그라운드 위에서 구별하는 데 필수적입니다. 빠른 데이터 수집으로 인해 각 개별 NP가 플라즈마를 통과하는 동안에 분해면서 생성되는 신호 펄스가 빠르게 발생하는 동안 수집하는 다중 측정이 가능합니다.

용존 및 미립자 오염물질 분석

Agilent ICP-MS 시스템은 높은 감도의 빠른 NP 분석과 용해된 원소 정량을 제공하여 반도체 실험실을 위한 완전한 분석 솔루션을 제공합니다. Agilent ICP-MS MassHunter 소프트웨어 개정판 5.2부터는 그림 1과 같이 분석가가 각 시료의 NP 내 분석물질의 수를 거의 무제한으로 모니터링하는 spICP-MS 분석법을 설정할 수 있습니다. 서로 다른 NP 원소는 각각 최적의 조건에서 순차적으로 측정됩니다.

Batch - nano3.b					
Select Elements Select RM Mass Tune Mode: <All>					
Tune Mode	#1: H2 Si	#2: H2 Fe	#3: No Ga...	#4: No Ga...	#
Stabilization Time [sec]	0	5	20		5
Total Acq Time: 485.000 sec					
Mass	Element Name	Monitor	Monitor	Monitor	Monitor
27	Al	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47	Ti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
55	Mn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56	Fe	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

그림 1. Agilent ICP-MS MassHunter 5.2 sp 수집 설정.

반도체 제조의 발전은 업계 관행이 새로운 표준의 개발을 앞지른다는 것을 의미하곤 합니다. 예를 들어, 2013년부터 시작되는 n-methyl-2-pyrrolidone(NMP)의 최고 순도에 대한 최신 사양인 SEMI C33-0213 Grade 3은 5ppb 이상의 오염물질 수준을 명시합니다(2). 그러나 화학물질 공급업체와 IC 제조업체는 이미 NMP에서 오염물질 수준이 Grade 3 표준보다 훨씬 낮은 자릿수인 20ppt 미만일 수 있도록 작업하고 있습니다.

Agilent 8900 ICP-QQQ는 일본 FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation으로부터 제공받은 EL(전자제품 업계용) 및 SP(supreme pure) 등급 NMP 시료 내 용해된 오염물질과 NP를 측정하는 데 사용되었습니다(3). SEMI C33-0213에 나열된 22종의 모든 원소를 포함한 54종의 용해된 원소 농도는 표준물질 추가 분석법(MSA)을 사용하여 정량했습니다(4).

NMP의 다원소 NP 특성 규명

잠재적인 미립자 오염물질을 식별하기 위한 초기 스크리닝 수집 후, 다원소 NP 분석법을 설정하여 spICP-MS를 사용한 NMP의 두 가지 등급의 14종 원소를 포함하는 미립자를 측정했습니다. 분석에 Agilent 8900 Triple Quadrupole ICP-MS(ICP-QQQ)를 사용하였습니다. 그림 2는 두 시료에서 측정된 미립자에서 검출된 원소의 크기 분포를 보여줍니다. SP 등급 시료에 훨씬 낮은 미립자 수와 더 큰 미립자의 존재비는 이 고품질 시약의 훨씬 더 높은 순도를 보여줍니다.

결론

Agilent ICP-QQQ는 반도체 제조 공정 화학물질의 용해된 원소 오염물질을 모니터링하는 데 사용되는 표준 기술입니다. 새로운 소프트웨어 개발로 미립자 오염물질의 일상적인 모니터링을 위한 Agilent 8900 ICP-QQQ의 다원소 NP 분석 기능이 확장되었습니다.

8900 ICP-QQQ는 매우 높은 감도, 매우 낮은 백그라운드, 빠른 시간 분리 데이터 수집 및 스펙트럼 간섭의 탁월한 제어의

유일한 조합을 제공합니다. 이러한 기능을 통해 8900은 고급 반도체 제조에 사용되는 최고 순도의 공정 화학물질에서 매우 낮은 수준의 오염물질과 NP를 모니터링하는 이상적인 도구가 되었습니다.

참고 문헌

1. SEMI F104 - Test Method for Evaluation of Particle Contribution of Components Used in Ultrapure Water and Liquid Chemical Distribution Systems
2. SEMI C33-0213 - Specifications for n-Methyl-2-Pyrrolidone , accessed September 2022, <https://store-us.semi.org/products/c03300-semi-c33-specifications-for-n-methyl-2-pyrrolidone>
3. High-purity Solvent and Acid, FujiFilm Wako Pure Chemical Corporation, accessed October 2022, <https://labchem-wako.fujifilm.com/us/category/00282.html>
4. Elemental and Particle Analysis of N-Methyl-2-Pyrrolidone (NMP) by ICP-QQQ, 5994-5365EN

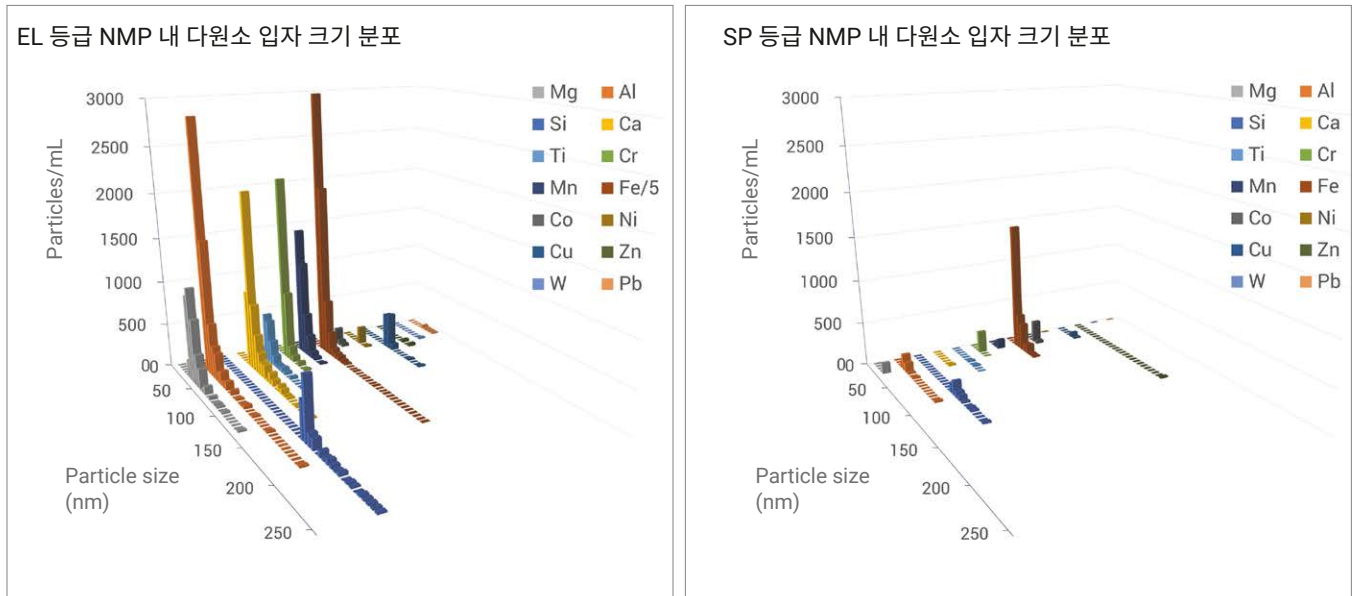


그림 2. 두 가지 등급의 NMP 내 14종 원소에 대한 금속 입자 크기 분포: EL(전자제품 업계용) 및 SP(supreme pure) 등급. EL 등급 NMP에서 측정된 Fe 미립자의 수는 다른 원소들과 동일한 스케일에 맞도록 5로 나누었습니다.

ICP-MS MassHunter의 새로운 멀티 주입 Compound Independent Calibration 및 100% 합계 기능

David Gemeinder, Matthias Steiner, Simon Treu, Christian Wolf, Peter Leonhard, Merck KGaA, Darmstadt, 독일.
Naoki Sugiyama, Ed McCurdy, Glenn Woods, Agilent Technologies, Inc.

버전 5.2의 고급 응용 특징

Agilent ICP-MS MassHunter 소프트웨어의 각 새로운 버전은 새로운 특징과 기능을 소개하며, 또한 워크플로를 간소화하고 액세서리 및 주변 기기의 통합을 개선합니다. ICP-MS MassHunter 버전 5.2에는 다음과 같은 다양한 개선사항이 포함되어 있습니다.

- 단일 나노 입자 기능을 확장하여 각 시료에서 거의 무제한 수의 질량 측정(별도 문헌 참조)
- Compound Independent Calibration 기능 개선으로 다수의 시료 주입에서 측정된 여러 화합물의 데이터 사용
- 새로운 "100% 정규화 기능"으로 측정된 농도를 보정하여 모든 측정된 원소의 합에 관한 합계 산출

멀티 주입 Compound Independent Calibration

ICP-MS는 일반적으로 HPLC(LC-ICP-MS) 또는 가스 크로마토그래피(GC-ICP-MS)와 결합하여 많은 원소 종 분리 응용을 위한 검출기로 사용됩니다. ICP-MS는 매우 높은 감도, 낮고 균일한 백그라운드, 대부분의 원소 분석 가능, 넓은 측정 범위를 비롯한 여러 이점을 제공합니다.

또한, ICP 플라즈마 이온화원이 매우 높은 온도에서 작동한다는 것은 크로마토그래피 검출기로서의 ICP-MS의 독특한 이점입니다. 이러한 높은 온도는 플라즈마가 개별 화합물의 구조 및 화학적 성능과 관계없이 각 표적 화합물 내 원소의 일관된 이온화를 제공한다는 것을 의미합니다. 이는 ICP-MS는 다른 크로마토그래피 검출기가 일반적으로 겪는 한계로 어려움을 겪고 있지 않으며, 각 표적 화합물이 해당 화합물에 대한 화합물별 표준물질을 기반으로 검량되어야 함을 의미합니다. 비특이적 또는 Compound Independent Calibration (CIC)은 각 화합물의 이종 원소에 대한 ICP-MS 신호를 기반으로 합니다. 예를 들면 organophosphate pesticide phorate ($C_7H_{17}O_2PS_3$)는 P와 S를 모두 포함합니다. 알려진 양의 원소를 포함하는 화합물은 동일한 원소를 포함하는 다른 화합물, 미지 화합물 또는 검량되지 않은 화합물을 검량하는 표준물질로 사용될 수 있습니다.

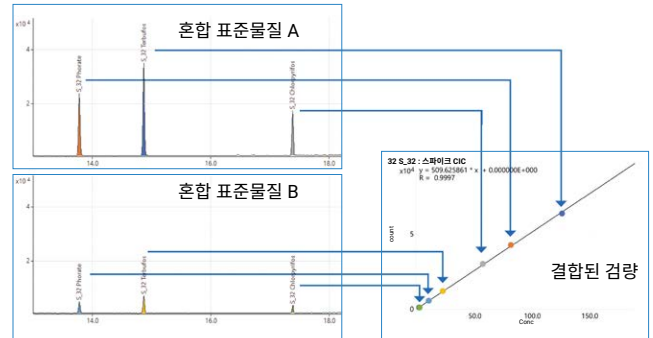


그림 1. 멀티 주입 CIC는 여러 번의 주입에서 측정된 서로 다른 화합물에 대한 원소 신호로부터 얻어졌습니다.

CIC의 원리는 그림 1에 설명되어 있으며, 황 기반 화합물(질량 32로 측정)에 대한 ICP-MS MassHunter 설정 화면은 그림 2에 나타냈습니다.

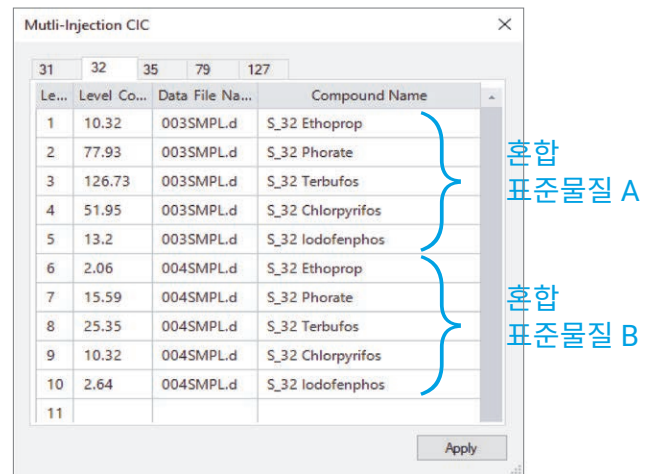


그림 2. ICP-MS MassHunter에서 질량 32(S)에 대한 멀티 주입 CIC 설정 테이블.

이러한 경우 ³²S 신호를 기반으로 개별 표준물질의 여러 화합물 데이터를 결합하여 CIC "원소 감응" 검량을 제공할 수 있습니다.

CIC는 그림 3의 그래프와 같이 황 함유 화합물을 검량하는 데 사용할 수 있습니다.

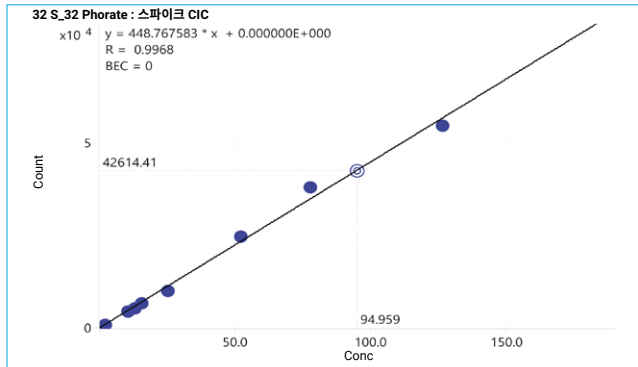


그림 3. 각각 다섯 가지 황 함유 화합물이 포함된 두 가지 표준물질 내의 황 감응을 기반으로 하는 포레이트 정량에 대한 10 포인트 멀티 주입 CIC.

Laser ablation을 위한 100% 정규화 기능

Laser ablation(LA-) ICP-MS 응용에서, 분석에는 매트릭스 원소(들)를 포함하는 모든 원소가 포함되곤 합니다. 이를 통해 사용자에게 측정된 모든 농도를 100%로 정규화할 수 있는 옵션을 제공하며, 이는 단순한 내부 표준화를 사용하여 달성할 수 있는 것보다 다양한 제거 수득률에 대해 더 정확한 검량을 제공합니다.

보정은 그림 4와 같이 데이터 분석(DA) 도구 메뉴에서 활성화된 부속 프로그램을 사용하여 보정을 제어하고 검량을 설정합니다.

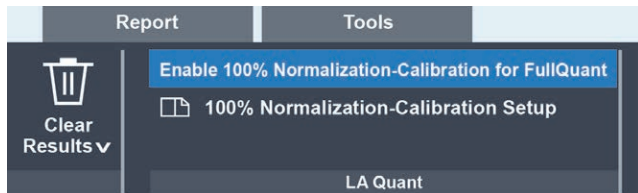


그림 4. ICP-MS MassHunter 버전 5.2에서 100% 정규화 기능이 가능합니다.

ICP-MS는 원소 신호를 측정하는 반면, 시료의 원소는 원소의 형태로 존재하지 않고 합니다. 예를 들어, 유리의 실리콘은 SiO₂로 존재합니다. Si의 원자량은 32.07인 반면 O의 원자량은 16이므로 SiO₂(32/64)의 질량의 절반만이 원소 Si입니다. 정확한 100% 보정을 제공하기 위해 DA 계산은 원소 신호에서 화합물 농도로 전환되거나 그 반대로 전환될 수 있어야 합니다. 설정은 사용자가 실제 화합물을 검량 테이블에 입력하기만 하면 되므로 정규화 중 전환을 적용할 수 있습니다.

새로운 100% 정규화 기능은 인증 표준물질인 NIST 612 Glass에 대해 표준화된 ERM-EB385 순도 구리의 극미량 원소의 분석을 위해 사용되었습니다. 100% 정규화 후 Cu CRM에서 측정된 농도는 인증 값과 비교한 회수율과 함께 표 1에 나타냈습니다.

표 1. 100% 정규화를 통한 구리 CRM 결과(ppm) 및 회수율.

원소	인증	100% 정규화 후	회수율(%)
Cu		999,543(99.95%)	
Ag	28.6	28.24	98.7
Al	28.6	28.06	98.1
As	11.4	11.85	103.9
Bi	5.81	4.6	79.2
Cd	5.8	6.71	115.7
Co	6.93	5.89	85.0
Cr	9.81	8.14	83.0
Fe	45.4	40.53	89.3
Mg	29.1	24.59	84.5
Mn	10.1	8.24	81.6
Ni	11.9	11.17	93.9
P	12.9	13.48	104.5
Pb	11.3	10.28	91.0
S	31.3	27.25	87.1
Sb	19.1	20.75	108.6
Se	7.2	4.47	62.1
Sn	18	15.97	88.7
Te	10	11.74	117.4
Ti	3.83	3.41	89.0
Zn	58	66.4	114.5

표 1의 결과는 순도 구리 CRM EB385의 인증된 원소에 대한 정확한 정량 분석을 입증합니다. 매트릭스 일치 표준물질을 사용하지 않고 거의 모든 회수율이 80~120%였습니다. 100% 정규화 기능은 LA-ICP-MS 응용에 대한 검량 전략을 크게 간소화합니다.

결론

ICP-MS MassHunter 소프트웨어의 최신 개정판에는 기존 응용의 기능성과 유용성을 향상하는 많은 새로운 기능이 포함되어 있습니다. 또한, 새로운 단일 NP 기능, 멀티 주입 CIC, 100% 정규화 기능이 NP, 크로마토그래피 및 LA 응용을 위한 성능을 향상시키고 유연성을 더했습니다.

European Winter Conference on Plasma Spectrochemistry, 슬로베니아 류블랴나, 2023년 1월 29일~2월 3일

류블랴나에서 열리는 2023 Winter Conference on Plasma Spectrochemistry에서 Agilent Technologies Atomic Spectroscopy 팀에 가입하세요, <https://ewcps2023.si/>



애질런트는 다음과 같은 다양한 응용에 대한 ICP-MS 및 ICP-OES에 대한 기술 포스터를 소개할 것입니다.

- 재생 에너지 및 리튬 이온 배터리 기술
- 새로운 비동물성 대체 단백질원과 그 안전성
- 고순도 화학물질 및 재료 내 용해 및 미립자 오염물질의 초저농도 측정

또한 런치 세미나를 비롯한 교류 행사에서 애질런트 기술 및 응용 전문가와 전문 사용자를 만나 비공식적인 토론을 할 수 있는 기회도 마련됩니다.

향후 커뮤니케이션에서 더 자세한 내용을 확인하세요.

2023년 1월에 많은 Agilent ICP-MS 및 ICP-OES 사용자 분들을 만날 수 있길 기대합니다!

최신 Agilent ICP-MS 발행물

- **주요 분광기 문헌:** 해수 분석용 Agilent 7900, 분광기 보충 자료, 2022년 9월 1일, 37, S9, 16-22, [희석되지 않은 해수의 성공적인 일상 분석을 위한 ICP-MS 구성 및 최적화](#)
- **응용 자료:** ICP-MS용 EAM 4.7 분석법에 따른 대체 육류 내 중금속 및 극미량 원소 측정, [5994-5181EN](#)
- **응용 자료:** ICP-MS를 이용한 화학적으로 정의된 세포 배양 배지의 원소 분석, [5994-5355EN](#)
- **응용 자료:** 단일 입자(sp) ICP-MS를 이용한 탄화수소 매트릭스 내 합성 철 나노 입자의 특성 규명, [5994-5322EN](#)
- **응용 자료:** ICP-MS를 이용한 오스트레일리아 곡물 수출 화물 내 브롬 잔류 농약 분석, [5994-5349EN](#)
- **응용 자료:** 가스 교환 장치(GED)-ICP-MS를 이용한 특수 반도체 가스 내 금속 불순물 분석, [5994-5321EN](#)
- **응용 자료:** 리튬 이온 배터리에 사용되는 전해액 내 원소 불순물의 정확한 ICP-MS 분석, [5994-5363EN](#)
- **응용 개요:** ICP-MS/MS를 이용한 리튬 이온 배터리 원료 내 금속 불순물 정량화, [5994-5341EN](#)

이 정보는 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2022
2022년 10월 20일, 한국에서 발행
5994-5303KO
DE96475495

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_jsca@agilent.com

