

2022년 5월, 제88호



1페이지

10주년을 맞이한 QQQ, 학습 리소스, 레이저 튜닝 팁

2페이지

Laser Ablation ICP-MS 튜닝 조건 최적화

3페이지

Agilent, ICP-QQQ 10주년 기념

4~5페이지

ICP-QQQ로 MS/MS 작동:
2012년부터 ICP-MS 반응 모드 성능 재정의

6페이지

Agilent University의 Agilent ICP-MS 및 ICP-QQQ 온라인 교육 코스

7페이지

Agilent Cool Clear: ICP-MS 냉각 서킷 보호

8페이지

ICP-MS를 더 쉽게 만드는 방법에 대한 웨비나, 새로운 ICP-MS 발행물

10년간의 QQQ ICP-MS, 학습 리소스 및 레이저 장치 장착 후 튜닝 팁

Agilent ICP-MS 저널 이번 호에서는 Laser Ablation ICP-MS 최적화를 위한 전문 사용자의 튜닝 팁을 특집 기사로 다루고 Agilent University의 온라인 교육 코스를 통해 이용할 수 있는 Agilent ICP-MS 학습 리소스를 소개합니다.

그리고 미국 애리조나 주 투손에서 개최되는 2012년 Winter Conference에서 세계 최초의 QQQ ICP-MS(ICP-QQQ)인 Agilent 8800 출시 10주년을 맞아 예정되어 있는 활동과 리소스를 일부 소개합니다. 수십 개의 응용 자료와 수백 개의 피어 리뷰 저널 논문에서 ICP-QQQ의 성능 향상에 따른 혜택을 누린 폭넓은 응용 분야와 산업을 다룹니다.

별도의 논문에서는 ICP-QQQ를 사용해 까다로운 응용 분야를 다룰 수 있는 Tandem MS(MS/MS) 모드 작동 원칙을 설명합니다.

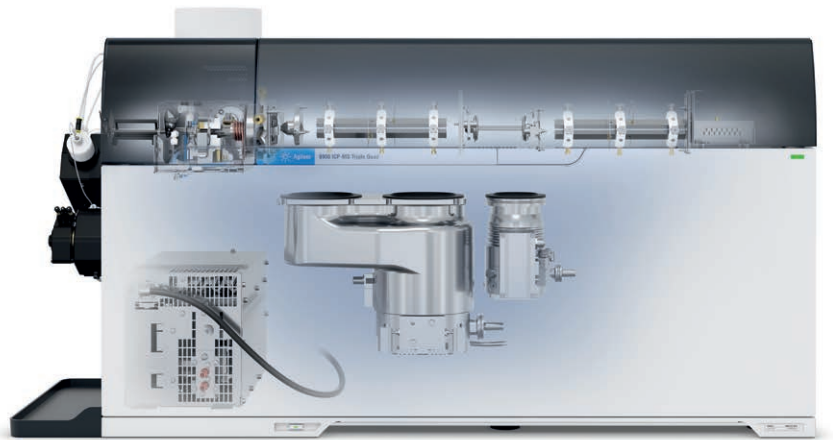


그림 1. Agilent 8900 ICP-QQQ의 Tandem MS(MS/MS) 구성.

Laser Ablation ICP-MS(LA-ICP-MS) 튜닝 조건 최적화를 위한 팁과 요령

기여자: Bundoora Research Centre, Rio Tinto; University of Tasmania (CODES); Adelaide Microscopy Unit, Adelaide University; Queensland University of Technology; Macquarie University, Australia

LA-ICP-MS 성능 최적화

일반적으로 ICP-MS 시스템은 높은 감도와 우수한 매트릭스 내성 간의 균형을 맞추기 위해 최적화됩니다. 액체 시료 분석의 경우 튜닝 용액의 여러 원소를 사용해 감도를 모니터링하고, 플라즈마 내구성(CeO^+/Ce^+) 비율을 사용해 매트릭스 내성을 측정합니다. Ce는 강한 금속 산화 결합을 가지기 때문에 여기에서 사용됩니다. 낮은 CeO/Ce 비율은 플라즈마가 CeO를 분리하는 데 필요한 높은 에너지를 가지고 있음을 의미합니다.

어떠한 용매도 없기 때문에 플라즈마 온도가 더 높아야 하지만, LA-ICP-MS에 감도 및 플라즈마 내구성도 중요합니다. 일반적으로 LA-ICP-MS 최적화는 유리 표준물질(SRM)의 NIST "61x" 극미량 원소를 사용해 수행합니다. SRM은 NIST 610에서 ~450ppm, NIST 612에서 ~40ppm, NIST 616에서 sub-ppm 레벨로 감소하는 농도에서 61개 원소로 도핑된 일련의 유리 비드로 구성되어 있습니다. 일반적으로 NIST 610 및 612는 LA-ICP-MS 실험실에서 튜닝 및 검량선 작성에 사용됩니다.

NIST 610 및 612에는 감도 최적화에 적합한 많은 원소가 함유되어 있지만, SRM에는 모든 희토류 원소(REE)가 포함되어 있습니다. 따라서 용액 모드에서 산화율을 모니터링하는 데 사용되는 CeO 이온(질량 156)은 ^{156}Gd (및 ^{156}Dy)와의 오버랩 때문에 LA-ICP-MS에 사용할 수 없습니다. LA-ICP-MS의 경우, 플라즈마 내구성을 모니터링하는 데



그림 1. NIST 612 Glass에서 LA 튜닝 라인. 이미지 사용 협찬 Maxwell Morrisette, CODES Analytical Laboratories, University of Tasmania, Australia.

ThO^+/Th^+ 비율이 일반적으로 사용됩니다. 배기되는 데 약간의 시간이 걸리는 시스템의 가스 라인에 공기가 축적되기 때문에 시스템을 처음 시작하면 ThO^+/Th^+ 비율이 높은 경우가 많습니다. 시스템을 통해 가스를 퍼지하면 이러한 영향이 감소합니다.

LA-ICP-MS 사용자는 플라즈마 작동에 대한 유용한 지표인 U/Th의 비율도 확인해야 합니다. NIST 유리에는 Th 및 U가 거의 동일한 농도로 들어 있습니다. 예를 들어, Th의 경우 NIST 612에 포함된 인증 값은 $37.79 \pm 0.08\text{mg/kg(ppm)}$ 이고 U에 대한 인증 값은 $37.38 \pm 0.08\text{mg/kg}$ 입니다. 두 가지 원소 모두 1차 동위원소에서 거의 100% 존재하고(Th-232 (100%) 및 U-238 (99.27%)), 두 가지 원소 모두 첫 번째 이온화 전위(IP)가 낮기 때문에 거의 100% 이온화됩니다. 따라서 U/Th 신호의 비율은 1이 되어야 합니다.

표 1. 토륨 및 우라늄 속성.

원소	질량	첫 번째 IP	녹는 점(°C)	산화 결합 분리 에너지(eV)
토륨	232	6.31	1750	9
우라늄	238	6.19	1132	7.8

NIST 61x에서 LA-ICP-MS로 측정한 U/Th 비율이 1과 유의미하게 다른 경우, 대개 토치를 통과하는 가스 유속이 최적화되어 있지 않음을 나타냅니다. 운반 가스 유속에는 절제 챔버를 통과하는 헬륨 유속과 챔버 다음에 추가되는 아르곤 보조 가스 유속이 포함됩니다. 이러한 유속의 총합이 너무 높으면 이온화의 차이와 U 및 Th 사이의 산화 결합 분리 에너지로 인해 U/Th 비율이 1보다 높아집니다. 가스 유속이 높아지면 플라즈마의 유효 온도가 감소하기 때문에 U와 비교해 Th의 이온화 정도가 감소하고, 더 많은 Th가 분해되지 않은 산화 이온 형태로 남아있게 됩니다. 운반 가스 유속을 줄여 튜닝하는 방식으로 U/Th 비율을 1로 만듭니다.

주의: U가 Th보다 휘발성이 높기 때문에 U 및 Th의 상대 신호는 플라즈마 조건뿐만 아니라 레이저 조건에 따라 서로 영향을 받습니다.

10주년을 맞이한 QQQ ICP-MS에 대한 반추: 기존 기술의 한계 극복. 성능의 기준 재정립

Ed McCurdy, Agilent Technologies, Inc.

ICP-QQQ 개발 배경

단일 사중극자 ICP-MS는 매우 강력한 기법으로 낮은 검출 한계와 넓은 측정 범위를 바탕으로 빠른 다원소 분석을 가능하게 합니다. 일상적 응용 분야에서 이 기법의 가장 중요한 한계인 매트릭스 내성과 스펙트럼 간섭을 2010년까지 대부분 극복할 수 있었습니다. 당시 에어로졸 희석 기술로는 % 레벨의 용존 고형물이 포함된 시료를 일상적으로 분석할 수 있었지만, 헬륨(He) 모드 충돌/반응 셀(CRC)로 일반적인 다원자 이온을 처리해 정확도를 개선했습니다.

하지만, 효과적인 He 셀 모드를 사용한다고 하더라도 까다로운 응용 분야에서는 일부 스펙트럼 간섭이 성능에 영향을 미칠 수 있었습니다. 문제가 되는 간섭에는 다원자 이온의 강력한 백그라운드, 동중원소 간섭, 2가 전하 이온 간섭, 피크 꼬리 중첩이 포함되었습니다.

이론적으로는 이러한 간섭 중 일부를 단일사중극자 ICP-MS의 CRC에서 반응 셀 가스를 사용해 해결할 수 있습니다. 하지만, 이러한 기기는 반응 화학을 완전하게 제어하지 못합니다. 반응 셀 가스를 사용하는 CRC 분석법의 모든 잠재력을 실현하기 위해서는 새로운 ICP-MS 구성이 필요했습니다.

2012년 Agilent ICP-QQQ 출시가 미친 영향

Agilent 8800 Triple Quadrupole ICP-MS(ICP-QQQ)는 미국 애리조나주 투손에서 개최된 2012년 Winter Conference on Plasma Spectrochemistry에서 출시되었습니다. 8800은 높은 평가를 받았고, 업계에서 권위 있는 여러 상을 수상하는 영광을 누렸습니다. 수상 내역: IBO 2012 Product of the Show; ACCSI Outstanding New Scientific Instrument Product of 2012; SelectScience Best New Spectroscopy Product of 2012; R&D 100 2013 Analytical Instruments award.

새로운 기기는 까다로운 응용 분야에서 성능을 개선할 수 있다는 잠재력이 빠르게 실현된 덕분에 ICP-MS 사용자와 보다 넓은 분석 커뮤니티로부터 지대한 관심을 받았습니다. 발행된 분석법이 빠르게 적용되기 시작했고,

Agilent ICP-QQQ 응용 관련 핸드북 초판이 2013년에 발행되었습니다. 이후 정기적인 업데이트가 이루어졌고, 제5판이 2022년 말에 발행될 예정입니다.



그림 1. ICP-QQQ 응용 관련 핸드북, 제5판, 2022년 발행 예정.

얼마 지나지 않아 사용자 발행물도 나타나기 시작했고, 2017년부터 애질런트는 Agilent 8800 또는 8900 ICP-QQQ를 사용한 발행물의 [온라인 참고문헌](#)을 유지해 왔습니다.

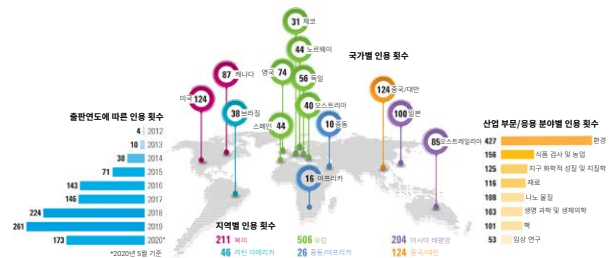


그림 2. 대화형, 온라인 Agilent ICP-QQQ 참고문헌.

이러한 발행물의 범위는 놀라울 정도이며, 산업 및 시료 유형을 광범위하게 다룹니다. 많은 논문이 생명 과학, 임상 연구 및 제약과 같은 연구 영역에서 Si, P, S와 같은 "어려운" 분석물질을 다루는 응용 분야에 초점을 맞추고 있습니다. 하지만, ICP-QQQ는 반도체, 소재, 지구 화학, 핵, 식품 및 환경 분석 등에서도 사용됩니다. 2022년에 발행될 예정인 업데이트된 ICP-QQQ 참고문헌의 인용 횟수는 현재 1,700회를 넘습니다.

ICP-QQQ로 MS/MS 작동: 2012년부터 ICP-MS 반응 모드 성능 재정의

Ed McCurdy 및 Glenn Woods, Agilent Technologies, Inc.

탠덤 질량 분석기 원칙

탠덤 질량 분석기, 즉 MS/MS는 유기 질량 분석기에서 널리 사용되는 잘 알려진 기법으로 유기 분자의 구조를 연구하는데 사용됩니다. 다양한 MS/MS 구성이 존재하지만, QQQ MS(QQQ 또는 TQ)가 ICP-MS와 가장 관련성이 높습니다. 유기물 분석에 사용되는 QQQ MS에서 첫 번째 분석기 사중극자, Q1이 조각화를 위해 충돌 셀을 통과하는 관심 대상 전구 이온의 질량을 선택합니다. 그에 따라 생긴 조각을 두 번째 질량 분석기, Q2(또는 셀에서 사중극자를 사용하는 경우 Q3)가 선택하고 검출기로 전달됩니다.

ICP-MS는 원소 이온을 측정하기 때문에 분석물질 이온은 조각화되지 않습니다. 대신 ICP-MS/MS의 셀을 일반적으로 반응 가스로 채웁니다. 이 분석의 목적은 스펙트럼 간섭에서 전구 이온을 분리하는 것입니다.

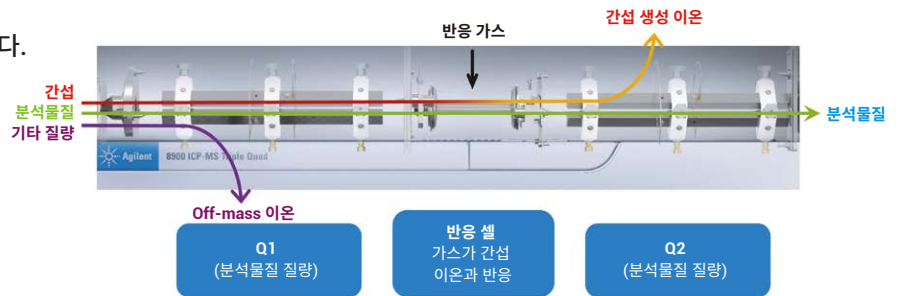
ICP-MS/MS의 원칙은 전구물질(분석물질) 이온의 반응성 차이와 on-mass 간섭 이온에 기반하기 때문에 응용 분야마다 다른 반응 가스를 사용합니다.

ICP-MS/MS 작동 모드

그림 1은 ICP-MS/MS의 작동 모드를 보여줍니다.

- On-mass 측정:** 분석물질 전구 이온이 셀 가스와 반응하지 않아 원래의 질량을 유지합니다. 분석물질 질량과 오버랩되는 간섭 이온이 반응하지 않아 중성화되거나 이동합니다.
- Mass-shift 측정:** 분석물질 전구 이온이 반응하고 새로운 생성 이온 질량으로 이동합니다. 간섭 이온이 반응하지 않아 원래의 질량을 유지합니다. Q2가 분석물질 생성 이온 질량으로 설정되어 있어 원래 간섭을 예방합니다.

MS/MS on-mass 측정은 간섭을 제거합니다.



MS/MS mass-shift 측정은 간섭을 예방합니다.

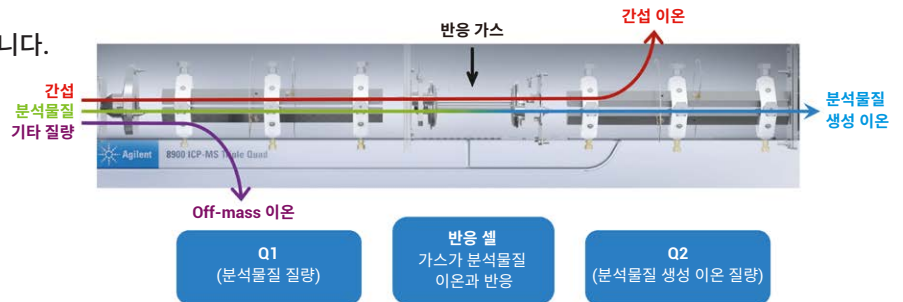


그림 1. ICP-MS/MS 작동 모드. 위: On-mass 측정. 분석물질이 반응하지 않고 원래 질량을 유지합니다. 간섭 이온이 반응하고 중성화되거나 다른 질량으로 이동합니다. Q2가 원래 분석물질 질량으로 설정되어 있기 때문에 간섭 생성 이온이 제거됩니다. 아래: Mass-shift 측정. 분석물질 이온이 반응하고 다른 질량의 반응 생성 이온을 형성해 원래의 on-mass 간섭을 예방합니다.

반응 셀 가스는 단일사중극자 또는 밴드패스형태의 ICP-MS와 함께 사용할 수 있습니다. 하지만, Q1 질량 필터를 사용하지 않는 경우 off-mass 이온이 셀 안으로 들어가 예측 불가능한 반응 화학을 일으켜 새로운 생성 이온 오버랩이 발생할 수 있습니다. ICP-MS/MS는 더블 질량 선택을 사용해 반응 셀 프로세스를 제어하기 때문에 시료가 복잡하고 변화하더라도 신뢰할 수 있는 일관된 반응 모드 결과를 제공합니다.

모든 ICP-MS는 견고한 플라즈마, 질량 범위 전체에서 높은 감도, 헬륨 충돌 모드를 통한 우수한 동중원소 간섭 제어와 같은 우수한 기본 성능을 요구합니다. 하지만, 분석가는 MS/MS를 사용해 반응 셀 가스를 안정적으로 사용함으로써 ICP-MS에 대한 새로운 가능성을 열 수 있습니다.

MS/MS 반응 가스 분석법으로 강한 동중원소 간섭을 제거하고, 이전에는 ICP-MS에 사용이 어려웠던 Si, P, S와 같은 원소를 포함해 많은 분석물질에 대한 검출 한계를 개선할 수 있습니다. 또한 ICP-MS/MS는 기존의 ICP-MS를 사용해서는 처리하기 어려웠던 동중원소 오버랩, 2가 전하 이온 오버랩 및 피크 꼬리 중첩과 같은 다른 유형의 스펙트럼 간섭을 해결할 수 있습니다.

ICP-MS/MS 성능 삽화

MS/MS on-mass 측정 예는 그림 2와 같습니다. 분석법에서 NH₃ 반응 가스를 사용해 Pb-204에서 Hg-204 동중원소 오버랩을 해결하기 때문에 오버랩의 영향을 받지 않고 미량의 Pb 동위원소를 측정할 수 있습니다. 지질연대학에서는 일부 Pb 동위원소 비율을 측정하는 데 Pb-204 동위원소가 필요합니다. 동중원소 오버랩 해결은 ICP-MS 사용자들에게 매우 유익합니다. 지구 화학, 핵 과학 및 환경 모니터링에서 새로운 응용이 가능하기 때문입니다.

그림 3은 O₂ 셀 가스를 사용해 낮은 농도의 황을 측정할 수 있는 MS/MS mass-shift 분석법을 보여줍니다. O₂ 반응 가스가 S⁺ 분석물질 이온을 SO⁺ 생성 이온(³²S⁺ → ³²S¹⁶O⁺)으로 변환하기 때문에 S의 주요 동위원소가 m/z 48에서 측정됩니다. MS/MS를 사용하면, 질량 48(⁴⁸Ca⁺, ⁴⁸Ti⁺, ³⁶Ar¹²C⁺, etc.)에서 기존 이온이 Q1에 의해 거부되기 때문에 SO⁺ 생성 이온과 오버랩되지 않습니다.

결론

10년 전에 QQQ ICP-MS가 개발되면서 ICP-MS의 기능이 놀라울 정도로 크게 확대되었습니다. Agilent ICP-MS/MS 분석법 덕분에 ICP-MS 사용자들에게 새롭고 흥미로운 응용 가능성이 열렸습니다.

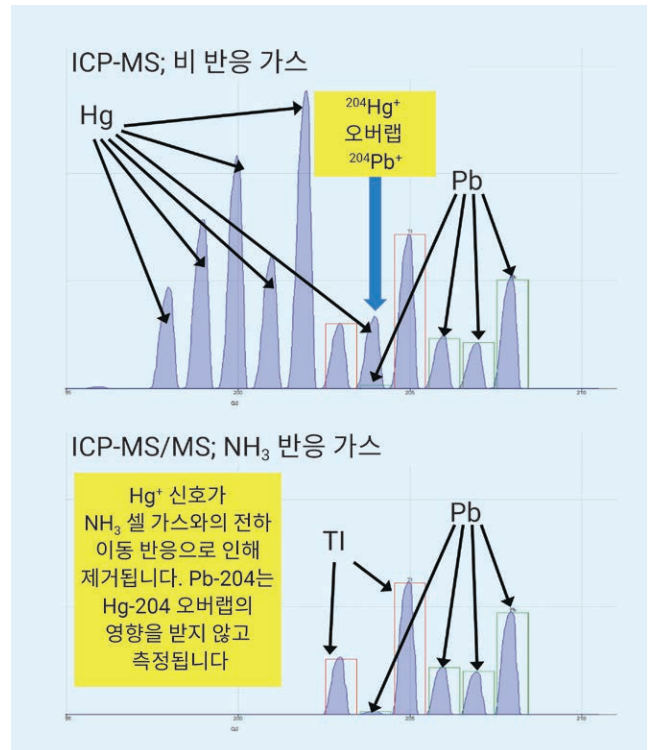
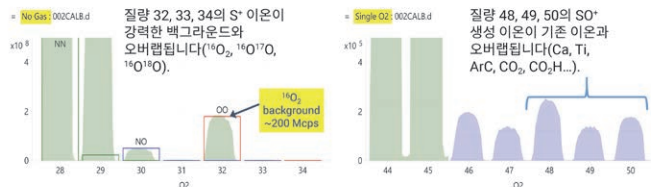


그림 2. 위: SQ ICP-MS. Pb-204가 Hg-204와 오버랩됩니다. 아래: ICP-MS/MS. Hg 신호가 NH₃ 셀 가스의 전하 이동 반응으로 인해 중성화됩니다. Pb-204는 on-mass 측정됩니다.

MS/MS를 사용하지 않는 경우: S⁺ 또는 SO⁺ 생성 이온으로 낮은 레벨에서 S를 측정할 수 없습니다.



MS/MS를 사용하는 경우: SO⁺ 생성 이온(질량 48, 49, 50)으로 낮은 레벨에서 S가 측정됩니다. 간섭 이온이 (Ca, Ti, Ar, CO₂, CO₂H...) S⁺ 전구 이온 질량(32, 33, 34)으로 설정된 Q1에 의해 제거됩니다.

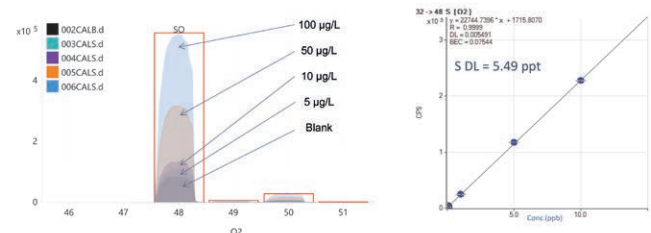


그림 3. 위: SQ ICP-MS. 강력한 백그라운드 때문에 S 분석이 어렵습니다. SO⁺ 생성 이온 질량의 기존 이온 때문에 O₂ 반응 모드가 잘 작동하지 않습니다. 아래: ICP-MS/MS. O₂ 반응 가스를 낮은 레벨의 S 분석에 성공적으로 사용합니다.

추가 정보

Agilent 8800 및 8900을 사용하는 ICP-QQQ 응용 관련 핸드북, 애질런트 발행물, [5991-2802EN](https://www.agilent.com/chem/icp-qqq)

Agilent University의 Agilent ICP-MS 및 ICP-QQQ 온라인 교육 코스

Alan Lynch 및 Jandee Kahl, Agilent Technologies, Inc.

Agilent ICP-MS에 대한 자율형 온라인 교육

Agilent ICP-MS 시스템의 모든 역량을 활용하는 방법을 배우고 싶으신가요? SQ(7800, 7850, 7900) 및 QQQ(8800, 8900) 기기에 대한 Agilent University의 Agilent ICP-MS 시스템 관련 전체 자율형 온라인 교육 코스를 알아보세요. 교육 과정 콘텐츠는 ICP-MS MassHunter 버전 4.6 또는 최신 버전 5.1을 사용하는 초급부터 중간 수준의 분석가를 대상으로 합니다.

SQ 및 QQQ ICP-MS 시스템에 대한 교육 코스가 온라인 교육을 구조화하고, 논리적이고 순차적으로 핵심 정보를 제공합니다. 모듈에는 기본 ICP-MS 원칙 소개, 기기 각 부품 기능에 대한 설명, 일반적인 소프트웨어 작동 예시가 포함되어 있습니다.

배치 생성, 최적화, 데이터 처리 및 검토뿐만 아니라 유지보수 및 문제 해결을 이해합니다. 기기 앞에 앉아 자율형 교육 과정으로 학습 효과를 극대화할 수 있습니다. 분석 소프트웨어를 마스터하고 고급 기능을 사용해 시료 처리량을 늘림으로써 실험실 생산성을 개선합니다.

학습 환경에 대한 주도권을 더 많이 원하는 사람이라면 자율형 온라인 교육 과정이 가장 유연하고 편리한 교육 옵션을 제공합니다. eLearning 모듈 하나를 완료하는 데 걸리는 시간은 평균 20분이고 대부분의 교육 과정에 학습 내용을 이해했는지 확인하는 지식 체크가 포함되어 있습니다. 각 교육 과정은 스케줄에 따라 구매 후 바로 모두 시청하거나 며칠에 걸쳐 시청할 수 있습니다. ICP-MS 지식 향상과 커리어 발전을 위한 의지를 내보이면서 실험실의 미래 요구를 가장 잘 충족하는 학습 교육 과정 설계를 관리자와 함께 고려해 보세요.

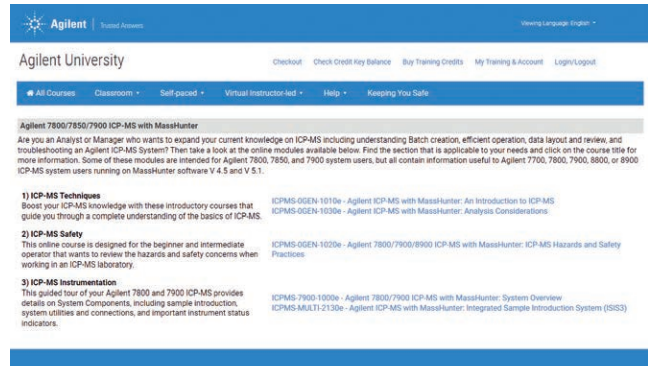


그림 1. Agilent University의 SQ ICP-MS에 대한 자기 주도형 학습 모듈.

교육 과정 액세스를 위해 Agilent University에 등록

대부분의 교육 과정에 액세스하려면 사용자가 **트레이닝 크레딧**을 구매해야 합니다. 교육 과정 크레딧을 개별적으로 구매하거나 전체 제품 라인에 대한 콘텐츠에 무제한으로 액세스할 수 있는 Agilent University ePass를 구입해 비용을 절감할 수 있습니다. Agilent University ePasses는 3개월(600 트레이닝 크레딧) 또는 1년(1200 트레이닝 크레딧) 옵션 중에서 선택할 수 있습니다. **트레이닝 크레딧 변환기**를 사용해 위치에 따라 크레딧 비용을 추정해 보세요. 학습 모듈은 노트북 컴퓨터, 데스크톱 또는 태블릿 화면에서 가장 잘 보입니다. 모바일 장치는 권장하지 않습니다. 교육 과정 등록 및 보기에 도움이 필요하면 **자기 주도형 참가자 가이드**를 참조하세요.

주의: Agilent.com의 계정을 이미 가지고 있더라도 교육 과정에 등록하려면 Agilent University 계정을 따로 만들어야 합니다.

다음 링크를 클릭해 Agilent ICP-MS 교육 코스에 액세스하고 등록하세요.

[Agilent 7800/7850/7900 ICP-MS with MassHunter](#)

[Agilent 8800/8900 QQQ ICP-MS with MassHunter](#)

Agilent Cool Clear: 특별하게 배합한 냉각제로 ICP-MS 냉각 서킷 보호

Gareth Pearson, Agilent Technologies, Inc.

질량 분석기의 냉각 서킷에 올바른 냉각제를 사용하는 것의 중요성

기기가 최적의 성능을 발휘하도록 하고 계획하지 않은 가동 중단 시간을 방지하려면 분석기의 냉각기 또는 열 교환기에 목적에 따라 혼합한 냉각제를 사용해야 합니다. 시판 중인 냉각제, 수돗물 및 탈이온수는 최적의 냉각 서킷 성능을 발휘하는 데 필요한 부식 방지 성분과 기타 화학물질을 포함하고 있지 않습니다. 부식 방지 화학물질이 정확한 레벨로 적절하게 혼합되어 있지 않다면, 냉각수 서킷에는 부식이 발생하고 침적물이 축적될 수 있습니다. 이러한 침적물은 냉각 효율을 떨어뜨리거나 막힘 현상을 일으켜, 예기치 않은 가동 중단으로 이어질 수 있습니다.



그림 1. Agilent Cool Clear 냉각제, 부품 번호 5799-0037. 팩에는 2갤런의 냉각제가 들어 있습니다. 이 냉각제에는 분석기의 냉각 서킷을 보호하기 위한 높은 순도의 물 및 정화제와 더불어 부식 방지 화학물질이 포함되어 있습니다.

냉각제 비교

Agilent Cool Clear를 부식 방지 화학물질이 들어 있지 않은 비인증 냉각제와 비교했습니다. 그림 2(왼쪽)는 타사 냉각제를 두 달 동안 사용한 Agilent ICP-MS 냉각수 매니폴드의 상태를 보여줍니다. Cu 및 Zn 부식 생성물이 냉각수에서 확인되었고, 매니폴드 내부 표면에서 침적물을 확인할 수 있습니다. 그림 2(오른쪽)는 Agilent Cool Clear를 3달 반 동안 사용한 매니폴드의 상태를 보여줍니다. 냉각수 매니폴드 내부 표면에 부식 징후가 없으며, Cool Clear가 제공하는 뛰어난 보호 효과를 확인시켜 줍니다.

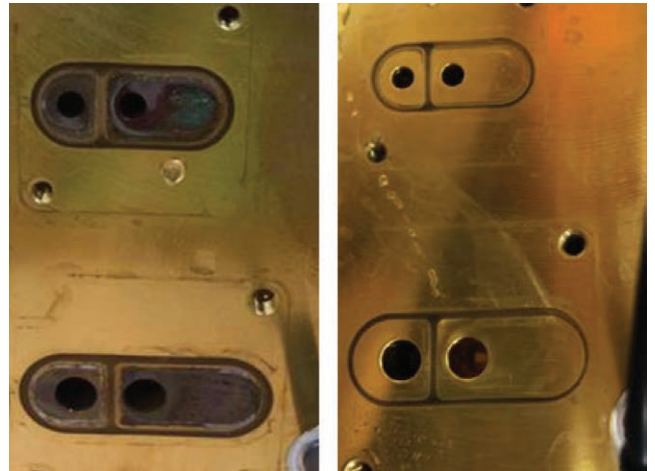


그림 2. 냉각 서킷에서 다른 종류의 냉각제를 몇 달 동안 사용한 ICP-MS 냉각수 매니폴드 왼쪽: 비인증 냉각제를 두 달 동안 사용한 후. 오른쪽: Agilent Cool Clear를 3달 반 동안 사용한 후.

매년 ICP-MS 냉각제를 교체할 것을 권장합니다. 애질런트 서비스 엔지니어가 기기 예방점검 서비스의 일환으로 냉각제를 교체합니다.

추가 정보: 애질런트 기술 자료, [5994-4576KO](https://www.agilent.com/chem/5994-4576KO)

ICP-MS의 잠재력을 극대화하고 계십니까? 이 주문형 웨비나를 시청해 Agilent ICP-MS 전문가들로부터 유용한 팁과 요령을 얻으세요.

분리 과학
분석 과학자를 위한 최고의 학습

ICP-MS를 더 쉽게 만드는 방법 알기

적절한 시점에 올바른 정보는 실험실의 생산성을 개선하는 데 도움을 줄 수 있습니다. 사용자들의 피드백을 기반으로 애질런트는 직관적이고 강력한 소프트웨어, 광범위한 Easy-fit 공급품, Agilent ICP-MS 실행을 간소화하는 완전한 분석 워크플로를 개발해 왔습니다.

1시간 동안 이어지는 웨비나에서 애질런트 전문가들은 ICP-MS 응용을 더 쉽게 만들고 기기를 더 쉽게 유지보수하는 데 도움이 되는 정보를 공유합니다.

- Agilent Easy-fit 공급품을 사용해 워크플로를 간소화하는 방법을 알아보세요
- 시료 유형에 맞춰 ICP-MS 구성을 최적화하는 데 도움이 되는 선택 도구를 알아보세요
- ICP-MS MassHunter 소프트웨어 기능에 대한 이해를 높이세요
- ICP-MS 워크플로를 간소화하는 소프트웨어 도구와 시간 절약 팁을 알아보세요

발표자: Gareth Pearson, ICP-MS 공급품 제품 매니저; Glenn Woods, ICP-MS MassHunter 제품 매니저; James Dellis, 공급품 제품 개발을 위한 R&D 응용 화학자

SeparationScience가 주최하는 웨비나(녹화본)에 대한 링크
[ICP-MS를 더 쉽게 만드는 방법 알기\(sepscience.com\)](https://sepscience.com)

최신 Agilent ICP-MS 발행물

- **응용 자료:** US EPA 분석법 200.8에 따라 식수 내 주요 및 극미량 원소에 대한 ICP-MS 분석, [5994-4744EN](#)
- **응용 자료:** ICP-MS 및 Agilent Mass Profiler Professional 소프트웨어를 사용하여 차 원산지 판별, [5994-4583EN](#)
- **응용 자료:** Ultra High Matrix Introduction(UHMI) 및 Discrete Sampling(DS)을 갖춘 ICP-MS로 희석되지 않은 바닷물 분석, [5994-4467KO](#)
- **응용 자료:** Fast Time-Resolved Analysis(TRA) ICP-MS를 사용하여 단일 세포의 원소 함량 평가, [5994-4460EN](#)
- **응용 자료:** QQQ ICP-MS를 사용하여 도로변 먼지에서 백금족 원소(PGEs), 은 및 금 분석, [5991-6768EN](#)
- **기술 개요:** ICP-MS 진공 인터페이스, [5994-4695EN](#)
- **기술 개요(업데이트됨):** Agilent I-AS Clean 자동 시료 주입기, [5988-2992KO](#)

이 정보는 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2022
2022년 4월 28일, 한국에서 발행
5994-4801KO
DE34326792

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

