

## 효율적인 ICP-MS: Cone 성능 마스터링

이 문서는 최고의 ICP-MS 분석 성능에 대한 조언 및 기기 유지보수 문제에 대한 안내를 제공합니다. 특히 인터페이스 콘에 대해 집중적으로 다룹니다.



### 저자

Gareth Pearson,  
ICP-MS 소모품  
제품 매니저,  
Agilent Technologies,  
오스트레일리아

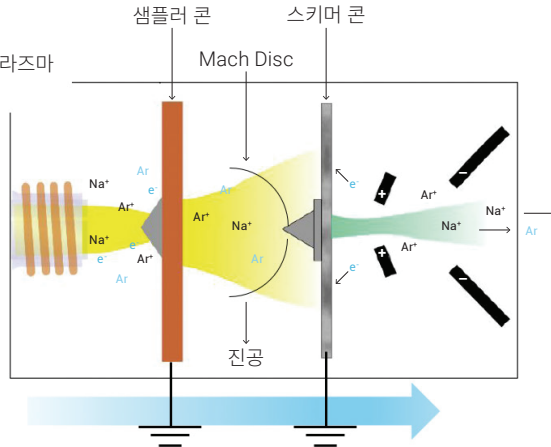
### 서론

초고온과 대기압 조건의 플라즈마 내에서 분석물 이온이 생성되고 콘이 위치하는 인터페이스 구역을 집중적으로 살펴봅니다. 이 이온은 초저압에서 작동되어야 하는 질량 분석기로 전송되어야 합니다. 먼저, 이 분석물 이온이 저압 인터페이스 구역에 들어가기 전에 첫번째 콘(샘플링 콘)을 통해 샘플링합니다. 저압 인터페이스 구역에서는 두 번째 콘(스키머 콘)과 추출 렌즈의 조합으로 이온이 확장되고 추출됩니다.

그림 1은 이 인터페이스 구역의 흐름도입니다. 추출 렌즈와 샘플링 콘의 목적은 분석물 이온을 통과시켜 반응 셀에 도달한 후, 질량 분석기의 사중극자로 이동시키는 것입니다. 대기압에서 초저압으로의 전환만큼이나, 백그라운드 신호에 영향을 줄 수 있는 광자 또는 중성 입자를 배제하고 오직 전기적으로 양성인 분석물 이온만을 질량 분석기로 보내는 것도 중요합니다.

이온과 중성 입자의 방향은 샘플링 콘을 통한 플라즈마 확장에 의해 모입니다.

이온과 중성 입자와 전자는 플라즈마 내에서 임의로 움직입니다.



전자는 추출 렌즈에 의해 배척되며 이온은 추출 렌즈에 의해 추출된 후 가속됩니다. 중성 입자는 영향을 받지 않고 계속 직진합니다.

그림 1.

애질런트는 이러한 이온 전송을 최적화하는 여러 소프트웨어 도구를 제공합니다.

**Startup 절차:** 이 절차는 ICP 내에서 토치 측과 nebulizer 가스 흐름을 설정하고, 표준 조건 하에서의 기기 성능을 추적하는 등 플라즈마 파라미터를 자동으로 최적화하도록 안내합니다. 이는 ICP-MS의 수명 기간 동안 귀중한 정보를 추적할 수 있도록 해주는 성능 보고서를 통해 기기의 이력을 제공하고, 이상 지점을 쉽게 찾을 수 있도록 합니다.

**렌즈 및 추출 파라미터의 자동 튜닝:** 이 과정은 작업자에 따른 변동성을 제거하고 매일 일관된 성능을 보장함으로써, 이온 렌즈 추출이 ICP에서 최고의 성능으로 진행되도록 합니다. 일반적으로 이 모든 start-up 절차를 수행하도록 선택할 것을 권장합니다. 펄스/아날로그 요인은 보통 분석법 내의 각 요소들을 위해 업데이트되어야 하기 때문에 개별 분석법 내에서 설정됩니다. 애질런트는 기기 전체에 대한 범용 튜닝과 각 시료군, 즉 수행할 각 분석법 내 튜닝을 모두 제공합니다.

## 인터페이스 콘

인터페이스 콘에 대해 더 자세히 살펴보겠습니다. 인터페이스 콘은 ICP-MS 성능에 매우 중요한 요소이므로, 특히 오리피스를 중심으로 주기적으로 점검해야 합니다. 애질런트에서는 점검을 위한 편리한 확대경 도구를 제공합니다. 이 확대경은 빛을 조사하며, 측정 배율과 함께 10배의 배율을 제공합니다. 오리피스가 깨끗한지, 여전히 원형인지, 각 차원은 올바르게 유지되고 있는지 확인해야 합니다. 샘플러 콘은 직경이 1mm여야 합니다. 샘플러 콘이 막혔다면 세척을 해야 하며, 크기가 커졌다면 수명을 다한 것이므로 교체해야 합니다.

인터페이스 콘을 잘못 다루거나 잘못 사용할 경우 발생하는 일반적인 문제들이 있습니다. 콘은 그 자체로 취약하며 특히 스키머 콘의 팁 부분이 미세하기 때문에 주의해서 다루어야 하고, 잘못된 취급은 문제 발생으로 이어질 수 있습니다. 스키머 콘의 팁은 세척, 제거, 기기에 재설치 등의 과정에서 어떤 표면에도 닿아서는 안 됩니다.

스키머 콘에는 올바른 스키머 베이스를 사용해야 하며, 중요한 것은 사용하는 재질입니다. 니켈 스키머 콘은 스테인리스 강 스키머 베이스를 사용해야 하며, 이것이 x-렌즈 시스템의 기본 사양입니다. 백금 콘을 사용한다면, 황동 스키머 베이스를 사용해야 합니다. 이것은 반도체 설정 기기를 위한 애질런트의 기본 사양입니다. 이 재질은 과열을 방지하기 위해 팁 온도를 제어할 수 있으며 팁의 매트릭스 축적이 일관된 양상으로 일어나도록 합니다.

콘의 성능을 보장하려면 유지보수를 시행해야 하지만 필요 이상으로 세척해서도 안 되므로, 적절한 균형을 유지하는 것이 중요합니다. 콘 세척 작업은 콘의 수명을 단축시키기 때문입니다. 콘의 팁, 특히 오리피스에 상태에 집중해야 하며, 콘의 표면을 원래의 상태로 만들기 위해 세척하거나 다듬을 필요는 없습니다. 콘 표면의 외양은 본질적으로 중요하지 않으나, 오리피스가 올바른 규격인지, 깨끗한지, 올바른 모양인지는 확실하게 확인해야 합니다 (그림 2).

새로운 콘을 설치하거나 기존의 콘을 세척하고 나면, 컨디셔닝 작업을 해야 합니다. 이는 시료 매트릭스가 깨끗한 콘 표면에 처음으로 축적됨으로써 발생하는 drift 현상을 줄여줍니다. 콘 표면의 매트릭스를 평형화하도록 얇은 층을 입히면, 특히 니켈과 구리의 경우 백그라운드 레벨이 낮아져 감도가 향상될 수 있습니다.

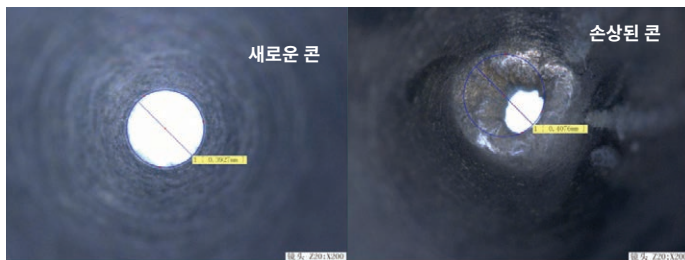


그림 2.

애질런트의 기본 컨디셔닝은 50ppm의 칼슘 용액 흡인을 권장합니다. 이는 1% 질산 내에서 약 10분간 흡인시키는 것으로 가능합니다. 그 후에는 행금 용액, 예를 들어 1%의 질산으로 10분간 행구면 충분한 컨디셔닝이 됩니다.

매일 같은 종류의 매트릭스를 분석한다면 시료에 대해 일반적인 매트릭스를 약 15분간 흡인하는 것이 가능하며, 이는 기기 예열 과정의 일부로서 수행할 수 있습니다. 플라즈마를 점화하고, 그냥 행구기보다는 시료 흡인 후, 초기 예열 후에 백그라운드 또는 행금 용액으로 10분간 이 과정을 수행합니다. 이는 콘을 분석 특성에 맞도록 컨디셔닝하게 됩니다.

세 번째 옵션은 환경 실험실들을 위한 것으로 간섭 확인 용액을 흡인하는 것입니다(6020 간섭 확인 용액, 파트 넘버 5188-6526). 이 용액을 초순수로 10배 희석한 후 최대 30분간 흡인시킵니다. 권장 사항은 자동 튜닝 및 no-gas 모드에서 일반용 플라즈마 조건을 사용하는 것입니다. 5% 질산 행금 용액으로는 이 과정을 10분간 수행하십시오.

이미 언급했듯이, 기기 예열 시간을 활용하여 분석 작업에 추가 지연이 일어나지 않도록 할 수 있습니다. 그림 3은 적절하게 컨디셔닝된 콘을 보여줍니다. 분석 시작 시 콘의 컨디셔닝 상태는 이런 모습이어야 합니다.

그렇다면 콘의 세척 이유는 무엇이며, 시기는 언제입니까? 콘의 세척은 수명을 단축시키므로 과도하게 세척하지 말아야 한다는 것을 앞에서 이미 설명한 바 있습니다. 감도 저하, 장기 정밀도의 열화 및 콘의 매트릭스, 니켈 또는 구리로 인한 백그라운드 신호의 증가 등이 관찰될 때, 이는 통상적으로 유지보수가 필요하다는 신호입니다.

이 경우 인터페이스 vacuum의 변화 또한 보일 수 있습니다. 일반적으로 콘이 막히거나 오리피스가 막히기 시작하면 인터페이스 vacuum이 정상 수준에서 벗어나게 되고, 이 또한 유지보수가 필요하다는 징후입니다. 만약 콘이 그림 4(그림 3과 비교)처럼 보인다면, 매트릭스가 특히 오리피스 중심으로 지나치게 축적된 것이므로 세척이 필요합니다.

콘 세척 시에는 콘을 '새 것'처럼 만드는 것이 목표가 아니라 그림 3처럼 표면의 매트릭스 축적이 일관된 형태를 띠도록 하는 것이라는 점을 기억해야 합니다.

애질런트는 인터페이스 콘의 세척을 위한 단계별 절차를 권장합니다. 보통은 일상적으로 순수 내에서 콘을 초음파 세척하는 것으로 충분합니다. 애질런트는 콘의 뒷면을 청소하고 오리피스를 깨끗이 하는 데 사용할 수 있는 섬세한 팁 부분을 갖춘 면봉을 제공합니다. 이 면봉에 물을 묻혀 닦은 후 콘을 순수 내에서 최소 5분(일반적으로 20분)간 초음파 세척하고, 이 과정을 필요한 만큼 반복합니다. 초음파 세척 후에 물 속 잔여물 여부가 깨끗한지를 확인하는 것이 좋은 판단 방법입니다.

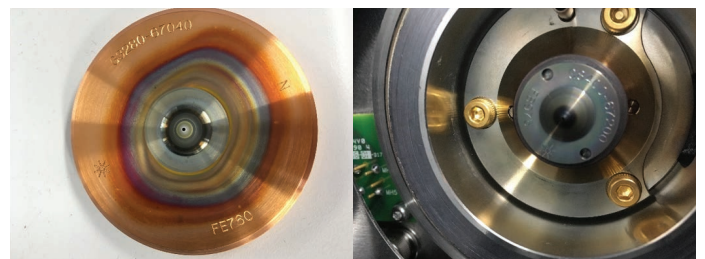


그림 3.

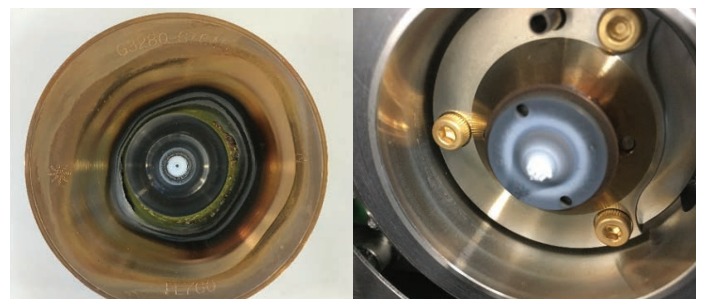


그림 4.

다음으로 사용하는 응용 분석에서 필요로 하는 경우에 한해, 2% Citranox 용액으로 세척합니다. 단 2~3분만 초음파 세척하는 것을 권장하며, 그 후 순수로 콘을 헹군 후 순수 내에서 약 5분간 초음파 세척하여 Citranox 잔여물을 완전히 제거합니다. 추가 정보는 다음을 참고하십시오. [www.agilent.com/en/promotions/icp-ms-resource](http://www.agilent.com/en/promotions/icp-ms-resource)

이러한 단계가 모두 끝나면 대부분의 콘은 깨끗해지고 사용 가능한 상태가 됩니다. 보다 심각한 오염 상태에 대해서는 콘을 재설치하고 분석 감도와 성능을 확인 후, 2% 질산으로 보다 강력한 세척을 시도할 것을 권장합니다. 콘의 표면이 산성 용액으로 인해 패일 수 있으므로 콘을 산 속에서 초음파 세척하거나 담궈두고 방치하면 안됩니다. 대신, 2%의 질산을 면봉에 묻혀 콘의 양면을 세척합니다. 그 후 순수로 콘을 헹구고 순수 내에서 몇 분간 초음파 세척을 합니다. 산성 잔여물이 남지 않을 때까지 이 절차를 반복해야 합니다. 콘이 깨끗해지고 나면 재설치 전, 샘플러 콘 뒷면에 있는 그래파이트 개스킷의 상태를 확인합니다. 만약 변형되거나 손상되었다면 교체하십시오.

스키머 콘 제거 도구를 사용하여 스키머 콘을 설치하고 조인 후, 샘플링 콘을 리테이닝 링으로 다시 맞추고 반드시 손으로 꼭 조입니다. 올바르게 설치되었는지를 알아보기 위한 가장 좋은 방법은 플라즈마 점화 시 플라즈마가 분석 모드로 원활하게 전송되는가를 확인하는 것입니다. 또한 시스템의 일반적인 인터페이스 압력을 이해하고, 인터페이스가 올바르게 작동되도록 이를 확인하십시오.

애질런트는 x-렌즈 구성(니켈 샘플러 및 니켈 스키머 콘)을 사용하는 Agilent 7900 ICP-MS용 정품 애질런트 콘의 성능에 대한 심도 깊은 연구를 통해 벤치마크하고 다른 콘 제조업체와의 비교를 수행하였습니다. 여기에서 [전체 자료](#)를 보실 수 있으나, 주요 사항은 아래에 강조 표시되어 있습니다.

그림 5는 샘플러와 스키머 콘 무게의 비교를 보여줍니다. 왼쪽에 다른 제조업체의 콘과 비교 분석된 애질런트 콘이 나와 있습니다. 결과의 핵심은 콘이 모두 다르며, 제조업체에 따라 그룹화될 수 있다는 것입니다. 분석 결과 나타난 콘의 차이는 성능과 관련이 있을 수도, 없을 수도 있으나, 명백히 제조업체의 제조 방법이 다름을 나타내며 타사 제품이 애질런트의 사양 기준 밖에 있음을 드러냅니다.

그림 6은 자동화된 start-up 절차 및 낮은 매트릭스 조건에서의 자동 튜닝에 대한 감도 비교를 보여줍니다. 상단 플롯에는 미사용 신제품이 나타나 있으며, 애질런트 콘(파란색)이 타사 콘들에 비해 월등한 성능을 보였습니다. 그림 6의 하단 플롯에는 앞에서 설명한 컨디션닝 절차 후, ICS 표준을 사용하는 환경 실험실에서 수행한 연구 결과가 나와 있습니다. 애질런트 콘은 이러한 절차에 최적화되도록 설계되었으며, 최고의 감도를 발휘합니다.

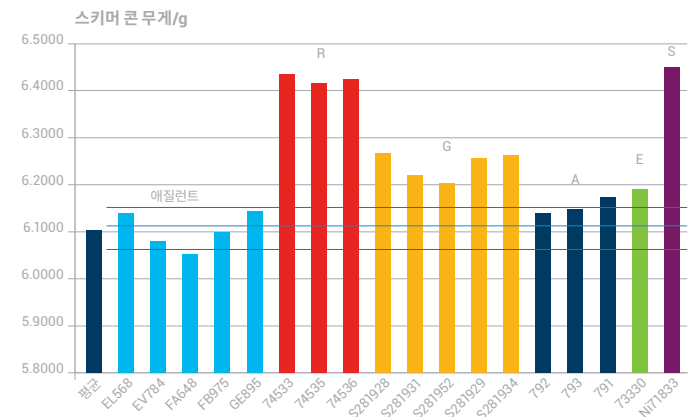
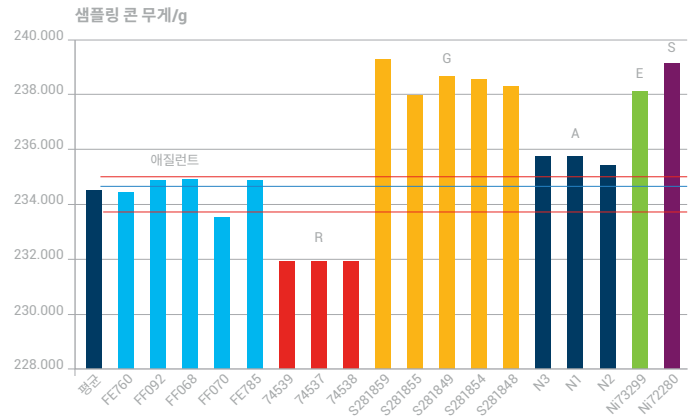


그림 5.

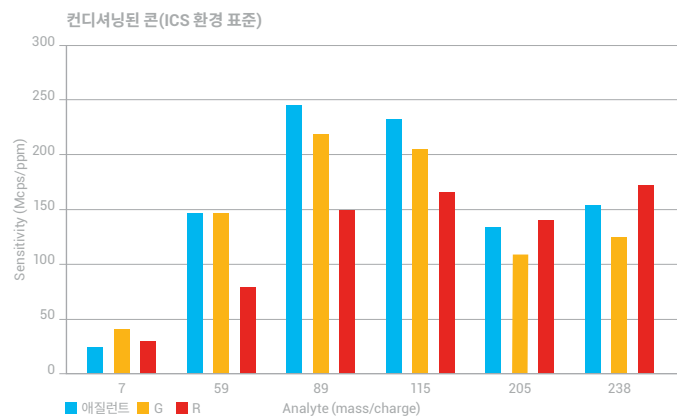
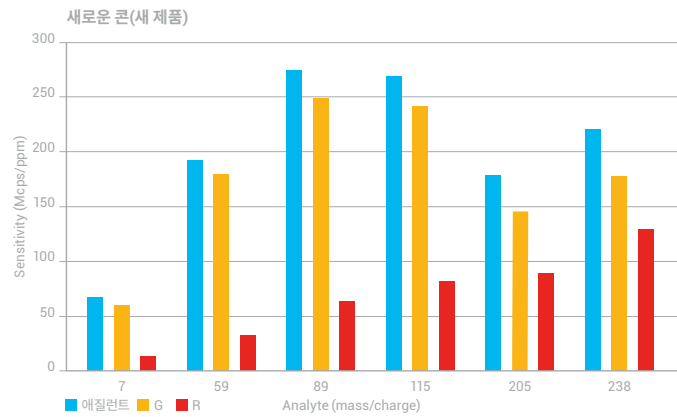
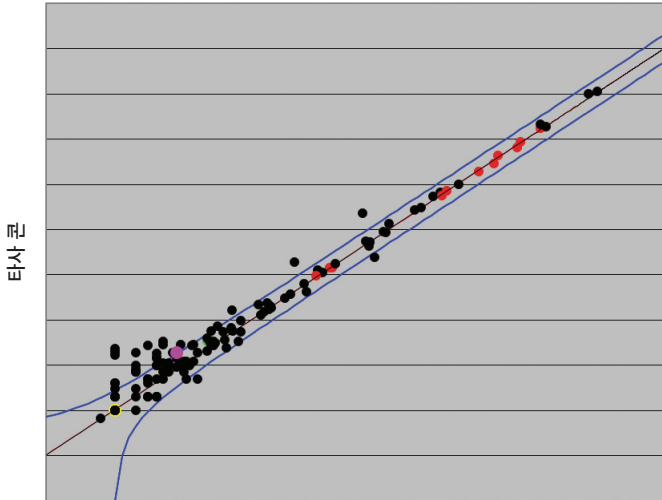


그림 6.

백그라운드 조사도 실시되었습니다. 백그라운드 등가 농도(BEC) 수준에서 백그라운드는 감도와 함께 매우 중요합니다. 그림 7은 정품 애질런트 콘의 전체 질량 스캔과 타사 콘용 테스트 샘플 간 비교를 보여줍니다. 파란색 선은 자연적 분산으로 여겨질 수 있는 수준을 나타내며, 이 선을 넘는 값은 테스트 콘의 특정 질량에서 백그라운드가 상승했음을 의미합니다. 이것은 no-gas 모드에서의 사례로, 타사 콘에서는 명백히 몇몇 특정 질량 지점에서 보다 높은 백그라운드가 관찰됩니다.



정품 애질런트 콘

그림 7.

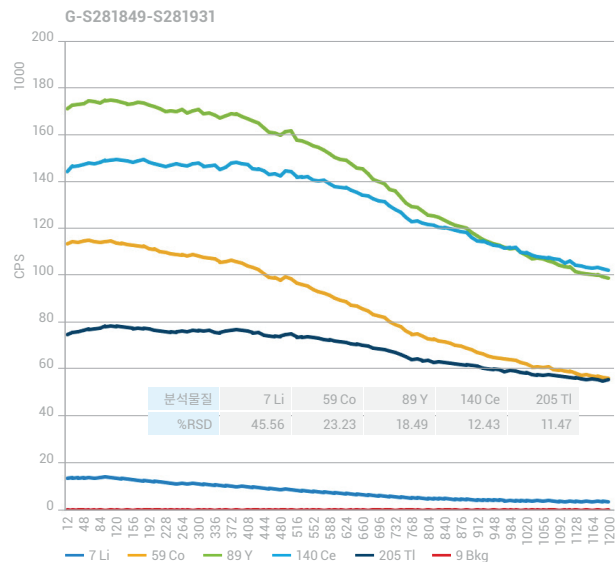
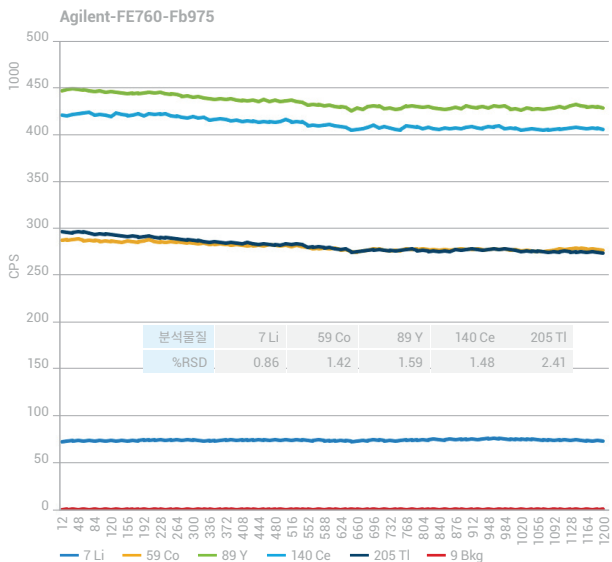


그림 8.

유사한 결과가 헬륨 모드 및 에어로졸 희석 사용에서도 보이며, 다른 제조업체의 결과에서는 전체 질량 범위에 걸쳐 백그라운드 상승이 나타납니다. 타사 콘 간에 동일한 질량에서 문제가 발생하는 것이 관찰되며, 이는 BEC에 영향을 끼쳐 분석에서 드러납니다.

다음으로 단기(20분)와 장기 관점에서 안정성을 살펴보았습니다. 모든 애질런트 테스트 콘은 일반적으로 요구 사양을 충족시켰으며, 가장 어려운 원소로 알려진 리튬의 장기 안정성에서만 예외를 보였습니다. 다수의 타사 제조업체가 리튬에서 먼저 문제를 보인 것에 이어, 전체적으로 많은 지점에서 안정성 사양 충족 실패를 나타냈습니다. 그림 8의 왼편에는 최악의 시나리오가 나와 있으며, 가변성을 보이기 위한 2시간 안정성 추적의 확장분을 볼 수 있습니다. 이 플롯에 나타난 값은 %RSD 단위입니다. 일반적으로 이 정도의 시간에서는 3% 미만의 RSD를 기대할 수 있습니다. 오른편에는 타사 콘에서 발생한 현저한 기기 drift 현상이 나타나 있습니다. 모든 콘이 동일하게 취급되었으며, 환경 실험실에 권장되는 컨디셔닝 절차를 거쳤습니다. 타사 콘을 다룰 때에는 특히 더 주의해서 다루었습니다.

응용 분석에 적합한 유형의 콘을 선택하는 단계를 다시 고려하자면 (표 1), 애질런트는 특정 목적에 맞는 여러 다른 재료를 제공합니다. 샘플러 콘 및 스키머 콘에서 x-렌즈 시스템의 기본 재료는 니켈이며, 니켈은 대부분의 응용 분석에 적합합니다. 니켈은 훌륭한 열적 및 화학적 내성을 자랑하며, 가장 경제적인 재료이기도 합니다.

표 1.

콘의 유형	어떤 ICP-MS 모델용?	필요한 스키머 베이스	권장 응용 분석
니켈 시료/스키머 콘	x-렌즈를 갖춘 7500a/i/c/ce/cx, 7700x/e, 7800/7900, 8800/8900에서의 표준	스테인리스 강	대부분의 응용 분석에 적합. 훌륭한 열적 및 화학적 내성. 가장 경제적인 운용 가능. 통상적으로 3~5년간 사용( ~350개 시료/일 기준)
니켈 도금 샘플링 콘	모든 77/78/7900 및 88/8900 모델에 대한 옵션	-	>0.5% HCl을 포함한 시료 또는 (U)HMI와 최고의 에어로졸 희석비를 적용한 일반 운용
백금 시료/스키머 콘	s-렌즈를 갖춘 7500/cs, 7700s, 7900 및 8800/8900 세미콘 구성에서의 표준. 기타 모든 모델에 대한 옵션	황동	강산 분석(특히 HF), O <sub>2</sub> /Ar 옵션 가스가 사용되는 유기 용매 분석에 필요됨. 높은 점도와 높은 비점을 가진 산(예: H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 또는 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> )에 적합한 18mm 대형 삽입 튜브를 갖춘 시료 콘 사용
구리 베이스가 있는 백금 스키머	7700s, 7900, 8800/8900 세미콘 구성 및 8900c에서의 표준	황동	보다 높은 매트릭스 샘플에서 가장 낮은 LOD를 위해 사용 권장. 통상적으로 1~2년간 사용( ~350개 시료/일 기준)
니켈 베이스가 있는 백금 스키머	8900m에서의 표준	황동	유기 물질 분석에 권장



스키머 콘, 니켈



스키머 베이스, 스테인리스 강



스키머 콘, 백금



스키머 베이스, 황동

샘플러 콘은 자체적으로 구리 베이스를 갖추고 있으며, 일상적으로 고염소 매트릭스를 분석하거나 뜨거운 플라즈마를 생성하는 HMI-플라즈마 모드에서 에어로졸 희석 사용 시에 애질런트는 니켈 도금 구리 베이스 사용을 권장합니다. 니켈 도금 구리 베이스는 이와 같은 조건에서 더 강한 내성을 띠며, 샘플링 콘의 수명을 더 연장시켜줍니다.

애질런트는 백금 샘플러와 스키머 콘도 제공합니다. 이들은 S-렌즈 시스템 및 반도체 기기를 위한 기본 구성입니다. 강산, 특히 hydrofluoric acid의 분석, 그리고 플라즈마에 로드된 탄소를 태우기 위한 Oxygen-옵션 가스 사용 시의 유기 물질 분석에서도 이를 강력하게 권장합니다.

또한 12mm 표준 인서트에 비해 훨씬 큰 18mm의 대형 인서트를 갖춘 최고급 백금 콘도 준비되어 있으며, 강산, 특히 황산과 인산 사용 시 강력한 내구성을 위해 사용이 권장됩니다. 일반적으로 애질런트는 표준 구성으로 구리 베이스를 제공하지만, 유기 물질 분석을 위해서는 니켈 베이스를 갖춘 백금 스키머도 제공합니다.

최근에는 3개 콘 관리 패키지가 출시되었습니다. 이 패키지는 2개의 샘플러 콘을 포함해 콘 유지보수에 필요한 모든 것을 포함하고 있습니다. 구리 베이스를 갖춘 표준 니켈 콘, 니켈 도금 콘, 백금 콘 등 다양한 제품 중 원하는 것을 선택하실 수 있습니다. 키트에는 콘 유지보수 및 점검을 도울 수 있는 확대경 공구, 면봉 팩, 샘플러 콘을 위한 개스킷 등이 포함되어 있습니다. 더 자세한 정보는 다음을 참고하십시오. [www.agilent.com/cs/library/flyers/public/5991-8673\\_icpms\\_conecarekit\\_flyer.pdf](http://www.agilent.com/cs/library/flyers/public/5991-8673_icpms_conecarekit_flyer.pdf)

애질런트에서는 자사 백금 콘에 대한 재활용 프로그램을 실시합니다. 재활용 프로그램은 2개의 콘 뿐 아니라 토치 실드에도 적용되므로, 사용된 백금 콘은 애질런트로 반송해 추후 콘과 토치 실드 구입에 사용할 수 있는 크레딧을 적립받으실 수 있습니다. 더 자세한 정보는 다음을 참고하십시오. [www.agilent.com/chem/Ptcone](http://www.agilent.com/chem/Ptcone)

## 요령 & 자료

다음은 정비 절차를 돕기 위한 요령, 방법, 자료이며, 이를 활용하여 ICP-MS의 최고 성능을 경험하실 수 있습니다.

**일일 작업 마무리 권장 절차:** 다음 단계를 따르십시오.

1. 플라즈마 차단 전에 산성 행금 용액을 몇 분간 흡입시킵니다. 이 작업은 작동 후 nebulizer 내부에 시료가 축적되는 것을 방지해줍니다.
2. 플라즈마를 진화한 후 냉각기를 끕니다.
3. 시료 캐필러리를 행금 용액에서 꺼낸 후 펌프를 재시작하고 스프레이 챔버에 남은 행금 용액을 펌프로 빼냅니다.
4. 압력 바를 펌프 튜브에 풀어놓고 브릿지를 고정 슬롯에서 제거합니다. 튜브가 더 이상 펌프 롤러 너머로 당겨지지 않도록 하십시오.
5. 폐기물 용기를 비웁니다.
6. 현재 워크시트를 닫고 Mass Hunter S/W를 실행 상태로 둡니다.
7. 본체 전원을 켜 채로 둡니다. 이는 기기를 대기 모드로 유지합니다(빠른 start-up 보장).

**유지보수 일정:** 유지보수 일정은 가스 라인의 압력을 매일 확인해야 하며, 일정 수준 이하로 떨어질 경우 소프트웨어에서 경고를 하게 되어 있으나 가스 공급을 확실히 제어할 수 있도록 하여야 합니다. 연동펌프 튜브를 확인하고 손가락 사이에 이를 말아 편평한 부분이 없는지, 아직 탄성이 있는지 확인합니다. 유리 재질 실험기구들과 시료 주입 시스템 내 모든 연결을 육안으로 확인합니다. 기기 커버의 틈 사이로 볼 수 있는 시료 콘의 외부를 살펴 외양이 정상적으로 보이는지 확인하고, 팁 부분에 높은 수준의 매트릭스가 축적되어 있지 않습니다. 연동펌프 튜브는 필요할 때마다 교체해야 합니다(통상적으로는 매주). 잊혀지기 쉬운 토치와 재순환 장치를 확인합니다. 인터페이스 vacuum용 로터리 오일 펌프, 오일의 수위 및 색깔 상태를 확인하고 필요한 경우 유지보수 절차를 수행합니다.

**조기 유지보수 피드백(EMF):** 애질런트는 유지보수를 돕기 위한 소프트웨어 알림으로 조기 유지보수 피드백(EMF)을 제공합니다. EMF 창은 다양한 구성 요소의 사용 정도를 보여주고 언제 유지보수를 수행해야 할지를 예측합니다. 이는 통상적으로 6개월마다 오일 교체가 권장되는 포어라인 펌프에 사용되지만, 전면적인 맞춤화가 가능하기 때문에 일단 시스템에 익숙해진 후 한계를 직접 설정할 수 있습니다(그림 9).

또한 여러 사용자가 있을 경우 사용자 로그를 사용하여 언제 유지보수 절차를 수행했는지 편리하게 입력할 수 있는 공구입니다. 사용자 로그는 시간과 날짜를 자동으로 기록하며, 이 내용은 기기 이력에 포함됩니다.

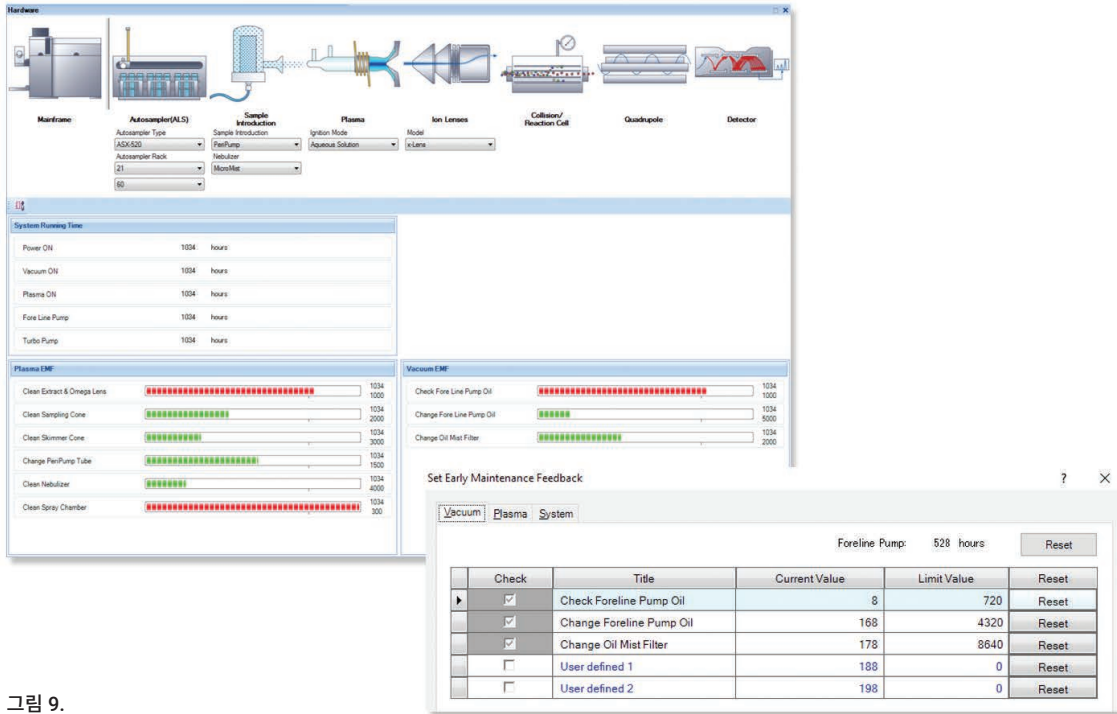


그림 9.

**ICP-MS용 주요 소모품:** 가동 중단 시간(Downtime) 발생을 피하려면 토치, 스프레이 챔버, nebulizer와 같은 유리 재질 실험도구들(교체 시 깨질 수 있으므로)과 튜브 커넥터, 인터페이스 콘의 교체용 여분을 갖추시기 바랍니다. 자동 시료 주입기 (autosampler)와 관련된 항목들(시료 튜브, 랙, 프로브 및 전송 튜브)을 기억하고, 스위칭 밸브 시스템(ISIS 시스템)을 사용 중이라면 이를 위한 튜브와 커넥터도 준비하십시오.

주문 절차를 간소화하고 이와 같은 필수 소모품을 늘 갖추도록 하기 위해 애질런트는 고객의 ICP-MS 작동에 필요한 12개월분의 일반 구성 요소들로 구성된 맞춤 가능 기본 키트를 생산합니다. 모델에 따라 다양한 키트가 준비되어 있으며, 필요한 콘 유형을 비롯하여 고객 목적에 맞는 ICP-MS 소모품 구성을 선택할 수 있습니다. 더 자세한 정보는 다음을 참고하십시오. [www.agilent.com/cs/library/brochures/ICP-MS\\_Supplies\\_Kit\\_5991-5006EN\\_Brochure.pdf](http://www.agilent.com/cs/library/brochures/ICP-MS_Supplies_Kit_5991-5006EN_Brochure.pdf)

애질런트는 또한 원자 분광기용 모든 종류의 무기 물질 및 금속-유기 표준물질을 생산하므로 AAS, MP-AES, ICP-OES, ICP-MS 등 어떤 작업을 하든 필요한 표준물질이 준비되어 있습니다. 더 자세한 정보는 [www.agilent.com/en/product/chemical-standards](http://www.agilent.com/en/product/chemical-standards) 온라인으로 확인할 수 있으며 또는 표준물질 카탈로그를 확인하십시오. [www.agilent.com/cs/library/catalogs/public/5991-5678EN\\_Chemical\\_Stnds\\_Catalog\\_LR.pdf](http://www.agilent.com/cs/library/catalogs/public/5991-5678EN_Chemical_Stnds_Catalog_LR.pdf). 여기에는 기기 성능 확인에 권장되는 튜닝 원액 및 파장 교정 용액이 포함되어 있습니다.

또한 애질런트는 맞춤형 무기물 표준물질을 제공하므로 특정 원소를 정확히 필요한 농도로 해당 표준품을 첨가할 매트릭스와 함께 주문할 수 있으며, 빠른 배송도 보장됩니다. 애질런트의 Ultra Scientific 부서를 통해 온라인 주문을 이용하시면 됩니다. [www.ultrasci.com/components/customstandard](http://www.ultrasci.com/components/customstandard). 맞춤형 제품은 고객의 특정한 목적을 위해 생산된 후, 애질런트의 화학 전문가 팀이 ISO 9001, 17025, Guide 34의 인증을 받은 시설에서 평가 및 인증을 하게 됩니다.

## Agilent ICP-MS 온라인 리소스 라이브러리

이 자료의 주제는 문제 발생 없이 기기의 최고 성능을 누릴 수 있도록 하는 교육에 대한 것입니다. 애질런트는 교육적 노력의 일환으로 전문 웹페이지인 ICP-MS 온라인 리소스 라이브러리를 개발했습니다. [www.agilent.com/en/promotions/icp-ms-resource](http://www.agilent.com/en/promotions/icp-ms-resource) - 이곳에서는 유지보수 절차를 안내하는 동영상 링크, 요령 및 노하우, ICP-MS를 문제 없이 운용하기 위한 기타 참고문헌을 만나보실 수 있습니다.

### 요약

대부분의 기기 문제는 시료 주입 부근에서 발생하므로, 인터페이스 콘, 펌프 튜브, 배출, 토치, 스프레이 챔버, nebulizer 등에 주의할 기울여 일상적인 우수한 기기 성능을 달성할 수 있습니다. 아래는 귀하의 ICP-MS 작업을 보다 효율적으로 만들어줄 자료 목록입니다.

[애질런트 원자 분광기 YouTube 채널](#)

[ICP-MS 부품 및 소모품\(온라인 스토어\)](#)

[애질런트 ICP-MS 응용 자료](#)

[Agilent ICP-MS 빠른 참조 가이드](#)  
(가장 일반적인 소모품 목록)

[애질런트 분광기 소모품 카탈로그](#)

[원자 분광기용 애질런트 고품질 무기 및 금속-유기 표준물질](#)

[PerkinElmer ICP-OES & ICP-MS 시스템용 애질런트 소모품 카탈로그](#)

[원자 분광기용 Agilent 웨비나 녹화본](#)

애질런트는 또한 분기별로 애질런트 ICP-MS 저널([www.agilent.com/en-us/newsletters/icpmsjournal](http://www.agilent.com/en-us/newsletters/icpmsjournal))을 발행합니다. 실제 적용 사례, 업데이트 등이 포함되어 있는 이 저널은 ICP-MS 사용자들에게 매우 유용한 정보원입니다. 위의 파란색 링크를 클릭하여 구독하실 수 있습니다.

마지막으로, 애질런트의 전문가들은 고객들이 필요로 할 때 어떤 도움이든 제공해드리며, 응용 분야에 맞는 조언 및 기기에 대한 세부 정보를 안내해드립니다. 애질런트 대학([www.agilent.com/en/technology/agilent-university](http://www.agilent.com/en/technology/agilent-university))도 이용하실 수 있으며, 이는 특히 새로운 직원 및 이 기술의 새로운 사용자 교육에 유용합니다. 기기가 최고의 작동 상태를 유지할 수 있도록 모든 애질런트 기기에 대한 (계획된) 예방 점검 서비스가 제공되며, 고객이 사용하는 분석법 및 응용 분야에 따라 맞춤형 컨설팅이 가능합니다.

## 작성자 소개

Gareth Pearson(ICP-MS 소모품 제품 매니저, Agilent Technologies, 오스트레일리아)

Pearson 박사는 2003년에 영국 헐 대학교 화학과에서 분석 화학 및 독성학 전공으로 화학 석사 학위를 취득했습니다. 박사는 2007년에 ICP-MS를 이용한 "ICP-MS를 위한 원소 종 분리 (speciation) 및 미니어처 시료 주입 연구"라는 제목의 논문으로 박사 학위를 받았습니다.

그는 2007년부터 영국과 오스트레일리아에서 분광기 및 시료 전처리 장비 분야의 제품 매니저로 일해오고 있습니다. 현재 Pearson 박사는 오스트레일리아 멜버른에 위치한 분광 기술 혁신 센터에 있는 Agilent Technologies의 ICP-MS 소모품 제품 매니저입니다. 그는 분석 화학과 분광기 분야에서 15년 이상의 경험을 보유하고 있습니다.



[www.agilent.com/chem](http://www.agilent.com/chem)

이 정보는 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2019  
2019년 4월 11일, 한국에서 인쇄  
5994-0860KO

서울시 용산구 한남대로 98, 일신빌딩 4층 우)04418  
한국애질런트테크놀로지스(주) 생명과학/화학분석 사업부  
고객지원센터 080-004-5090 [www.agilent.co.kr](http://www.agilent.co.kr)

