응용 개요

환경

Agilent

Trusted Answers

ICP-MS를 사용한 토양 시료의 일상적 분석

Agilent 7850 ICP-MS가 제공하는 유용한 시료 및 운용 정보 활용

까다로운 시료 분석에 적합한 도구

수십 년 동안 실험실에서는 토양, 퇴적물 및 폐기물의 일상적인 분석을 포함하여 환경 시료의 극미량 금속 분석에 ICP-MS를 사용해 왔습니다. 그러나 고형물 함량이 높고 가변적인 시료를 분석할 때는 단순한 시료 매트릭스보다 시료 전처리와 분석법 개발에 더 많은 시간이 소요될 수 있습니다. 또한, 고매질 시료의 일상적인 분석에는 신호 안정성에 대한 우려가 커지고 장시간의 분석 실행 후 기기 유지보수 빈도가 증가할 수 있습니다.

Agilent ISIS 3 개별 샘플링 시스템과 SPS 4 자동 시료 주입기가 장착된 Agilent 7850 ICP-MS를 다양한 토양 및 퇴적물 분해 분석에 사용했습니다. Agilent ICP-MS MassHunter(버전 5.1 이상) 소프트웨어에는 사용자가 시료 전처리를 최적화하고, 불필요한 기기 유지보수를 방지하며, 까다로운 시료에서 고품질 데이터를 얻을 수 있도록 지원하는 다양한 기능이 있습니다.

시료 매트릭스에 대해 더 자세히 알아보기

ICP-MS MassHunter 소프트웨어의 IntelliQuant 기능이 총 매트릭스 고형물(TMS) 데이터를 제공하므로 분석자는 모든 시료의 매트릭스 수준을 빠르게 평가할 수 있습니다. TMS 데이터는 분석법을 개발할 때, 혹은 실행 중 또는 실행 후 데이터 쿼리가 있는 경우에 유용한 정보를 제공합니다. 또한 일상적인 유지보수 결정을 내릴 때도 유용하게 활용할 수 있습니다. IntelliQuant 데이터는 주기율표 히트 맵으로 볼 수 있으며, 시료에 포함된 모든 원소의 농도 범위를 명확하게 표시합니다(*1*). 이 데이터는 예상치 못한 원소의 존재를 확인하는 데 사용할 수 있으며, 시료 재측정의 필요성을 줄이는 데 도움을 줄 수 있습니다.

시료 희석을 줄이고 더 많은 시간 절약

UHMI(Ultra High Matrix Introduction) 기술을 사용하여 분석 전에 시료 희석의 필요성을 최소화함으로써 오류를 유발할 수 있는 시간 소모적인 수작업을 없앱니다. UHMI는 아르곤을 사용하여 시료 에어로졸을 희석하므로 플라즈마에 도달하는 시료 매트릭스가 줄어들고 액체 희석의 필요성이 해소됩니다. 시료 유형 및 예상 매트릭스 수준에 맞게 적절한 UHMI 에어로졸 희석 수준을 적용한 사전 설정 분석법을 선택합니다.

까다로운 시료를 위한 견고한 분석법

7850 ICP-MS에는 동중원소 간섭 제어를 위한 ORS⁴ 충돌/반응 셀이 포함되어 있습니다. 고형물 함량이 높고 가변적인 시료는 가변적이고 예측할 수 없는 매트릭스 기반 동중원소 간섭의 형성으로 인해 ICP-MS로 분석하기 어려울 수 있습니다. ORS⁴ 셀은 헬륨(He) 충돌 모드를 위한 최적의 구성으로, 한 세트의 표준 셀 조건에서 모든 일반적인 매트릭스 기반 동중원소 간섭을 효과적으로 줄입니다.

He 모드 외에도 ICP-MS MassHunter의 M^{2+} 보정 기능은 특정 유형의 토양 시료에서 예기치 않게 나타날 수 있는 2가 전하 희토류 원소의 간섭을 자동으로 보정합니다.

장기적 안정성

10개의 토양 및 퇴적물 시료 측정 시 하나의 CCV(Continuing Calibration Verification) 시료를 측정했습니다. 모든 CCV 회수율이 10% 내로 유지되어(그림 2), 매트릭스 증착을 최소화하는 7850의 견고하고 낮은 CeO/Ce 플라즈마로 탁월한 매트릭스 내성을 입증했습니다.

CCV 결과는 UHMI를 사용하는 7850 ICP-MS의 장기적인 견고성과 높은 매트릭스 내성을 보여줍니다.

유지보수 일정 최적화

ICP-OES의 시료 주입 시스템을 사용하여 토양 및 퇴적 분해물과 같은 복잡한 시료를 분석하기가 어려울 수 있습니다. 분석 성능을 극대화하고 계획되지 않은 기기 가동 중단을 최소화하려면 실행 시간이 아닌 측정된 용액 수를 기준으로 일상적인 유지보수 작업을 예약하는 것이 좋습니다. 사용자는 조기 유지보수 피드백(EMF) 카운터를 구성하거나, 특정 시료 유형에 적합한 기본 카운터를 자동으로 생성할 수 있습니다(그림 3). ISIS 3 개별 샘플링 시스템은 콘에 도달하는 시료 매트릭스를 줄여 이러한 카운터를 더 긴 기간 또는 더 많은 시료 수로 설정할 수 있게 합니다.

일반적인 실행 전 성능 점검뿐만 아니라 시료 시퀀스가 완료된 다음 실행 후 점검을 실행하도록 예약할 수 있습니다. 이 성능 점검을 통해 사용자가 다음 실행 전에 콘 세척과 같은 일상적인 유지보수 작업을 수행해야 하는지 명확하게 알 수 있으므로 유지보수 일정을 보다 쉽게 계획할 수 있습니다.

Sample Name	TMS (ppm)
River Sediment-A	1071.914
River Sediment-B	2600.848
Estuarian Sediment	2283.137
Soil-A	2141.833
Soil-B	2180.814

그림 1. ICP-MS MassHunter의 TMS 기능으로 계산된 5개 토양 시료에 대한 총 매트릭스 고형물 데이터를 보여주는 스크린샷

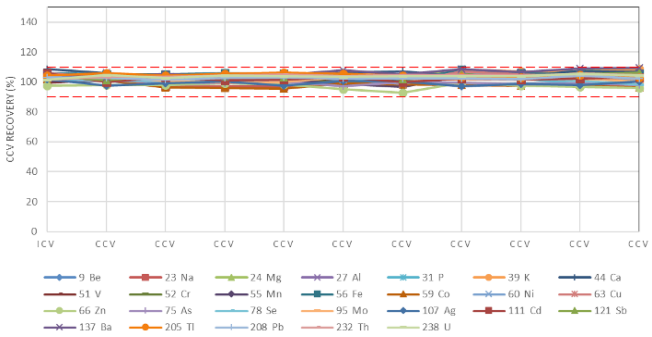

그림 2. 8시간 분석 시퀀스에 걸친 CCV 안정성. 모든 CCV 회수율이 10% 이내였습니다.

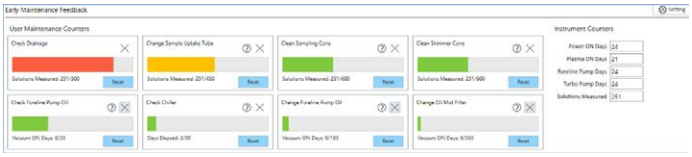

그림 3. ICP-MS 성능을 최대로 유지하기 위해 EMF는 지정된 수의 시료를 분석한 후 인터페이스 콘 세척, 펌프 튜브 조정 또는 교체 등과 같은 유지보수 메시지를 표시합니다.

참조

1. Agilent IntelliQuant for ICP-MS, Agilent publication, 5994-2796EN

www.agilent.com/chem

DE.1649537037

이 정보는 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2020

2020년 11월 12일, 한국에서 인쇄
5994-2828KO

한국애질런트테크놀로지스㈜
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