

Agilent 5110 VDV ICP-OES를 사용한 공기 필터의 다원소 분석

44종 원소에 대한 빠른 정량 분석

저자

Peter Riles,
Agilent Technologies, Inc.

작업장 공기질 모니터링을 위한 일상적인 분석법

공기 시료에서 금속 및 준금속 오염물질을 측정하기 위한 표준 분석법이 개발되었습니다. 이 연구에서는 마이크로웨이브 분해를 통해 준비된 필터 배지 내 44종 원소의 정량 분석에 ICP-OES를 사용했습니다. 이러한 원소들은 표준 분석법 HJ 777-2015, ISO 15202 및 ASTM D7035-16에 나열된 것입니다.

Agilent 5110 VDV ICP-OES에는 AVS 7 전환 밸브와 SPS 4 자동 시료 주입기가 장착되었습니다. 시료 간 분석 시간은 63초이고, 시료당 아르곤 소모량은 21L에 불과했습니다. 가장 낮은 검출 한계에 도달하기 위해 모든 원소에 대해 axial 플라즈마 관측이 사용되었습니다. Axial 관측을 사용하면 복잡한 백그라운드 구조를 보정해야 할 수 있습니다.

자동 간섭 보정

복잡한 백그라운드 구조를 보정하기 위해 자동화된 Fitted Background Correction(FBC)과 Fast Automated Curve-fitting Technique(FACT) 모델링을 함께 사용했습니다(그림 1). FBC는 분석법 개발이 필요 없이 단순하고 복잡한 백그라운드 구조에 대한 정확한 보정을 제공합니다. FACT는 스펙트럼 간섭을 보정하고 플라즈마의 복잡한 백그라운드 구조를 모델링합니다.

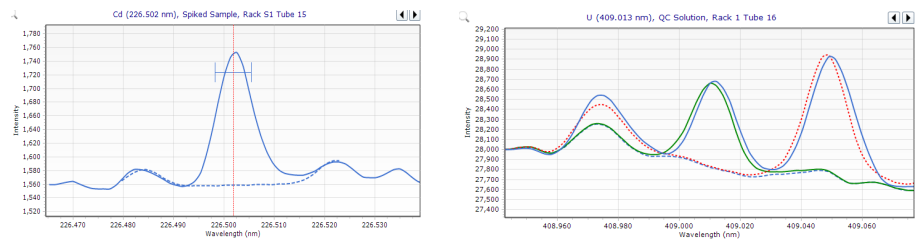


그림 1. 왼쪽: FBC는 Cd 226.502nm에서 Co 226.488nm 및 Cr 226.519nm 간섭 피크를 정확하게 모델링하여 간편하게 보정했습니다. 오른쪽: U 409.013nm용 FACT 모델. 파란색 실선과 파란색 점선은 각각 총 신호와 백그라운드를 나타냅니다. 녹색과 빨간색 실선은 각각 우라늄과 세륨 신호를 나타냅니다.

표준물질 분석

분석법 DL(표 1)은 모두 HJ 777-2015, ISO 15202 및 ASTM D7035-16에 명시된 MDL보다 상당히 낮습니다. CRM QC-TMFM-D 및 QC-TMFM-G는 미국의 High Purity Standards에서 구입하였습니다. 표 1은 이러한 CRM에 대한 결과가 모두 예상된 $\pm 10\%$ 회수율 범위 내에 있음을 보여줍니다. 회수율을 측정하기 위해 시료에 각 원소를 낮은 농도로 첨가했습니다. 이러한 회수율은 모두 표 1과 같이 예상 값의 $\pm 10\%$ 이내입니다.

표 1. 각 원소의 MDL, CRM 회수율 및 스파이크 회수율. 적어도 한 CRM에 대한 인증 값이 표시되어 있습니다.

원소 및 파장 (nm)	MDL ($\mu\text{g}/\text{필터}$)	스파이크 회수율 (%)	QC-TMFM-D 회수율 (%)	QC-TMFM-G 회수율 (%)
Ag 328.068	1.7	102	102	105
Al 396.152	6.4	110	101	-
As 188.980	5.9	94	100	101
Ba 455.403	0.39	98	101	95
Be 234.861	0.095	102	110	95
Cd 226.502	0.37	106	101	99
Co 228.615	0.74	97	100	96
Cr 267.716	2.1	103	96	93
Cu 327.395	1.4	108	99	96
Fe 259.940	6.9	97	101	94
Mn 257.610	0.14	99	103	97
Ni 231.604	2.6	98	102	96
Pb 220.353	2.7	102	97	99
Tl 190.794	5	90	93	96
U 409.013	16	96	-	96
V 292.401	1.1	96	98	95
Zn 213.857	2.5	95	105	96

주의: 대시(-)는 인증 값이 제공되지 않았음을 나타냅니다.

장기 안정성

장기간에 걸쳐 5110 ICP-OES의 견고성과 정밀도를 입증하기 위해 약 350개의 용액을 6시간에 걸쳐 분석했습니다(그림 2). 시료 10개당 한 번씩 QC 용액을 측정했습니다. 모든 원소에 대한 결과는 다음과 같습니다.

- 회수율 $\pm 10\%$ 이내
- Te(4% RSD)를 제외하고 2.1% RSD 미만

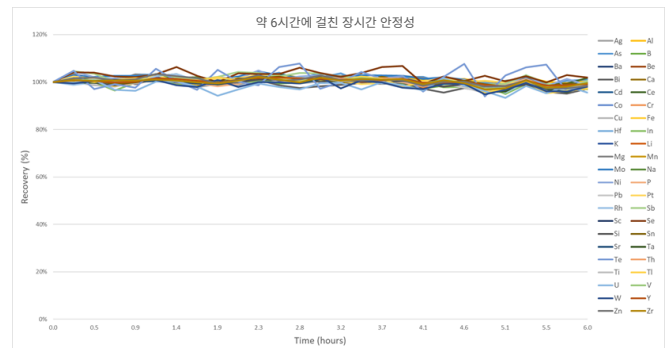


그림 2. 장기적인 안정성: 6시간에 걸쳐 10개의 시료당 분석된 QC 시료의 회수율.

결론

AVS 7 전환 밸브가 장착된 Agilent 5110 VDV ICP-OES를 사용하여 필터 배지 내 금속의 정확하고 일상적인 측정을 수행할 수 있었습니다. AVS 7과 Vista Chip II는 아르곤 소모량과 시료 간 분석 시간을 최소화하는 동시에 장시간 실행에서 생산성을 높이고 우수한 안정성을 유지합니다.

자동 보정 기법인 FBC 및 FACT는 분석법 개발을 단순화하고 백그라운드 및 스펙트럼 간섭을 정확하게 보정합니다.

자세한 정보

이 연구에 대한 자세한 내용은 [애질런트 발행물 번호 5994-0690EN](#)에서 확인할 수 있습니다.

www.agilent.com

이 정보는 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2019
2019년 6월 5일, 한국에서 발행
5994-0882KO

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