

생산성을 높이고 유지 비용을 줄여주는 Synchronous Vertical Dual View (SVDV)

Agilent 5900 SVDV ICP-OES



수익 잠재력 극대화

Agilent 5900 Synchronous Vertical Dual View(SVDV) ICP-OES는 일련의 운영, 성능 및 생산성 향상을 통해 ICP-OES 분석의 새로운 혁신을 이끌었습니다. 이 시스템은 가능한 시료당 비용을 최소화하면서 시료를 보다 효율적으로 분석하고자 하는 높은 시료 처리량 실험실을 위해 설계되었습니다.

5900 SVDV ICP-OES에는 단 한 번의 측정으로 수직 플라즈마로부터 방출된 전체 파장 범위의 axial 및 radial 빛을 포착 및 결합하여 측정할 수 있는 고유한 Dichroic Spectral Combiner(DSC) 기술을 사용합니다. 5900에는 또한 고속 Vista Chip II CCD 검출기와 통합된 AVS 6/7 고급 밸브 시스템 스위칭 밸브도 기본으로 포함되어 있습니다. 이 세 가지 기술의 결합은 시료 처리 속도가 가장 빠르고 시료당 가스 소모량이 가장 적은 ICP-OES입니다. 5900에는 axial 뷰 수직형 토치와 Cooled Cone Interface(CCI) 등과 같은 기타 기능도 포함되어 있어 고염 시료, 휘발성 유기 용매 및 부식성 시료 매트릭스를 처리할 수

있습니다. 넓은 선형 측정 범위(LDR)에서 여러 원소를 분석할 수 있기 때문에 추가적으로 시료를 희석하거나 동일한 시료를 여러 번 판독할 필요성이 최소화되어 시료 처리 속도가 더욱 향상됩니다. 5900 SVDV ICP-OES는 견고성이 탁월하여 시료 재측정이 줄어들고 기기 가동 중단 시간이 최소화됩니다.

Synchronous Vertical Dual View(SVDV)란?

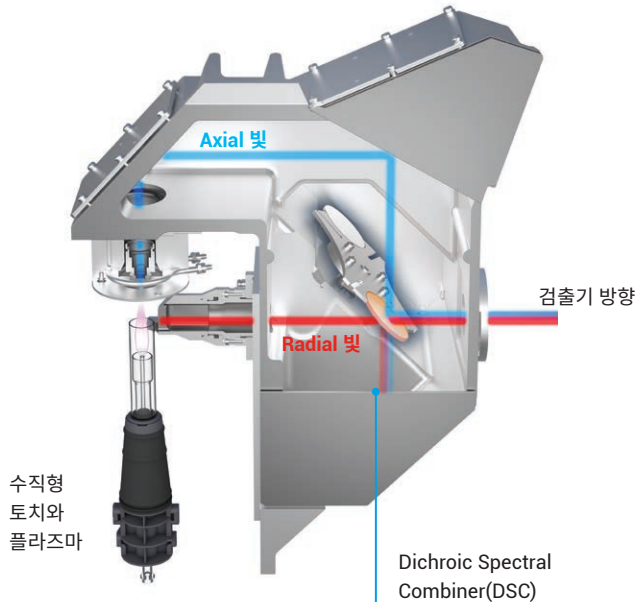


그림 1. 이 구성도는 DSC로 동시에 수렴되는 axial 및 radial 플라즈마 뷰로부터의 방출을 나타냅니다. 결합된 방출이 다색화 광학 장치 및 검출기로 전송됩니다.

일반적인 dual view ICP-OES 시스템의 경우 작업자가 axial 모드에서 측정할 원소와 radial 모드에서 측정할 원소를 선택함으로써 순차적 측정을 설정해야 합니다. 그리고 radial 및 axial 뷰를 차례로 측정해야 하므로 속도가 감소됩니다. 대부분의 기존 dual view 시스템은 수직형 토치 방향이 아니라 수평형 토치 방향을 사용합니다. 토치를 수평으로 배치하면 토치 수명이 단축되고 기기의 매트릭스 처리 성능이 제한됩니다. DSC 기술이 적용된 5900 SVDV ICP-OES의 수직형 토치 설계는 기존의 dual view ICP-OES 기기에 비해 가능한 한 가장 빠른 시간에 정확한 결과를 제공합니다.

SVDV 덕분에 5900 ICP-OES는 시료당 한 번의 측정만 필요합니다. 5900의 pre-optic를 사용하면 axial 빛(플라즈마의 중심 채널에서 방출되는 빛)과 radial 빛(플라즈마 측면에서 방출되는 빛) 모두를 한 점에 수렴할 수 있습니다.

DSC가 방출된 빛의 두 경로가 수렴된 점에 위치 할 때 axial 및 radial 방출되는 빛 결합이 동시에 5900 ICP-OES의 광학 장치로 전송됩니다(그림 1). Axial 및 radial 빛을 동시에 측정하면 시료간 분석 시간이 크게 줄어듭니다. 또한 시료당 소모되는 아르곤 양이 현존 동시 측정 ICP-OES 중에서도 가장 낮은 수준을 보장합니다.

이와 대조적으로, 기존의 '동시' dual view 기기는 axial 및 radial 방출을 순차적으로 판독해야 하기 때문에 달성할 수 있는 시료 처리량이 제한됩니다. 사용자는 어떤 원소와 파장이 axial로 측정하고 radial로 측정해야 하는지 선택합니다. 따라서 동일한 시료를 두 번의 개별적인 측정이 필요합니다. 기존의 동시 dual view 기기 설계에 따라 다르지만 완벽한 분석을 위해 최대 4번까지 동일한 시료를 판독해야 할 수도 있습니다. US EPA 200.7과 같은 벤치마킹 분석은 기기 성능에 대한 필수적인 요구 사항이 적용됩니다. 그러나 유사한 시료 주입 구성 요소를 사용했을 때 5900 SVDV ICP-OES는 기존의 '동시' dual view 시스템에 비해 일반적으로 두배 이상 빠릅니다.

실제 가스 소모량은 시료당 수 리터입니다. 분석 시간을 절반으로 줄이면 아르곤 유속이 20% 더 빠르더라도 아르곤 사용량은 거의 40% 줄어듭니다. 그림 2는 여러 시료 크기에 대해 아르곤 소모량이 유속과 측정 시간에 따라 어떻게 변화하는 지를 보여줍니다. 아르곤 유속은 아르곤 가스 소모량과 같지 않다는 것은 분명합니다. 5900 SVDV ICP-OES 및 5800 Vertical Dual View(VDV) ICP-OES에는 동일한 Freeform 광학 설계 및 맞춤형 VistaChip II CCD 검출기가 포함되어 있습니다. 이 구성으로 5900 SVDV ICP-OES는 '기존'의 다른 dual view 시스템에 비해 시료당 30% 더 적은 아르곤 가스를 소모합니다.

DSC는 빛의 특정 파장을 반사시켜 echelle 기반의 다색화 장치에 전송될 수 있습니다. 이러한 선택으로 높은 농도로 존재하는 Na 및 K와 같은 원소의 파장은 radially 방향으로 측정하면서 극미량 수준의 원소 파장을 axially 방향으로 측정할 수 있습니다. 원하지 않는 빛의 파장은 통과되거나 반사되어 다색화 장치에 들어가지 않습니다.

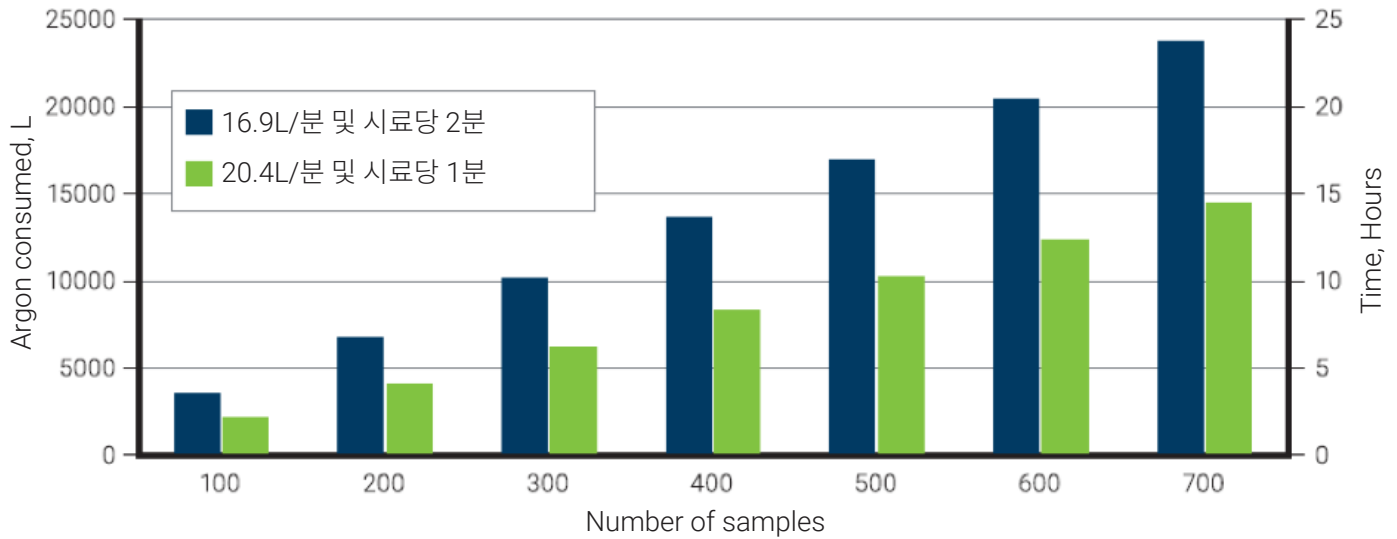


그림 2. 여러 시료 수에서 유속(L/분)과 측정 시간에 따른 아르곤 소모량(L)의 변화

DSC를 포함한 5900 SVDV ICP-OES는 환경, 식품 및 농업 시료 분석에 이상적입니다. 이러한 시료에는 일반적으로 높은 ppm 수준에서 Na 및 K, 그리고 극미량 ppb 수준에서 As, Cd, Pb 및 Se와 같은 원소가 포함됩니다. 5900 SVDV ICP-OES를 사용하면 이러한 모든 원소를 한 번의 측정으로 분석할 수 있습니다.

일반적인 분석 성능

선형 측정 범위

5900 SVDV ICP-OES는 쉽게 이온화되는 원소(EIE)에 대해 넓은 LDR을 제공합니다. 이온화 간섭은 시료에 고농도의 EIE가 있으면 발생합니다. 특히 일반적인 알칼리 원소인 K 및 Na에서 간섭이 발생하고, 알칼리 희토류 원소인 Ca 및 Mg의 경우에는 이보다 농도가 적어도 이온화 간섭이 발생합니다. 이러한 원소는 이온화 에너지가 적으며, 플라즈마에서 쉽게 이온화됩니다. 이러한 원소가 고농도로 존재하면 플라즈마 내 전자 밀도는 다른 원소의 원자화/이온화 평형이 영향을 받는 수준까지 증가합니다. 시료에서 EIE의 농도가 높으면 분석물질의 방출 신호가 강화되거나 억제되어 원소 농도가 높거나 낮은 것으로 잘못 보고됩니다.

일반적으로 전용 radial 뷰 기기를 이용하면 알칼리 금속이 덜 이온화되는 플라즈마 부분에서 방출을 측정하도록 관측 높이를 최적화할 수 있으므로 EIE 간섭을 방지할 수 있습니다. 이 접근법은 이온화 간섭의 억제 또는 강화 효과를 최소화합니다.

일반적으로, 기존의 동시 dual view 시스템은 radial 뷰에서 EIE 원소를 판독하고 axial 뷰에서 극미량 원소를 판독합니다. 이 기법은 모든 원소를 완벽하게 분석하기 위해 시료를 두 번 이상 순차적으로 측정합니다.

5900 SVDV ICP-OES에서 DSC를 사용하면 단일 판독에서 극미량 원소를 axially 측정하면서 EIE를 radially 측정할 수 있습니다. 이 간단하지만 효과적인 분석법을 통해 Na 및 K와 같은 원소에 대한 이온화 간섭을 제거하는 동시에 시간 낭비 없이 As, Se, Cd 및 Pb와 같은 극미량 원소를 측정할 수 있습니다. DCS는 시료당 아르곤 소모량을 줄이면서 정확한 결과 및 EIE에 대한 넓은 LDR을 보장합니다(그림 3).

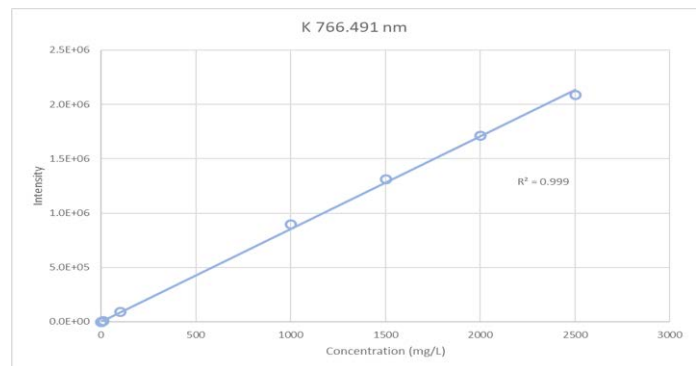


그림 3. 5900 SVDV ICP-OES를 사용했을 때 0.1~2500mg/L 범위에서 K 766.491nm에 대한 선형 측정 범위

최근의 연구에 따르면 우유 분말의 인증 표준물질(CRM) MP-A 극미량 원소에 5900 SVDV ICP-OES를 사용했을 때 EIE의 LDR이 입증되었습니다(미국 고순도 표준). 이 데이터는 단일 분석으로 Na 및 K의 매우 높은 농도의 회수율 및 극미량 분석물질의 우수한 회수율을 보여줍니다. 실험 결과 요약은 표 1과 같습니다.

표 1. 마이크로웨이브 산 분해 후 CRM-MP-A의 주원소 및 부원소의 회수율

원소 및 파장(nm)	인증 값(mg/kg)	측정 값(mg/kg)	회수율 (%)
K 766.491	16650	17600	95
Na 588.995	4276	4340	99
Fe 238.204	2.28	2.1	108
Cu 324.754	0.52	0.52	101
Mn 257.610	0.2	0.2	109
Zn 202.548	40.8	42	97

유연한 작동 모드로 미래에 대비

최대 유연성 및 응용 범위를 위해 DSC 기술을 통한 5900 SVDV ICP-OES로 사용자는 4가지 다른 모드에서 작업할 수 있습니다 (모든 구성 및 작동 모드는 견고한 수직형 토치 사용). 모드 선택기 (그림 4)는 관련 광학 구성 요소(DSC, mirror/hole, hole 또는 mirror)를 통해 광 경로에 배치하여 다음 작동 모드를 지원합니다:

1. Synchronous Vertical Dual View(SVDV): Mode selector = DSC, 동시에 axial 및 radial 뷰 측정 가능
2. Vertical Dual View(VDV): Mode selector = Mirror/'Hole', 순차적으로 axial 및 radial 뷰 측정 가능
3. Dedicated Radial View(RV): Mode selector = 'Hole', radial 뷰 측정만 가능
4. Dedicated Axial View(AV): Mode selector = Mirror, axial 뷰 측정만 가능

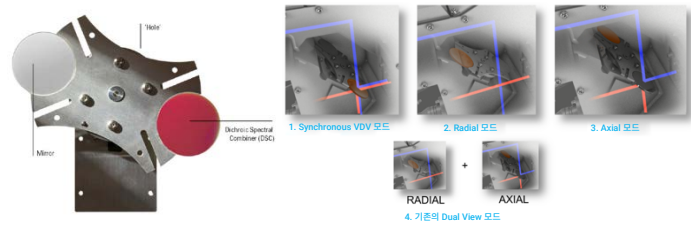


그림 4. 5900 ICP-OES에서 4가지 작동 모드(오른쪽)를 지원하는 모드 선택기(왼쪽)

엔드온(axial) 및 사이드 온(radial) pre-optic을 사용한 수직 토치를 이용하여 높은 TDS 시료를 분석하면서 ppb 수준의 감도를 실현할 수 있습니다. 5900 SVDV ICP-OES만의 이러한 견고한 기능과 유연성으로 단일 기기에서 향후의 모든 분석 요건까지 포괄할 수 있습니다. 해당 응용에 가장 적합한 구성만 선택하면 됩니다.

결론

DSC가 포함된 Agilent 5900 SVDV ICP-OES는 분석당 비용이 저렴한 높은 생산성의 고성능 기기입니다. DSC는 5900 SVDV ICP-OES에서 단일 측정으로 axial 및 radial 뷰 분석을 동시에 수행할 수 있도록 보장합니다. 모든 파장을 한 번의 판독으로 측정할 수 있는 이 효율적인 기술로 분석 시간이 단축되고 아르곤 가스 소모량이 감소되며 정밀도 또한 향상됩니다.

5900 SVDV에 사용하는 수직형 토치 방향은 높은 수준의 견고성을 제공하여 분석자는 높은 %TDS 시료부터 휘발성 유기 용매에 이르기까지 우수한 장기간의 안정성을 유지하면서 복잡한 시료를 측정할 수 있도록 보장합니다. 5900 SVDV ICP-OES는 4가지 서로 다른 모델로 유연한 운용이 가능하기 때문에 실험실에서 미래를 대비한 응용 요건을 충족하여 더욱 다양한 시료를 처리하고 새로운 분석법을 개발하거나 변화하는 법안을 충족할 수 있습니다.

www.agilent.com/chem

이 정보는 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2019
2019년 11월 15일, 한국에서 인쇄
5994-1513KO

한국에질런트 테크놀로지스(주)
대한민국 서울 특별시 서초구 강남대로 369,
A+ 에셋타워 9층, 06621
전화: 82-80-004-5090 (고객지원센터)
팩스: 82-2-3452-2451
이메일: korea-inquiry_lsca@agilent.com

 **Agilent**
Trusted Answers