

## Agilent ICP Expert 소프트웨어

ICP-OES를 위한 스마트 도구를 장착한 강력한 소프트웨어



### 서론

Agilent 5800 ICP-OES 및 Agilent 5900 ICP-OES는 Agilent ICP Expert 소프트웨어로 제어됩니다. ICP Expert는 익숙한 워크시트 인터페이스를 사용하며 간소화된 분석법 개발 및 시료 분석 기능을 제공합니다. 여기에는 분석가가 시료 내의 최대 70개 원소에 대한 농도 데이터를 수집할 수 있는 IntelliQuant 기능이 포함됩니다. ICP Expert는 또한 품질 관리 (QC) 기능, 스마트 유지보수 기능 및 일반적인 분석법에 적합하게 사전 개발된 템플릿 모음도 제공합니다.

### 사용하기 쉬운 소프트웨어

ICP Expert 소프트웨어는 신규 사용자의 학습 시간을 단축하는 스마트 기능이 포함되어 있으며, 동시에 숙련된 분석가가 복잡한 분석법을 쉽게 실행할 수 있도록 합니다. 소프트웨어 레이아웃은 실제 응용 분야의 가장 일반적인 워크플로를 반영합니다. 분석을 설정하고 수행할 때 분석가는 표시되는 순서대로 페이지를 따라가기만 하면 됩니다. 워크플로 진행 상황을 완전히 파악할 수 있도록 현재 페이지가 항상 강조 표시됩니다(그림 1).

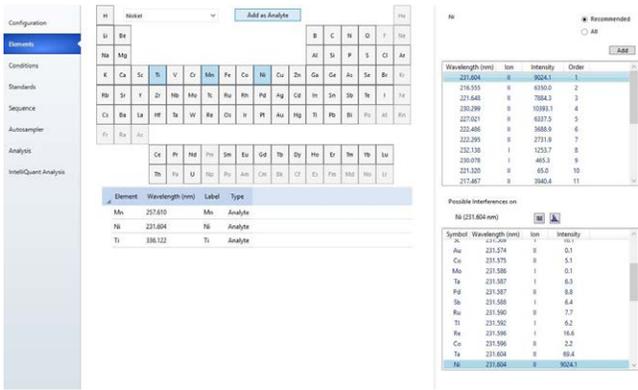


그림 1. Agilent ICP Expert 소프트웨어는 사용자에게 분석법 설정과 분석 과정을 명확하고 논리적으로 안내하는 워크플로를 제공합니다

이 소프트웨어는 식품, 환경 및 수질 시료 분석과 같은 일반적인 분석법과 시료 유형에 광범위하게 활용하도록 사전 개발된 템플릿 모음도 제공합니다. 이러한 템플릿은 익숙하지 않은 분석을 수행하려는 모든 사용자에게 훌륭한 출발점입니다. 이러한 템플릿을 사용하면 새로운 분석법을 처음부터 개발하는 데 걸리는 시간이 크게 줄어듭니다.

## 애플릿 모드

ICP Expert 소프트웨어는 모든 기술 수준의 사용자가 ICP-OES 분석을 정확하게 실행할 수 있도록 응용 분야별 소프트웨어 애플릿을 사용합니다.

관리자 권한을 가진 사람이 각 사용자가 사용할 수 있는 응용 분석법을 선택할 수 있습니다. 그러면 사용자가 사용할 수 있는 ICP 애플릿 중에서 필요한 것을 선택할 수 있습니다(그림 2, 1단계). 애플릿이 분석법을 자동으로 로드합니다(그림 2, 2단계). 그런 다음 사용자가 시료 정보를 입력한 다음, 플라즈마를 점화하고 실행 버튼을 클릭하여 분석을 시작할 수 있습니다(그림 2, 3단계).

이 단계별 접근법을 통해 모든 사용자는 최소한의 학습 시간으로 정확하고 재현 가능한 결과를 얻을 수 있습니다. 내장된 애플릿 관리 도구를 사용하여 애플릿을 쉽게 가져오고 다른 사용자와 교환할 수 있습니다.

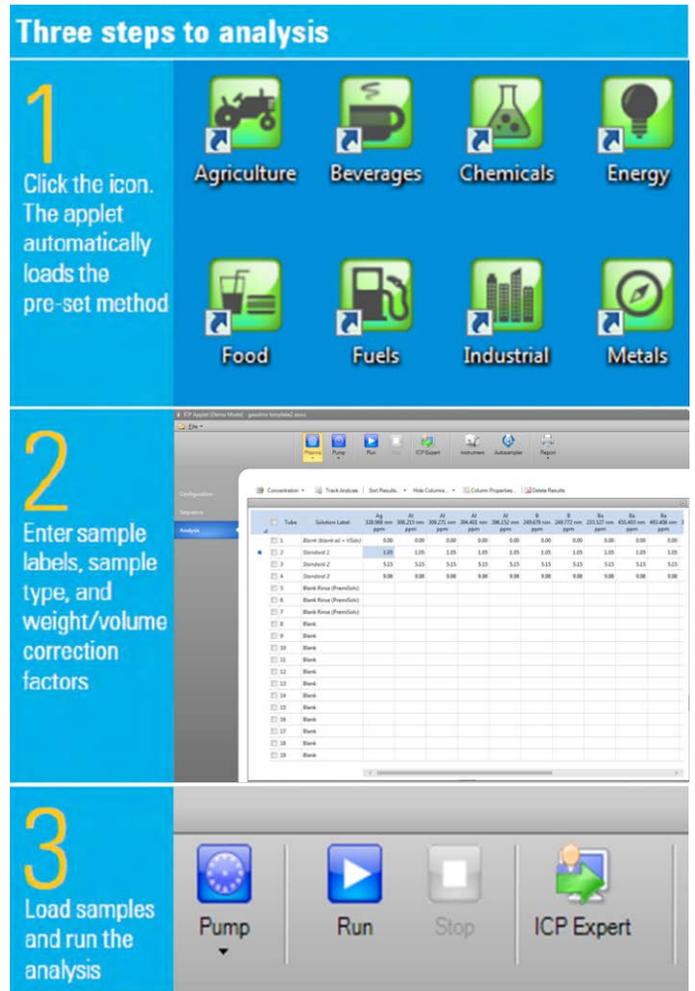


그림 2. ICP Expert 소프트웨어에는 일반적인 응용 분야를 위한 여러 애플릿이 포함되어 있습니다. 분석가는 세 단계만 거쳐 분석을 시작할 수 있습니다

## 간소화된 분석법 개발

ICP Expert 소프트웨어에는 분석법 개발을 간소화하는 여러 스마트 도구가 포함되어 있습니다. 이러한 도구를 통해 분석가는 분석법 설정 시간을 줄이고 시료를 실행하는 데 더 많은 시간을 할애할 수 있습니다(1, 2).

AVS 파라미터 계산기는 분석가가 정의한 튜브 유형 및 길이에서 타이밍 및 유속을 포함한 분석법 파라미터에 대한 권장 타이밍을 제공하는 유용한 도구입니다.

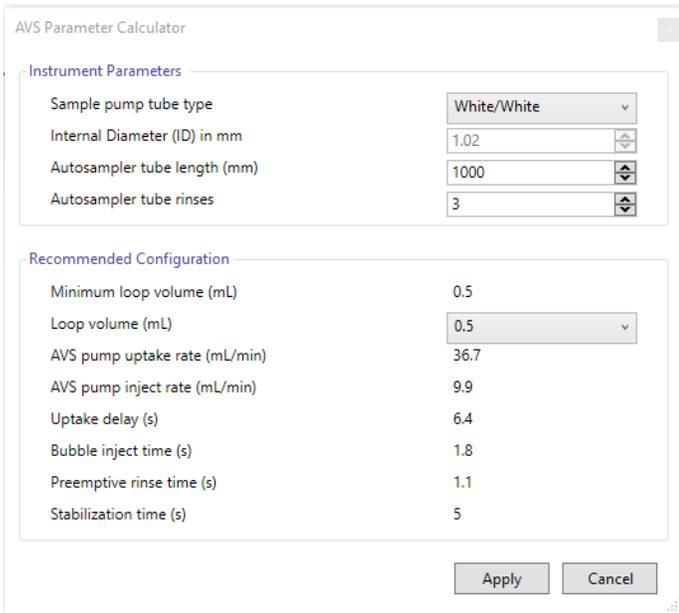


그림 3. ICP Expert의 AVS 파라미터 계산기

소프트웨어의 타이밍 모니터 기능을 통해 사용자는 전체 시료에서 시료 프로세스에 대한 명확한 신호 판독을 수행하여 타이밍과 측정 조건을 최적화할 수 있습니다.

IntelliQuant Screening(Pro-pack 소프트웨어 모듈에서 사용 가능)을 사용하면 시료의 반정량적 스크리닝을 신속하게 실행할 수 있습니다. IntelliQuant Screening은 그림 4과 같이 167-785nm의 전체 스펙트럼 범위에 걸쳐 시료당 불과 15초 만에 데이터를 수집합니다.

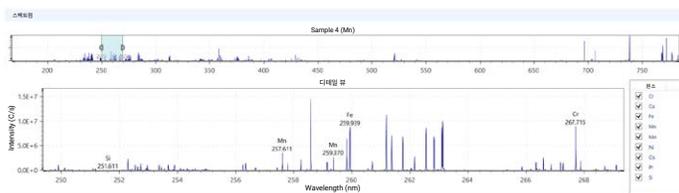


그림 4. 전체 파장 스캔을 15초 만에 마칠 수 있습니다

IntelliQuant Screening은 이 데이터를 사용하여 주기율표 디스플레이에 시료 내의 최대 70개 원소의 상대 농도를 표시합니다 (그림 5 참조). 모든 잠재적 간섭이 식별되어 사용자에게 간단하고 명확한 방식으로 표시됩니다. 잠재적인 간섭과 기타 요인에 따라 최적의 분석 파장이 결정됩니다. 이 모든 정보는 자동으로 제공되므로 측정하는 시료의 내용물을 미리 알고 있을 필요가 없고 분광학에 대한 전문 지식도 필요하지 않습니다.

IntelliQuant Screening에서 제공하는 정보를 바탕으로 작업자는 권장 파장을 새 워크시트로 가져와 시료 분석을 위한 맞춤형 정량 분석법을 쉽게 개발할 수 있습니다.

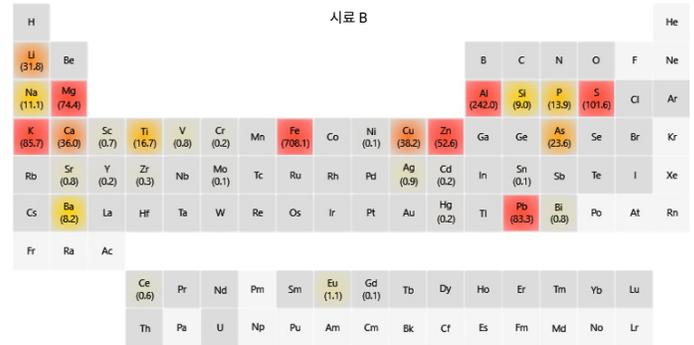


그림 5. IntelliQuant는 시료에 존재하는 원소의 상대 농도를 시각적으로 나타내기 위해 히트맵을 생성합니다. 이 정보는 시료 분석에 유익한 정보를 제공하여 분석법 개발에 도움을 줍니다

## 데이터 관리

ICP Expert에는 데이터 분석 워크플로를 간소화하는 도구가 내장되어 있습니다. 요약 행은 시료의 사용 가능한 모든 측정에서 각 파장에 대한 최상의 결과를 자동으로 선택하고 이를 하나의 행으로 편집합니다. 반응성 희석과 같은 모든 재측정 데이터는 시료별로 유지 및 구성되며 축소하여 한 줄 요약만 표시할 수 있습니다.

	Rack-Tube	Solution Label	Timestamp	As 188.980 nm ppm	Ba 455.403 nm ppm	Cd 214.439 nm ppm	Co 238.892 nm ppm	Cr 267.716 nm ppm
<input type="checkbox"/>	S1:1	Blank	22/11/2023 1:21:28 PM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	S1:2	Standard 1	22/11/2023 1:22:08 PM	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
<input type="checkbox"/>	S1:2	Sample 1	22/11/2023 1:33:51 PM	5.01!	5.01!	5.01!	5.00!	5.00!
<input checked="" type="checkbox"/>	S1:2	Summary	22/11/2023 1:33:51 PM	5.01	5.01	5.01	5.00	5.00
<input type="checkbox"/>	S1:2	Original	22/11/2023 1:22:49 PM	5.01	5.01	5.01	5.00	5.00
<input type="checkbox"/>	S1:2	Dilution - 10	22/11/2023 1:33:51 PM	5.42	5.65	5.59	5.43	5.51
<input checked="" type="checkbox"/>	S1:2	Sample 2	22/11/2023 1:35:23 PM	4.98!	4.99!	4.99!	4.98!	4.99!
<input checked="" type="checkbox"/>	S1:2	Summary	22/11/2023 1:35:23 PM	4.98	4.99	4.99	4.98	4.99
<input type="checkbox"/>	S1:2	Original	22/11/2023 1:23:29 PM	4.98	4.99	4.99	4.98	4.99
<input type="checkbox"/>	S1:2	Dilution - 10	22/11/2023 1:35:23 PM	4.95	5.22	5.16	5.03	5.09

그림 6. 요약 행은 최상의 결과 또는 최적의 결과에 대한 한 줄 요약을 보여주고 각 시료 바이알에 대한 모든 측정값을 보여주는 확장된 보기입니다

## Outlier conditional formatting

OCF(outlier conditional formatting) 기능을 사용하면 ICP Expert 사용자가 잠재적으로 문제가 있을 수 있는 결과를 식별할 수 있습니다. OCF는 하나 이상의 색상 기반의 구성 가능한 규정을 사용하여 분석 화면에서 결과를 검토할 수 있게 해줍니다(그림 7). 예를 들어 다음과 같은 경우 결과에 플래그가 표시됩니다.

- 정의된 농도 범위를 초과함
- %RSD가 높음
- 분석법 검출 한계(MDL) 미만임
- 내부 표준물질 테스트를 실패

워크시트의 원소에 대해 여러 파장이 존재하는 경우, OCF는 파장 간에 결과의 불일치가 있음을 강조 표시할 수 있습니다. 동일한 원소에 대해 다른 결과가 얻어지면 하나 이상의 파장에서 잠재적인 간섭이나 검량 문제가 있음을 나타내는 것일 수 있습니다. 플래그가 지정된 결과는 요약 행에 표시되지 않습니다.

	Rack.Tube	Solution Label	Outlier Summary	Sb 206.834 nm ppm	Sb 217.582 nm ppm	Sb 231.146 nm ppm
<input type="checkbox"/>	1.1	Blank		0.00	0.00	0.00
<input type="checkbox"/>	1.2	Cr				
<input type="checkbox"/>	1.3	Sb		50.00	50.00	50.00
<input checked="" type="checkbox"/>	1.8	Cr	F	0.12	0.05	0.05
<input type="checkbox"/>	1.9	Sb		4.91	4.92	4.88
<input type="checkbox"/>	1.10	Sb+Cr	F	5.65	5.14	5.11
<input type="checkbox"/>	1.11	Test3				
<input type="checkbox"/>	1.12	Test4				

Outliers for [Sb+Cr]:  
Element Concentration % RSD > Pass Value: Sb

그림 7. Outlier Conditional Formatting은 사용자가 잠재적으로 문제가 될 수 있는 결과를 식별할 수 있는 간단한 방법을 제공합니다. 지정된 규정을 충족하지 못하는 결과에는 실패 모드에 해당하는 문자로 플래그가 지정되며, 빠르게 식별할 수 있게 색상도 지정됩니다(이 이미지에서는 녹색 'F')

## 조기 유지보수 피드백

5800 및 5900 기기에는 성능을 모니터링하는 100개 이상의 센서가 있습니다. ICP Expert 소프트웨어에는 이러한 센서와 기타 카운터를 활용하여 유지보수가 필요할 때 작업자에게 경고하는 조기 유지보수 피드백(EMF) 기능이 포함되어 있습니다.

카운터의 신호등 색상 코딩이 즉시 수행해야 하는 유지보수 작업과 약간 여유를 가지고 수행할 수 있는 유지보수 작업을 보여줍니다(그림 8). 카운터는 대부분의 일반적인 응용 목적에 유용하지만 사용자는 특정한 요구 사항에 맞게 카운터 제한을 설정할 수도 있습니다.

EMF에 내장된 유지보수 로그는 ICP-OES의 유지보수 내역을 디지털 방식으로 기록합니다. 문제를 해결할 때 기기가 충분히 유지보수되었는지 쉽게 확인할 수 있습니다.

EMF는 정해진 시간이 아닌 실제 사용량을 바탕으로 구성 요소의 정기 유지보수 일정을 스케줄링하므로 가동 중단 시간과 수리 비용이 줄어듭니다.

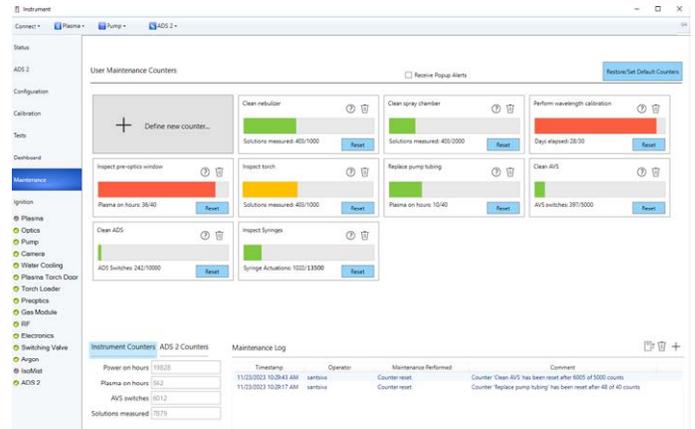


그림 8. 통합된 유지보수 로그를 통한 조기 유지보수 피드백 기능은 기기의 적절한 유지보수에 도움을 주어 계획되지 않은 가동 중단을 줄이고 우수한 품질의 결과를 일관되게 생성할 수 있게 해줍니다

## Intelligent rinse(지능형 린스)

Intelligent rinse(지능형 린스) 소프트웨어 기능은 ICP Expert의 옵션인 Pro-pack 소프트웨어 모듈에서 사용할 수 있습니다. Intelligent rinse(지능형 린스)는 행균 기간 동안 지정된 원소 파장의 강도를 모니터링합니다. 이러한 강도가 임계값에 도달하면 자동으로 행균 기능이 종료됩니다. 임계값은 선택한 행균 설정에 따라 결정됩니다. 행균 설정에는 상세, 보통 또는 고속이 있습니다. 행균 기간은 각 개별 시료를 임계값까지 행구는 데 걸리는 시간에 따라 다릅니다. Intelligent rinse(지능형 린스)는 결과의 정확성을 유지하면서 시료 처리량을 향상시킵니다.

## Neb Alert

Neb Alert은 분석 중 nebulizer 역압을 모니터링하는 ICP Expert 소프트웨어의 스마트 기능입니다. Neb Alert은 잠재적인 막힘 또는 누출이 감지되면 사용자에게 경고합니다(그림 9). 이러한 상황은 총 용존 고형물(TDS) 함량이 높은 시료나 입자가 포함된 시료를 분석할 때 흔히 발생하는 문제입니다. 이러한 경고를 통해 분석가는 잠재적으로 잘못된 데이터를 계속해서 수집하지 않고 문제를 시정할 수 있습니다.

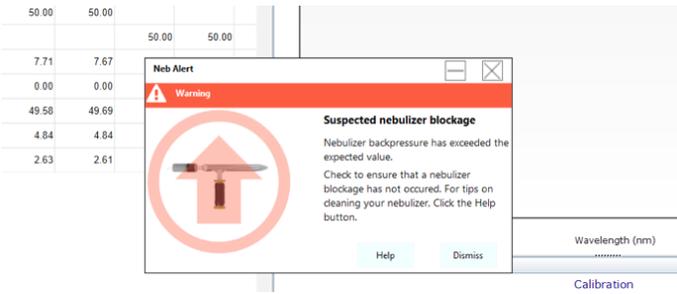


그림 9. Nebulizer 막힘 또는 누출이 의심되는 경우 Neb Alert 기능이 사용자에게 즉시 알림을 제공합니다

## 액세서리 제어

Agilent SPS 4 자동 시료 주입기는 ICP Expert 소프트웨어를 통해 완벽하게 제어됩니다. 사용자는 소프트웨어 내에서 시료 랙 유형, 행균 펌프 속도를 선택하고 시료 프로브를 제어할 수 있습니다.

IsoMist 프로그래밍 가능한 온도 제어 스프레이 챔버의 작동도 ICP Expert 소프트웨어에 완전히 통합됩니다.

애질런트 고성능 밸브 시스템(AVS) 6 또는 7 포트 스위칭 밸브 제어와 Agilent Advanced Dilution 시스템 2(ADS 2)가 완전히 통합되어 있으며 옵션인 Pro-pack 소프트웨어 모듈을 통해 ICP Expert 소프트웨어에서 제어할 수 있습니다. (AVS의 4-포트 버전은 기본 소프트웨어에서 지원됩니다.) AVS 및 ADS 2의 완전한 통합으로 복잡한 독립형 제어 소프트웨어를 사용하는 타사 스위칭 밸브 액세서리와 달리 최적의 타이밍이 보장됩니다. ICP Expert에는 AVS 6/7의 설정 및 분석법 개발을 용이하게 하는 AVS 파라미터 계산기가 포함되어 있습니다. 또한 이제 타이밍과 파라미터를 최적화하는 AVS/ADS 타이밍 모니터 기능도 포함되어 있습니다.

애질런트 순환 냉각기를 사용하면 분석가가 기기 PC에서 직접 수냉식 파라미터를 모니터링하고 설정할 수 있습니다.



그림 10. 애질런트 순환 냉각기

화면 알림을 통해 실험실은 결함에 즉시 대응하고 더 심각한 고장을 피할 수 있습니다.

## Agilent Advanced Dilution 시스템 2의 원활한 제어

Agilent Advanced Dilution 시스템 2(ADS 2)는 원활한 자동 희석 경험을 위해 ICP Expert에 기본적으로 통합되어 있습니다.

ADS 2는 수동 작업을 자동화하고 다음 기능을 통해 처리량을 극대화하도록 최적화되었습니다.

- 단일 저장용액 표준물질로부터 다중 포인트 검량; 수동으로 표준물질을 만들 필요가 없어 시간이 절약되고 실수를 피할 수 있습니다
- Autocalibration Assistant(그림 11)는 통합된 일반 원액 표준물질 목록을 사용하여 정의된 농도 범위에서 검량 표준물질을 추천할 수 있습니다. 필요한 농도에서 각 표준물질을 정확하게 생성하는 데 필요한 희석률을 자동으로 계산합니다

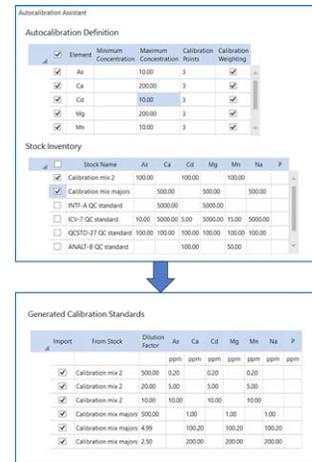


그림 11. 자동 검량 보조 도구(Autocalibration Assistance)는 지정된 원액에서 표준물질을 준비할 수 있습니다

- 자동 반응성 희석; 검량 범위를 벗어난 시료 측정과 같은 예상치 못한 결과가 발생하거나 내부 표준물질 비율이 확정된 사용자 정의 가능한 임계값을 벗어나는 경우 사용합니다. 그런 다음 요약 행 기능은 사용 가능한 측정값 중에서 각 원소에 대한 최적의 결과를 자동으로 선택합니다
- 희석 목록을 사용하면 시료별로 반응성 희석을 트리거할 수 있는 원소 및 파장을 사용자 정의할 수 있으므로 필요할 때만 희석을 수행할 수 있습니다

- 규정된 희석; 분석법 설정 중에 정의된(규정적) 희석률을 분석가가 입력할 수 있으며 ADS 2는 정의된 희석율을 자동으로 수행하여 워크플로에서 수동 단계를 제거하고 정확성을 향상시키며 오염 및 일회용 플라스틱 랩웨어를 줄입니다
- 상세한 도움말 콘텐츠와 함께 사용자가 ADS 2를 이해하고 문제를 해결하는 데 도움이 되는 실시간 유로 다이어그램을 제공합니다

## ESI PrepFast 및 SampleSense 호환성

5800 및 5900 ICP-OES는 ESI prepFAST 자동 희석 시스템 및 SampleSense 전환 밸브와도 통합할 수 있습니다. ICP Expert와 통합하려면 ESI SC 소프트웨어가 백그라운드에서 실행되어야 합니다.

## AVS/ADS 타이밍 모니터

분석가는 타이밍 모니터를 사용하여 AVS 및 ADS 2 시스템의 문제를 해결할 수 있습니다. 시료 주입 시스템과 관련된 다양한 문제는 타이밍 모니터 그래프를 통해 확인할 수 있습니다. 이는 종합적인 도움말 및 학습 센터 콘텐츠와 함께 문제 진단에 도움이 될 뿐만 아니라 문제 발견 후 다음 단계를 이해하는 데에도 도움이 됩니다.

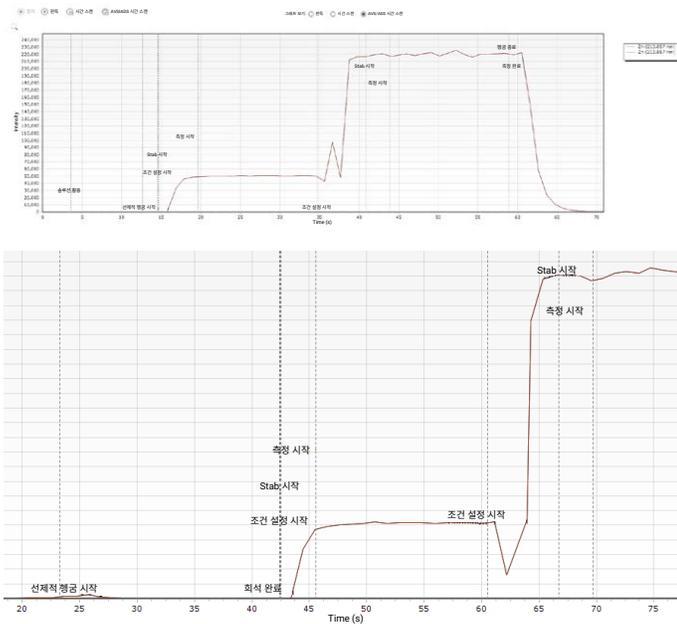


그림 12. AVS/ADS 타이밍 모니터는 전체(상단) 및 확대(하단), 분석법의 각 단계 동안 분석물질 신호를 표시합니다

## 종합 도움말 및 학습 센터

ICP Expert에는 종합적이면서 대화형인 도움말 및 학습 센터가 포함되어 있습니다(그림 13). 이 리소스에는 특정 기능을 더 깊이 이해하고 문제해결을 지원하기 위해 ICP-OES, AVS 6/7 및 ADS 2에 대한 자세한 콘텐츠와 함께 일반적인 하드웨어 및 소프트웨어 관련 작업 수행에 대한 광범위한 교육 동영상 세트가 포함되어 있습니다. 이러한 동영상은 경험이 부족한 작업자가 기기를 최상의 방식으로 설정하고 유지보수할 수 있도록 도와줌으로써 효율을 높이고 지식을 향상시킵니다. Neb Alert과 같은 기능은 도움말 및 학습 센터와 통합됩니다. 즉, 센서가 문제를 감지하면 관련 정보와 동영상이 표시됩니다.

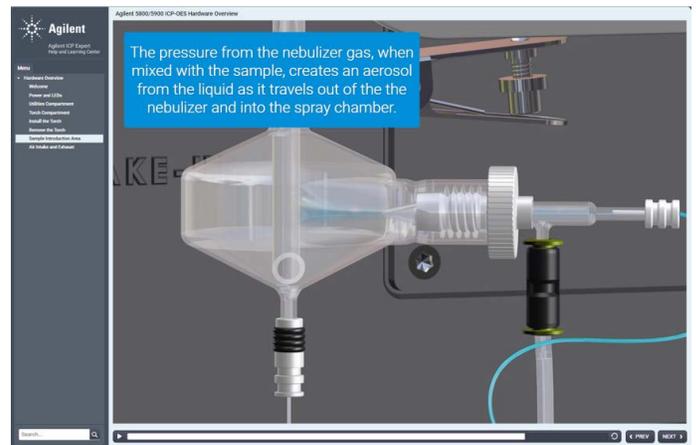


그림 13. ICP Expert 도움말 및 학습 센터는 일반적인 기기 설정 및 유지보수 작업을 수행하는 방법에 대한 광범위한 동영상 지침을 제공합니다

## 모든 상황에 맞는 보정 옵션

ICP Expert 소프트웨어는 바탕값 또는 스펙트럼 간섭을 보정하는 몇 가지 옵션을 제공합니다.

- Fitted background correction(백그라운드 보정 기능) (FBC)은 고성능 알고리즘을 사용하여 분석물질 피크 아래의 백그라운드 신호를 모델링합니다. FBC는 분석물질 피크(3) 측정 시 동시에 적용되어 빠르고 쉽게 정확한 바탕값 보정 기능을 제공합니다. 분석법 개발이 필요하지 않은 FBC는 단순하고 복잡한 모든 바탕값 구조를 정확하게 자동으로 보정할 수 있습니다
- 오프-피크 보정은 분석가가 분석 피크의 왼쪽, 오른쪽 또는 양쪽에서 보정 지점을 수동으로 선택할 수 있게 해주는 기존의 ICP-OES 보정 기술입니다

- Fast automated curve-fitting technique(FACT) 보정. 독자적인 Agilent FACT 기술은 스펙트럼 모델링을 적용하여 복잡한 분석 스펙트럼을 정확하게 분석합니다(4). FACT는 원소 간 보정(IEC)을 강력하게 대체하며 정확한 바탕값 보정에도 사용할 수 있습니다. 이 분석법은 매우 복잡한 바탕값 구조가 관찰되고 FBC 또는 오프-피크 보정과 같은 다른 바탕값 보정 기술이 적합하지 않은 경우에 유용합니다

FACT는 스펙트럼 모델링 기법을 사용하여 실시간으로 스펙트럼 보정을 수행함으로써 원시 스펙트럼으로부터 분석물질 신호를 수학적으로 디콘볼루션합니다.

모델은 예상되는 구성요소를 개별적으로 측정하여 구축됩니다. 이 분석법에는 일반적으로 블랙 용액, 순수 분석물질 용액 및 순수 간섭물질 용액의 측정이 포함됩니다. 그림 14은 As의 간섭을 받는 228.802nm에서의 Cd 방출 라인에 적용된 FACT 모델을 보여줍니다. FACT는 두 개의 피크를 수학적으로 분리하여 분석물질 신호의 정확한 측정을 가능하게 합니다. FBC 또는 FACT를 사용하여 분리할 수 없는 중첩 간섭의 경우 원소 간 보정(IEC)을 사용할 수 있습니다.

분석 후, 스펙트럼 디스플레이를 통해 각 분석물질에 대한 바탕값 보정을 적용할 수 있습니다.

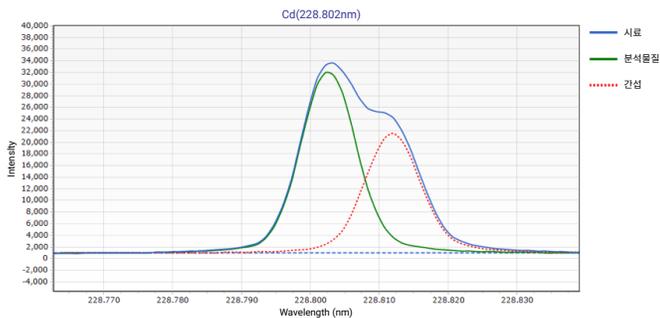


그림 14. As의 간섭이 있는 상황에서 Cd 228.802 nm에 FACT 모델을 적용한 예. 20mg/L As에 약 1000µg/L Cd를 포함한 용액을 Agilent 5900 ICP-OES에서 분석했습니다

## 확장된 측정 범위

Vista Chip III CCD 검출기의 광범위한 파장 범위를 활용하는 ICP Expert 소프트웨어의 MultiCal 기능은 시료 분석을 위한 여러 검량 범위를 생성할 수 있습니다. 이 기능은 선형 측정 범위(linear dynamic range)를 증가시킵니다.

하나 이상의 파장을 사용하여 많은 원소를 측정할 수 있습니다. 파장에 따라 감도가 다른 경우가 종종 있으므로 동일한 원소에 대해 파장 조합을 사용하면 측정의 측정 범위가 확장됩니다. 감도가 가장 높은 선을 선택하면 낮은 농도의 분석물질에 대해 최상의 검출 한계와 정확한 측정을 얻을 수 있습니다. 감도가 낮은 선을 사용하면 동일한 측정에서 고농도 분석물질을 측정할 수 있습니다.

MultiCal 기능으로 각 파장에 대한 검량 범위를 정의하는 데는 몇 개의 표준물질만 필요합니다. 그림 15은 Zn에 대한 두 가지 검량 그래프를 보여줍니다. 첫 번째 검량에서는 농도 범위가 0-5ppm인 Zn에 대해 감도가 높은 선을 사용했습니다. 감도가 낮은 선을 사용하여 검량 범위를 55ppm까지 확장했습니다.

각 파장에 대해 측정된 농도를 바탕으로 MultiCal은 해당 파장에 대해 정의된 검량 범위에 따라 적절한 결과를 보고합니다. 이렇게 하면 분석의 측정 범위가 10억분의 1에서 백분율 수준으로 확장됩니다. 농도 범위는 겹칠 수 있으며, 이를 통해 시료 분석 결과를 간단히 확인할 수 있습니다.

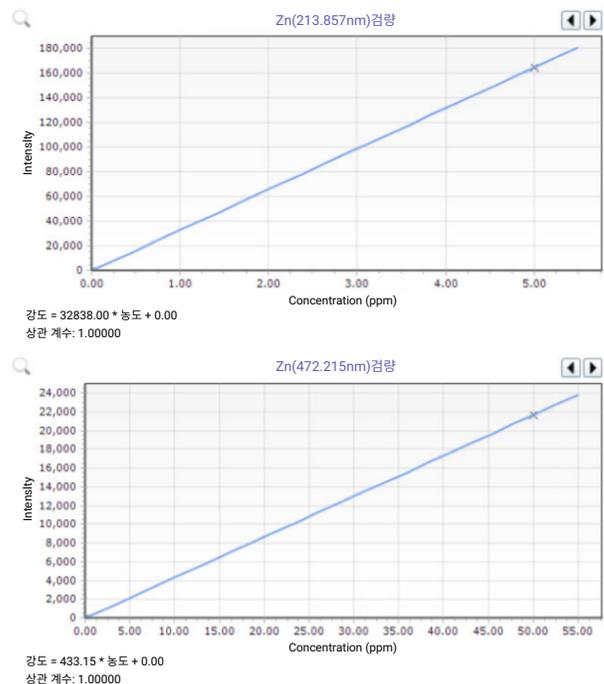


그림 15. 이 예시에서 MultiCal은 213.857nm Zn 방출선을 사용하여 0-5ppm 범위의 농도를 측정하고 472.215nm 선을 사용하여 최대 55ppm까지의 더 높은 농도를 측정합니다

## 보고서 옵션

ICP Expert 소프트웨어에는 OpenLab Intelligent Reporting 플랫폼이 포함되어 있습니다. 이 플랫폼을 통해 분석가는 필요한 데이터만 포함하도록 보고서를 구성하고 회사 로고의 추가를 포함하여 보고서 레이아웃을 사용자 정의할 수 있습니다. 설정이 완료되면 보고서 레이아웃과 디자인을 나중에 사용할 수 있도록 템플릿으로 저장할 수 있습니다(그림 16 참조).

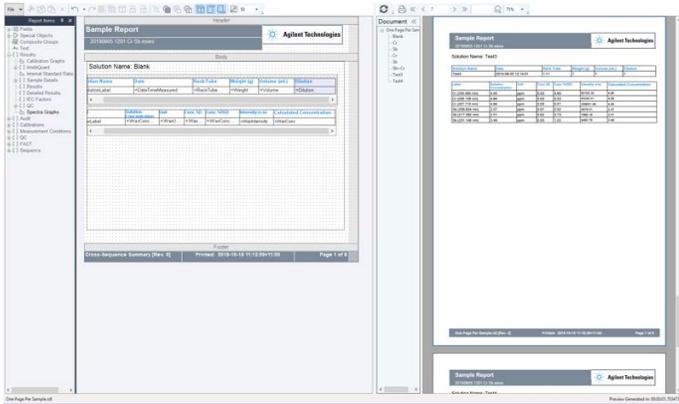


그림 16. OpenLab Intelligent Reporting 플랫폼은 맞춤형 보고서를 생성할 수 있습니다

## USP<232>/<233> 및 ICH Q3D 분석법에 대한 확장된 QC 지원

ICP Expert 소프트웨어는 의약품과 해당 성분 내 금속 불순물 측정에 관한 USP 및 ICH 요구 사항의 준수를 지원합니다.

소프트웨어 기능은 다음과 같습니다.

- J-value 스파이크 계산기
- 검증 테스트 및 제품이나 성분 분석에 대한 합격/불합격 허용 기준 한계 표시
- Agilent 21 CFR 11 확장 팩과 호환
- USP<232>/<233> 및 ICH QRD에 따른 분석법의 원활한 설정, 실행 및 검증 지원
- 분석법 개발 속도를 높이는 분석법 템플릿

## 데이터 전송 및 내보내기

ICP Expert 소프트웨어에서 제공하는 데이터 내보내기 옵션을 사용하여 실험실 정보 관리 시스템(LIMS) 또는 기타 응용 프로그램으로 결과를 쉽게 전송할 수 있습니다.

데이터를 CSV 형식으로 내보내 스프레드시트 또는 기타 프로그램으로 직접 전송하여 데이터 조정, 추세 분석 또는 프로세스 모니터링을 수행할 수 있습니다. ICP Expert 소프트웨어는 멀티태스킹을 지원합니다. ICP-OES가 현재 시료 배치에 대한 데이터를 수집하는 동안 수집된 데이터를 검토, 처리 및 보고할 수 있습니다.

## ICP Expert 소프트웨어의 Base-pack 및 Pro-pack 버전

ICP Expert 소프트웨어는 base-pack과 Pro-pack 두 가지 버전으로 제공됩니다. Base-pack ICP Expert 소프트웨어는 간편한 ICP-OES 기기 설정과 일상적인 작업에 사용됩니다. Pro-pack 소프트웨어는 다음과 같은 기기 생산성과 성능을 향상시키는 추가 기능을 제공합니다.

- 처리량 기반 QC: 지정된 수의 시료 처리 후 자동으로 QC 솔루션 실행
- 빠른 시료 정보를 얻기 위한 스냅샷 모드를 포함한 IntelliQuant 스크리닝
- Microsoft Excel로 내보내기(Excel은 제공되지 않음)
- Cetac Oil 7400, 7600, ASX520, 560, 1400 및 1600 및 EXR8, ESI SC-2, 4, 8, 14, Micro 및 AIM 1250 및 3600과 같은 타사 자동 시료 주입기 지원
- Nebulizer에 대한 아르곤 역압 및 용액별 아르곤 방출의 추세 모니터링
- 산소 첨가 및 질소 퍼지
- 고성능 밸브 시스템 스위칭 밸브 액세서리의 통합 제어 (AVS 6 또는 7)
- Advanced Dilution 시스템 2(ADS 2)의 통합 제어
- ESI prepFAST 자동 희석 시스템 및 SampleSense 전환 밸브 제어
- Intelligent rinse(지능형 린스)
- 솔루션 유형에 따라 반복 실험 횟수를 사용자 정의하는 기능

## 자동화 소프트웨어 팩을 이용한 원격 제어

자동화 소프트웨어 팩은 인터넷 연결을 통해 명령을 보내고 데이터 및 기기 상태 업데이트를 실시간으로 수신하여 ICP-OES 기기를 타사 클라이언트 소프트웨어로 제어할 수 있게 해주는 프로그래밍 툴킷(SDK)입니다. 이 기능은 원격 제어가 가능하여 최고의 유연성을 제공합니다.

## 21 CFR 파트 11 규제 준수를 지원하는 ICP Expert 소프트웨어

21 CFR 11 확장 팩 옵션을 이용해 미국 FDA 21 CFR 파트 11(및 기타 국가의 동등한 규정) 요구 사항을 지원할 수 있습니다. 이 팩은 사용자 액세스 권한 할당, 감사 추적 생성, 전자 기록 및 전자 서명을 지원합니다. 자동 회색의 구성 및 작업도 이러한 기능을 사용하여 캡처됩니다. 확장 팩은 ICP Expert의 Pro-pack 버전과 호환됩니다.

### 간편한 문제해결

그림 17에 나타낸 바와 같이 기기 상태 페이지에 시스템 상태가 즉시 요약되어 표시됩니다. 지속적인 자동 바탕값 모니터링을 통해 기기 상태를 빠르게 확인하거나 문제가 발생할 경우 즉시 해결할 수 있습니다.

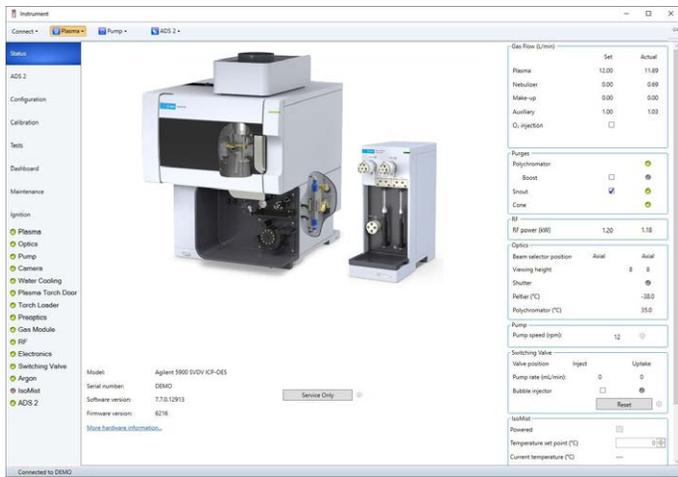


그림 17. 대화형 기기 상태 페이지에서 기기의 현재 상태를 확인하고 문제의 원인을 식별할 수 있습니다

기기의 대화형 다이어그램은 장착된 경우 AVS 6/7 또는 ADS 2를 포함한 기기 상태에 대한 개요를 제공하고 오류가 발생하는 원인을 제안합니다. 더 상세한 정보가 필요할 때는 기기 대시보드에서 다양한 파라미터에 대한 실시간 정보를 확인하여 문제를 쉽게 찾고 시정할 수 있습니다. 시스템 변경이 발생하면 상태가 자동으로 업데이트됩니다.

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

DE.8138078704

이 정보는 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2024  
2024년 5월 1일, 한국에서 인쇄  
5994-1517KO

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](mailto:korea-inquiry_lsca@agilent.com)

## 기기 성능 점검

일련의 테스트를 통해 기기 성능을 자동으로 확인하여 기기의 성능을 주기적으로 점검할 수 있습니다. 특히 물, 가스, 배기 및 시료 도입 시스템에 대한 유틸리티 및 잘못된 기기 설정으로 성능 문제나 기기 고장이 발생하는 경우가 많습니다. 기기의 기본적인 성능을 점검하여 시스템이 사양에 따라 작동하는지 확인하는 이러한 테스트는 중요한 문제해결 도구로 사용됩니다. AVS 6/7 및 ADS 2의 설치 및 기능을 확인하는 테스트도 제공됩니다.

일련의 테스트가 끝나면 PDF 형식의 보고서를 로컬 네트워크의 어떤 위치로든 내보낼 수 있습니다.

## 참고 문헌

1. Agilent IntelliQuant 소프트웨어: 보다 우수한 시료 인사이트 및 간소화된 분석법 개발, 애질런트 발행물, [5994-1516KO](#)
2. Agilent IntelliQuant 스크리닝: 더 스마트하고 더 빠른 반정량 ICP-OES 분석, 애질런트 발행물, [5994-1518KO](#)
3. Fitted Background Correction (FBC) — fast, accurate and fully-automated background correction, Agilent Publication, [5991-4836EN](#)
4. FACT Spectral Deconvolution 소프트웨어를 사용한 복잡한 시료의 실시간 스펙트럼 보정, 애질런트 발행물, [5991-4837KO](#)