

# 순도 측정

수질 응용



# 소중한 자원 보호

지구의 모든 천연 자원 중에서 물만큼 생명에 필수적인 것은 없습니다. 안타깝게도 이 귀중한 자원은 유한하며 위험에 처해 있습니다. 깨끗한 수원은 고갈되고 있으며 화학적 오염은 기존 수원을 위협하고, 매년 신종 위험 물질이 확인되고 있습니다.

수질 안전을 보장하고 인간의 건강을 보호하기 위하여 정부와 민간 기관은 수질을 지속적으로 모니터링하고, 필수 수자원을 보호하기 위한 규정을 수립합니다.

애질런트는 신뢰할 수 있는 높은 생산성 도구를 제공하여 수질 검사의 성공을 지원합니다. 이것은 강력한 검출기, 유기 및 무기 분석을 위한 워크플로 솔루션, 매질 간섭 최소화 전략을 포함합니다. 따라서, 수질의 규제 기준 충족을 확인하는 데 필요한 선택성과 낮은 검출 한계(LOD)를 실현할 수 있습니다.



## 모든 화학 물질군에 적용 가능한 애질런트 수질 솔루션

40년 이상, 애질런트는 전 세계의 상수원 보호를 위해 노력하고 있습니다. 어떻게 하였을까요? 확장된 분석 포트폴리오와 수질 측정 분야에서 탁월한 리더십을 결합하였습니다.

끊임없이 변화하는 수질 시험 및 분석 요건을 충족하기 위해, 가장 정확하고 고감도의 믿을 수 있는 솔루션을 지속적으로 제공할 것입니다.

# 휘발성 물질 측정

생산성, 감도 및 신뢰성 극대화



휘발성 유기 화합물(VOC)은 다양한 경로로 우리의 상수원에 유입됩니다. 산업 공정, 생물학적 오염 및 물 소독 처리는 모두 암, 장기 손상 및 질병으로 이어질 수 있는 VOC를 생성합니다. 이러한 화합물과 관련된 위험을 줄이기 위해 많은 정부 기관은 먹는 물에 허용되는 VOC 양을 엄격하게 규제합니다.

강력한 기기 및 컬럼과 혁신적인 처리량 극대화 기능의 결합으로, 애질런트는 높은 생산성의 수질 VOC 측정을 가능하게 합니다.

## 대용량 헤드스페이스 샘플링

간단한 헤드스페이스 추출은 GC로 전달되는 수분이 적고 조정할 파라미터가 거의 없어, 수질의 휘발성 물질 분석에 이상적입니다. 헤드스페이스 샘플링 동안, 바이알은(염 처리될 수 있음) 휘발성 화합물을 시료 상단 헤드스페이스로 옮기기 위해 가열됩니다. 그 후, 헤드스페이스를 샘플링하여 분취 가스를 GC로 전달합니다.

질량 분석기의 선택 이온 모니터링(SIM) 모드를 사용하여, 헤드스페이스 샘플링은 ppt 레벨의 휘발성 오염물질 검출을 실현할 수 있습니다.

Agilent 7697A 헤드스페이스 샘플러는 높은 시료 용량과 내장된 전자적 기체역학 제어(EPC) 기능으로 광범위한 농도 범위에서 성능을 극대화합니다. 비활성 시료 경로는 분석물질의 변성 또는 손실을 방지하여 U.S. EPA 및 EU 지침보다 낮은 정량 한계를 실현할 수 있습니다.



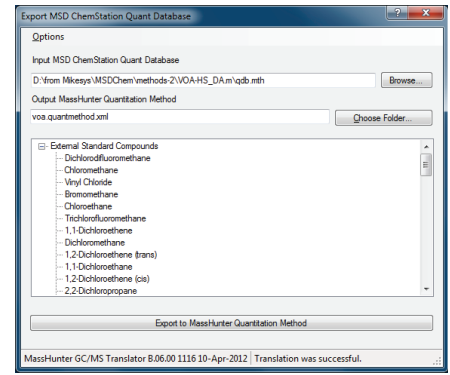
### 7697A 헤드스페이스 샘플러와 Agilent 8890 GC/MSD

헤드스페이스 샘플링은 분석물질의 변성 또는 손실 없는 우수한 GC/MSD 성능을 위해 비활성 시료 경로를 보장합니다.

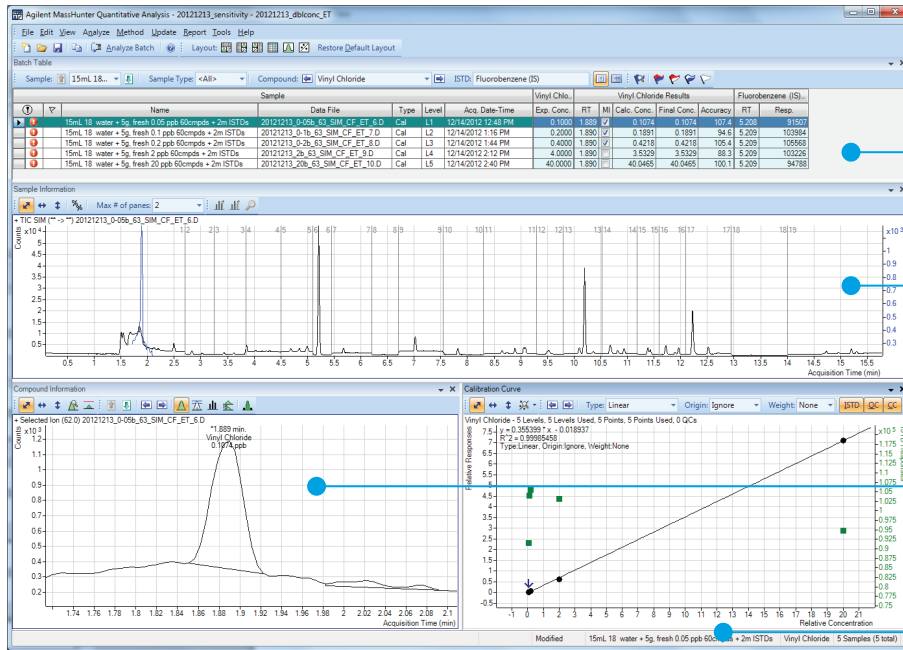
## 먹는 물의 GC/MS 분석

본 사례에서는 Agilent 7697A 헤드스페이스 샘플러를 사용하고, Agilent GC/MSD SQ 시스템으로 분리 및 검출하였습니다. GC/MSD는 극미량 이온 검출(TID) 모드가 켜진 상태에서 동시 SIM/SCAN 모드로 운용하였습니다.

본 응용은 98/83/EC 지침에 따른, 수질의 휘발성 물질에 대한 EU 요건에 부합합니다. 0.05~20ppb의 검량은 모든 분석물질에 대해 우수한 %상대 표준 편차(RSD)와 직선성을 보입니다. 반복 주입 재현성은 모든 화합물 60종에서 기기 검출 한계가 0.10ppb 미만이었습니다.



Agilent MassHunter 5977 데이터 분석  
기존 MSD ChemStation 데이터 분석법을  
MassHunter 분석법으로 쉽게 변환할 수 있습니다.



5개 검량 레벨

TIC를 이용한 vinyl chloride 오버레이

Vinyl chloride 0.10ppb

검량선 및 ISTD

Agilent MassHunter 데이터 분석 소프트웨어. Vinyl chloride 검량, 0.10~40ppb. [5991-2108EN: Environmental VOCs Using an Agilent Headspace Sampler with 7890B GC/5977A GC/MSD]

## 고감도 퍼지 앤 트랩 자동 샘플링

애질런트 퍼지 앤 트랩(P&T) 기기는 고감도 VOC 검출과 낮은 캐리오버의 결합으로 시료 간 측정에 대한 높은 신뢰성을 제공합니다.

- Teledyne Tekmar Lumin P&T 농축기(PTC): 수용성 또는 고체 시료의 VOC 제거를 위해 헬륨 또는 질소를 사용하는 시료 전처리 기기
- Teledyne Tekmar AQUATek LVA 자동 시료 주입기: 액체 시료 분석을 위한 시료 전처리 단계를 자동화하는 P&T 자동 시료 주입기. 먹는 물 및 폐수와 같은 시료에 이상적
- Teledyne Tekmar Atomx XYZ 자동 VOC 시료 전처리 시스템: 자동 시료 주입기와 P&T를 결합한 단일 기기로서 토양 및 수질 VOC 분석에 이상적. 또한, US EPA 분석법 5035에 따른 고농도 토양의 자동 메탄올 추출 기능을 갖춘 유일한 시스템입니다.

## 퍼지 앤 트랩을 이용한 먹는 물의 VOC 분석 최적화

6쪽의 크로마토그램은 US EPA 분석법 524.2에 따른 먹는 물의 휘발성 물질 분석을 나타냅니다. Teledyne Tekmar Atomx 시료 전처리 시스템과 Agilent 7890/5977B GC/MSD 시스템을 연동하여 사용했습니다.

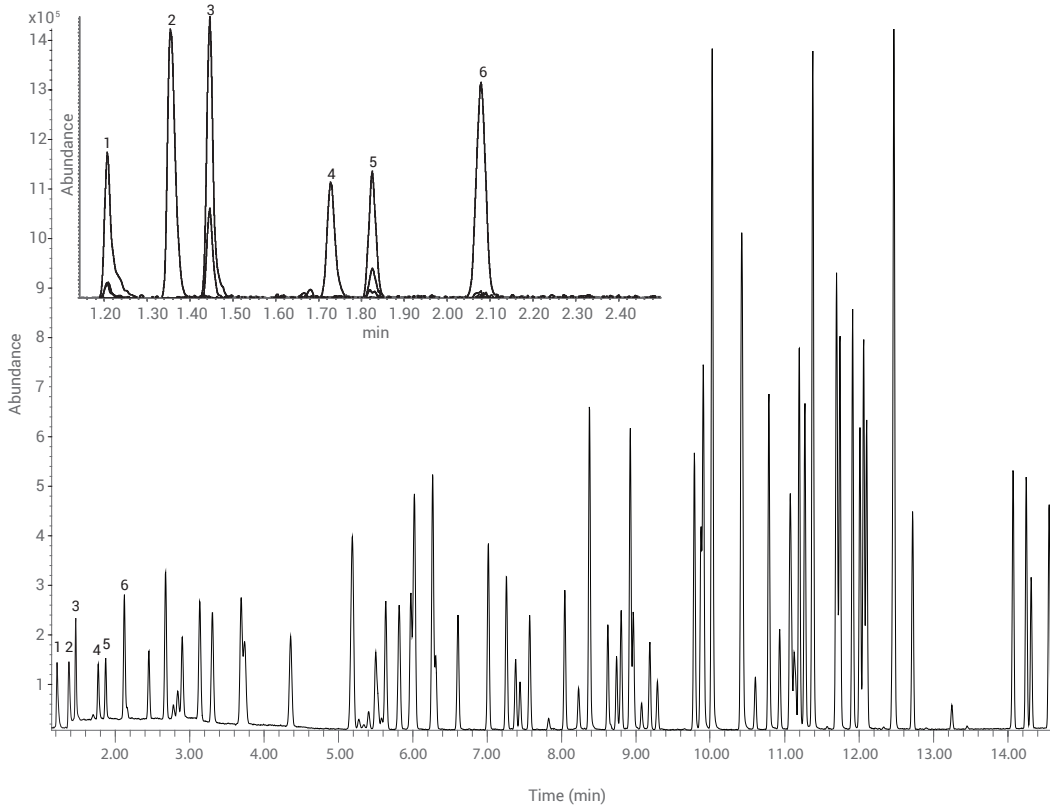
또한, 이 분석에 사용한 Agilent VOC 응용 키트(p/n G7022A)는 다음을 위해 최적화되었습니다.

- **속도.** 71종 화합물 분석은 0.18mm DB-624 UI 컬럼을 사용하여 15분으로 단축하였습니다.
- **감도.** 고성능 P&T GC/MSD 시스템의 검출 한계는 일반적으로 저농도 ppt 범위이며 경우에 따라 ppq 수준까지도 가능
- **분리능.** Ultra Inert 컬럼, 라이너 및 티 이온화원은 안정성, 견고성 및 탁월한 피크 분리능을 제공합니다.

0.25~50µg/L 범위의 검량선은 일반적으로 상대 표준 편차 (RSD)가 20% 미만인 VOC 평균 감응 계수를 나타냅니다.



Atomx XYZ 시스템과 Lumin P&T 농축기를 갖춘 AQUATek LVA 자동 시료 주입기



초기 검량 표준물질의 총 이온 크로마토그램(TIC). 삽화: 가스의 추출 이온 크로마토그램. [5991-0896EN Optimized Volatile Organic Compound Analysis Using Agilent VOC Application Solution]

## 시스템 제어 및 모니터링: VOC TekLink 소프트웨어

활성화된 VOC TekLink 소프트웨어는 작동 한계를 초과하지 않도록 시스템을 지속적으로 모니터링합니다. 이 소프트웨어는 또한 기기 밸리데이션을 위한 누출 및 벤치마크 시험과 같은 유용한 진단을 수행합니다.

모든 기기 파라미터, 분석법 스케줄링 및 편집 작업을 프로그래밍할 수 있습니다.

또한, 사전 개발된 분석법은 분석법 수정이 거의 또는 전혀 필요 없는 간편한 시작을 지원합니다. 옵션인 21 CFR Part 11 데이터 감사 추적 패키지도 사용할 수 있습니다.

The screenshot shows the VOC TekLink software interface. On the left, there is a 'Comments' and 'History' section. The main area displays a table with columns: User, Vial, Method, Type, STD 1, STD 2, STD 3, Dilution, Purge, Bake p., Foam, Status. The table lists 20 rows of data. On the right, there is a 'Purge Ready' status indicator and a 'Schedule' section. Below the schedule, there is a table for 'Active Method: GC-Water' with columns: Name, Current, Set Point. The table lists various parameters and their current and set point values.

Name	Current	Set Point
Mass Flow	10 mL/min	10 mL/min
Pressure	0.8 psig	n/a
Syringe	0.0 mL	0.0 mL
Transfer Line	141°C	140°C
Oven	141°C	140°C
Mount	91°C	90°C
Trap	26°C	Ambient
Sample Vial	23°C	Ambient
Condensor	25°C	Ambient
Soil Valve	99°C	100°C
Water	92°C	90°C

### 상태 섹션

이 섹션에는 활성 모드와 해당 모드의 남은 시간이 표시됩니다.

### 구역 섹션

이 섹션은 분석법의 설정 값과 실제 값을 비교하여 모니터링합니다.

스케줄 화면에는 여러 가지 분석법과 내부 표준물질 및 다양한 희석이 표시되며, 하나의 스케줄에서 모두 실행할 수 있습니다. 스케줄은 실시간으로 업데이트 가능합니다.

# 준휘발성 물질 및 농약 측정

뛰어난 성능, 견고한 신뢰성



준휘발성 유기 화합물과 농약은 오랜 시간 환경에 남아, 상수원을 끊임없이 위협할 수 있습니다. VOC와 마찬가지로, 준휘발성 물질 및 농약도 장기간 건강에 영향을 줄 수 있어 전 세계적으로 규제하고 있습니다. 이러한 물질은 정확한 정량이 어려우며, 저농도의 경우에 특히 그러합니다.

## GC/MS 농약 솔루션

### 매질 간섭에도 감도 및 비활성 유지

애질런트 질량 분석기는 견고성과 ppb 및ppt 범위, 고감도를 자랑합니다. 또한, 다음과 같은 최첨단 기술의 이점을 누릴 수 있습니다.

- **디콘볼루션 리포팅 소프트웨어(DRS)**는 오버레이 스펙트럼을 디콘볼루션하는 견고한 알고리즘으로 매질 간섭을 줄여 준휘발성 물질 및 농약 검출 감도를 향상할 수 있습니다.
- **머무름 시간 고정(RTL) 소프트웨어**는 하나의 애질런트 GC 시스템에서 다른 시스템으로 머무름 시간을 바로 재현합니다. 즉, 실험실 모든 기기에서 결과를 재현할 수 있습니다. 두 가지 이점: 처리량 및 결과 신뢰도 향상
- **멀티모드 주입구(MMI)**는 냉각 비분할 모드에서 신호 대 잡음비를 향상시킬 수 있는 온도 프로그래밍 기화 주입구(PTV)입니다.
- **Capillary flow technology(CFT)**는 분석 결과 향상과 높은 시료 처리량을 위해 컬럼 백플러시의 복잡함을 제거하였습니다.
- **유연한 통합 MRM 데이터베이스**로 GC/TQ 농약 분석법 작성 시간을 절약합니다. 이 데이터베이스는 1,100종 이상의 농약 및 오염물질에 대한 MRM 전이와 머무름 시간을 포함합니다.
- **분석기 솔루션**은 사전 구성되고 화학적 시험을 거쳐, 복잡한 매질의 표적 분석물질을 정확하게 확인할 수 있습니다.



Agilent 8890 GC, 5977B GC/MSD와 7693A 자동 시료 주입기를 함께 사용하여, 단일 분석으로 대량의 농약을 신속하게 스크리닝 및 정량합니다. 스크리닝 분석법은 전세계 최신 시험 요건을 준수합니다.



Agilent 7000 시리즈 GC/TQ는 기존 GC/MS SIM 분석법에서 정확도 및 검출 한계에 악영향을 주는 간섭을 줄이거나 제거합니다.

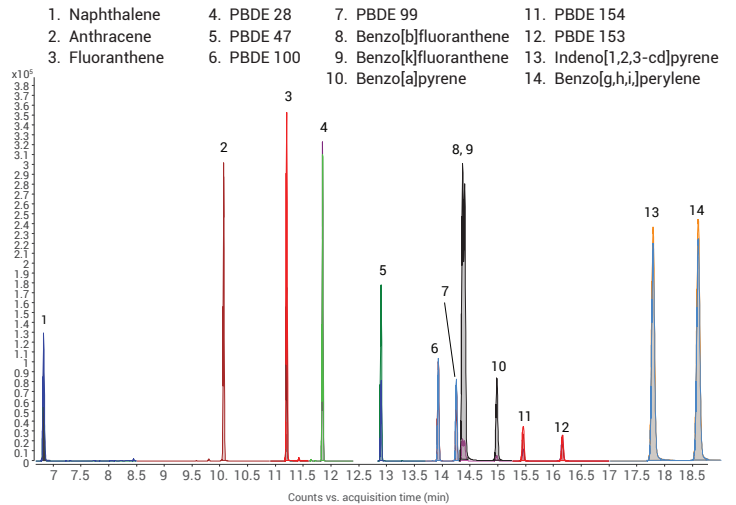
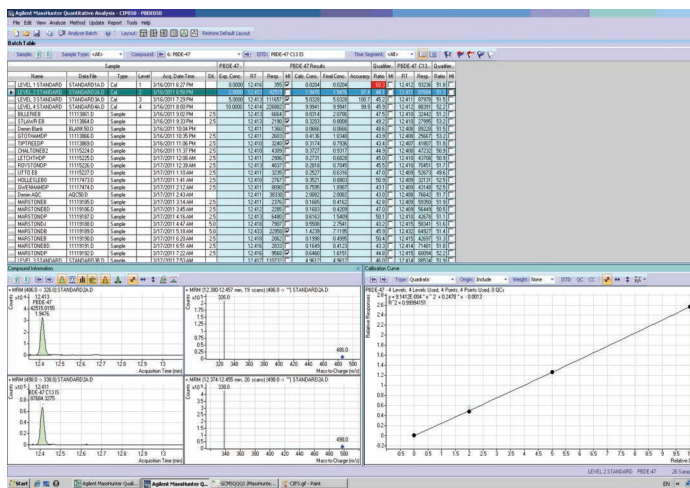
# Agilent 7000D QQQ GC/MS

## 복잡한 매질의 고감도 다성분 잔류물 분석 수행

분리 후, GC 컬럼에서 나오는 고비점 성분은 복잡한 매질에 대한 GC/MS/MS의 신뢰성을 떨어뜨리고 추가적인 유지보수가 필요하게 합니다.

Agilent 7000D QQQ GC/MS 시스템은 200°C의 고온에서도 운용하도록 설계된 유일한 MS/MS 분석기입니다. 사중극자는 더 높은 온도와 진공 상태에서도 안정하므로, 복잡한 고비점 시료에서도 깨끗한 상태를 유지할 수 있습니다. 이로써, 유지보수 시간을 최소화하고, 질량 분석기 성능을 향상할 수 있습니다.

본 사례에서는, 다환 방향족 탄화수소(PAH) 8종과 polybrominated diphenyl ether(PBDE) 6종을 cleanup 없이 폐수에서 추출했습니다. 그런 다음, 화합물을 7000D QQQ GC/MS로 분석하였습니다. Agilent MMI의 용매 배기 모드로 25µL를 주입하여 원하는 검출 결과를 얻었습니다. 표지한 유사물질은 각 관심 화합물에 대한 내부 표준물질로 사용하였습니다.



Agilent MassHunter 정량 소프트웨어의 화면 캡처는 시퀀스의 분석한 시료 26 종에 대한 배치 표를 나타냅니다. PBDE 47 및 내부 표준물질(13C PBDE 47)에 대한 추출 이온 크로마토그램은 2ppt에서도 베이스라인 위로 뚜렷한 피크를 보입니다. PBDE 47의 검량선은 0~10ppt 사이로 표시됩니다.

이 20분의 크로마토그램은 PAH 및 PBDE의 분리를 보여줍니다. 표지 유사물질은 각 관심 화합물의 내부 표준물질로 사용하였습니다.

이 목록은 인체 발암가능물질로서 EPA가 식별한 PAH 8 종입니다. 또한, 할로겐계 난연제 화합물인 PBDE 6종도 나와 있습니다. 이러한 화합물은 섬유, 플라스틱, 전선 절연체 및 자동차와 같은 제품에 사용됩니다.

EPA는 특정 PBDE 동족체가 사람과 환경에 영구적이고 생물 축적 및 독성을 가질 수 있다고 우려하고 있습니다.

화합물(검출 한계, µg/L)	
naphthalene (2.0)	benzo[g,h,i]perylene (0.001)
anthracene (0.1)	polybrominated diphenyl ether (PBDE) 28
fluoranthene (0.1)	polybrominated diphenyl ether (PBDE) 47
benzo[b]fluoranthene (0.015)	polybrominated diphenyl ether (PBDE) 99
benzo[k]fluoranthene (0.015)	polybrominated diphenyl ether (PBDE) 100
benzo[a]pyrene (0.05)	polybrominated diphenyl ether (PBDE) 153
indeno[1,2,3-cd]pyrene (0.001)	polybrominated diphenyl ether (PBDE) 154

} 총 (0.0005)

검출 한계는 모든 화합물에 대해 2ppb~0.5ppt 미만으로 충족하였습니다. 분석은 간단한 액-액 시료 전처리(헥산 추출), 시료 cleanup 없음, 용매 전환 없음 및 모든 14종 분석물질을 이용하여 20분 이내에 수행하였습니다. [5991-0017EN: Analyzing Wastewaters for PAHs and PBDEs Using the Agilent 7000 Triple Quadrupole GC/MS]

## LC/MS를 이용한 농약 분석

### Agilent InfinityLab 온라인 SPE 솔루션

Agilent InfinityLab 온라인 SPE 솔루션은 분석물질 농축, 매질 성분 제거 또는 더 낮은 검출 한계 등에 대한 유연한 선택입니다. 이 모듈식 설계는 거의 모든 분석 어려움에 맞추어 시스템을 조정할 수 있게 합니다.

Agilent InfinityLab 온라인 SPE 솔루션은 6400 시리즈 QQQ LC/MS 시스템과 결합한 1290 Infinity Flexible Cube를 기반으로 합니다. 1290 Infinity Flexible Cube에는 재사용 가능한 SPE 카트리지와 최대 2개의 밸브가 있어, 수질 시료를 신속하게 자동 추출 및 분석할 수 있습니다. 또한, Agilent InfinityLab Quick Change 밸브로 밸브 헤드를 밸브 드라이브에 쉽게 장착할 수 있습니다. 시료는 로딩 펌프를 이용하여 카트리지로 플러싱합니다.

광범위한 밸브 포트폴리오로 사용자 요구에 따라 InfinityLab 온라인 SPE 시스템을 쉽게 맞춤화할 수 있습니다. 다음과 같은 응용을 위해 이러한 키트와 온라인 SPE 스타터 세트를 결합할 수 있습니다.

- 직접 주입
- 다양한 카트리지 키트
- 대용량 주입

Agilent InfinityLab 온라인 SPE 솔루션의 높은 정밀도와 정확도는 먹는 물의 최저 1ng/L(LOQ)의 극미량 제초제 분석으로 입증할 수 있습니다.

## 먹는 물의 극미량 제초제 정량

최저 1ng/L(LOQ)의 극미량 제초제 분석으로 Agilent InfinityLab 온라인 SPE 솔루션의 높은 정밀도와 정확도를 입증합니다.

화합물	LOQ(ng/L)	LOD(ng/L)	회수율(%)
Atrazine desisopropyl	5	2.0	84.3
Carbendazim	1	0.5	88.8
Metamitron	5	2.0	87.8
Fenuron	2	1.0	96.1
Atrazine desethyl	5	2.0	92.2
Chloridazon	2	1.0	96.8
Carbetamide	2	1.0	98.5
Metoxuron	2	1.0	96.8
Monuron	2	1.0	97.0
Simazine	5	2.0	97.9
Cyanazine	5	2.0	92.0
Methabenzthiazuron	1	0.5	95.5
Chlorotoluron	1	0.5	94.9
Desmetryn	1	0.5	95.6
Atrazine	2	1.0	96.9
Isoproturon	1	0.5	98.0
Diuron	2	1.0	82.1
Monolinuron	5	2.0	92.3
Propazine	2	1.0	94.6
Linuron	5	2.0	87.1
Terbutylazine	1	0.5	100.9
Chloroxuron	1	0.5	105.5
Irgarol 1051	1	0.5	89.8
Pormetryn	1	2.0	94.3
Diflufenzuron	5	2.0	78.0
Terbutryn	1	0.5	97.4
Trietazine	5	2.0	97.3

정량 한계(LOQ, S/N=10), 검출 한계(LOD, S/N=3) 및 스파이크한 수질 시료의 회수율을 보여주는 모든 제초제의 성능 데이터. [5991-1738EN: Quantification of Trace-Level Herbicides in Drinking Water by Online Enrichment With the Agilent 1200 Infinity Series Online Spe Solution and Triple Quadrupole MS Detection].

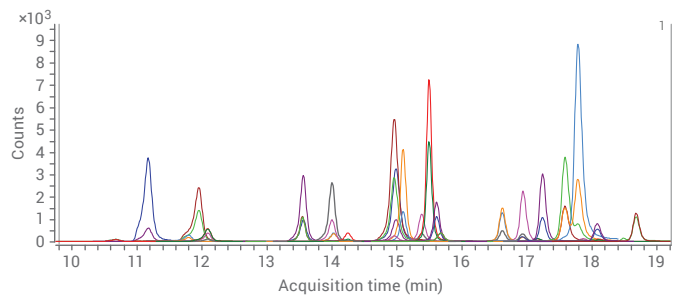


Agilent InfinityLab 온라인 SPE 솔루션

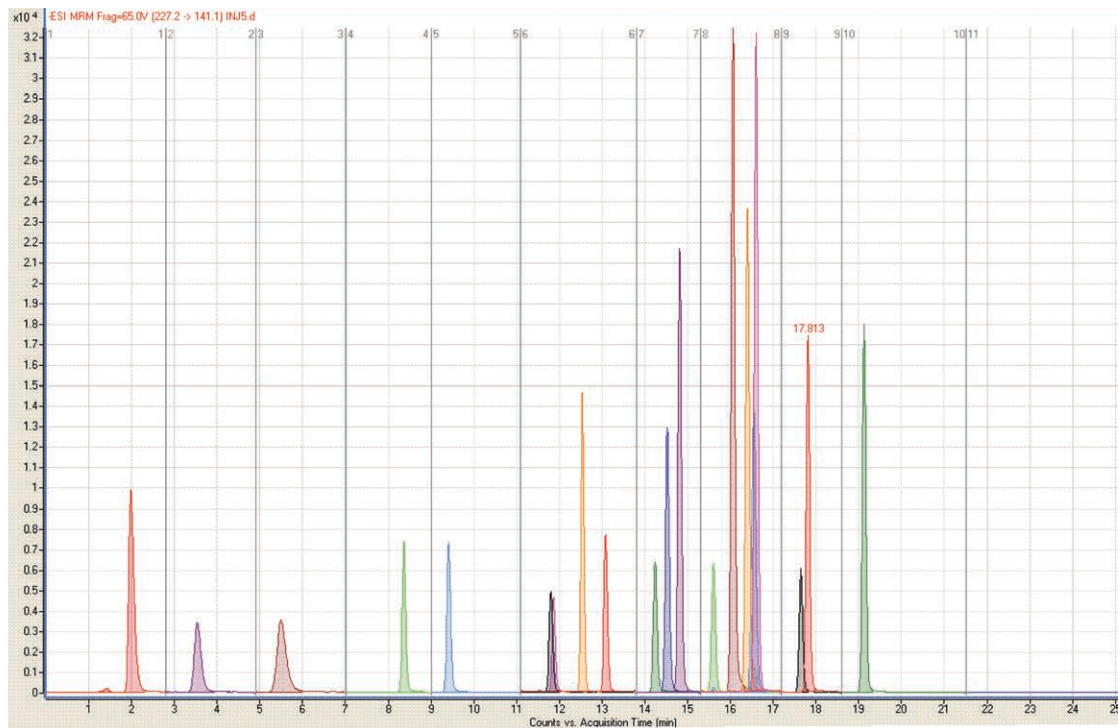
애질런트 농약 triggered MRM(tMRM) LC/MS 응용 키트는 대부분의 개발 작업을 완성합니다. 스크리닝 분석법을 설정하고 필요에 따라 신속하게 적용하는 방법을 보여주는 쉬운 예제를 특징으로 합니다.

다음과 같은 이점이 있습니다.

- 700종 이상, 농약에 대한 tMRM 데이터베이스 및 라이브러리. 라이브러리는 화합물 명, 최대 10개의 MRM 전이, 단편화 전압, 충돌 에너지 및 각 화합물의 머무름 시간 추가 기능을 포함합니다. 따라서, tMRM 라이브러리 검증으로 농약을 확실하게 스크리닝할 수 있습니다.
- 전 세계에서 일반적으로 모니터링되는 농약의 표적 스크리닝을 위한 tMRM 데이터베이스를 사용한 사전 시험된 분석법



검량 표준물질 100ppt(ng/L)의 MRM 크로마토그램. 온라인 SPE 분석법의 28종 농약 각각은 정량 및 정량 이온을 이용하여 다이내믹 MRM 모드에서 측정하였습니다.



산성 제초제 표준물질 0.5µg/L의 총 이온 MRM 크로마토그램. [5990-4864EN: Determination of Acidic Herbicides Using an Agilent 6460 Triple Quadrupole LC/MS Equipped with Agilent Jet Stream Technology and Direct Aqueous Injection, for Potable and Environmental Samples]

# 신종 오염물질 측정

알려진 및 미지 물질에 대한 고감도 검출과 식별



의약품과 개인위생용품(PCPC), PFAS(Perfluorinated Alkyl Substances) 및 환경 호르몬은 상수원에 대한 화학적 위협으로 확인되었습니다. 이 화합물 중 대부분은 아직 규제되지 않지만, 더 많은 정밀 조사가 수행되고 있으며, 모니터링 화합물 목록은 매년 증가하고 있습니다.

애질런트는 알려진 신종 오염물질을 모니터링하고, 미지의 신종 위협 물질을 식별하는 데 노력합니다. 애질런트 LC/MS 및 GC/MS 시스템은 다양한 극미량 분석물질의 고감도 검출 및 식별을 지원합니다.

## QQQ LC/MS

### 주입 당 수백 종의 극미량 극성 화합물 검출

수많은 PCPC 및 PFAS 오염물질의 높은 극성과 낮은 농도는 LC/MS 분석을 분석법으로 선택해야 합니다. Agilent 6400 QQQ LC/MS와 1290 Infinity II LC 시스템의 결합으로 다양한 분석물질의 빠른 정량을 제공합니다. 또한, 수질 시료의 저농도 ng/L 수준에서 MRM의 이점을 얻을 수 있습니다.

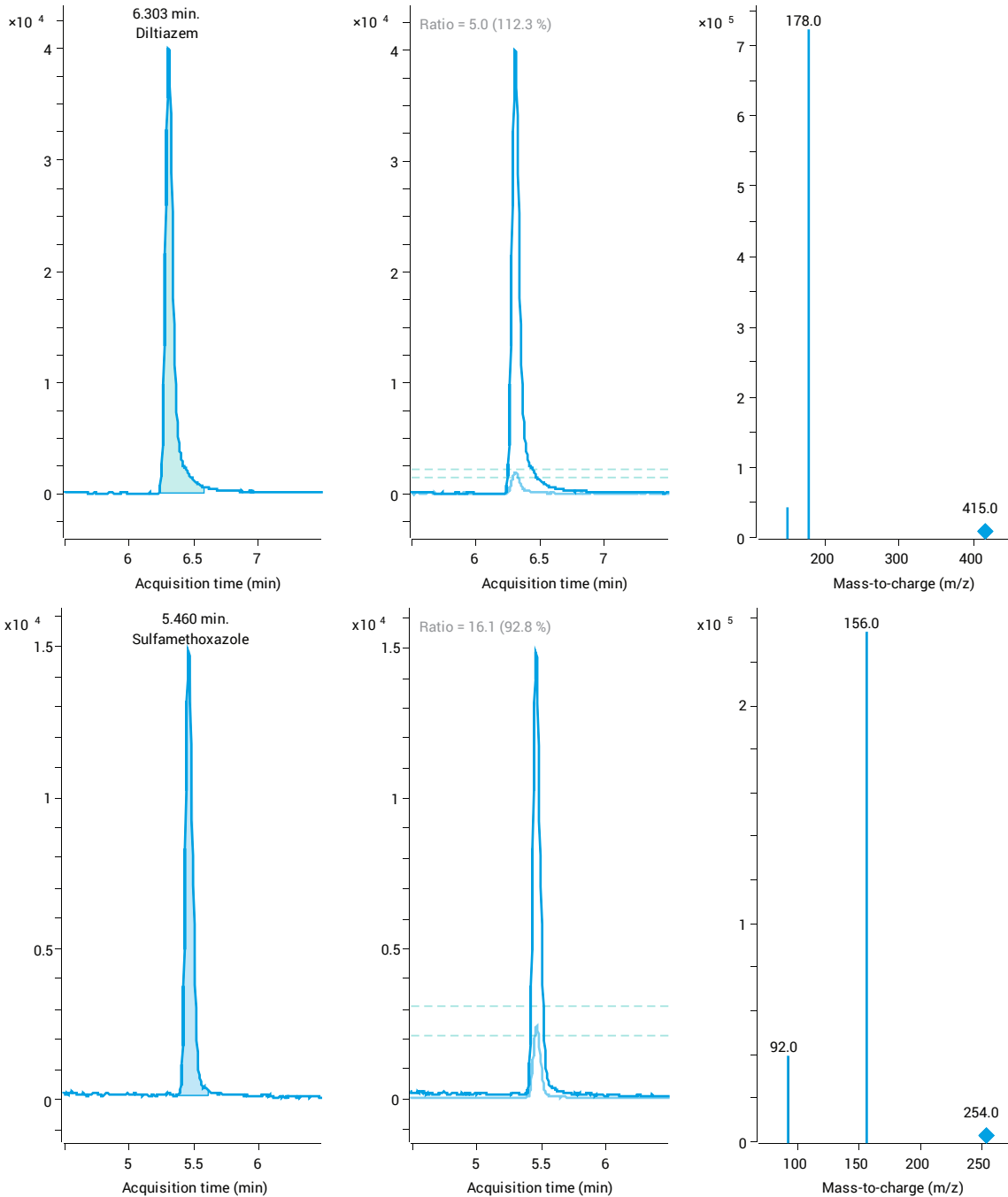
게다가, 혁신적인 Agilent Ultivo QQQ LC/MS는 감도 또는 신뢰성의 저하 없이 벤치 공간을 절약하는 유일하고 완전한 스택형 시스템입니다. 이 시스템은 수질의 규제 및 신종 오염물질 분석에 이상적입니다.



Agilent 6400 QQQ LC/MS 및 1290 Infinity LC 시스템은 표적 화합물 분석 요구에 부합합니다.

## 표적 PPCP 및 PFAS의 정확한 고감도 스크리닝

Agilent 6400 시리즈 QQQ 시스템은 탁월한 감도 및 신속한 MRM 전환 속도를 갖춘 이상적인 분석 도구입니다.

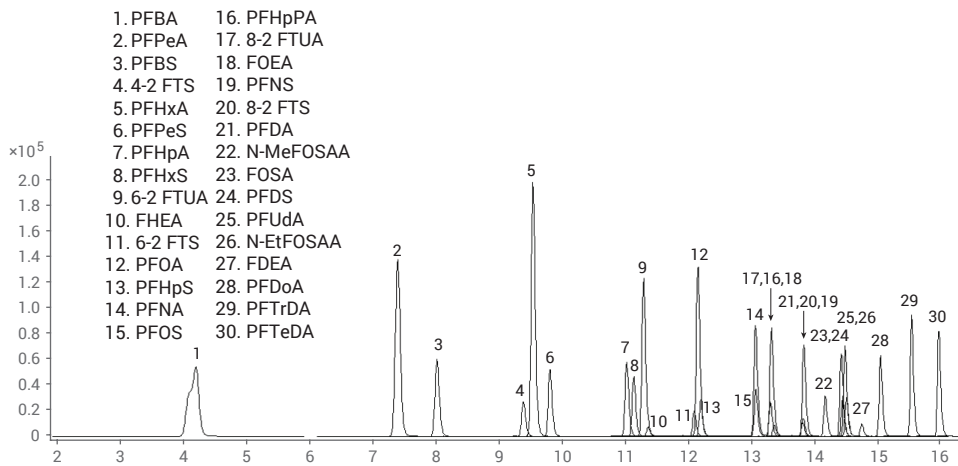


Agilent 6400 시리즈 LC/MS에 수용액을 직접 주입하여 지표수의 PPCP 2종을 확인했습니다. 또한, 이 화합물의 정성 이온 존재비도 표기하였습니다. 두 의약품(diltiazem 및 sulfamethoxazole)은 MRM 전이 선택성 및 기기 감도로 인해 복잡한 매트릭스에서도 쉽게 식별 및 정량되었습니다. [5990-6431EN: Direct Aqueous Analysis of Pharmaceuticals in Water at ppt Levels by LC/MS/MS with Agilent 6490 Triple Quadrupole LC/MS System with Ion Funnel Technology]

**낮은 검출 한계:  
먹는 물 분석**

본 자료에서는 US EPA와 EU 모니터링 목록인 PFAS를 먹는 물 매질의 저농도 pg 온컬럼에서 스크리닝했습니다. 다이내믹 MRM으로 바탕 간섭을 제거했습니다. 이러한 접근으로 믿을 수 있는 확실한 식별과 낮은 검출 한계를 얻을 수 있었습니다.

화합물	화합물 그룹	RT	R <sup>2</sup>	6470 IDL(pg)	EPA LOD (pg 온컬럼)	정밀도, 1.6pg 온컬럼, FTA-e 31pg 온컬럼(%)
PFBA	산	4.11	1.000	0.025		4
PFPeA	산	7.17	1.000	0.025		5
PFHxA	산	9.26	0.998	0.025	4.00	5
PFHpA	산	10.72	0.999	0.025	1.25	7
PFOA	산	11.83	0.997	0.200	4.25	3
PFNA	산	12.74	1.000	0.100	1.75	8
PFDA	산	13.51	0.999	0.100	1.75	6
PFUdA	산	14.16	0.997	0.200	7.00	6
PFDoA	산	14.73	0.996	0.200	2.75	10
PFTTrDA	산	15.22	0.999	0.025	5.50	8
PFTeDA	산	15.65	0.999	0.050	4.25	6
FOSA	FOSA	14.08	1.000	0.025		8
N-MeFOSAA	FOSAA	13.85	0.992	0.100	16.25	4
N-EtFOSAA	FOSAA	14.18	0.999	0.050	10.50	7
FHEA	FTA-e	11.06	1.000	16.000		7
FOEA	FTA-e	13.04	0.999	8.000		9
FDEA	FTA-e	14.43	0.996	16.000		15
PFHpPA	FTA-p	12.98	1.000	0.200		4
4-2 FTS	FTS	9.12	0.998	0.200		7
6-2 FTS	FTS	11.78	0.996	0.200		9
8-2 FTS	FTS	13.50	0.994	0.400		14
6-2 FTUA	FTUA	10.99	0.999	0.025		5
8-2 FTUA	FTUA	12.99	0.999	0.025		8
PFBS	Sulfonate	7.77	1.000	0.025	7.75	4
PFPeS	Sulfonate	9.53	0.998	0.025		6
PFHxS	Sulfonate	10.83	0.999	0.025	5.00	4
PFHpS	Sulfonate	11.88	0.999	0.025		7
PFOS	Sulfonate	12.75	0.999	0.025	3.50	8
PFNS	Sulfonate	13.49	0.993	0.200		11
PFDS	Sulfonate	14.13	0.994	0.100		4



모든 화합물 20ng/L 등가농도(25pg 온컬럼), FTA-e 제외 400ng/L 등가농도(500pg 온컬럼)

## GC 및 LC/Q-TOF:

### 미지 물질 구조의 명확한 결정

Sub-ppm 질량 정확도 및 초고분해능을 갖춘 Agilent GC와 LC/Q-TOF 시스템은 불확실성을 줄이고 위양성을 최소화합니다. 이 시스템은 또한 데이터베이스 검색 스코어를 향상하고, 미지 물질 식별을 위한 분자식을 생성합니다.

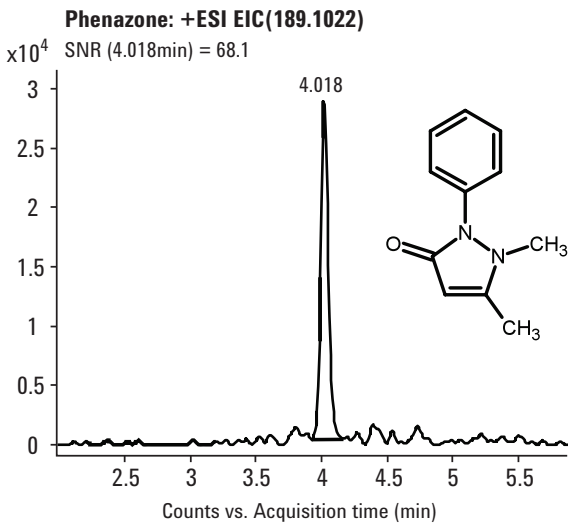
뿐만 아니라, 향상된 분해 능력과 동위원소 정확도로 관심 물질의 질량 피크를 확실하게 검출할 수 있습니다. 스펙트럼 내 최대 10<sup>5</sup>의 동적 범위로 높은 존재비 성분과 함께 낮은 존재비 화합물도 밝혀냅니다. 따라서, 수질 시료의 화합물을 확실하게 식별하고, 화학적 오염물질을 완벽하게 특성 규명할 수 있습니다.



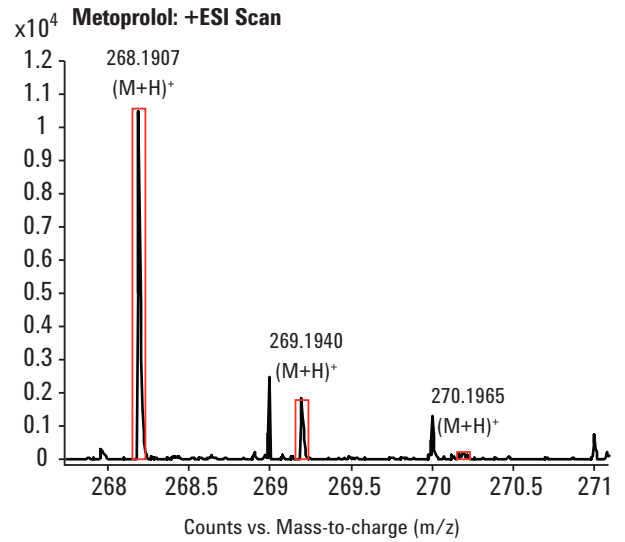
8890 GC/MS와 Agilent 7250 GC/Q-TOF



Agilent 1290 Infinity II LC 시스템과 6500 시리즈 accurate-mass Q-TOF LC/MS



Phenazone 10ng/L의 추출 이온 크로마토그램(EIC)과 화합물 구조 (삽화)



예상치 못한 오염물질 metoprolol의 EIC, 신호대 잡음비 46:1. 붉은 사각형은 이론 동위원소 강도와 위치를 나타냅니다.

# 무기물질과 원소 분석

## 극미량 및 소수 원소의 잠재적인 위험 농도 검출



상수원의 무기원소 오염은 자연 퇴적물 그리고 산업, 농업 및 가정에서 발생할 수 있습니다.

담수원의 이러한 오염물질을 모니터링하는 것은 인체 건강 보호에 필수적입니다. 그러나, 극미량에서 고농도까지 다양한 시료의 금속을 모니터링하는 것은 어려울 수 있습니다.

애질런트 기기는 퍼센트에서 저농도 ng/L까지 광범위한 동적 범위에서, 매질 간섭에도 정확하고 정밀한 고감도 측정을 제공합니다. 각 기기는 고유한 성능 특징을 가지고 있어, 분석 요구와 시료 매질, 처리량 및 예산에 대한 요건을 충족하는 기법을 선택할 수 있습니다.

아래의 표는 강력한 고감도 검출을 위해 올바른 애질런트 기기를 선택하는 데 도움이 됩니다.

기준	Flame AA	GFAA	MP-AES	ICP-OES	ICP-MS
<b>측정 범위</b>					
>10%				•	
1~10%	•		•	•	
1~10,000ppm	•		•	•	•
100~1,000ppb	•	•	•	•	•
1~100ppb		•	•	•	•
ppt		•			•
<ppt					•
<b>시료 개수</b>					
소량	•	•	•	•	•
여러 개	•		•	•	•
다량				•	•
<b>시료 당 원소 수</b>					
1~5개	•	•	•	•	•
5~10개	•		•	•	•
다량				•	•
<b>시료 매질</b>					
<3% 고체	•	•	•	•	•
3~10%*	•	•		•	•
>10%		•		•	
<b>고급 응용</b>					
크로마토그래피 연결					•
나노 입자 특성 규명					•
동위원소 분석/IDMS					•

\*UHMI를 탑재한 Agilent ICP-MS 시스템은 총 용존 고형물을 최대 25%까지 분석할 수 있습니다(HMI는 최대 3%).

## 원자 흡수 분광기(AA)

### 수질의 극미량 금속 검출

Agilent 280Z Zeeman graphite furnace AA 분광기(GFAAS)는 연장된 튜브 수명으로 보다 우수한 감도를 제공합니다. 따라서, GFAAS는 제한된 예산으로 중금속을 분석하거나 ICP-OES의 백업으로 사용할 수 있습니다.

수은은 가장 독성이 강한 중금속 중 하나입니다. US EPA Method 245.1은 산업 폐수와 먹는 물, 지표수, 지하수, 바닷물, 염수의 수은을 측정하는 승인된 분석법입니다. 이 분석법은 환원제로 stannous chloride를 사용한 cold vapor AA로 수행합니다.

원소	MDL(µg/L)	원소	MDL(µg/L)
As	0.5	Ni	0.6
Be	0.02	Pb	0.7
Cd	0.05	Sb	0.8
Co	0.7	Se	0.6
Cr	0.1	Sn	1.7
Cu	0.7	Tl	0.7

이 표는 US EPA Method 200.9에 따른 일반 원소에 대한 Agilent 280Z GFAAS의 검출 한계입니다. 안정한 온도의 GFAAS를 이용한 수질, 고체 및 바이오 고형물의 극미량 원소

Agilent VGA 77 Vapor Generation 액세서리와 240 시리즈 AA를 결합하여 이 분석법에 몇 가지 장점을 제공합니다:

- 높은 시료 처리량과 전자동 기능
- 0.05µg/L의 Hg 검출 한계로 **정밀하고 정확한 결과**. 일반적으로 정밀도는 2~3µg/L 농도에서 1% 이상으로 우수하여, 탁월한 정확도를 실현합니다.

참조 표준물질	측정 값(µg/L)	인증 값(µg/L)	유효 범위	% 회수율
Hg 1	0.46	0.42	na	110
Hg 2	2.44	2.4	na	102
Hg 3	7.28	7	na	104
WS 2	1.88	1.8	1.4~2.2	104
WS 13	1.51	1.4	1.0~1.7	108
TM 1	0.74	0.7	0.3~1.1	106
TM 2	8.94	8.7	5.9~11.1	103
EP 1	49.9	50	na	100
EP 2	325	300	na	108

수은의 Cold vapor AA 측정 및 인증 값 상관관계 회수율은 모두 기대 값의 +/- 10% 이내입니다.



**Agilent 7800 ICP-MS**는 자동 설정, 빠른 분석 및 포괄적인 간섭 제거를 결합합니다. 또한, 간단한 하드웨어 및 소프트웨어 패키지를 포함합니다.



**Agilent 5110 SVDV ICP-OES**는 가장 빠르고 정밀한 무기 분석을 제공합니다.



**Agilent 4210 MP-AES**는 가장 낮은 소유 비용인 공기로 작동하는 플라즈마를 이용하여 수질의 다원소 분석을 수행합니다.



**Agilent 280Z Zeeman**은 매우 낮은 검출 한계(저농도 ppb 또는 ppt)를 제공합니다.

## ICP-OES 분석

### 대용량, 높은 생산성

ICP-OES는 전 세계 수질 분석에 일반적으로 사용됩니다. Agilent ICP-OES 시스템은 최고의 성능, 생산성 및 유연성을 제공하여, 수질의 극미량 및 독성 원소 분석에 이상적입니다.

Agilent 5110 SVDV ICP-OES는 수직 방향 토치와 동시에 축방향 및 방사형 측정을 수행할 수 있는 광학 장치를 갖추고 있습니다. 이 고유한 기술로 복잡한 매질 시료의 강력한 고감도 고속 분석이 가능합니다.

5110 ICP-OES의 성능 시험을 위해, 수질 인증표준물질(CRM-TMDW-A)의 26종 분석물질을 측정하였습니다. 아래 표의 % 회수율로서 인증 결과와의 우수한 일치율을 확인할 수 있습니다.

### 수질 인증표준물질의 26종 분석물질의 측정 결과

Agilent 5110 ICP-OES의 정확성을 입증할 수 있는 모든 분석물질의 인증 값과 우수하게 일치하였습니다.

CRM-TMDW-A				
원소/파장(nm)	인증 값(µg/L)	측정 값(µg/L)	SD	회수율(%)
Al 308.215	125	131.0	15.7	105
Sb 206.834	55	55.7	1.7	101
As 188.980	55	58.0	2.3	105
Ba 493.409	500	493.9	6.8	99
Be 313.042	15	15.0	0.4	100
B 249.772	150	152.4	0.8	102
Cd 226.502	10	10.0	0.4	100
Ca 315.887	31000	31573	423	102
Cr 205.552	20	20.2	0.3	101
Co 228.616	25	23.9	0.5	96
Cu 324.754	20	18.8	0.1	94
Fe 259.940	90	98.0	6.4	109
Pb 220.353	20	20.4	1.0	102
Li 670.784	15	13.5	0.3	90
Mg 279.079	8000	8175	54.8	102
Mn 257.610	40	39.5	1.1	99
Mo 203.846	110	110.5	1.4	100
Ni 231.604	60	64.5	3.6	108
K 766.491	2500	2563	19.6	103
Se 196.026	11	11.3	1.3	103
Ag 328.068	2	1.9	0.2	94
Na 589.592	2300	2412	24.9	105
Sr 421.552	300	308.1	5.1	103
Tl 190.794	10	10.2	2.0	102
V 292.401	35	34.7	0.4	99
Zn 213.857	75	78.8	0.4	105

CRM-TMDW-A. [5991-4821EN: Ultra-fast ICP-OES Determination of Trace Elements in Water, Conforming to US EPA 200.7]

## 독성 극미량 원소의 ICP-MS 검출

전 세계의 규제는 As, Cd, Hg 및 Pb를 비롯한 극미량 독성 원소의 분석을 요구합니다. ICP-MS는 ppm에서 ppt 수준의 규제 원소를 정확하게 측정합니다.

Agilent 통합 시료 주입 시스템(ISIS 3)으로 3회 반복 측정 당 60초 미만의 빠른 ICP-MS 분석을 수행할 수 있습니다.

본 연구는, US EPA 분석법 200.8에 따라 NIST SRM 1643f(1/10 희석)의 모든 규제 원소를 정확하게 측정하기 위해 ESI prepFAST 샘플러와 Agilent 7900 ICP-MS를 연결하였습니다.

원소/모드	기대 값(ppb)	평균(ppb)	회수율(%)
7 Li [가스 없음]	17.4	17.5	101
9 Be [가스 없음]	14.0	14.0	100
11 B [가스 없음]	157.9	170.0	108
23 Na [He]	20740.0	19652.7	95
24 Mg [He]	8037.0	7553.2	94
27 Al [He]	141.8	140.5	99
39 K [He]	2034.0	1929.0	95
44 K [He]	32300.0	29053.3	90
51 V [He]	37.9	35.0	92
52 Cr [He]	20.4	18.4	90
55 Mn [He]	39.0	37.1	95
56 Fe [He]	98.1	96.1	98
59 Co [He]	27.1	26.1	96
60 Ni [He]	62.4	60.9	98
63 Cu [He]	22.8	21.9	96
66 Zn [He]	78.5	77.0	98
75 As [He]	60.5	57.1	94
78 Se [He]	12.0	11.7	98
88 Sr [He]	323.1	307.5	95
95 Mo [He]	121.4	108.9	90
107 Ag [He]	1.1	0.9	83
111 Cd [He]	6.6	5.7	87
121 Sb [He]	58.3	55.4	95
137 Ba [He]	544.2	490.1	90
202 Hg [He]	NA	<DL	NA
205 Tl [He]	7.4	6.8	91
208 Pb [He]	19.6	17.9	91
238 U [He]	NA	<DL	NA



## 분석법을 ICP-MS로 옮기는 데 필요한 시간, 복잡함 및 비용이 걱정되십니까?

Agilent 7800 ICP-MS 수질 분석기는 완벽한 워크플로 솔루션을 제공합니다. 입증된 Agilent 7800 ICP-MS 시스템에 기반한 이 솔루션은 설치 후 즉시 믿을 수 있는 결과를 얻을 수 있습니다:

- 다양한 고매질 시료를 처리할 수 있는 고매질 주입(HMI) 기술
- US EPA 200.8 또는 ISO 17294-2:2016의 요건을 통합한 최적화된 분석법
- 표준 작업 지침서(SOP) 및 안내서
- 모든 사용자가 신뢰할 수 있는 결과를 얻을 수 있는 간소화된 인터페이스

## 신종 오염물질, 고급 응용

나노 입자(NP)는 산업 공정, 소비재, 식품 첨가제, 보건, 농업 및 약물 전달에 널리 사용됩니다. NP 분해과정 및 환경 영향에 대한 제한된 이해는 특별한 관심사입니다. Agilent ICP-MS 시스템은 단일 입자 분석 소프트웨어 모듈을 사용하여 환경 시료의 NP를 정확하게 특성 규명합니다.

다음 사례는 실내/외 및 어린이 수영장에서 발견되는 NP의 다양한 유형과 수를 보여줍니다.

	TiO <sub>2</sub> (ng/L)	ZnO(ng/L)
탈이온수	미검출	미검출
실내 수영장	49	미검출
실외 수영장 1	309	146
실외 수영장 2	427	1040
실외 수영장(어린이 수영장)	1100	1610

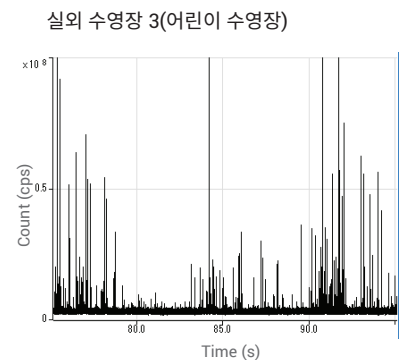
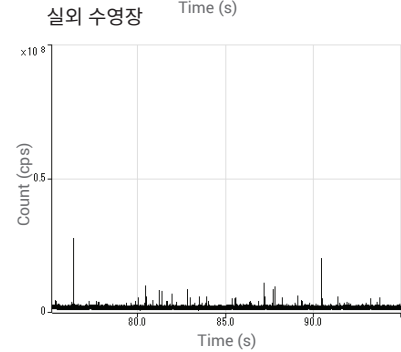
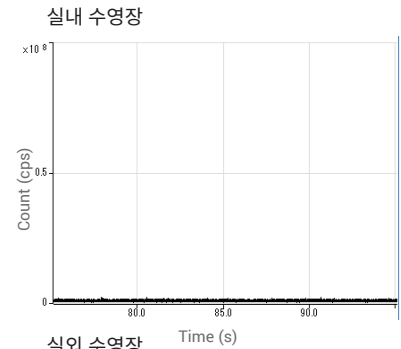
수영장 수질 시료의 TiO<sub>2</sub> 및 ZnO의 NP 농도. [5994-0310EN: *Measuring Multiple Elements in Nanoparticles Using spICP-MS*]

## Nitrate, phosphate, fluoride 및 기타 이온 농도의 UV-Vis 측정

각기 다른 수원(A 및 B)의 수돗물 시료 2종을 분석했습니다. 두 시료 모두 전처리 후, quartz fiber optic dip 프로브가 장착된 Agilent Cary 60 UV-Vis로 측정하였습니다.

시료	시료 농도 (mg/L)	평균 흡광도	SD	%RSD	원시 흡광도
A	0.145	0.0510	0.0009	1.78	0.0520
					0.0504
					0.0506
B	0.709	0.1825	0.0025	1.36	0.1797
					0.1838
					0.1841

UV-Vis를 이용한 수질 시료 2종의 nitrate 측정 원시 데이터 및 통계.[5990-7932EN: *Nitrate Analysis of Water Using the Quartz Fiber Optic Dip Probe on the Cary UV-Vis*]



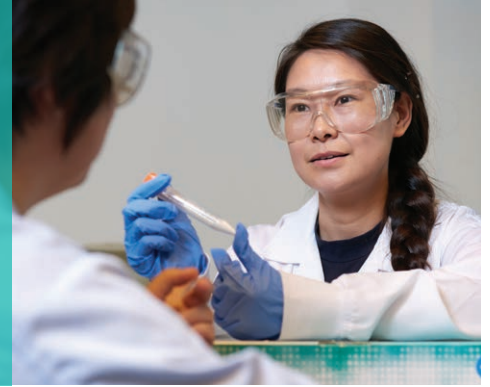
수영장 수질 시료 3개의 ZnO NP에 대한 시간 분해 데이터



Fiber optic dip probe coupler를 갖춘 Cary 60 UV-Vis는 모든 시료 용기의 직접 측정이 가능하며, 큐벳 및 시료 이송의 필요성을 제거합니다.

# 시료 전처리, 컬럼 및 소모품

보다 적은 반복 시료로 믿을 수 있는 정확한 결과



애질런트는 수질 검사에 필요한 혁신적인 시료 전처리 제품, 컬럼 및 소모품을 제공합니다.

모든 제품은 숙련된 디자인 팀에 의해 설계 또는 선별되며, 까다로운 사양으로 제조되고, 엄격한 조건의 시험을 거칩니다.

## Agilent Bond Elut 시료 전처리 제품: 고체상 추출(SPE) 분석을 위한 첫번째 선택

처음부터 정확하고 재현 가능한 결과 보장. Agilent Bond Elut 시료 전처리 제품은 모든 수질 시료에서 확인하고자 하는 분석물질을 효율적이고 정량적으로 추출할 수 있습니다. 다음과 같은 이점을 제공합니다.

- **보다 빠른 유속.** 좁은 크기 분포의 균일한 입자는 SPE 중에 시료 첨가 및 용리에 대한 최적의 흐름을 보장합니다.
- **탁월한 카트리지 간 재현성.** Bond Elut 흡착 입자는 독점인 중합 기법으로 제조되어, 미립자를 제거하고 좁은 입자 크기 분포를 실현하였습니다.
- **시간 및 시료 소모 감소.** 미디어 미립자가 없으면 카트리지 막힘은 크게 줄어듭니다. 이는 SPE를 무인 및 밤사이 실행하여야 하는 높은 시료 처리량의 환경에서 매우 중요합니다.
- **보다 믿을 수 있는 데이터.** 독점인 QC 공정은 정확한 입자 크기 보장 및 탁월한 flowthrough를 제공합니다.
- **뛰어난 안정성.** Bond Elut의 삼중 작용기 결합 케미스트리는 단일 작용기 결합보다 소수성입니다.
- **다양한 매니 폴드 및 액세서리.** 개별 구성 또는 완전한 어셈블리로 사용 가능한 유연한 구성 선택.

Bond Elut SPE 제품은 매우 특이적인 분석법을 위한 40종 이상의 결합 실리카 상을 이용한 물 분석을 지원합니다. 또한, 신속한 분석법 개발을 위한 폴리머 상은 검출 한계 향상과 보다 강력한 분석법을 위해 매우 특이적인 SPE 추출을 이용해 선택성을 높입니다.



## SPE-GC/μECD를 이용한 수질의 haloacetic acid(HAA) 측정

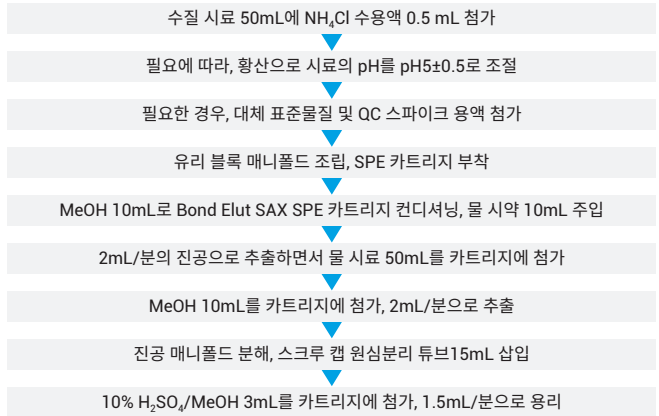
병원균 제거를 위한 수질 소독은 필수입니다. 그러나 소독 과정은 haloacetic acid(HAA)와 같은 소독 부산물을 포함한 인체에 유해한 물질을 생성할 수 있습니다.

액-액 추출(LLE)을 HAA 분석에 사용할 수 있습니다. 그러나, SPE는 선택성 증가, 용매 사용 감소, 전처리 시간 단축 및 비용 절감과 같은 이점을 제공합니다.

본 연구에서는 HAA에 대한 먹는 물 시료 2종을 분석하였습니다. Agilent Bond Elut SAX SPE 흡착제로 추출 및 농축을 수행하였습니다. Agilent J&W DB-35ms Ultra Inert(UI) 및 DB-XLB 컬럼을 이용한 이중 컬럼 Agilent 7890 GC/μECD 접근법으로 유도체화한 HAA에 대한 일관된 고감도 분석을 제공합니다.

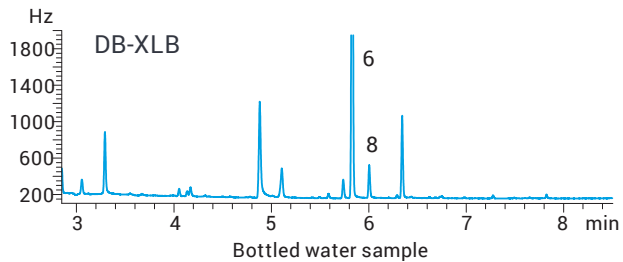
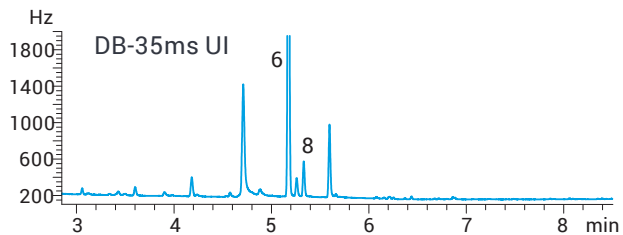
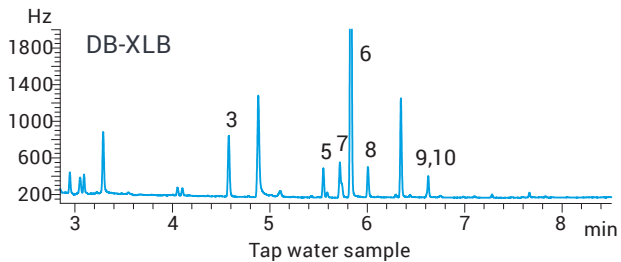
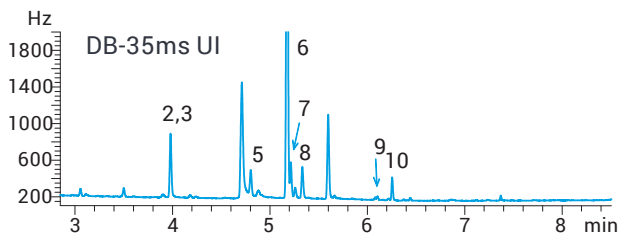
아래의 크로마토그램과 같이, 수질의 HAA에 대한 미국 EPA 최대 오염 농도보다 낮은 수준을 검출할 수 있었습니다. 대부분의 HAA에 대한 검출 한계는 0.05~0.5ng/mL 이었습니다. 첨가 농도 3개(0.2~2, 1~10, 4~40ng/mL)에서 분석물질의 회수율은 82.5~116.5%이며 RSD는 <3.5%였습니다.

## 이 분석에서 사용한 SPE 기법



## 추출 및 유도체화된 먹는 물 시료

- |                           |                               |                                |                                 |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. Methyl chloroacetate   | 4. Dalapon methyl ester       | 7. Methyl bromochloroacetate   | 10. Methyl dibromoacetate       |
| 2. Methyl bromoacetate    | 5. Methyl trichloroacetate    | 8. Methyl 2-bromobutanoate(SS) | 11. Methyl dibromochloroacetate |
| 3. Methyl dichloroacetate | 6. 1,2,3-Trichloropropane(IS) | 9. Methyl bromodichloroacetate | 12. Methyl tribromoacetate      |



분석법에 따라 전처리하고 Agilent J&W DB-35ms UI(p/n 122-3832UI) 및 DB-XLB(p/n 122-1236) GTC 컬럼으로 분석한 수질 시료 2개에 대한 GC/μECD 크로마토그램. 수돗물 분석 결과 HAA가 확인되었지만, 병에 든 생수는 확인되지 않았습니다. [5990-8765EN: Determination of Haloacetic Acids in Water by GC/μECD Using Agilent J&W DB-35ms Ultra Inert and DB-XLB Columns]

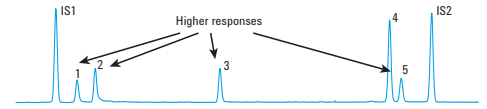
## 비활성 유동 경로

### 최고의 신뢰도로 극미량 분석 수행

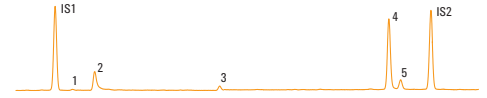
Agilent 비활성 유동 경로 솔루션은 독점인 케미스트리로 유동 경로의 활성을 최소화함으로써 극미량 분석을 위한 정확한 정량 및 고감도를 보장합니다.

- **Ultra Inert 라이너**, 비활성 유리솜 유무와 관계없이 낮은 표면 활성 및 재현성 높은 시료 기화로 활성 분석물질의 전달을 용이하게 합니다.
- **비활성 주입구 웨드먼트**는 흡착 및 변성 방지를 위해 비활성 처리됩니다.
- **Ultra Inert 골드 플레이트 주입구 씬**은 금속 사출 성형과 금 도금을 사용하고 Ultra Inert 케미스트리를 적용하여 제조됩니다. 이로써, 활성 분석물질의 흡착을 줄인 누출없는 씬을 사용할 수 있습니다.
- **비활성 MS 이온화원**은 질량분석기에 도입된 분석물질의 고감도 분석을 보장합니다.
- **Capillary Flow Technology Purged Union**은 컬럼 수명 연장과 시스템 생산성 증대를 위해 무거운 매질 시료의 고비점 화합물을 백플러시 합니다.
- **UltiMetal Plus 유연한 금속 페룰**은 유동 경로에 활성 영역을 생성하지 않는 유일한 페룰입니다.
- **Agilent J&W DB-624 UI**는 수질의 VOC 분석을 위한 세계적인 참조 표준이며 최선의 선택입니다. 0.18mm 컬럼은 15분 이내에 빠르고 포괄적인 VOC 분석을 제공합니다.
- **Gas Clean 정화 장치**는 산소, 수분, 탄화수소 및 기타 오염물질을 제거합니다.
- **Gas Clean 필터**는 오염물질을 제거하여 최고 품질의 가스가 시스템을 통과하도록 보장합니다. 따라서, 유동 경로 비활성과 컬럼 무결성을 유지할 수 있습니다. 센서는 화학 표시기를 모니터링하여, 필터 교체 시기를 알려줍니다.

### 애질런트 비활성 유동 경로



### 표준 유동 경로



### 피크 식별:

- |                               |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1. 2,4-Dinitrophenol          | IS1. Acenaphthene-d10 |
| 2. 4-Nitrophenol              | IS2. Phenanthrene-d10 |
| 3. 4,6-Dinitro-2-methylphenol |                       |
| 4. 4-Aminobiphenyl            |                       |
| 5. Pentachlorophenol          |                       |

Agilent 비활성 유동 경로는 준휘발성 2,4 DNP와 같은 민감한 산성 화합물에 대한 높은 감응을 제공합니다. 유사한 구성의 표준 유동 경로는 활성 및 흡착을 보입니다. [5990-8532EN: Lower Your Detection Limits and Quantify Active Analytes with Confidence, Agilent Ultra Inert Solutions]

### 애질런트 비활성 유동 경로 솔루션은 업계 최고의 결과를 제공합니다.

유동 경로의 비활성은 분석에 필수적이며, GC의 최첨단 요소입니다. 애질런트는 Ultra Inert 주입구 라이너, Ultra Inert 컬럼 및 기기와 함께 가장 우수한 비활성 유동 경로를 만듦으로써 업계를 선도하고 있습니다. 따라서, 최고의 확신을 가진 결과를 얻을 수 있습니다. 더 자세한 내용은 [www.agilent.com/chem/inertflowpath](http://www.agilent.com/chem/inertflowpath)을 방문하십시오.

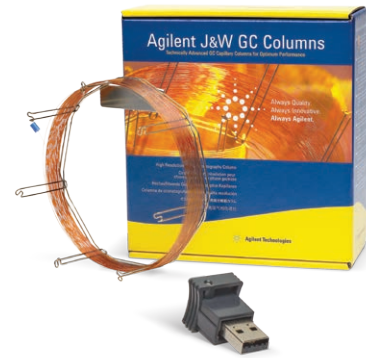


## 수질의 농약 및 제초제에 대한 정확한 극미량 검출을 돕는 비활성 GC 컬럼의 증명

잠재적으로 위험한 잔류농약은 빗물로 상수원에 유입되거나 토양에서 지하수로 침출하여 상수원에 유입될 수 있습니다. EU와 미국 EPA는 먹는 물의 최대 농약 농도 수준에 대한 규제를 수립했습니다.

컬럼 및 라이너의 비활성은 특히, endrin과 DDT와 같은 농약에 대한 일관적이고 믿을 수 있는 측정을 위해 매우 중요합니다. 이러한 농약은 특히, 주입구 또는 컬럼의 활성 영역과 상호작용하기 쉽습니다.

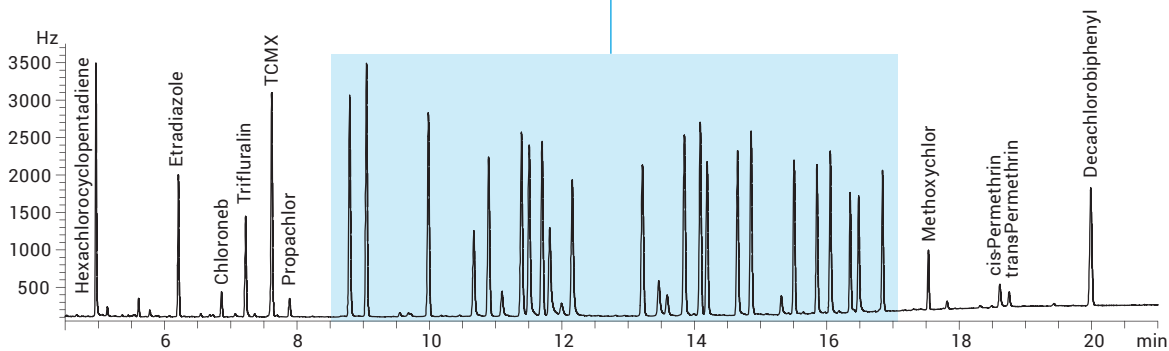
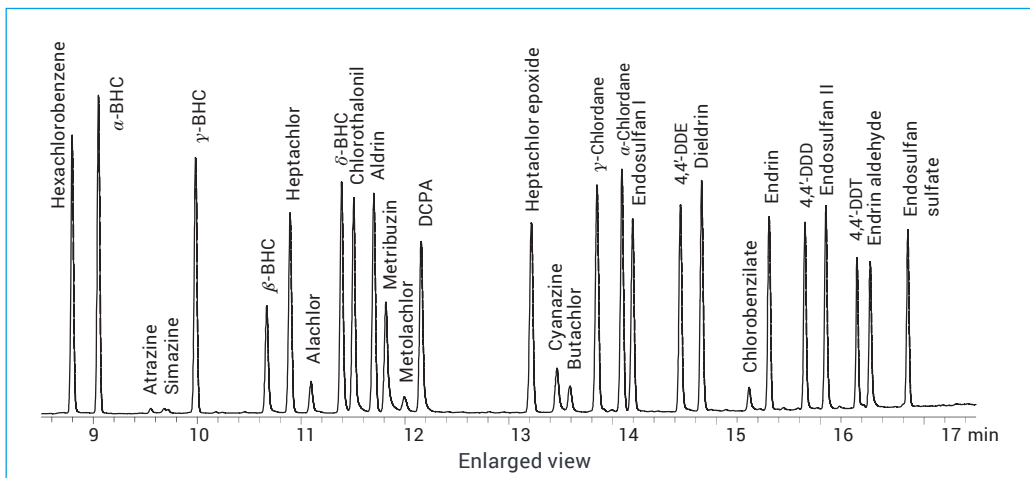
이 응용 사례는 Agilent J&W Ultra Inert 컬럼 및 라이너를 사용하여 비활성 시료 유동 경로의 생성을 돕습니다. Agilent J&W DB-35ms Ultra Inert 1차 분석 컬럼과 Agilent J&W DB-XLB 확인 컬럼에서 37종의 표적 염소계 농약 및 제초제가 23분 내에 분리되었습니다.



### Smart Key와 GC 컬럼: 비활성 유동 경로 지원

Smart Key는 GC 컬럼을 식별하고 모니터링합니다. 분석법 파라미터의 수동 입력 오류를 줄이고 유지보수 일정을 최적화합니다.

Agilent J&W DB-35ms UI 컬럼을 이용한 EPA 508.1 저농도 농약의 피크 모양 및 분리능



확대한 GC/ $\mu$ ECD 크로마토그램 섹션, 10ng/mL 염소계 농약 표준물질. Agilent J&W DB-35ms Ultra Inert 30m x 0.32mm, 0.25 $\mu$ m 컬럼으로 분석을 수행했습니다. 탁월한 피크 감응과 분리능을 확인할 수 있습니다. [5990-9735EN: Sub  $\mu$ g/L Level Analysis of Chlorinated Pesticides and Herbicides in Water by GC/ $\mu$ ECD Using Agilent J&W DB-35ms Ultra Inert and DB-XLB Columns]

# 애질런트 표준물질

5,000종 이상의 화학 표준물질을 한 곳에서

분석하는 응용 워크플로 유형에 관계없이, 분석의 성공은 초기 검량에 따릅니다. 즉, 표준물질이 최고 품질인지 확인해야만 합니다. 애질런트 표준물질은 엄격한 시험을 거쳐 오염물질 없으므로, 확신을 가지고 검량할 수 있으며, 정확도를 극대화할 수 있습니다.



## 수질 워크플로 솔루션의 완성

다음은 애질런트 인증 표준물질(CRM) 및 표준물질(RM) 포트폴리오의 일부입니다.

모두 분석 및 안전 데이터 시트와 함께 제공됩니다.

- US EPA 분석법 500 시리즈: 먹는 물 표준물질
- US EPA 분석법 600 시리즈: 폐수 표준물질
- US EPA 분석법 8000 시리즈: 지하수 표준물질
- US EPA 분석법 200.7: ICP-OES를 이용한 수질 및 폐기물의 금속에 대한 다원소 표준물질
- US EPA 분석법 200.8: ICP-MS를 이용한 수질 및 폐기물의 극미량 금속에 대한 다원소 표준물질
- US EPA 분석법 6010C: ICP-OES를 이용한 지하수, 토양, 퇴적물 및 고형 폐기물의 극미량 원소에 대한 다원소 표준물질
- 인증 실험실(CLP) 표준물질
- 개별 및 혼합 표준물질:
  - 농약
  - PAH
  - 휘발성 및 준휘발성 물질
  - 다이옥신 및 퓨란
  - PCB 및 PBB
  - Halocarbon
  - 석유화학
- 무기 분석물질:
  - 단일 원소
  - 다원소
  - 사용자 정의 제작(맞춤형)



찾는 표준물질이 없거나 전체 카탈로그를 보시려면 [www.agilent.com/chem/standards](http://www.agilent.com/chem/standards)을 방문하십시오. 또한, 웹사이트에서 맞춤형 유기 및 무기 표준물질을 주문할 수 있습니다.

# InfinityLab Poroshell 120 컬럼

빠르고 견고한 높은 분리능의 분리



**InfinityLab Poroshell 120 제품군은 키랄 및 HILIC 분리를 위한 새로운 고정상을 비롯해 총 18종의 케미스트리가 있습니다. 이점은 아래와 같습니다.**

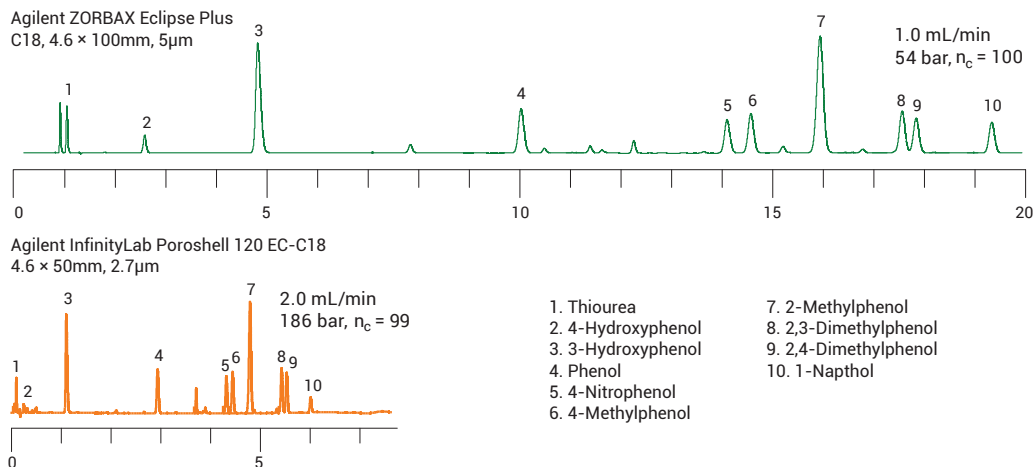
- **분석 효율성.** 다공성 층 및 고휘 핵은 확산 거리를 제한하고 분리 속도를 개선하면서, 좁은 입자 크기 분포로 분리능을 향상합니다.
- **최대 18개 케미스트리.** 넓은 범위의 혁신적인 케미스트리로 다양한 분석물질에 대한 최적의 분리를 지원하고 빠른 분석법 개발을 가능하게 합니다.
- **탁월한 lot 간 재현성.** 독자적인 단일 단계 다공성 셀 절차가 로트와 컬럼 간의 미세한 차이마저도 현저하게 감소시킵니다.
- **확장 가능한 입자 제품군.** 1.9 $\mu$ m, 2.7 $\mu$ m, 4 $\mu$ m의 표면 다공성 입자로 귀하가 최고의 분석법 및 모든 기기를 사용한 최상의 결과를 얻을 수 있습니다.
- **긴 컬럼 수명.** 견고한 Poroshell 입자 및 케미스트리는 정해진 압력에서 안정적입니다. UHPLC 가드 컬럼은 분석 컬럼의 수명을 추가로 연장시켜 줍니다.
- **컬럼 ID.** InfinityLab 시리즈 LC에서 최고 품질의 결과를 위해 필요한 정보를 얻으십시오. 사전 프로그래밍된 ID 태그로 컬럼 특성을 추적하고 파라미터를 사용할 수 있습니다. 컬럼 식별, lot 및 배치 번호, 마지막 주입 날짜, 주입 횟수 및 사용한 최고 온도를 포함합니다.

## 환경 분석에서 빠르고 정확한 결과를 위한 쉬운 분석법 이전

Poroshell 120 상은 ZORBAX 결합 공정을 사용합니다. 따라서, 쉬운 확장과 분석법 이전이 가능합니다.

본 사례에서 ZORBAX Eclipse Plus C18 컬럼(4.6 x 100mm, 5µm)을 InfinityLab Poroshell 120 EC-C18 컬럼으로 대체했습니다. 이 변화는 수질의 환경 페놀 분석 시간을 크게 줄이면서, 피크 성능과 분리능은 그대로 유지하였습니다.

### Agilent ZORBAX Eclipse Plus C18과 Agilent Poroshell 120 EC-C18 컬럼 간의 분석법 확장성



182bar에서 페놀 화합물 9종 분리. 단 6분만에 Agilent InfinityLab Poroshell 120 EC-C18, 4.6 x 50mm 컬럼(하단)은 기존 분석법(상단)과 동일한 피크 성능을 제공하였습니다. [5990-6156EN: Fast Analysis of Environmental Phenols with Agilent Poroshell 120 EC-C18 Columns]

## 워크플로의 "작은" 부분이 결과의 품질에 큰 차이를 만듭니다

Agilent InfinityLab 소모품은 LC 및 MSD 워크플로의 최적화를 위해 설계 및 제조되어, 일상적인 작업을 보다 효율적으로 만듭니다.





## Agilent CrossLab: 잠재적 가치를 현실로

CrossLab은 기기 뿐만 아니라 서비스, 소모품 및 실험실 전체의 리소스 관리를 제공합니다. 귀하의 실험실은 효율성 향상, 운영 최적화, 기기 가동 시간 증가 및 사용자 기술 개발 등을 실현할 수 있습니다.

추가 정보:

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

온라인 구매:

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

국가별 애질런트 고객센터 찾기

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

미국 및 캐나다:

**1-800-227-9770**

[agilent\\_inquiries@agilent.com](mailto:agilent_inquiries@agilent.com)

유럽

[info\\_agilent@agilent.com](mailto:info_agilent@agilent.com)

아시아 태평양

[inquiry\\_lsca@agilent.com](mailto:inquiry_lsca@agilent.com)

이 정보는 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc., 2019  
2019년 5월 7일, 한국에서 발행  
5991-0350KO

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)