

Agilent GPC/SEC 솔루션
종합적인 향상
폴리머 분석



The Measure of Confidence



Agilent Technologies

"우리는 GPC 전문가가 아니므로 전문적인 업체로부터 시스템을 지원받고 싶습니다."

"저는 절대 분자량(Mw)과 크기를 원하지만 소프트웨어는 너무 복잡하며 사용이 어렵습니다. 그로 인해 생산력이 감소됩니다."

"높은 생산력을 제공하고 효율성을 향상시키며 시료 분석 비용을 줄이기 위해 신뢰할 수 있는 시스템이 필요합니다"

확실한 고정밀도의 결과

애질런트 테크놀로지스는 겔 침투 및 크기 배제(Size-exclusion) 크로마토그래피 고품질 솔루션의 가장 통합적인 포트폴리오를 제공합니다. 어떤 종류의 폴리머 분석이든, 애질런트는 모든 종류의 응용분석과 예산에 맞는 업계 선도적인 장비, 컬럼, 표준물질 및 데이터 분석 소프트웨어를 갖추고 있습니다.

애질런트의 포트폴리오가 제공하는 장점

다목적성

폴리부타디엔과 같은 일상적인 저온 응용 분야든, 폴리페닐 설파이드나 폴리올레핀과 같은 폴리머 엔지니어링의 고온 분석이든, 애질런트의 솔루션은 고전적 응용 분석부터 상급 분석에 이르기까지 가장 넓은 범위의 응용에 대처할 수 있습니다.

성능

애질런트의 솔루션은 가장 높은 감도, 베이스라인 안정성 및 신호대잡음비 반응을 통해 정확하고 재현성 높은 데이터를 생성하므로 마음 놓고 의지할 수 있습니다.

신뢰성

모든 애질런트 제품은 최고 수준의 공학적 표준에 맞춰 설계 및 제조되며, GPC/SEC 솔루션의 개발은 35년 이상의 경험을 기초로 하고 있으므로 신뢰할 수 있습니다.

"저는 언제나 애질런트 제품의 품질, 견고성, 신뢰성 및 사용 편리성에 깊은 인상을 받았으며, 그로부터 많은 도움을 받았습니다."

- John P. O'Donnell,
연구 과학자, FUJIFILM Imaging Colorants Ltd., Manchester, UK

확실하게 향상된 성능

낮은 확산

1260 Infinity LC의 UHPLC 설계에서부터 최소한의 튜브를 필요로 하는 통합 시스템에 이르기까지, 모든 애질런트 솔루션은 낮은 시스템 dead-volume을 통해 더 나은 크로마토그래피를 선보입니다. 업계 선도적인 플로우 셀 기술은 띠 넓어짐 현상을 최소화하여 GPC/SEC를 최적화합니다.

풍부한 정보

일반적인 GPC/SEC에서는 굴절률, 자외선 및 증기화 광산란 검출기를 사용할 수 있으며, 고급 응용 분석에서는 듀얼 앵글 광산란 검출기 및 점도계 검출기도 사용할 수 있습니다.

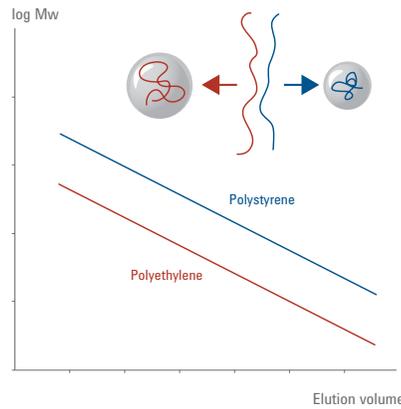
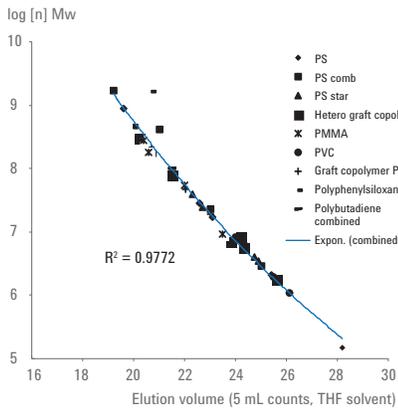
"학계 및 업계에서 겔 침투 크로마토그래피 측정을 수행할 수 있도록 돕는 회사로 애질런트보다 우수한 곳은 없습니다."

- Steve Howdle 교수,
University of Nottingham, UK

고급 검출 기법으로 성능 향상

GPC/SEC는 폴리머의 분자량 분산을 결정할 수 있는 유일한 크로마토그래피 기법입니다. 고급 검출 기능은 이 성능을 확장시키며, 실험의 정확도와 정보 함량을 모두 향상시킵니다. 듀얼 앵글 광산란 검출기 또는 점도계 검출기는 보다 정확한 분자량을 제공할 뿐 아니라, 용액 내 폴리머의 작용에 대한 통찰을 제공합니다. 이 두 가지 고급 검출기는 모두 폴리머의 브랜칭 (branching) 또는 외관상 변화의 연구에 배치될 수 있습니다.

- 듀얼 앵글 광산란 검출기는 분자량에 직접 반응하기 때문에 절대적인 결과를 제공합니다. 2개의 앵글을 동시에 측정하는 것은 분자 크기 결정을 가능하게 합니다.
- 점도계는 컬럼 보정에 사용된 케미스트리와 무관하는 분자량을 제공하는 Universal Calibration의 기본으로서 Mark-Houwink 플롯을 사용하여 외형에 대한 정보를 제공합니다.



Universal Calibration(왼쪽) 사용에는 뚜렷한 이점이 있습니다. 상대적 검량(오른쪽)은 동일한 분자량의 폴리머가 용매에 용해되었을 때 용액의 작용 차이로 인해 다른 검량선이 생성될 수 있다는 점을 보여줍니다.

모든 GPC/SEC 관련 수요를 충족시키는 우수하고 종합적인 포트폴리오



재현성
Agilent 1260 Infinity GPC



정확성
Agilent 1260 Infinity MDS GPC



전문성
Agilent PL-GPC 50



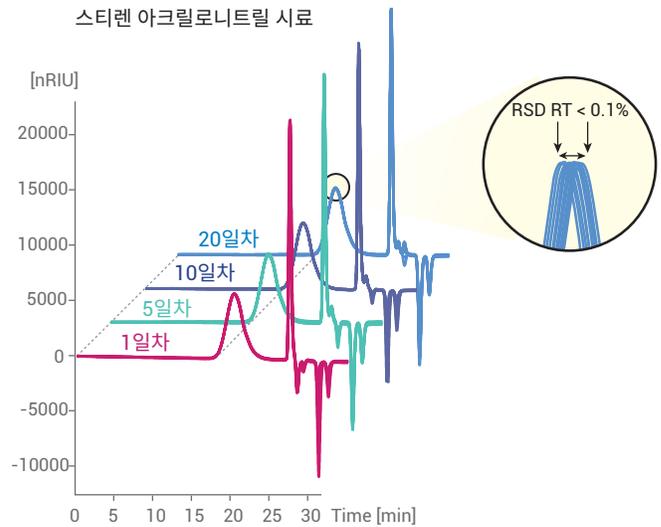
강력함
Agilent PL-GPC 220

폴리머의 일상적 특성 규명을 위한 재현 가능한 분자량

Agilent 1260 Infinity GPC/SEC 시스템은 기존 GPC/SEC 분리와 굴절률, UV-visible 또는 증기화 광산란 검출기를 통해 일상적인 폴리머 특성 규명에 비용 대비 효과가 높은 솔루션입니다. 이 시스템의 탁월한 유량 정밀도와 온도 안정성은 믿을 수 있고 재현성 높은 결과를 언제든지 생성할 수 있다는 확신을 심어줍니다.



Agilent 1260 Infinity GPC/SEC 시스템은 굴절률, UV-visible 또는 증기화 광산란 검출기 등과 같은 여러 종류의 1260 Infinity 검출기와 조합 가능합니다.



20일 이상 지속된 1일당 10개 반복 분석의 이 오버레이는 일중 및 일간 우수한 머무름 시간의 정밀도를 보여줍니다. 머무름 시간의 평균 RSD는 0.035%입니다.

분자량 데이터를 위한 새로운 차원의 정밀도

1260 Infinity Isocratic 펌프의 탁월한 흐름 정밀도, 그리고 기온보다 10도 낮은 온도에서부터 80°C에 이르는 범위에서 1260 Infinity Column Compartment의 우수한 온도 안정성의 조합을 통해 0.1% RSD 미만의 머무름 시간 정밀도를 성취합니다. 뛰어난 일중 및 일간 재현성은 분자량 데이터에 새로운 차원의 정밀도를 선사합니다.

고성능 GPC/SEC를 표준 기기로

굴절률, UV-visible 또는 증기화 광산란 검출기 중 원하는 검출 기법을 선택하십시오. 다양한 종류의 1260 Infinity 검출기는 특정 요건에 맞춤형할 수 있는 성능을 강화합니다. 모든 1260 Infinity 검출기는 고성능 GPC/SEC에서 우수한 베이스라인 안정성 및 뛰어난 신호대잡음비 반응을 수행합니다.



GPC/SEC의 기술 및 응용에 대한 기본적인 소개는 애질런트 담당자에게 애질런트의 새로운 기본서인 "겔 침투 크로마토그래피 및 크기 배제(Size-exclusion) 크로마토그래피 소개", 발행물 번호 5990-6969EN을 요청하십시오.

정확하고 풍부한 정보의 데이터를 위한 고급 삼중 검출

Agilent 1260 Infinity Multi-Detector GPC/SEC 시스템은 광산란, 굴절률 및 점도계 검출기를 통해 귀하의 실험실에 고급 GPC/SEC 기능을 더합니다. 이 삼중 검출 접근법은 실험이 제공하는 정보를 크게 향상시키고, 전통적인 농도 기반의 검출 기법으로 측정 불가능한 여러 다른 폴리머의 특성들을 밝혀냅니다.



Agilent 1260 Infinity Multi-Detector GPC/SEC 시스템은 LC 모듈의 정밀도를 Multi-Detector Suite가 제공하는 정확하고 풍부한 정보의 데이터와 조합합니다.

절대 분자량(Mw)을 위한 광산란 검출기

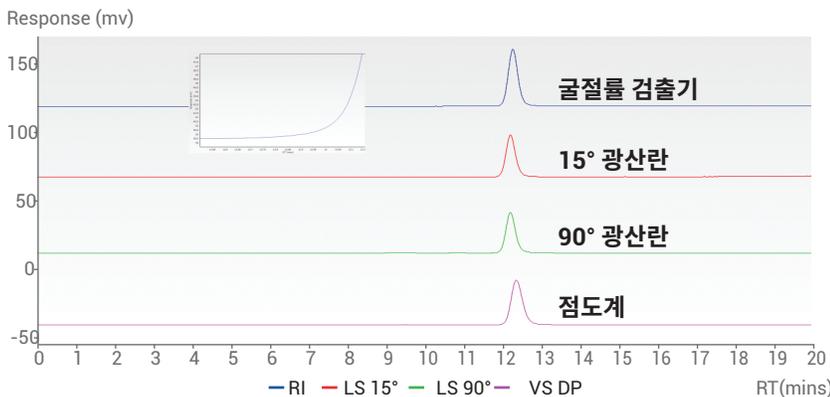
강력한 듀얼 앵글 광산란 검출기는 15°~90° 각도의 폴리머 분자를 통해 단색화 레이저 광의 산란을 측정합니다. 농도 검출기, 광산란 검출기로부터 데이터의 조합:

- 컬럼 검교정 필요가 없는 절대 분자량(Mw)
- 분자 크기 및 회전(Rg) 반경의 정확한 측정
- 긴 사슬 브랜칭(branching)의 직접 결정

폴리머 작용에 대한 더 많은 통찰을 위한 점도 측정

점도계는 용액 내 폴리머 분자의 점도를 측정하는 견고하고 민감한 모듈입니다. 점도 측정과 농도 검출기의 데이터를 사용하면 다음을 얻을 수 있습니다.

- 컬럼 검량 생성에 사용되는 표준물질과 관계없이 정확한 분자량
- 외형 결정
 - Mark-Houwink 파라미터
 - 넓은 범위의 분자량에 걸쳐 정확한 브랜칭(branching) 측정



굴절률, 듀얼 앵글 광산란 및 점도계 검출기는 모두 안정한 베이스라인과 최고 수준의 신호대 잡음비를 보입니다. 광산란 검출에서마저도 나타나는 탁월한 피크 모양의 낮은 확산 결과는 검출 셀의 10µL 부피 덕분입니다.

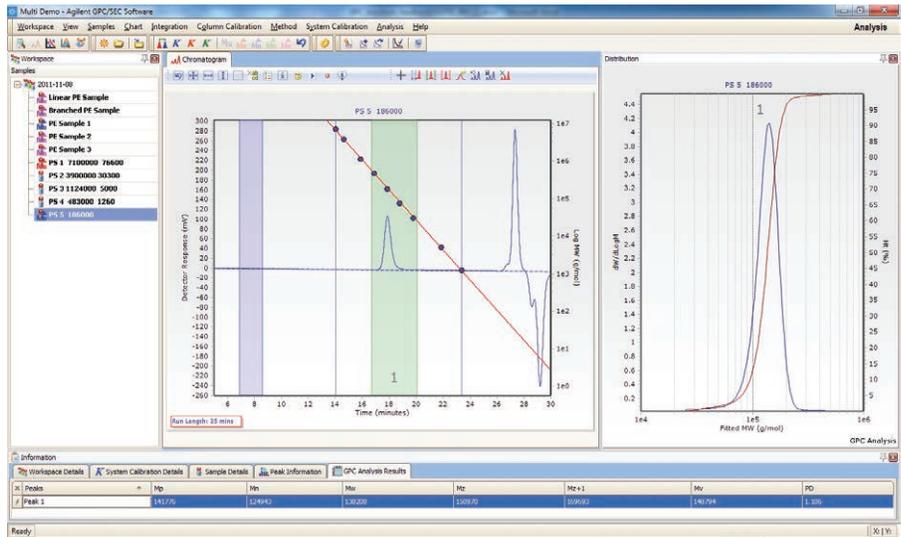
다중 검출이 어떻게 GPC/SEC 성능을 강화시킬 수 있는지에 대한 보다 자세한 정보를 위해서는

애질런트 담당자에게 애질런트의 새 기본서인 "다중 검출기 겔 침투 크로마토그래피 가이드", 발행물 번호 5990-7196EN을 요청하십시오.



수집

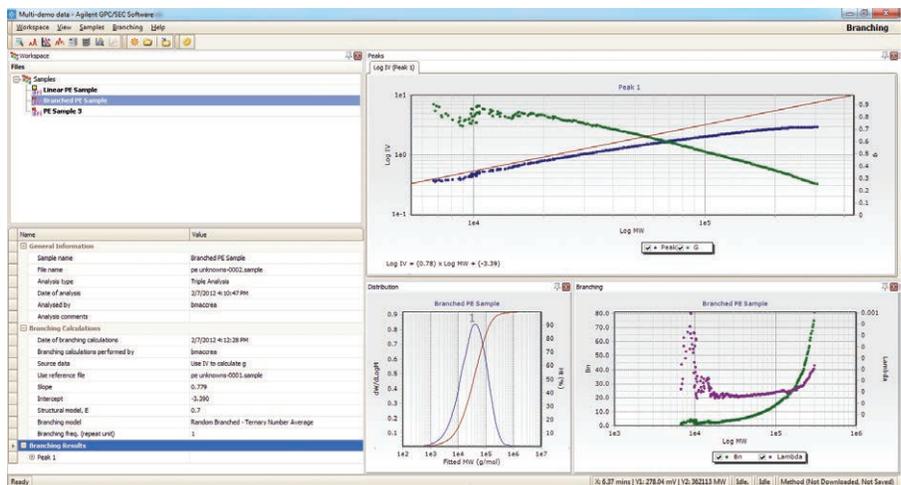
Agilent GPC/SEC 소프트웨어는 RC.net을 사용하여 검출기에서 직접 데이터를 받든 또는 PL-DataStream을 통해 받든, 여러 데이터 채널을 수집할 수 있습니다. 굴절률, 다중 파장 UV 및 증기화 광산란 등과 같은 전통적인 기법에서부터 멀티 앵글 광산란 및 점도계와 같은 고급 검출 기법에 이르기까지, 모든 일반적인 검출 데이터를 처리할 수 있습니다. 이 소프트웨어는 모든 채널을 수집하고 원시 데이터와 계산된 결과를 단일 지점에서 수집합니다.



폴리스티렌 시료 분석에서 크로마토그램 및 분자량 분산

계산

Agilent GPC/SEC 소프트웨어는 모든 필요한 분자량 및 브랜칭 (branching) 계산을 수행하여 폴리머의 크기와 모양을 결정할 수 있습니다. 컬럼 보정을 사용하는 일반적인 계산에서부터 점도계 및 듀얼 앵글 광산란을 사용한 고급 계산까지, 소프트웨어는 모든 결과를 하나의 파일에 저장하며 모든 실험 데이터에 즉시 액세스 가능합니다. 모든 극미량은 깔끔하고 읽기 쉬운 보고서를 위해 쉽게 오버레이 및 정리가 가능합니다. 실험 데이터는 ASCII 또는 Microsoft Excel 등 다양한 포맷으로 내보내길 수 있습니다.



폴리에틸렌 샘플의 브랜칭(branching) 분석

Agilent GPC/SEC 소프트웨어는 적응성이 뛰어나며, 현재든 추후에든 요건에 맞게 확장 또는 맞춤화가 가능합니다.

폴리머 엔지니어링의 일반 고온 분석을 위한 업계 표준

Agilent PL-GPC 220은 거의 모든 폴리머, 용매, 최대 220°C의 기온까지 지원하는 온도 조합을 처리할 수 있으며, 고급 검출 기능을 갖춘 궁극의 GPC/SEC 시스템입니다.

샘플 용해도 유지

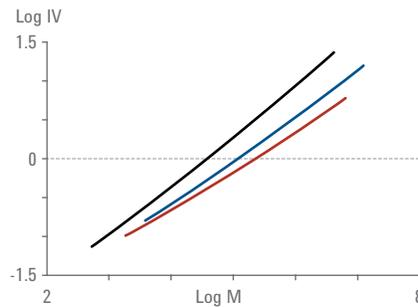
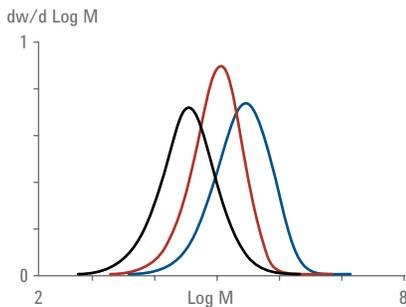
PL-GPC 220은 완전히 통합된 솔루션입니다. 전체 샘플 유동 경로는 샘플 용해도를 유지하고, 침전된 샘플이 야기하는 막힘 현상으로 인한 가동 중단 시간(Downtime)을 제거하기 위해 220°C로 가열됩니다.

고품질 결과 성취

듀얼 존 자동 시료 주입기(autosampler)의 독특한 설계로 시료가 변성되지 않도록 보호합니다. 모든 검출기는 업계 최고의 저용량 플로우 셀을 갖추고 있어, 확산을 줄이고 띠 넓어짐 현상을 최소화하여 최고의 데이터 완전성을 달성합니다.

최고의 유연성이 주는 이점

PL-GPC 220은 폴리머 분석의 가장 강력한 솔루션입니다. 듀얼 앵글 광산란 또는 점도계 기반의 고급 검출기는 가장 넓은 범위의 GPC/SEC 응용 분야의 시스템 배치를 위한 유연성을 제공합니다.



다른 등급의 3가지 폴리에틸렌에 대한 분자량 분산(왼쪽) 및 Mark-Houwink 플롯(오른쪽).
 — HDPE, 선형 폴리머, 브랜칭(branching) 없음
 — LDPE #1, 브랜치(branched)
 — LDPE #2, 추가 브랜칭(branching)

정확하게 제어되는 컬럼 오븐
 통합 주입 시스템, 컬럼 및 검출기

듀얼 온도 구간 자동 시료 주입기 (autosampler)
 시료 변성 방지

Agilent PL-GPC 220은 고온 GPC/SEC 분석의 업계 표준으로, 데이터 완전성과 작동 안전성 면에서 완벽한 확실성을 제공합니다.



온도 제어 용매 제공 모듈
 용매 저장 공간, 펌프 및 탈기 장치

Agilent 1260 Infinity 펌프
 통합 탈기 장치와 함께 매우 높은 점도의 용매에서도 재현 가능한 머무름 시간을 위한 정밀한 흐름 제공

Agilent PL-SP 260VS 시료 전처리 시스템

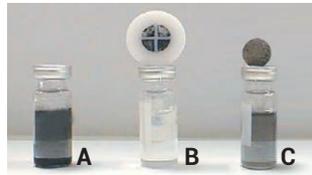
PL-SP 260VS는 GPC/SEC 분석 이전에 시료 용해 및 필터 처리를 하도록 설계되어, 어떤 불용성 물질도 주요 시스템에 들어가지 못하도록 합니다. 시스템은 30~260°C의 가열 제어 기능과 85~230rpm 속도에서의 적당한 교반이 조합하여 가장 다양한 종류의 폴리머 유형 전처리에 적합하도록 전단(shearing)을 방지합니다.



알루미늄 가열 블록은 여러 종류의 바이알 유형을 수용하기 위해 여러 형태로 준비되어 있습니다.

시료 전처리를 위해 필요한 모든 것

PL-SP 260VS의 시료 전처리에 시료 바이알 및 필터와 같은 다양한 종류의 액세서리를 사용할 수 있습니다. 분석 전 시료의 올바른 필터 처리는 고품질 결과를 보장하기 위해 매우 중요합니다.



A - 탄소 분말로 필터 처리되지 않은 시료
B - 필터 처리(1µm 유리 섬유막)
C - 필터 처리(0.5µm 스테인리스 강 frit)

"폴리머 특성 규명에 관심이 있는 사람이라면 누구에게든 망설임 없이 고온 GPC 시스템을 추천할 겁니다."

"우리도 PL-SP 260 VS를 애용합니다. 이 시스템은 시료 전처리 시간을 감소시키고 실험실의 비용을 절약해줍니다."

- Steve Holding 박사,
Smithers Rapra Ltd., Shrewsbury,
UK

Agilent PL-GPC 50 통합 GPC/SEC 시스템

Agilent PL-GPC 50은 통합적인 시스템으로, 수용액 및 유기 물 매체 모두에서 실온부터 중간 온도까지의 GPC/SEC를 수행하는 데 필요한 모든 것을 아담한 단일 시스템 내에 갖추고 있습니다. 컬럼 오븐은 최대 50°C까지의 온도 제어를 제공하며, 굴절률 검출은 범용 폴리머 검출을 위한 표준으로 포함되어 있습니다. 옵션으로 통합되어 있는 듀얼 앵글 광산란 및 점도계 검출기는 폴리머 분석물질에 대한 더 심도 있는 정보를 제공합니다.



Agilent PL-GPC 50 자동 시료 주입기 (autosampler)



PL-GPC 50 자동 시료 주입기(autosampler)는 XY 축으로 움직이는, 대기 온도에서 작동하며 156개 바이알의 용량을 갖추고 있습니다. 시료 주입량은 세척된 고정 루프를 통해 이루어지며, 최대 250µL의 주입에 대해 탁월한 재현성을 제공합니다. 소프트웨어 제어 기능은 유연성을 더해 자동화된 세척 사이클이나, 실험실 생산성 극대화를 위한 바이알당 최대 9회의 주입 등을 프로그래밍할 수 있도록 합니다.

폴리머 분석의 리더로부터 필요한 모든 것

애질런트는 GPC/SEC를 위한 원스톱 솔루션 파트너입니다. 다양한 기기 옵션을 비롯해, 애질런트는 폴리머 분리를 위한 최고의 소모품 라인을 생산하며, 여기에는 모든 종류의 용매 유형에 사용할 수 있는 다양한 컬럼과 표준물질도 포함되어 있습니다.

매우 다양한 고성능 컬럼 포트폴리오

애질런트의 컬럼 포트폴리오에는 유기 용매, 수용성 용매, 극성 용매 등에 사용할 수 있는 컬럼들이 포함되어 있으며, 이들은 모든 종류의 응용 분야를 커버합니다. 역사와 명성을 자랑하는 브랜드 품질의 PLgel, PL aquagel-OH, PolarGel 컬럼과 특별한 응용을 위한 전문 컬럼 등을 통해 모든 응용 분야를 빠짐없이 지원합니다.

- 자랑스러운 역사를 지닌 믿을 수 있는 제품
- 견고성 및 내구성이 탁월한 분리능
- 넓은 온도와 용매 범위에 걸쳐 모든 응용 분야에 사용할 수 있는 컬럼



애질런트는 합성 및 생물 분자 폴리머에 대한 모든 종류의 특정 규명에 사용할 수 있는 다양한 GPC/SEC 컬럼을 제공합니다.

35년이 넘는 기간 동안 폴리머 분석에 집중하며 GPC/SEC 기술에 혁신적인 기여

1976

PLgel 컬럼, 단일 표준품, 표준품 키트

업계 선도적인 지용성 GPC/SEC 제품 개발을 위해 설립된 폴리머 실험실(Polymer Laboratories)

1981

PLgel MIXED 컬럼, PL aquagel 컬럼

데이터 품질을 개선하는 MIXED 컬럼, 수용성 폴리머 분석을 위한 최신 케미스트리

1984

GPC 소프트웨어
GPC/SEC 계산을 간소화하는 전용 소프트웨어

1990

PL aquagel-OH 컬럼
수용성 GPC/SEC에서 분리능 및 데이터 품질 크게 향상

1993

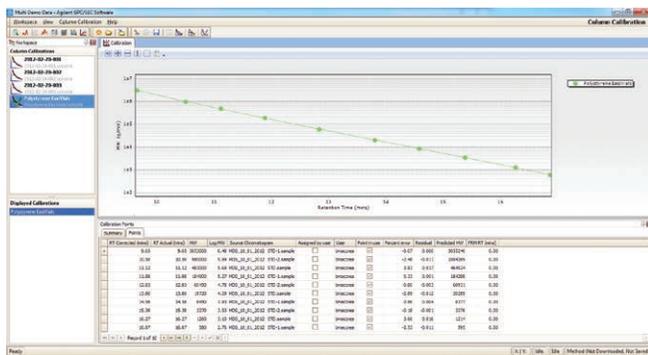
EasiCal 표준품
시료 전처리 시간과 검량 시간을 단축해주는 새로운 포맷

1999

PL-GPC 220 기기
최고 220°C의 온도에서 다중 분석기 GPC/SEC를 통해 가장 어려운 시료도 일상적인 분석에서 처리할 수 있는 업계 최고의 고온 GPC 시스템



EasiVial, EasiCal 및 전통적인 검량 키트 등을 포함한 애질런트의 통합 시스템은 유기 물질 및 수용성 GPC/SEC 응용 분석을 위한 모든 분자량 범위를 수용할 수 있도록 특별히 설계되었습니다.



일반적인 컬럼 검량은 빠르고 사용이 쉬운 폴리스티렌 EasiVials를 사용하여 생성됩니다.

가장 높은 품질의 폴리머 표준물질

넓은 케미스트리 범위의 폴리머 표준물질이 GPC/SEC 컬럼 및 기기 검량용으로 마련되어 있으며, 일반적인 검량 뿐 아니라 점도계 및 광산란을 이용한 범용 검량과 같은 보다 고급 기법에 사용 가능한 물질도 지원됩니다. 폴리스티렌, 폴리메틸 메타크릴산, 폴리에틸렌 글리콜/옥사이드, 다당류 및 기타 화학물질 등 다양한 용리액 선택이 가능합니다.

- GPC/SEC를 위해 특별히 생산된 고순도 표준물질
- GPC/SEC, 점도계, 광산란 분석을 포함한 엄격한 QC
- 편리한 검량, 키트, 개별 표준물질을 위해 EasiVials 및 EasiCals로 이용 가능

애질런트는 이 결합된 기기와 소모품 포트폴리오 내에서 모든 GPC/SEC 요구를 충족시킬 수 있는 솔루션을 갖추고 있으므로, 폴리머 특성 규명을 위해 없어서는 안 될 귀하의 파트너입니다.

2003
광산란 및 점도계를 갖춘 PL-GPC 50 기기
다중 검출기 GPC/SEC를 포함한 저온 폴리머 분석의 비용 및 효율적인 솔루션

2004
PlusPore 컬럼 및 EasiVial 표준품
높은 pore volume의 충전물질이 들어 있는 신형 케미스트리로 한층 향상된 분리능, 검량 과정을 보다 단순화하는 EasiVial 표준품

2007
PLgel Olexis 컬럼
폴리올레핀 (polyolefin) 분석을 위해 최적화된 컬럼, 매우 높은 분자량의 시료에서도 높은 분리능과 데이터 품질 유지

2009
다중 검출기 세트 및 PolarGel 컬럼
MDS는 어떤 LC도 강력한 Multi-Detector GPC/SEC 시스템으로 탈바꿈시킬 수 있으며, PolarGel 컬럼은 어떤 용매 시스템에서도 극성 시료 분석을 가능하게 합니다

2012
Agilent GPC/SEC 소프트웨어
통합적이고 완결적인 GPC/SEC 기기 포트폴리오 생성

더 알아보기

www.agilent.com/chem/gpc

애질런트 고객 센터

www.agilent.com/chem/contactus

미국 및 캐나다

1-800-227-9770

agilent_inquiries@agilent.com

유럽

info_agilent@agilent.com

아시아 태평양

inquiry_lsca@agilent.com

이 정보는 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2012

2012년 3월 1일, 한국에서 발행

5990-8844KO

서울시 용산구 한남대로 98, 일신빌딩 4층 우)04418
한국애질런트테크놀로지스(주) 생명과학/화학분석 사업부
고객지원센터 080-004-5090 www.agilent.co.kr



Agilent Technologies