

입도 분석기

Litesizer DLS 시리즈



기분 좋은 선택이 됩니다.

나노 입자 및 마이크로 입자의 크기와 안정성은
기능 및 가공 운반 특성에
매우 중요합니다.

고성능 분석 기기 분야를 선도하는 개발사이자
제조사인 Anton Paar는 물리 및 공학 전문성과
현대적인 소프트웨어 창의성을 결합하여
편리하게 사용할 수 있는 다음과 같은 직관적인
입도 분석기를 만들었습니다:

Litesizer DLS 입도 분석기는 투과율 및 굴절률을
통한 광산란 기술과 독창적이면서도 간단한
소프트웨어로 입자 크기, 입자 농도, 제타 전위,
분자량을 측정합니다.

Litesizer DLS 100

Litesizer DLS 100을 이용하여 다양한 시료의 입자 크기와
투과율을 측정할 수 있습니다. 입자계에 대한 빠르고
정확한 통찰력은 물론 시간, pH, 온도 및 농도에 따른
특성을 파악하고 최적화하는데 도움을 제공합니다

Litesizer DLS 500

Litesizer DLS 500은 위의 모든 기능 외에도 제타 전위,
분자량 및 굴절률을 측정할 수 있습니다. 특허를 출원한
cmPALS 기술(유럽 특허 2 735 870)과 결합한 독창적인
오메가 모양의 제타 전위 큐벳을 이용하면 민감하고 탁한
시료도 빠르고 안정적이며 재현성 있는 제타 전위를
측정할 수 있습니다.

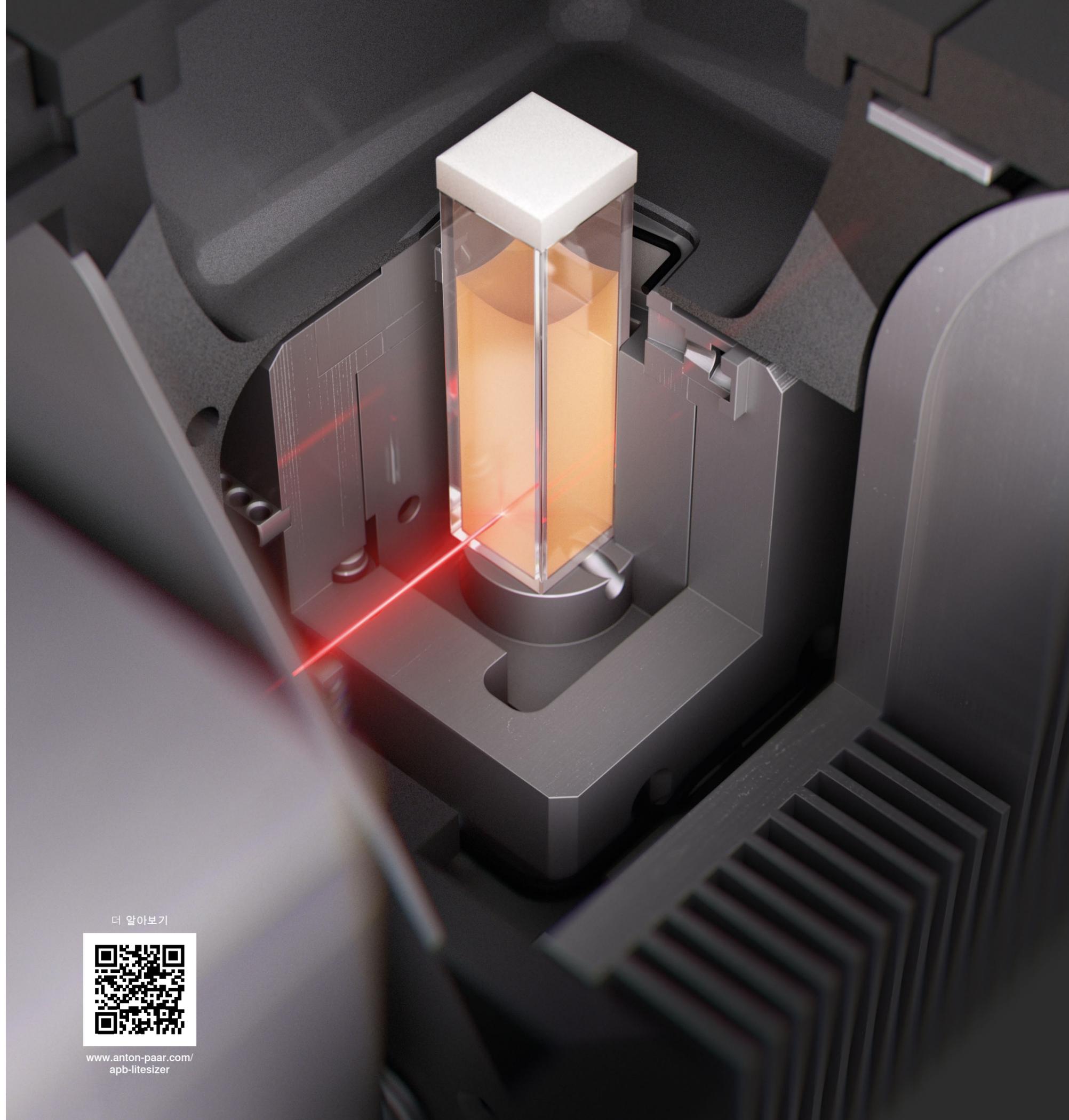
Litesizer DLS 700

Litesizer DLS 700은 Litesizer DLS 500의 모든 기능과
더불어 다각도 입자 크기 분석(MAPS) 기능 또한
제공합니다. 이 장비로 멀티모달(multimodal) 시료를
분석할 때 표준 DLS 모드에 비해 향상된 피크 분리능을
제공합니다. 또한, 시료의 입자 농도를 측정하기 위한
전용 측정 모드도 내장되어 있습니다.

더 알아보기



[www.anton-paar.com/
apb-litesizer](http://www.anton-paar.com/apb-litesizer)



기술 하이라이트

Litesizer DLS 시리즈 하드웨어



제품 규제 준수	레이저 클래스 1, EN 60825-1:2014 및 CDRH, LVD, EMC, RoHS
광원	반도체 레이저 / 40mW, 658nm
검출기	애벌런치 광 다이오드(APD)
온도 조절 범위	0°C~90°C
작동 온도	10°C~35°C
습도	35%~80% 비응축
크기(WxDxH)	460mm x 485mm x 135mm
무게	약 18kg (40lbs)
전력 소비	50W

상표 Kalliope (EU: 012709391), (UK: UK00912709391)
Litesizer (EU: 011695491), (UK: UK00911695491)

연속 투과율 측정

Litesizer DLS 시리즈는 시료의 투과율을 연속 측정하면서 초점 위치, 측정 각도 및 측정 시간과 같은 매개변수를 자동으로 조정해 줍니다.

하나의 기기 - 세 개의 측정 각도

후방, 측방 및 전방 산란 중에서 선택하거나, Litesizer DLS 500 과 Litesizer DLS 700이 시료에 따라 최적의 각도를 선택할 수도 있습니다.

DLS를 이용한 전례 없는 크기 분해능

다각도 입자 크기 분석(MAPS)을 통해 바이모달(bimodal) 및 트리모달(trimodal) 입자 혼합물의 분해능을 향상시킬 수 있습니다.

입자 농도

Litesizer DLS 700은 단일 각도 DLS 및 MAPS를 통해 입자 농도를 측정할 수 있습니다.

굴절률

이제 Litesizer DLS 700 및 500을 이용하여 정확한 파장과 온도에 따른 용매 굴절률을 알 수 있습니다. 이를 통해 모든 실험 조건에서 최적의 정확도로 입자의 크기와 제타 전위를 측정할 수 있습니다.

오메가 큐벳

Litesizer DLS 700 및 500에 사용되는 제타 전위 셀에는 뒤집힌 Ω 모양의 모세관 튜브를 가지고 있습니다. 이를 통해 측정 채널 내에서 균일한 전기장을 형성하여 안정적이며 재현성 있는 결과를 제공합니다.

특허를 획득한 ELS 기술: cmPALS

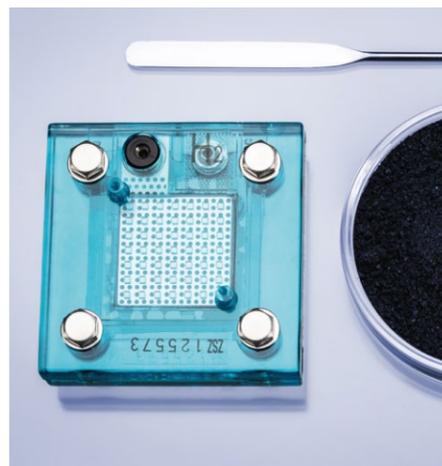
Litesizer 700 및 500은 특허를 획득한 PALS 기술인 cmPALS를 이용합니다(유럽 특허 2 735 870). cmPALS는 첨단 ELS 광학 기술을 새로 정의하는 기술입니다. 결과적으로 최상의 정확도와 짧은 측정 시간 내에 제타 전위 측정을 할 수 있게 되었습니다.

광학 벤치

광학 벤치는 Litesizer DLS 시리즈의 핵심입니다. 고감도의 측정 광학 장치로 낮은 강도의 신호도 정확히 검출 가능하며, 견고한 케이스는 진동을 완화시키며 먼지나 온도 변화에 결과값이 영향을 받지 않도록 합니다.



측정 원리



DLS에 의한 입자 크기 측정

액상 안에 부유하는 입자는 지속적으로 무작위 운동을 하며, 입자의 크기는 이 무작위 운동 속도에 직접적인 영향을 미칩니다. 작은 입자는 큰 입자보다 빠르게 움직입니다. 동적 광산란(DLS)에서는, 빛이 시료를 통과하면서 발생된 산란된 빛이 특정 각도에서 검출 및 기록됩니다. 산란 강도의 시간 의존성을 통해 입자의 운동 속도를 확인할 수 있습니다. 또한 이러한 정보로부터 입자의 평균 크기와 크기 분포도를 계산할 수 있습니다.

Litesizer DLS 입도 분석기는 정확하고 정밀한 크기 측정이 가능합니다. 또한 시간과 pH, 온도 및 농도가 입자 크기에 미치는 영향을 쉽게 측정할 수 있습니다. 통합된 측정 알고리즘을 사용하면, 최적의 단일 각도 DLS 혹은 다각도 동적 산란(MAPS) 측정 모드(DLS 700)를 통해 가장 높은 피크 분리능을 얻을 수 있습니다.

입자 크기 사양	
입도 분석기	- Litesizer DLS 700 - Litesizer DLS 500 - Litesizer DLS 100
측정 범위	0.3nm~10 μ m*
감도	0.1mg/mL(리소자임) 0.00001% 이하(0.1ppm, 라텍스 100nm)
최대 시료 농도	50% w/v(시료에 따라 다름)
정확도	NIST 추적 표준물질에서 \pm 2% 이상
반복성	NIST 추적 표준물질에서 \pm 2% 이상
최소 시료량	12 μ L
측정 각도	175° (Litesizer DLS 100) 15°, 90°, 175° (Litesizer DLS 700 및 500)
다각도 입자 크기 (MAPS)	Litesizer DLS 700

*실험실 조건에서

ELS에 의한 제타 전위 측정

전기영동 광산란(ELS)을 통해 전기장 내에서 입자의 속도를 측정할 수 있습니다. 입자가 빠르게 움직일수록 입자의 제타 전위가 높습니다. 일반적으로, 제타 전위가 높을수록 입자 간 반발력이 크며 더 안정적인 현탁액이 얻어집니다.

Litesizer DLS 700 및 500은 특허를 획득한(유럽 특허 2 735 870) cmPALS 기술을 사용합니다. 이 기술은 변조기의 움직임을 크게 개선하여 기존의 PALS 기술에 비해 비약적인 발전이라 할 수 있습니다. 즉, 측정 시간을 단축하고 더 낮은 전기장을 적용할 수 있어 전극 오염 및 성능 저하의 영향을 줄일 수 있습니다.

제타 전위 사양	
입도 분석기	- Litesizer DLS 700 - Litesizer DLS 500
측정 범위	> \pm 1000mV
크기 범위	3.8nm~100 μ m
감도	0.1mg/mL(리소자임)
반복성	\pm 3%
최대 시료 농도	70% w/v(시료에 따라 다름)
시료량	50 μ L*
최대 시료 전도도	200mS/cm
측정 각도	15°
pH 범위	2~12

*시료의 점도에 따라 다름

측정 원리



SLS에 의한 분자량 측정

산란광의 강도는 분자량과 직접적으로 관련됩니다. 여러 농도에서의 산란 강도를 측정하여 Debye 플롯을 작성하고, 이 플롯의 데이터 절편을 통해 분자량을 측정할 수 있습니다.

Litesizer DLS 700 및 500로 간편하고 빠르게 비침투적인 정적 산란광(SLS) 측정이 가능합니다. 또한, 단백질의 용해도를 반영하는 2차 비리얼 계수도 제공합니다.

입자 농도 측정

Litesizer DLS 700은 모노모달(monomodal) 및 멀티모달(multimodal) 시료의 입자 농도를 측정할 수 있습니다. 입자 농도의 측정은 검량이 필요하지 않으며, 하나의 시료 내에서 최대 3개의 서로 다른 크기 집단에 대한 농도를 측정할 수 있습니다.

입자 농도 측정은 단일 각도 DLS 혹은 다중 각도 입자 크기 분석(MAPS)에 기반하므로, 이러한 측정 모드는 폭넓은 범위의 시료에 적용할 수 있어 최고 수준의 활용도를 얻을 수 있습니다.

분자량 사양	
입도 분석기	- Litesizer DLS 700 - Litesizer DLS 500
측정 범위	300Da~20MDa
감도	0.1mg/mL(리소자임)
정확도	±10%
반복성	±5%
측정 각도	90°

입자 농도 사양	
입도 분석기	Litesizer DLS 700
농도 범위	10 ⁸ - 10 ¹³ 입자/mL
크기 제한	1µm
최소 시료량	12µL
정확도	+/- 10%(시료에 따라 다름)
반복성	+/- 5%(시료에 따라 다름)
측정 각도	175°, 90°, 15°, MAPS

굴절률

DLS와 ELS로 용액 내 입자를 측정하기 위해서는 용매의 굴절률에 대한 사전 정보가 필요합니다. Litesizer DLS 700 및 500을 사용하면 더 이상 외부 출처로부터 이러한 수치를 수집할 필요가 없습니다. Anton Paar의 입도 분석기는 실험의 정확한 파장과 온도에 대한 용매의 굴절률을 측정할 수 있습니다.

Litesizer DLS 700 및 500은 DLS에 필요한 굴절률의 정확도에 관한 ISO 22412:2017 정의에 따라 ±0.5% 이내의 용매 굴절률을 측정할 수 있는 유일한 DLS 기반 기기입니다. Litesizer 전용 소프트웨어인 Kalliope를 통해 이 모든 설정을 구성할 수 있어 간편한 작동과 신뢰도 높은 결과를 보장합니다.

투과율

투과율은 시료를 통과하는 빛의 비율을 감지하여 측정됩니다. Litesizer DLS 입도 분석기는 모든 시료의 투과율을 연속적으로 측정합니다. 이 값은 작동 중에 실시간으로 보고 및 표시됩니다.

시료가 광산란 측정 적합한지 여부를 직접 확인할 수 있습니다. 또한, Litesizer DLS는 이 측정을 통해 시료에 최적의 매개변수(초점 위치, 측정 각도, 측정 시간)를 선택할 수 있습니다.

굴절률 사양	
입도 분석기	- Litesizer DLS 700 - Litesizer DLS 500
측정 범위	1.28~1.50
정확도	±0.5%
온도 범위	0°C~90°C
파장	658nm
최소 시료량	1mL

투과율 사양	
입도 분석기	- Litesizer DLS 700 - Litesizer DLS 500 - Litesizer DLS 100
측정 시간	10초
최소 시료량	15µL

큐벳

Litesizer DLS 분석기는 액체에 분산된 입자의 크기, 제타 전위, 분자량, 투과율 및 굴절률을 측정하기 위한 다양한 큐벳 유형과 호환됩니다. 아래 표에는 이용 가능한 모든 큐벳과 주요 측정 용도가 제시되어 있습니다.



용도(측정 매개변수)						
<ul style="list-style-type: none"> - 입자 크기, MAPS - 투과율 - 입자 농도 	<ul style="list-style-type: none"> - 입자 크기, MAPS - 분자량 - 투과율 - 굴절률 - 입자 농도 	<ul style="list-style-type: none"> - 입자 크기, MAPS - 분자량 - 투과율 - 입자 농도 	<ul style="list-style-type: none"> - 입자 크기, MAPS - 분자량 - 투과율 - 입자 농도 	<ul style="list-style-type: none"> - 입자 크기 - 투과율 	<ul style="list-style-type: none"> - 제타 전위 - 입자 크기 - 투과율 	<p>Univette는 Litesizer DLS 700 및 500을 사용한 제타 전위 및 입자 크기 측정을 위해 설계된 고품질의 재사용 가능한 큐벳입니다. 이 큐벳을 통해 수성 용매와 유기 용매에 부유하는 입자를 측정할 수 있습니다. 다목적 Univette은 또한, 극한 조건에서의 견고성 및 측정에 있어 새로운 지평을 열었습니다: 유독한 화학물질에 잘 견디고 고온 및 고전도율에서 완전하게 가능하며, 고농축 시료 또는 저용량의 시료도 측정할 수 있습니다.</p>
세부 정보						
<ul style="list-style-type: none"> - 수성 용매용 - 이상적인 시료량: 1mL(0.85mL 이상) 	<ul style="list-style-type: none"> - 수성 및 유기 용매용 - 이상적인 시료량: 1mL(0.85mL 이상) 	<ul style="list-style-type: none"> - 수성 및 유기 용매용 - 이상적인 시료량: 1mL(0.85mL 이상) 	<ul style="list-style-type: none"> - 수성 및 유기 용매용 - 최대 부피: 45µL - 최소 시료량: 12µL(지지 플레이트를 모듈에 삽입했을 때) 	<ul style="list-style-type: none"> - 수성 및 유기 용매용* - 최소 시료량: 50µL - 최대 시료량: 2mL 	<ul style="list-style-type: none"> - 일회용 셀 - 수성 용액 전용 - 최소 시료량: 650µL 	<p>Univette의 주요 기능은 다음과 같습니다:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ELS 및 DLS로 유기 및 수성 용매 측정 가능 - 유독한 화학물질에 대한 내구성 - 극한의 온도에서의 작동 지원 - 고전도성에서 탁월한 견고성 - 저용량 시료의 측정 능력(50µL) - 고농축 시료에 적합 - 재사용 가능 - 입자 농도 <p>Univette는 시중에서 가장 다재다능한 큐벳입니다.</p>
Litesizer DLS 700과의 큐벳 호환성						
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Litesizer DLS 500과의 큐벳 호환성						
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Litesizer DLS 100과의 큐벳 호환성						
✓	✓	✓	✓	✓	×	×

범례: ✓ 호환 × 비호환

* 호환 용매 목록은 공급업체의 물질안전보건자료를 참조하십시오.

입자 분석을 위한 Kalliope 소프트웨어

독창적이고 간단한 입자 분석 소프트웨어인 Kalliope는 Litesizer DLS의 주요 특징 중 하나입니다. 버튼 하나만 누르면 입자 분석이 가능합니다.



단 1분 만에 전문가로 탈바꿈

Kalliope 소프트웨어를 사용하면 기존에 사용 경험이 거의 없어도 전문가 수준의 측정을 수행할 수 있습니다. 측정의 각 단계에서 사용자를 지원하며 DLS 및 ELS 측정의 경우 감쇠, 초점 위치 및 검출 각도를 자동으로 최적화합니다. 전문가 조언 기능을 통해 최고의 결과를 확보할 수 있습니다. Kalliope와 함께라면, 모두가 전문가입니다.

독창적인 단순성

Kalliope의 1페이지 워크플로우는 관련된 모든 데이터를 직관적이고 이해하기 쉬운 개요로 표시합니다. 입력 매개변수, 실시간 측정 보기 및 모든 결과를 한 곳에서 확인할 수 있어 측정의 투명성이 향상됩니다. 또한, 다른 입력 매개변수 세트를 사용하여 측정값을 다시 계산할 수 있습니다.

실시간 모니터링

Kalliope는 시간, 온도, pH 및 농도에 따른 실제 제타 전위 및 입자 크기의 변화를 추적하고 모니터링합니다. 매우 명확한 결과 표시를 통해 데이터 분석 및 추세 파악이 쉽습니다. 가장 중요한 수치 데이터는 분석을 더욱 간소화하기 위해 그래프 아래에 표로 표시됩니다.

제약 모드 – US FDA 21 CFR Part 11

Kalliope는 데이터 보안 기능, 사용자 관리 및 감사 추적이 내장된 제약 옵션을 제공하여 미 FDA의 21 CFR Part 11 규정을 완벽하게 준수합니다. 종합적인 제약 규격 인증 패키지(PQP)도 제공됩니다.

용도별 측정 모드

클릭 한 번으로 용도별 측정 모드가 적용되어 Kalliope는 완전히 새로운 도구로 탈바꿈합니다. 단백질 측정하는 경우나 pH 범위에서 매개변수를 스크리닝해야 하는 경우 등, Kalliope는 자동으로 측정 설정을 최적화하여 확실한 결과를 제공합니다.

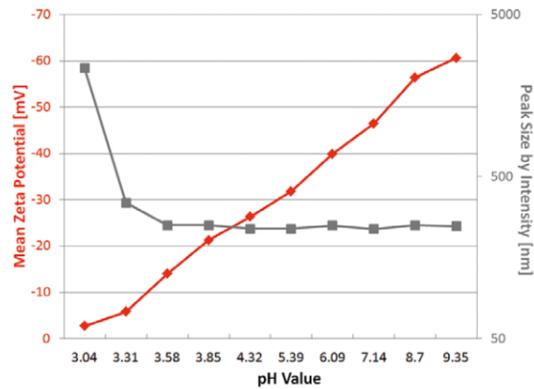
하나의 소프트웨어 – 다양한 기기와의 호환성

Kalliope는 Anton Paar 입자 크기 분석 기기와 호환됩니다. 레이저 회절에서 DLS 및 ELS에 이르기까지 모두 하나의 소프트웨어로 수행할 수 있습니다. 향후 지속적인 업데이트와 개선을 제공할 계획입니다. 사용자의 요구에 따라 새로운 기능과 특성이 자주 추가됩니다.

액세서리

Litesizer DLS 시리즈에는 자동화를 위한 주입 시스템과 유량 모듈을 장착할 수 있습니다. 이러한 실용적이고 시간을 절약하는 기능에 대해서는 아래에서 더 자세히 알아보세요.

pH 램핑 다운(감소)



주입 시스템:

- 정확도와 재현성 개선
- 추적성 향상
- 계산 및 문서의 오류 최소화
- 쉽고 완전히 프로그래밍할 수 있는 설정

주입 시스템은 Litesizer DLS 700 및 500의 옵션 액세서리로, 시료의 pH를 자동으로 조정하고 측정용 큐벳에서 직접 등전점을 측정할 수 있습니다. 이제 pH에 따른 제타 전위 및 입자 크기 변화를 빠르고 정확하게 특성 분석할 수 있습니다.

이제 매번 측정 시의 번거로운 pH 수동 조절을 피할 수 있습니다. 이 과정을 자동화함으로써 시간과 노력을 아낄 수 있을 뿐만 아니라, 인적 오류의 가능성도 크게 줄어듭니다.

유량 모듈 FM10:

유량 모듈을 사용하면 다양한 pH 조건에서 분산된 시료의 크기와 제타 전위를 자동으로 측정할 수 있습니다. Litesizer DLS 700 및 500에 단일 측정용 큐벳을 수용하는 일반 배치 모듈 BM-10 대신 설치할 수 있습니다. 특히 유량 모듈 FM-10은 표준 큐벳의 단일 측정에도 사용할 수 있으므로, 다양한 용도로 사용 가능한 매우 다재다능한 솔루션입니다.

배경지식 및 지원자료

입자 크기 및 제타 전위 측정 가이드

동적 광산란 및 전기영동 광산란 가이드에서는 입자 크기와 제타 전위의 분석에 대한 이론을 소개합니다. 여기에는 현탁액과 유제를 올바르게 준비하고, 측정값을 선택하고, 결과를 선택하는 데 유용한 정보가 포함되어 있습니다.

지식 모음 이용

Anton Parr 위키의 애플리케이션 보고서에서 Litesizer DLS에 대해 더 자세히 알아보고 웨비나에 참가하거나 녹화본을 시청하실 수도 있습니다.

애플리케이션 보고서:

www.anton-paar.com/apb-litesizerreports

위키 문서:

www.anton-paar.com/apb-wiki-pc

웨비나:

www.anton-paar.com/apb-webinars-pc

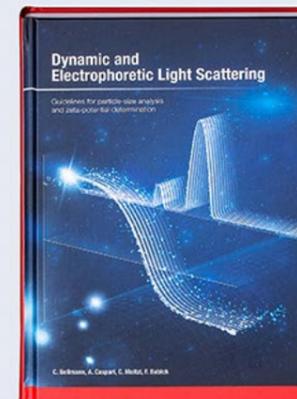
전문가 문의

Anton Paar는 전 세계에 30개 이상의 자회사와 여러 파트너사를 보유하고 있습니다. 언제나 가까운 곳에서 전문가를 찾으실 수 있으며, 무료로 귀하께서 사용하시는 언어로 도움을 드립니다. 시료 준비와 측정에 대한 조언을 구하거나 입자 특성화 문제에 대해 논의하려면 당사에 문의해 주십시오.

더 알아보기



www.anton-paar.com/apb-dls-els-guide





Anton Paar

안톤파코리아주식회사
서울시 송파구 중대로 109 12층, 05718
12 Floor, Daedong Building, 109, Jungdaero,
Songpagu, Seoul, 05718, Republic of Korea
Tel.: 02-6747-5771 Fax: 02-6747-5772
info.kr@anton-paar.com