

Agilent 4500 시리즈 FTIR

작동 설명서



고지 사항

© Agilent Technologies, Inc. 2008–2013, 2017, 2024

본 설명서의 내용은 미국과 국제 저작권법에 따라 Agilent Technologies, Inc.의 사전 동의 및 서면 합의 없이는 어떠한 형태나 수단(전자 저장 및 검색 또는 외국어로 번역 포함)으로도 복제할 수 없습니다.

설명서 부품 번호

0021-401

발행판

제11판, 2024년 12월

Agilent Technologies Australia [M] Pty Ltd

679 Springvale Road

Mulgrave, VIC, 3170, Australia

www.agilent.com

보증

본 문서에 포함된 자료는 "있는 그대로" 제공되며, 향후 발행 시 고지 없이 변경될 수 있습니다. 또한 Agilent 는 적용 가능한 법이 허용하는 최대한도 내에서 본 설명서와 여기에 포함된 모든 정보에 관하여, 판매성이나 특정 용도에 대한 적합성을 포함하나 이에 국한되지 않는 모든 묵시적 또는 암시적 보증을 부인합니다. Agilent 는 본 문서 또는 여기에 포함된 모든 정보의 제공, 활용 또는 성과에 따르는 오류 또는 우발적/결과적 손해에 대해 책임지지 않습니다. Agilent 와 사용자에게 본 문서의 자료에 관하여 이러한 약관과 상충하는 별도의 서면 계약이 있는 경우, 별도 계약의 보증 약관이 적용됩니다.

기술 라이선스

본 문서에서 설명한 하드웨어 및/또는 소프트웨어는 라이선스에 따라 제공되며 그러한 라이선스의 약관에 따라서만 사용 또는 복사할 수 있습니다.

제한적 권리 설명

소프트웨어가 미국 정부의 본 계약 또는 하도급 계약의 이행을 위한 용도로 쓰이는 경우, 소프트웨어는 DFAR 252.227-7014(1995 년 6 월)에 정의된 바에 따라 "상용 컴퓨터 소프트웨어"로서, 또는 FAR 2.101(a)에 정의된 바에 따라 "상용 품목"으로서, 또는 FAR 52.227-19(1987 년 6 월)에 정의된 바에 따라 "제한된 컴퓨터 소프트웨어"로서, 또는 기타 동등한 기관의 규제나 계약 조항에 따라 제공되고 라이선스가 부여됩니다. 소프트웨어의 사용, 복제 또는 공개는 Agilent Technologies 의 표준 상용 라이선스 약관에 따르며, 미국 정부의 비-DOD 부서 및 기관에 부여되는 권리는 FAR 52.227-19(c)(1-2)(1987 년 6 월)에 정의된 제한적 권리를 넘지 않습니다. 미국 정부 사용자에게 부여되는 권리는 모든 기술 데이터에 적용되는 FAR 52.227-14(1987 년 6 월) 또는 DFAR 252.227-7015 (b)(2)(1995 년 11 월)에 정의된 제한적 권리를 넘지 않습니다.

안전 고지 사항

주의

주의 고지는 위험성이 있음을 나타냅니다. 이는 특정 작동 절차, 관행 등을 바르게 수행하거나 따르지 않을 경우, 제품 손상 또는 중요 데이터 유실이 발생할 위험이 있음을 나타냅니다. 표시된 조건을 완전히 이해하고 충족한 다음에만 주의 고지 이후로 진행하십시오.

경고

경고 고지는 위험성이 있음을 나타냅니다. 이는 특정 작동 절차, 관행 등을 바르게 수행하거나 따르지 않을 경우, 신체 부상 또는 사망에 이를 위험이 있음을 나타냅니다. 표시된 조건을 완전히 이해하고 충족한 다음에만 경고 고지 이후로 진행하십시오.

목차

1	소개	5
2	시작하기	7
	포장 풀기	7
	Agilent 4500t FTIR 포장 목록	7
	Agilent 4500a FTIR 포장 목록	8
	Agilent 4500 DialPath FTIR 포장 목록	8
	전원 연결	9
	전원 코드 선택	11
	기구 전원 켜기	12
	전원 스위치 LED 상태	12
	소프트웨어 시작	12
	성능 검증	13
	진단 값	13
	성능 검증	14
3	샘플 분석	17
	Agilent 4500t FTIR 을 사용한 윤활유 샘플	17
	TumbIIR 액세서리 청소	18
	백그라운드 스펙트럼 측정	19
	샘플 측정	19
	TumbIIR 을 사용하는 Agilent 4500t FTIR	21
	액세서리 청소	21
	백그라운드 스펙트럼 측정	22
	액체 샘플 측정	22
	ATR 을 사용하는 Agilent 4500a FTIR	23
	액세서리 청소	26

목차

백그라운드 스펙트럼 측정	26
샘플 스펙트럼 측정	27
Agilent 4500 DialPath FTIR	28
DialPath 액세서리 청소	30
백그라운드 스펙트럼 측정	30
액체 샘플 측정	31
4 예비 부품	33
5 사양 및 안전 정보	35
사양	35
안전 정보	36
환경 조건	36

Agilent 4500 시리즈 FTIR 기구는 실험실 환경 외부의 현장 화학 분석을 위해 이동식으로 특별히 설계된 작은 크기의 중적외선 영역 분광계 플랫폼입니다. 이 시스템은 크기가 작고(21.6 x 29.2 x 19.1cm, 8.5 x 11.5 x 7.5in), 가벼우며(6.8kg, 15lb) 실외 사용에 적합한 내후성 케이스에 포장되어 있습니다. 최대 4시간 동안 작동 가능한 내장 배터리 전원이 표준으로 제공되며, 더 긴 시간 사용을 위해서는 110/220볼트 AC 전원을 통해 작동할 수도 있습니다.

경고



화재 위험

4500 시리즈 FTIR 시스템은 본질적으로 안전한 제품이 아닙니다. 가연성 소재에 대한 테스트를 거친 대기 중에서만 시스템을 사용하십시오. 본 설명서에 지정되지 않은 방식으로 장비를 사용하면 장비가 제공하는 보호 기능이 손상될 수 있습니다.

4500 시리즈 FTIR 기구는 분자 화합물 식별 및 정량을 위한 최첨단 기술인 푸리에 변환 적외선(FTIR) 분광으로 알려진 기술을 사용합니다. FTIR에서는 적외선(IR) 광원이 샘플을 통과하여 검출기에 닿으면, 검출기가 샘플이 흡수한 광량을 정확히 측정하게 됩니다. 이 흡광도를 통해 생성되는 고유한 스펙트럼 지문을 이용하여 샘플의 분자 구조를 파악하고 혼합물에 포함된 특정 화합물의 정확한 양을 결정할 수 있습니다.

Agilent FTIR 분광계 시스템의 핵심에는 현장에서 구성 요소를 충격과 진동으로부터 보호하도록 충격 흡수 메커니즘 위에 특허를 취득한 Michelson 간섭계 디자인이 있습니다. 이러한 독점적인 설계가 바로 작고 가볍고 튼튼하며 현장 이동이 용이한 FTIR 기술을 가능하게 하는 핵심입니다.

4500 FTIR 시스템에서는 다양한 액체, 분말, 페이스트 및 젤을 분석할 수 있도록 여러 가지 샘플 구성을 이용할 수 있습니다. 다양한 4500 FTIR 시스템 구성에 맞는 최적 용도:

- **Agilent 4500t FTIR TumbIR 시스템:** 일상 조건에서 액체의 신속한 화학 분석에 적합합니다. Agilent 4500t FTIR은 현장에서의 오일 분석을 위해 특별히 설계된 TumbIR 액세서리 기반 기구입니다. 이 시스템은 디젤 발전기, 풍력 발전기, 연안 및 해양 응용 분야의 오일 분석에 이상적인 도구입니다.
- **Agilent 4500a FTIR ATR 시스템:** 액체, 분말, 페이스트 및 젤의 화학 분석에 적합합니다. ATR(attenuated total reflectance) 시스템은 1회 반사(가장 흔함) 또는, 3회 반사 및 버전으로 제공됩니다.
- **Agilent 4500 DialPath FTIR**은 여러 경로 길이가 필요한 대기 조건에서의 액체에 대한 빠른 화학 분석을 위한 것입니다.

모든 시스템은 직관적이고 사용이 단순하며, 특별한 기술 교육이 필요 없는 소프트웨어 사용자 인터페이스를 갖추고 있습니다. 이 시스템은 버튼 조작 한 번으로 소재에 있는 화학 물질의 정체와 양에 관한 귀중한 정보를 제공할 수 있습니다.

이 페이지는 본래 빈 페이지입니다.

2

시작하기

포장 풀기	7
전원 연결	9
기구 전원 켜기	12
소프트웨어 시작	12
성능 검증	13

포장 풀기

분광계 시스템 포장 풀기:

- 1 Agilent 4500 시리즈 FTIR이 배송되면 포장 용기를 즉시 열지 마십시오. 용기의 내용물이 실온에 도달할 때까지 몇 시간 동안 배송된 상태로 실온에 놔두십시오. 이렇게 하는 이유는 초기 설정 및 설치 과정에 앞서 구성 요소에 불필요한 응결 현상이 생기지 않도록 하기 위함입니다.
- 2 배송 케이스에는 아래 나열된 항목이 포함되어 있습니다. 케이스를 잘 살펴서 모든 항목에서 배송물 포장을 제거했는지 검사합니다. 또한 아래 포장 목록의 모든 항목이 손상되지 않고 정상적인 상태로 배송되었는지 확인하십시오. 누락되었거나 손상된 항목이 있으면 즉시 Agilent에 연락하십시오.

참고

향후 시스템 보관, 배송 및 운송을 위해 모든 원래 포장재를 버리지 마십시오.

- 3 4500 시리즈 FTIR 시스템을 포장 케이스에서 제거한 후 평평하고 안정적인 표면에 놓습니다. 뜨거운 표면이나 전자기 간섭이 있는 곳을 피해서 기구를 놓아야 합니다.

인체 공학적으로 올바르게 접근할 수 있도록 PC와 키보드를 배치합니다.

Agilent 4500t FTIR 포장 목록

- Tumbler 샘플링 액세스리가 포함된 Agilent 4500t FTIR 중적외선 분광계 시스템 1대
- Agilent 4500 시리즈 FTIR 작동 설명서 1부
- 전원 코드 1개
- 설치 디스크 1개
- 배송 용기 1개

옵션

분광계 시스템은 위와 같이 표준 제공되지만 다음을 포함한 다양한 옵션도 이용할 수 있습니다.

- 랩톱 컴퓨터
- 계면활성제 키트
- 추가 코드

Agilent 4500a FTIR 포장 목록

- 적절한 샘플링 액세서리가 포함된 Agilent 4500a FTIR 중적외선 분광계 시스템 1대
- Agilent 4500 시리즈 FTIR 작동 설명서 1부
- 전원 코드 1개
- 설치 디스크 1개
- 배송 용기 1개

옵션

분광계 시스템은 위와 같이 표준 제공되지만 다음을 포함한 다양한 옵션도 이용할 수 있습니다.

- 랩톱 컴퓨터
- 1회 반사 ATR(샘플 프레스 포함)
- 멀티-바운스 ATR
- 추가 코드

Agilent 4500 DialPath FTIR 포장 목록

- DialPath 액세서리를 포함한 Agilent 4500 DialPath FTIR 중적외선 분광계 시스템
- Agilent 4500 시리즈 FTIR 작동 설명서 1부
- 전원 코드 1개
- 설치 디스크 1개
- 배송 용기 1개

옵션

분광계 시스템은 위와 같이 표준 제공되지만 다음을 포함한 다양한 옵션도 이용할 수 있습니다.

- 랩톱 컴퓨터
- 추가 코드

전원 연결

분광계 시스템에 전원 연결하기:

- 1 전원 코드를 전원에 연결하기 전에 커넥터 캡을 제거한 다음 제공된 전원 코드 커넥터(암)를 분광계 시스템의 왼쪽에 있는 전원 플러그(수)에 연결합니다.
- 2 전원 코드의 다른 쪽 끝을 전원에 연결합니다. 해당 지역에 맞는 전원 공급 장치가 시스템과 함께 제공됩니다. 시스템을 현장에서 사용하는 경우 배터리 팩 완충을 위해 현지 AC 전원에 연결한 채로 둡니다(그림 1 참조).



그림 1. 전원 코드 연결

주의

전원 시동 손상이나 문제를 방지하려면 먼저 전원 코드를 분광계 시스템에 연결한 다음 전원 콘센트에 연결합니다.

주의

전원 서지 또는 전원 결함으로 인한 시스템 손상을 방지하려면 전원과 시스템 전원 코드 사이에 UL 승인 전원 서지 보호 스트립을 사용합니다.

주의

모든 코드를 사람이 자주 다니는 구역을 피해 연결해야 합니다. 전원 코드 연결 부위에 과도한 압력이 가해지면 기구나 어댑터가 손상될 수 있습니다.

AC 전원이 연결되고 나면 4500 FTIR의 왼쪽에 있는 전원 및 USB 커넥터 옆의 전원 버튼이 붉은색으로 됩니다. 이는 배터리 팩을 충전 중이지만 기구는 꺼져 있음을 의미합니다.

참고

4500t FTIR 에는 RRC 리튬 이온 충전식 배터리 팩이 들어 있습니다. Agilent 는 배송 전에 4500t 시스템을 완충했지만 사용 중이지 않을 때에도 시스템을 전원에 연결해 두어야 합니다. 연속 사용 시 4500t 배터리 수명은 약 3.5 시간입니다. 초기 설정 시 기구에 전원을 공급하기 전에 배터리 팩을 재충전하는 것이 좋습니다.

시작하기

RRC 리튬 이온 충전식 배터리 팩 사양:

- 용량(공칭): 9220mAh
- 공칭 전압: 10.8V
- 에너지: 99.60Wh
- 크기: 149 x 89 x 19.7mm
(5.8 x 3.5 x 0.78in)
- 무게: 505g(1.1lb)

배터리 작동 사양:

- 작동 전압: 8.55~12.55V
- 충전 전압: 12.40V~12.55V
- 차단 전압: 8.55~12.55V
- 온도 범위
 - 방전: -20~60°C(-4~140°F)
 - 충전: 0~45°C(32~113°F)
- 최대 방전 전류:
(연속) 10A
- 최대 충전 전류: 6.2A

전원 코드 선택

다음 전원 플러그를 사용할 수 있습니다.

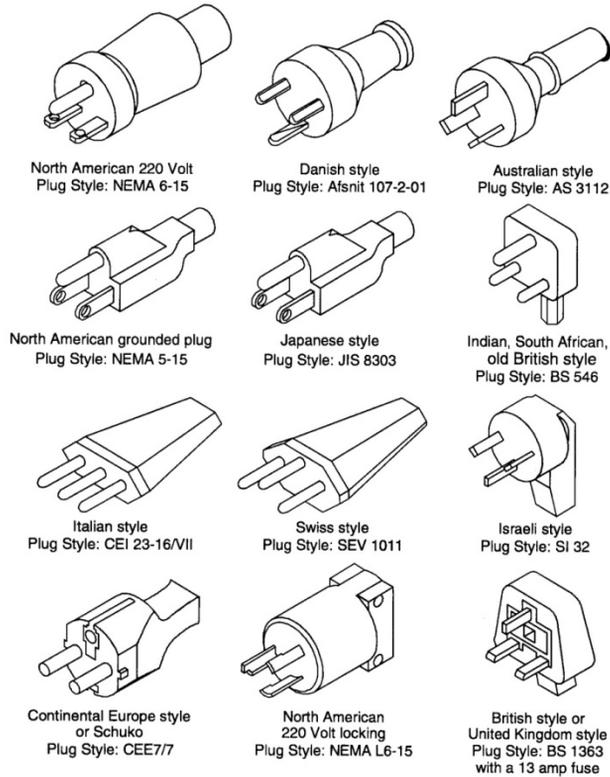


그림 2. 적합한 전원 코드

전원 코드를 교체할 때, 반드시 기기와 함께 제공된 것과 동등한 정격 전원의 코드를 사용하십시오.

기구 전원 켜기

기구 전원 켜기:

- 1 4500 시리즈 FTIR 시스템의 전원 버튼을 2초간 누르고 있습니다. 처음에는 펌웨어를 로드하는 동안 표시등이 붉은색과 녹색으로 번갈아 깜박입니다. 이 과정에 걸리는 시간은 30초 미만입니다. LED 표시등이 녹색으로 바뀌면 기구를 사용할 준비가 된 것입니다.
- 2 분광계가 안정적인 분석을 시작할 수 있으려면 먼저 5분의 예열 시간이 필요합니다.

기구 사용이 끝나면 녹색 전원 버튼을 다시 눌러서 시스템을 끕니다. 그러면 LED 표시등이 붉은색으로 바뀝니다.

전원 스위치 LED 상태

전원 버튼에는 2색 LED가 들어 있습니다. LED 점등 색상을 통해 시스템 상태를 알 수 있습니다. 아래 표에는 LED의 색상과 기구의 상태가 나와 있습니다.

표 1. 전원 스위치 LED 상태

Status(상태)	LED 색상	동작(% 사용률)
시스템 꺼짐	LED 조명 없음	해당 없음
시스템 꺼짐	붉은색	100%
시스템 시동	붉은색/녹색	녹색 0.5 초 켜짐/붉은색 0.5 초 켜짐
시스템 켜짐	녹색	100%
배터리 부족	녹색	50%(0.5 초 켜짐/0.5 초 꺼짐)
배터리 매우 부족	붉은색	50%(0.5 초 켜짐/0.5 초 꺼짐)
배터리 소모됨	LED 조명 없음	해당 없음
펌웨어 업데이트	붉은색/녹색	녹색으로 빠르게 2 회 깜박인 후 붉은색으로 빠르게 2 회 깜박임

주의

전원 버튼은 우발적으로 전원이 꺼지는 것을 막기 위한 순간 스위치입니다. 시스템을 켜거나 끄려면 버튼을 2 초간 누르고 있습니다.

소프트웨어 시작

초기 소프트웨어 로그인과 사용자 관리에 대한 자세한 지침은 MicroLab 소프트웨어 작동 설명서를 참조하십시오.

시스템에 사용자 추가와 기타 초기 소프트웨어 설치 과정에 대한 추가 지침은 MicroLab 소프트웨어 작동 설명서를 참조하십시오.

성능 검증

4500 시리즈 FTIR 분광계 시스템은 공장에서 철저한 테스트를 거쳤기 때문에 조정 단계가 필요하지 않습니다. 하지만 처음에는 성능 테스트를 시행하여 기구가 제대로 실행되는지 확인하는 것이 좋습니다. 성능 테스트를 시행하고 결과를 해석하려면 MicroLab 소프트웨어 작동 설명서를 참조하십시오. 성능 테스트는 기구의 에너지 수준을 측정합니다(인터페로그램 전압 또는 높이 기준). 소프트웨어 화면 상단에 녹색 원이 표시되면 테스트가 성공한 것입니다. 이제 샘플을 분석할 준비가 되었습니다. 노란색이나 붉은색 원은 기구가 공장에서 설정된 파라미터를 벗어나 작동 중임을 의미합니다. 이러한 파라미터는 고급 기능 소프트웨어 페이지에 나와 있습니다.

참고

소프트웨어 화면 상단의 원이 노란색이나 붉은색이면 Agilent 기술 지원팀에 문의하십시오.

다른 측정 기구와 마찬가지로 정확한 측정을 위해서는 시스템 사용 전에 4500 시리즈 FTIR 기구가 제대로 작동되는지 확인하는 것이 중요합니다. 이 기구는 시스템 성능 증명을 위해 진단 값과 성능 검증 테스트를 모두 제공합니다. 진단 값으로 기구의 기능을 쉽게 이해하고 빠르게 평가할 수 있습니다. 기구가 제대로 작동하지 않으면 진단 값 중 하나가 사양을 벗어나게 됩니다. 일반적으로 진단 값이 사양을 벗어나면 기구에서 데이터 측정을 허용하지 않습니다. 성능 검증 테스트는 기구가 얼마나 잘 작동하는지를 측정하는 좀 더 복잡한 시간이 더 오래 걸리는 테스트입니다. 'Performance validation(성능 검증)' 아래에 나열된 테스트에서는 기구의 감도(성능), 안정성 및 주파수 정밀도(레이저 보정)를 확인합니다.

산업마다 기구 검증에 대한 요건이 다릅니다. 일반적으로 진단 값은 매일 또는 매주 기준으로 확인해야 합니다. 진단 값이 사양에서 크게 벗어나면 기구에서 데이터를 측정하지는 않지만, 기구가 제대로 작동하는지 확인하는 것이 좋습니다. 성능 검증은 분기별이나 6개월 기준으로 시행해야 합니다. 규제가 심한 산업의 경우 기구 사용에 따라 매달 성능 검증을 시행하도록 요구할 수 있습니다. 성능 검증에서는 양호한 데이터를 측정하는 기구의 능력에서 핵심 측면을 확인합니다. 성능 검증 테스트가 사양 범위에 있으면 기구가 4500 시리즈 FTIR 분광계용으로 개발된 메소드와 잘 작동하는 데이터를 제공하게 됩니다. 하지만 다른 기구에서도 그렇듯이 샘플별 메소드를 통해 알려진 샘플을 검사하여 언제든지 결과를 확인할 수 있습니다.

진단 값

다음 값은 MicroLab PC 소프트웨어의 Diagnostics(진단) 페이지에서도 볼 수 있습니다. 이 값을 이용하여 기구가 제대로 작동하는지 알 수 있습니다. 진단 값을 매일 확인하여 기구가 의도한 대로 작동하고 있는지 파악할 수 있습니다. 각 경우에서 Optimal(최적) 값은 시스템이 의도한 성능 수준으로 작동하고 있음을 의미합니다. Marginal(한계) 값은 기구가 여전히 작동하고는 있지만 성능 수준이 낮음을 의미합니다. Critical(심각) 값은 시스템이 올바르게 작동하지 않음을 의미합니다. 기구에 문제가 있으면 Agilent 기술 지원팀에 지원을 문의하십시오.

시작하기

표 2. 진단 값

값	Optimal(녹색)	Marginal(노란색)	Critical(붉은색)	주석
에너지(중심부의 파단)	26,000~21,000	>30,000 또는 <15,000	>31,000 또는 <10,000	시스템의 전반적인 조정 및 적절한 이득 조정을 나타냅니다.
배터리 수명	AC 또는 >30 분	30~5 분	<5 분	
소스	1.9A	>2.2 또는 <1.6	>2.5 또는 <1.0	소스 제어 전압 문제가 있거나 소스가 소진되었음을 나타냅니다. 전압과 암페어 수가 모두 표시되지만 암페어 수만으로도 충분한 진단이 가능합니다.
레이저 신호	15,000~3,000	>15,000 또는 <3,000	>17,000 또는 <2,000	반사 캡이 없어도 전체적인 조정 오류를 확인할 수 있습니다.
검출기 온도	35~44	<35 또는 >44	<30 또는 >48	냉각 회로에 문제가 있거나 주변 온도가 지정된 범위를 초과함을 나타냅니다.
CPU 온도	10~75	>75	>80	주변 온도가 지정된 범위를 초과함을 나타냅니다.

성능 검증

MicroLab PC 소프트웨어는 기구의 성능 검증에 적합한 3가지 테스트를 제공합니다. 이러한 모든 테스트는 MicroLab PC 소프트웨어의 Advanced Features(고급 기능), System Check(시스템 검사) 페이지에서 이용할 수 있습니다. 이러한 테스트를 수행하기 최소 30분 전에 4500 시리즈 FTIR 시스템을 예열해야 합니다. 분기, 6개월 또는 1년 기준으로 이러한 테스트를 시행하여 기구가 사양 내에서 작동하는지 확인할 수 있습니다.

성능(신호 대 노이즈) 테스트

이 테스트는 IR 스펙트럼의 최소 2가지 영역인 2500cm^{-1} 및 1000cm^{-1} 내에서 신호 대 노이즈 수준을 측정합니다. 신호 대 노이즈는 빈 백그라운드에서 측정된 빈 샘플에 대해 정의된 영역에서 노이즈 제공 평균(RMS)의 역수로 정의됩니다. 백그라운드와 샘플은 모두 측정 시간 1분 동안 4cm^{-1} 분해능으로 측정됩니다. 이 테스트는 테스트당 2분이 걸립니다. 사용자가 테스트 시행 횟수를 지정할 수 있습니다. 성능을 정확히 파악하려면 최소 10개의 테스트 결과를 수집해야 합니다.

안정성 테스트

이 테스트는 스펙트럼의 2개 영역인 3000cm^{-1} 및 1000cm^{-1} 에서 단기적인 안정성을 측정합니다. 안정성은 선택한 시간 범위 내에서 관찰된 기준선의 차이를 측정하는 것입니다. 이 테스트는 시작 시 백그라운드를 측정하는 다음 소프트웨어의 'Number of minutes(분 수)' 필드에 지정된 테스트 시간 동안 1분마다 샘플 1개를 측정합니다. 테스트 결과는 안정성 테스트 중 100% 대비 차이인 최대 편차의 투과율(%)로 표시됩니다.

레이저 주파수 보정 테스트

레이저 주파수 보정 테스트는 주파수(X축) 정확도를 측정합니다. 이 테스트는 폴리스티렌 필름의 스펙트럼을 측정하여 수행합니다. 이 스펙트럼의 흡광도 주파수를 NIST SRM 1921 폴리스티렌 필름을 통해 설정한 주파수에 비교합니다. 관리자 수준 사용자는 소프트웨어를 통해 테스트 결과를 사용하여 레이저 보정을 설정할 수 있습니다. 레이저 보정은 Agilent 기술 지원 엔지니어와 상담한 후에만 설정해야 합니다. 이 테스트에서는 백그라운드를 먼저 측정합니다. 백그라운드 측정 후 소프트웨어의 지시에 따라 폴리스티렌 필름의 스펙트럼을 측정합니다. 샘플 측정 중에 폴리스티렌 테스트 샘플을 다이아몬드 샘플 인터페이스에 대고 꼭 눌러야 합니다.

이 페이지는 본래 빈 페이지입니다.

3

샘플 분석

Agilent 4500t FTIR을 사용한 윤활유 샘플	17
TumbIIR을 사용하는 Agilent 4500t FTIR	21
ATR을 사용하는 Agilent 4500a FTIR	23
Agilent 4500 DialPath FTIR	28

Agilent 4500t FTIR 을 사용한 윤활유 샘플

Agilent 4500t FTIR 기구는 TumbIIR이라고 하는 전용 오일 및 윤활유 샘플링 인터페이스와 함께 제공됩니다. TumbIIR은 윤활유 샘플 분석 최적화를 위해 Agilent가 독점적으로 설계하고 제조한 전용의 액체 투과 샘플링 액세서리입니다. TumbIIR을 일반적인 분석 실험실용의 기존 액체 셀과 비교할 때, TumbIIR을 사용하면 더 쉽게 샘플을 준비, 로드, 분석, 청소할 수 있습니다.

TumbIIR은 샘플 로드/청소와 샘플 분석의 두 가지 모드로 작동합니다.

샘플 로드 및 청소 모드에서는 액세서리 창이 위를 향하도록 TumbIIR이 회전합니다(그림 3 참조). TumbIIR은 샘플 장착 영역에서 다음 샘플을 분석하기 전에 샘플링 표면을 청소하고 샘플을 제자리로 로드하기 위해 쉽게 액세스할 수 있는 위치에 있습니다.

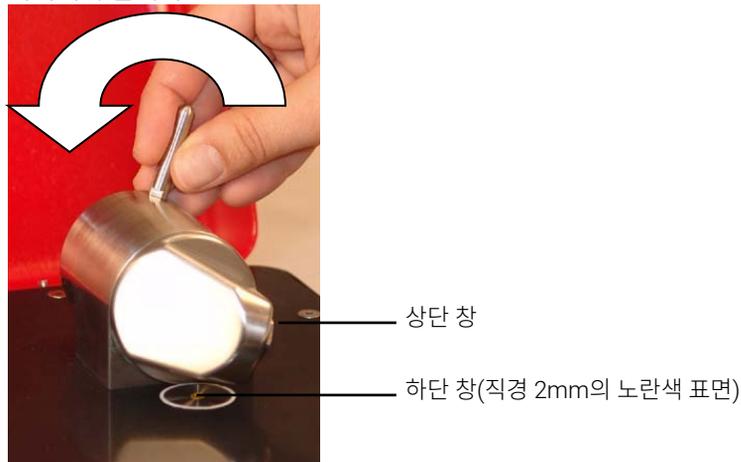


그림 3. 액세서리 창이 위를 향한 TumbIIR

샘플 분석 모드에서 TumbIIR은 액세서리 광학 창이 4500t FTIR 샘플 장착 영역 쪽으로 아래를 향하도록 회전합니다. 이 위치에서는 적외선(IR) 에너지가 샘플을 통과하여 측정이 가능하게 됩니다. TumbIIR 암이 멈춤쇠에 닿아 위치에 고정될

때까지 완전히 회전해야 합니다. 멈춤시는 샘플 측정 중 액세서리를 고정되도록 유지해줍니다(그림 4 참조).

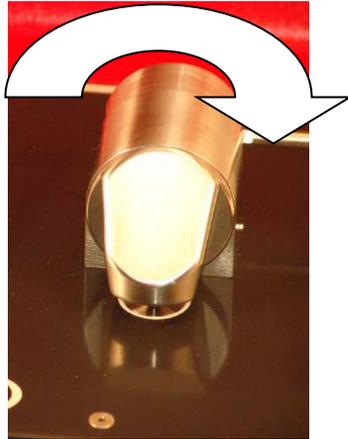


그림 4. 액세서리 창이 아래를 향한 Tumbler

샘플 분석 모드에서 Tumbler 경로 길이는 윤활유 샘플의 중적외선 분석에 최적의 경로 길이인 100마이크로미터입니다. 액세서리 조정은 공장에서 사전 설정된 상태이므로 따로 조정이 필요하지 않습니다.

4500t FTIR을 사용한 윤활유 샘플 분석 단계는 다음과 같습니다.

- 1 샘플 창을 청소합니다.
- 2 백그라운드 스펙트럼을 측정합니다.
- 3 샘플 스펙트럼을 측정합니다.

Tumbler 액세서리 청소

Tumbler 액세서리 청소:

- 1 광학 센서가 위를 향하도록 Tumbler 암을 돌립니다.
- 2 그림 3에서와 같이 상단 창을 먼저 청소한 다음 하단 장착 창을 청소합니다.

참고

광학 센서와 샘플링 영역을 청소할 때는 면봉과 같은 부드러운 면이나 적절한 대체물만을 사용하십시오.

주의

창은 셀렌화 아연(ZnSe)이라는 적외선 투과 소재로 만들어져 있습니다. ZnSe 는 비교적 내구성이 좋은 소재이지만, 청소 중 과한 압력을 받거나, 김와이프스와 같은 거친 소재를 사용하면 쉽게 긁히거나 손상될 수 있습니다. 청소 시에는 면봉과 같은 소재를 아세톤에 적셔 사용하는 것이 좋습니다.

주의

ZnSe 는 pH 범위 4~9 의 비교적 내화학성이 강한 소재이지만, 강한 산이나 강한 염기성 물질과 같은 일부 소재는 ZnSe 를 손상시킬 수 있습니다. 권장 pH 범위를 벗어난 물질이 ZnSe 창에 닿지 않도록 주의하십시오.

주의

분광계 봉인을 제거하고 내부 표면을 청소하지 마십시오. 봉인을 제거하면 보증이 적용되지 않습니다.

백그라운드 스펙트럼 측정

정확한 측정을 위해서는 모든 샘플을 분석하기 전에 소프트웨어에서 백그라운드 스펙트럼을 측정하도록 시스템을 구성하는 것이 좋습니다. 그러면 기구에 샘플이 로드되지 않은 시스템 상태의 기준 프로필을 얻을 수 있습니다. 각 샘플을 측정하기 전에 자동으로 백그라운드를 측정하면, 환경 변화에 따른 부정적인 영향을 방지할 수 있습니다.

백그라운드 측정에 대한 자세한 소프트웨어 지침은 MicroLab 소프트웨어 작동 설명서를 참조하십시오.

주의

정확한 백그라운드 스펙트럼이 측정되도록 하려면 ZnSe 창 표면을 눈으로 검사하여 이전 샘플 측정에서 발생한 연무나 필름이 남아 있는지 확인하십시오. 필름이 관찰되면 창 표면의 잔여물이 없어질 때까지 위의 청소 단계를 반복하십시오.

샘플 측정

시스템에 **윤활유 샘플 바르기**:

- 1 암을 시계 반대 방향으로 돌려서 샘플링 장치(Tumbler)를 엽니다(그림 3 참조).
- 2 이때 하단 창이 보여야 합니다. Tumbler 밑판에 있는 샘플 창에 소량의 소재를 올려놓습니다. 하단 창은 직경 2mm의 노란색 소재로 되어 있으며 주변의 금속 디스크로 고정되어 있습니다.
- 3 샘플이 하단 창의 전체 표면을 덮는지 확인하십시오(그림 5 참조).



그림 5. Tumbler 하단 창에 샘플 바르기

연료 분석과 같은 휘발성 샘플 분석의 경우 누출이나 기구 손상 염려 없이 다량의 샘플을 적용할 수 있지만, 가능한 적은 양의 샘플을 사용하는 것이 청소에도 도움이 됩니다.

Tumbler은 수용액이나 그리스와 같은 걸쭉한 페이스트를 포함하여 다양한 윤활유 샘플을 안전하게 분석할 수 있지만, 딱딱한 흑연 윤활유와 같은 고체 샘플은 사용할 수 없습니다. Tumbler에서 고체 샘플을 사용하면 ZnSe 창이 손상됩니다.

주의

샘플 장착 창과 액세서리 창은 ZnSe 로 제작됩니다. pH 4 미만 및 9 초과인 샘플은 ZnSe 를 손상시킬 수 있습니다. pH 5 와 9 사이의 샘플만 측정하십시오.

주의

ZnSe 창은 딱딱하거나 거친 샘플에 쉽게 긁힐 수 있습니다. 창 표면이 긁힐 수 있는 샘플은 사용하지 마십시오.

주의

시스템을 열고 내부 표면을 청소하지 마십시오. 시스템을 열면 보증이 적용되지 않습니다.

- 4 암이 제자리에 고정될 때까지 시계 방향으로 돌려서 장치를 닫습니다(그림 4 참조).
- 5 소프트웨어 화면에서 NEXT(다음) 버튼을 클릭하여 아래와 같이 분석을 진행합니다.
- 6 샘플 측정에 대한 자세한 소프트웨어 지침은 MicroLab 소프트웨어 작동 설명서를 참조하십시오.
- 7 샘플 측정이 끝나면 즉시 위 지침에 따라 액세서리에서 샘플을 청소하십시오. 샘플 장착 창과 액세서리 창에 이전 샘플의 잔여물이 남지 않도록 하는 것이 중요합니다.
- 8 결과 검토와 샘플 데이터 취급에 대한 자세한 소프트웨어 지침은 MicroLab 소프트웨어 작동 설명서를 참조하십시오.

TumbIIR 을 사용하는 Agilent 4500t FTIR

Agilent 4500t FTIR 기구는 TumbIIR 액세서리라고 하는 전용 샘플링 인터페이스와 함께 제공될 수 있습니다. TumbIIR은 여러 액체, 페이스트 또는 젤 샘플 분석의 최적화를 위해 Agilent가 독점적으로 설계하고 제조한 전용의 액체 투과 샘플링 액세서리입니다. TumbIIR을 일반적인 분석 실험실용의 기존 액체 셀과 비교할 때, TumbIIR을 사용하면 더 쉽게 샘플을 준비, 로드, 분석, 청소할 수 있습니다.

TumbIIR은 샘플 로드/청소와 샘플 분석의 두 가지 모드로 작동합니다.

샘플 로드 및 청소 모드에서는 액세서리 창이 위를 향하도록 TumbIIR이 회전합니다(그림 3 참조). TumbIIR은 샘플 장착 영역에서 다음 샘플을 분석하기 전에 샘플링 표면을 청소하고 샘플을 제자리로 로드하기 위해 쉽게 액세스할 수 있는 위치에 있습니다.

샘플 분석 모드에서 TumbIIR은 액세서리 광학 창이 4500t FTIR 샘플 장착 영역 쪽으로 아래를 향하도록 회전합니다. 이 위치에서는 적외선(IR) 에너지가 샘플을 통과하여 측정이 가능하게 됩니다. TumbIIR 암이 멈춤쇠에 닿아 위치에 고정될 때까지 완전히 회전해야 합니다. 멈춤쇠는 샘플 측정 중 액세서리를 고정되도록 유지해줍니다(그림 4 참조).

샘플 분석 모드에서 TumbIIR 경로 길이는 여러 액체, 페이스트 또는 젤 샘플의 종적외선 분석에 최적의 경로 길이인 100마이크론입니다. 액세서리 조정은 공장에서 사전 설정된 상태이므로 따로 조정이 필요하지 않습니다.

TumbIIR를 사용하는 4500t FTIR 시스템에서의 샘플 분석 단계:

- 1 샘플 창을 청소합니다.
- 2 백그라운드 스펙트럼을 측정합니다.
- 3 샘플 스펙트럼을 측정합니다.

액세서리 청소

TumbIIR 액세서리 청소:

- 1 광학 센서가 위를 향하도록 TumbIIR 암을 돌립니다.
- 2 그림 3에서와 같이 상단 창을 먼저 청소한 다음 하단 창을 청소합니다.

참고

광학 센서와 샘플링 영역을 청소할 때는 면봉과 같은 부드러운 면이나 적절한 대체물만을 사용하십시오.

주의

창은 셀렌화 아연(ZnSe)이라는 적외선 투과 소재로 만들어져 있습니다. ZnSe 는 비교적 내구성이 좋은 소재이지만, 청소 중 과한 압력을 받거나, 킴와이프스와 같은 거친 소재를 사용하면 쉽게 긁히거나 손상될 수 있습니다. 청소 시에는 면봉과 같은 소재를 아세톤에 적셔 사용하는 것이 좋습니다.

주의

ZnSe 는 pH 범위 4~9 의 비교적 내화학성이 강한 소재이지만, 강한 산이나 강한 염기성 물질과와 같은 일부 소재는 ZnSe 를 손상시킬 수 있습니다. 권장 pH 범위를 벗어난 물질이 ZnSe 창에 닿지 않도록 주의하십시오.

주의

분광계 봉인을 제거하고 내부 표면을 청소하지 마십시오. 봉인을 제거하면 보증이 적용되지 않습니다.

백그라운드 스펙트럼 측정

정확한 측정을 위해서는 모든 샘플을 분석하기 전에 소프트웨어에서 백그라운드 스펙트럼을 측정하도록 시스템을 구성하는 것이 좋습니다. 그러면 기구에 샘플이 로드되지 않은 시스템 상태의 기준 프로필을 얻을 수 있습니다. 각 샘플을 측정하기 전에 자동으로 백그라운드를 측정하면, 환경 변화에 따른 부정적인 영향을 방지할 수 있습니다.

백그라운드 측정에 대한 자세한 소프트웨어 지침은 MicroLab 소프트웨어 작동 설명서를 참조하십시오.

주의

정확한 백그라운드 스펙트럼이 측정되도록 하려면 ZnSe 창 표면을 눈으로 검사하여 이전 샘플 측정에서 발생한 연무나 필름이 남아 있는지 확인하십시오. 필름이 관찰되면 창 표면의 잔여물이 없어질 때까지 위의 청소 단계를 반복하십시오.

액체 샘플 측정

시스템에 액체 샘플 바르기:

- 1 암을 시계 반대 방향으로 돌려서 샘플링 장치(TumbIIR)를 엽니다(그림 3 참조).
- 2 이때 하단 창이 보여야 합니다. TumbIIR 밑판에 있는 하단 창에 소량의 소재를 올려놓습니다. 하단 창은 직경 2mm의 노란색 소재로 되어 있으며 주변의 금속 디스크로 고정되어 있습니다.
- 3 샘플이 하단 창의 전체 표면을 덮는지 확인하십시오(그림 5 참조).

연료 분석과 같은 휘발성 샘플 분석의 경우 누출이나 기구 손상 염려 없이 다량의 샘플을 적용할 수 있지만, 가능한 적은 양의 샘플을 사용하는 것이 청소에 도움이 됩니다.

TumbIIR은 수용액이나 그리스와 같은 걸쭉한 페이스트를 포함하여 다양한 액체 샘플을 안전하게 분석할 수 있지만, 고체 샘플이나 태블릿과 같은 분말 샘플은 사용할 수 없습니다. TumbIIR에서 고체 샘플을 사용하면 ZnSe 창이 손상되거나 사전 설정된 투과 경로 길이가 변경됩니다.

주의 상단 및 하단 창은 ZnSe 로 제작됩니다. pH 4 미만 및 9 초과인 샘플은 ZnSe 를 손상시킬 수 있습니다. pH 5 와 9 사이의 샘플만 측정하십시오.

주의 ZnSe 창은 딱딱하거나 거친 샘플에 쉽게 긁힐 수 있습니다. 창 표면이 긁힐 수 있는 샘플은 사용하지 마십시오.

주의 분광계 봉인을 제거하고 내부 표면을 청소하지 마십시오. 봉인을 제거하면 보증이 적용되지 않습니다.

최적의 투과 경로 길이는 다양한 액체 샘플 유형에 TumbIIR을 사용할 때 고려해야 할 중요 요소 중 하나입니다. TumbIIR 경로 길이는 100마이크론으로 사전 조정 및 고정되어 있으므로 일부 샘플 유형에서는 IR 흡수율이 높은 소재와 같이 최적의 결과를 얻지 못할 수도 있습니다.

- 4 암이 제자리에 고정될 때까지 시계 방향으로 돌려서 장치를 닫습니다(그림 4 참조).
- 5 소프트웨어 화면에서 **NEXT(다음)** 버튼을 클릭하여 분석을 진행합니다.
- 6 샘플 측정에 대한 자세한 소프트웨어 지침은 MicroLab 소프트웨어 작동 설명서를 참조하십시오.
- 7 샘플 측정이 끝나면 즉시 위 지침에 따라 액세서리에서 샘플을 청소하십시오. 상단 창과 하단 창에 이전 샘플의 잔여물이 남지 않도록 하는 것이 중요합니다.
- 8 결과 검토와 샘플 데이터 취급에 대한 자세한 소프트웨어 지침은 MicroLab 소프트웨어 작동 설명서를 참조하십시오.

ATR 을 사용하는 Agilent 4500a FTIR

Agilent 4500a FTIR 기구는 ATR(Attenuated Total Reflectance: 약화된 총 반사율) 액세서리라고 하는 전용 샘플링 인터페이스와 함께 제공될 수 있습니다. ATR은 굴절률이 다른 물질 두 개가 만날 때 빛의 물리적 속성을 활용합니다. 굴절률이 다른 샘플이 접촉하게 되면 적외선(IR) 광선이 에바네센트 파를 발생시키고, 이것이 샘플에 특정 깊이로 소량 투과된 다음 다시 4500a FTIR 시스템의 검출기로 반사됩니다. 이처럼 작고 일관된 경로 길이를 통해 샘플 준비 없이도 다양한 샘플에서 양호한 측정 결과를 얻을 수 있습니다. ATR 액세서리에서 양호한 분석 결과를 얻기 위한 열쇠는 샘플과 샘플링 장치의 ATR 크리스탈이 잘 접촉하도록 하는 것입니다. ATR 기술은 액체, 페이스트, 분말은 물론 일부 고체 샘플 분석에도 사용할 수 있습니다.

모든 Agilent ATR 액세서리는 샘플과 IR 에너지 간에 IIa 유형의 다이아몬드 크리스탈을 인터페이스로 사용합니다. 다이아몬드는 내화학성은 물론 최고의 경도라는 이점을 제공합니다. 다이아몬드는 pH 1부터 14까지의 샘플을 허용하므로 딱딱하거나 거친 샘플은 물론 강한 산까지도 안전하게 분석할 수 있습니다. Agilent는 1회 반사 또는 3회 반사 DuraDisk 시스템의 2가지 ATR 샘플링 액세서리를 제공합니다. 다이아몬드는 세상에서 가장 내구성이 강한 물질이며, ZnSe 서브스트레이트는 IR 신호의 최대화를 위해 사용됩니다.

1회 반사 ATR은 고무, 중합체, 페인트 및 섬유와 같이 흡수율이 높은 샘플에 가장 적합합니다. 다이아몬드 샘플링 표면과 잘 접촉되도록 분말과 고체 샘플에 높은 압력을 가할 수 있는 샘플 프레스 장치 덕분에 1회 반사 ATR에서도 분말 및 고체 샘플을 최적으로 측정됩니다. 1회 반사 ATR은 또한 사용 가능한 샘플 양이 제한될 때도 유용합니다. 1회 반사 다이아몬드에는 1mm 직경의 샘플링 표면이 있으며 활성 영역은 200 μm 이고 1700 cm^{-1} 에서 IR 에너지에 대해 대략 2마이크론에 해당하는 투과 깊이를 제공합니다. 1회 반사 ATR은 금속 장착판 위로 약간 튀어나와 있습니다.

3회 반사 ATR은 IR 흡수율이 낮은 액체 샘플에 가장 적합합니다. 3회 반사 ATR에는 2mm 직경의 샘플링 표면이 있으며 활성 영역은 200 μm 이고 1700 cm^{-1} 에서 IR 에너지에 대해 대략 6마이크론 정도의 실질적인 투과 깊이를 제공합니다. 3회 반사 ATR은 금속 장착판과 같은 높이로 장착되며 샘플 프레스 장치와 함께 작동하지 않습니다.

주의

다이아몬드가 매우 단단한 물질이긴 하지만 ATR 창이 비교적 얇기 때문에 높은 압력 조건에서 금이 갈 수 있습니다. 샘플이 다이아몬드 내 한 지점이 아닌 다이아몬드 전체 표면과 닿는지 확인하십시오. 날카롭거나 뾰족한 샘플에 샘플 프레스를 사용하지 마십시오.

샘플 프레스를 열려면:

- 1 샘플 프레스 몸체에서 보텀 스프링이 장착된 잠금 핀을 떼어 냅니다.
- 2 샘플 프레스를 가능한 만큼 최대한 위로 당깁니다.



스프링 장착 잠금 핀

그림 6. 샘플 프레스 배치

샘플 로드 및 청소 모드에서는 샘플 프레스 끝이 다이아몬드 창 샘플링 표면보다 충분히 위쪽에 위치하도록 샘플 프레스가 가장 높은 위치에 있어야 합니다(그림 7 참조). Tumbler은 샘플 장착 영역에서 다음 샘플을 분석하기 전에 샘플링 표면을 청소하고 샘플을 제자리로 로드하기 위해 쉽게 액세스할 수 있는 위치에 있습니다.

참고

1 회 반사 ATR 버전에만 샘플 프레스 장치가 있습니다.

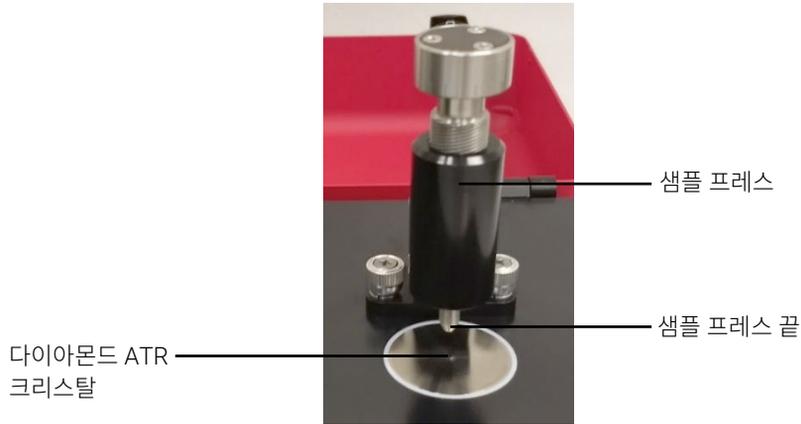


그림 7. 샘플 로드와 청소를 쉽게 할 수 있도록 가장 높은 위치에 있는 샘플 프레스

샘플 분석 모드에서는 샘플 프레스 끝이 샘플과 닿도록 ATR 샘플 프레스를 낮춰야 합니다. 이 위치에서, 샘플이 다이아몬드 ATR 창에서 나오는 IR 에너지와 닿게 됩니다(그림 8 참조).

참고

샘플이 액체나 페이스트인 경우 샘플 프레스를 전혀 사용하지 않아도 됩니다. 이런 경우 분석을 진행할 준비가 된 것입니다. 3 회 반사 ATR 액세서리에서는 액체나 페이스트 샘플만 사용해야 합니다.



그림 8. 분석을 위해 높이를 낮춘 샘플 프레스

샘플 분석

샘플 분석 모드에서는 ATR 샘플 경로 길이가 ATR에서의 반사 횟수를 기준으로 고정됩니다. 액세서리 조정도 공장에서 사전 설정된 상태이므로 광학적 또는 기계적 조정이 따로 필요하지 않습니다.

4500a FTIR 시스템 및 ATR을 사용한 샘플 분석 단계:

- 1 ATR 샘플 장착 창을 청소합니다.
- 2 백그라운드 스펙트럼을 측정합니다.
- 3 샘플 스펙트럼을 측정합니다.

액세서리 청소

ATR 액세서리 청소:

- 1 샘플 프레스 끝이 가장 위에 도달할 때까지 ATR 샘플 프레스 암을 들어 올려서 엽니다.
- 2 그림 6에서와 같이 샘플 프레스 끝을 먼저 청소한 다음 샘플 장착 창을 청소합니다.

참고

킴와이프스 또는 적당한 대용품(면봉 등)을 사용하여 센서와 샘플링 영역을 청소해야 합니다. 샘플 인터페이스와 프레스를 아세톤, 메탄올, 에탄올 또는 이소프로필알코올과 같은 적당한 용액으로 청소합니다.

주의

분광계 봉인을 제거하고 내부 표면을 청소하지 마십시오. 봉인을 제거하면 보증이 적용되지 않습니다.

백그라운드 스펙트럼 측정

정확한 측정을 위해서는 모든 샘플을 분석하기 전에 소프트웨어에서 백그라운드 스펙트럼을 측정하도록 시스템을 구성하는 것이 좋습니다. 그러면 기구에 샘플이 로드되지 않은 시스템 상태의 기준 프로필을 얻을 수 있습니다. 각 샘플을 측정하기 전에 자동으로 백그라운드를 측정하면, 환경 변화에 따른 부정적인 영향을 방지할 수 있습니다.

백그라운드 측정에 대한 자세한 소프트웨어 지침은 MicroLab 소프트웨어 작동 설명서를 참조하십시오.

주의

정확한 백그라운드 스펙트럼이 측정되도록 하려면 다이아몬드 ATR 샘플 장착 표면을 눈으로 검사하여 이전 샘플 측정에서 발생한 연무나 필름이 다이아몬드에 남아 있는지 확인하십시오. 필름이 관찰되면 다이아몬드 표면의 잔여물이 없어질 때까지 위의 청소 단계를 반복하십시오.

샘플 스펙트럼 측정

시스템에 ATR 샘플 로드:

- 1 샘플 프레스 끝이 다이아몬드 ATR 표면에서 살짝 위로 올라갈 때까지 널링 너트를 비틀어서 샘플 프레스를 엽니다(그림 9 참조).



그림 9. 샘플 프레스 열기

- 2 이때 다이아몬드 샘플링 창이 보여야 합니다. 측정할 물질의 소량을 다이아몬드 ATR 크리스탈 위에 올려놓습니다. 크리스탈은 투명한 원형 모양의 소재로 되어 있으며 주변의 금속 디스크로 고정되어 있습니다.
- 3 샘플이 다이아몬드 크리스탈의 전체 표면을 덮는지 확인하십시오.
휘발성 샘플이면 누출이나 기구 손상 염려 없이 다량의 샘플을 적용할 수 있습니다. 하지만 가능한 소량의 샘플을 사용하는 것이 청소에 도움이 됩니다.

주의

샘플 장착 창과 액세스리 창은 내화학성이 매우 뛰어난 IIa 유형의 합성 다이아몬드로 제작됩니다. 하지만 일부 샘플에 의해 다이아몬드 또는 금속 장착판이 손상될 가능성은 여전히 있습니다. pH 1 과 14 사이의 샘플만 측정하십시오. 매우 강한 산성의 샘플을 금속 장착판에 장시간 두지 마십시오.

주의

다이아몬드가 매우 단단한 물질이긴 하지만 ATR 창이 비교적 얇기 때문에 높은 압력 조건에서 금이 갈 수 있습니다. 샘플이 다이아몬드 내 한 지점이 아닌 다이아몬드 전체 표면과 닿는지 확인하십시오. 날카롭거나 뾰족한 샘플에 샘플 프레스를 사용하지 마십시오.

주의

시스템을 열고 내부 표면을 청소하지 마십시오. 시스템을 열면 보증이 적용되지 않습니다.

- 4 샘플이 액체나 페이스트인 경우 샘플 프레스를 전혀 사용하지 않아도 됩니다. 이런 경우 분석을 진행할 준비가 된 것입니다.

참고

3 회 반사 ATR 액세스리에서는 액체나 페이스트 샘플만 사용해야 합니다.

샘플이 분말이나 고체인 경우 샘플 프레스와 샘플이 반드시 닿아야 합니다. 접촉하려면 멈춤쇠(고정) 위치에 도달할 때까지 널링 너트를 비튼다. 샘플 두께가 0.03in라고 가정할 때 스프링이 장착된 샘플 프레스 끝에 15파운드의 힘이 가해지도록 설정됩니다.

- 5 소프트웨어 화면에서 **NEXT(다음)** 버튼을 클릭하여 분석을 진행합니다.
- 6 샘플 측정에 대한 자세한 소프트웨어 지침은 MicroLab 소프트웨어 작동 설명서를 참조하십시오.
- 7 샘플 측정이 끝나면 즉시 위 지침에 따라 액세스리에서 샘플을 청소하십시오. 샘플 장착 창과 샘플 프레스 끝(단일 반사 전용)에 이전 샘플의 잔여물이 남지 않도록 하는 것이 중요합니다.
- 8 결과 검토와 샘플 데이터 취급에 대한 자세한 소프트웨어 지침은 MicroLab 소프트웨어 작동 설명서를 참조하십시오.

Agilent 4500 DialPath FTIR

Agilent 4500 DialPath FTIR 기구는 Tumbler 액세스리와 동일한 기술을 기반으로 한 전용 샘플링 인터페이스(DialPath)와 함께 제공됩니다. DialPath는 여러 액체, 페이스트 또는 젤 샘플 분석의 최적화를 위해 Agilent가 독점적으로 설계하고 제조한 Tumbler의 특허를 받은 액체 투과 샘플링 액세스리입니다. DialPath는 일반적인 분석 실험을 위한 기존 액체 셀에 비해 샘플 준비, 로드, 분석, 청소가 훨씬 쉬우면서 사용자가 3가지 공장 설정 경로 길이 중에서 자유롭게 선택할 수 있습니다.

DialPath는 샘플 로드/청소와 샘플 분석의 두 가지 모드로 작동합니다.

샘플 로드 및 청소 모드에서는 액세스리 창이 위를 향하도록 DialPath가 회전합니다(그림 9 참조). DialPath는 샘플 장착 영역에서 다음 샘플을 분석하기 전에 샘플링 표면을 청소하고 샘플을 제자리로 로드하기 위해 쉽게 액세스할 수 있는 위치에 있습니다.

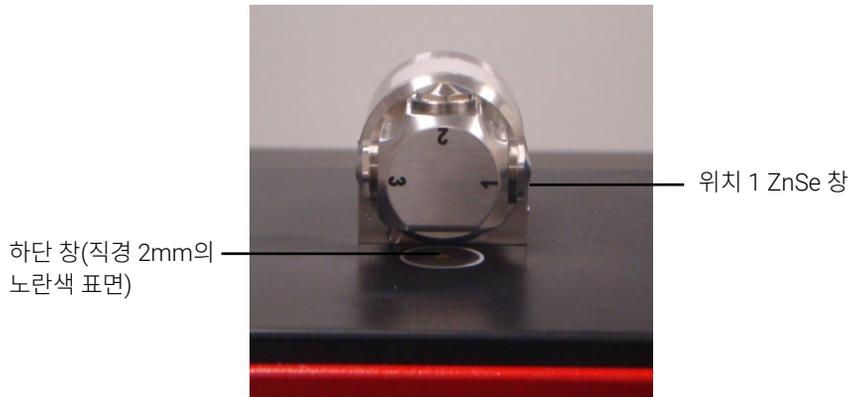


그림 10. 액세서리 창이 위를 향한 DialPath

샘플 분석 모드에서 DialPath는 액세서리 광학 창이 4500 DialPath FTIR 샘플 장착 영역 쪽으로 아래를 향하도록 회전합니다. 이 위치에서는 적외선(IR) 에너지가 샘플을 통과하여 측정이 가능하게 됩니다. DialPath 암이 멈춤쇠에 닿아 위치에 물리거나 고정될 때까지 완전히 회전해야 합니다. 멈춤쇠는 샘플 측정 중 액세서리를 고정되도록 유지해줍니다(그림 10 참조).

참고

백그라운드 측정은 샘플을 측정할 경로 길이와 동일한 경로 길이로 수행해야 합니다.

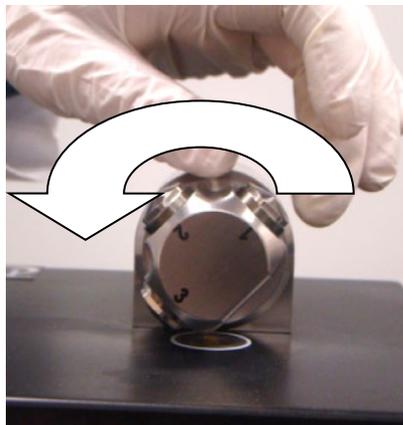


그림 11. 액세서리 광학 창이 아래를 향하도록 DialPath 회전

샘플 분석 모드에서는 DialPath 경로 길이가 사전에 결정된 마이크로 단위의 공장 설정 값으로 설정됩니다. 액세서리 조정은 공장에서 사전 설정된 상태이므로 따로 조정이 필요하지 않습니다.

4500 DialPath FTIR을 사용한 샘플 분석 단계:

- 1 샘플 창을 청소합니다.
- 2 백그라운드 스펙트럼을 측정합니다.
- 3 샘플 스펙트럼을 측정합니다.

DialPath 액세스리 청소

광학 센서 #2가 위를 향하도록 DialPath를 돌립니다. 그림 9에서와 같이 해당 위치의 창을 먼저 청소한 다음 하단 창을 청소합니다. 위치 2를 사용하는 경우 DialPath를 회전한 방향에 따라 위치 3이나 위치 1중에서 하나를 청소해야 합니다.

참고 광학 센서와 샘플링 영역을 청소할 때는 면봉과 같은 부드러운 면이나 적절한 대체물만을 사용하십시오.

주의 창은 셀렌화 아연(ZnSe)이라는 적외선 투과 소재로 만들어져 있습니다. ZnSe는 비교적 내구성이 좋은 소재이지만, 청소 중 과한 압력을 받거나, 킴와이프스와 같은 거친 소재를 사용하면 쉽게 긁히거나 손상될 수 있습니다. 청소 시에는 면봉과 같은 소재를 아세톤에 적셔 사용하는 것이 좋습니다(그림 11 참조).

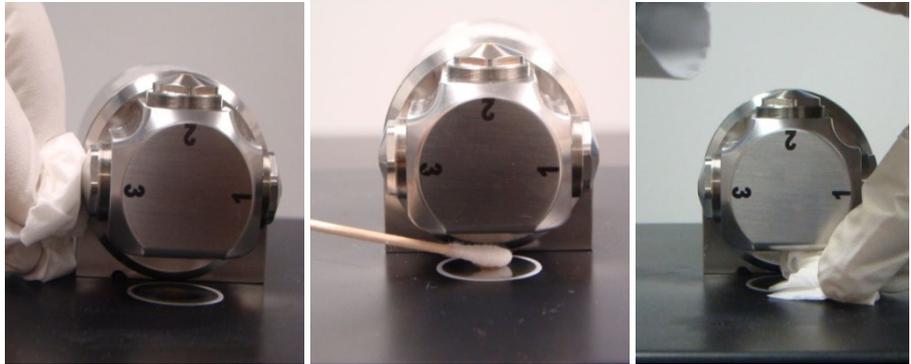


그림 12. 위치 3 창 및 샘플 창 청소

주의 ZnSe는 pH 범위 4~9의 비교적 내화학성이 강한 소재이지만, 강한 산이나 강한 염기성 물질과 같은 일부 소재는 ZnSe를 손상시킬 수 있습니다. 권장 pH 범위를 벗어난 물질이 ZnSe에 닿지 않도록 주의하십시오.

주의 분광계 봉인을 제거하고 내부 표면을 청소하지 마십시오. 봉인을 제거하면 보증이 적용되지 않습니다.

백그라운드 스펙트럼 측정

정확한 측정을 위해서는 모든 샘플을 분석하기 전에 소프트웨어에서 백그라운드 스펙트럼을 측정하도록 시스템을 구성하는 것이 좋습니다. 그러면 기구에 샘플이 로드되지 않은 시스템 상태의 기준 프로필을 얻을 수 있습니다. 각 샘플을 측정하기

전에 자동으로 백그라운드를 측정하면, 환경 변화에 따른 부정적인 영향을 방지할 수 있습니다.

백그라운드 측정에 대한 자세한 소프트웨어 지침은 MicroLab 소프트웨어 작동 설명서를 참조하십시오.

주의

정확한 백그라운드 스펙트럼이 측정되도록 하려면 ZnSe 창 표면을 눈으로 검사하여 이전 샘플 측정에서 발생한 연무나 필름이 남아 있는지 확인하십시오. 필름이 관찰되면 창 표면의 잔여물이 없어질 때까지 위의 청소 단계를 반복하십시오.

액체 샘플 측정

시스템에 액체 샘플 바르기:

- 1 암을 돌려서 샘플링 장치(DialPath)를 엽니다(그림 9 참조).
- 2 하단 창이 보여야 합니다. DialPath 밑판에 있는 하단 창에 소량의 소재를 올려놓습니다. 하단 창은 직경 2mm의 노란색 소재로 되어 있으며 주변의 금속 디스크로 고정되어 있습니다.
- 3 샘플이 하단 창의 전체 표면을 덮는지 확인하십시오(그림 12 참조).
연료 분석과 같은 휘발성 샘플 분석의 경우 누출이나 기구 손상 염려 없이 다량의 샘플을 적용할 수 있지만, 가능한 가장 적은 양의 샘플을 사용하는 것이 청소에 도움이 됩니다.



그림 13. DialPath 하단 창에 샘플 바르기

DialPath는 수용액이나 그리스와 같은 걸쭉한 페이스트를 포함하여 다양한 액체 샘플을 안전하게 분석할 수 있지만, 고체 샘플이나 태블릿과 같은 분말 샘플은 사용할 수 없습니다. DialPath에서 고체 샘플을 사용하면 ZnSe 창이 손상되거나 사전 설정된 투과 경로 길이가 변경됩니다.

주의

상단 및 하단 창은 ZnSe 로 제작됩니다. pH 4 미만 및 9 초과인 샘플은 ZnSe 를 손상시킬 수 있습니다. pH 4 와 9 사이의 샘플만 측정하십시오.

주의

ZnSe 창은 딱딱하거나 거친 샘플에 쉽게 긁힐 수 있습니다. 창 표면이 긁힐 수 있는 샘플은 사용하지 마십시오.

주의

분광계 봉인을 제거하고 내부 표면을 청소하지 마십시오. 봉인을 제거하면 보증이 적용되지 않습니다.

최적의 투과 경로 길이는 여러 액체 샘플 유형을 위해 DialPath를 사용할 때 고려해야 할 가장 중요한 요소 중 하나입니다. DialPath 경로 길이는 사전 조정 및 고정되어 있으므로 일부 샘플 유형에서는 IR 흡수율이 높은 소재와 같이 최적의 결과를 얻지 못할 수도 있습니다.

- 4 암이 제자리에 고정될 때까지 시계 방향으로 돌려서 장치를 닫습니다(그림 10 참조).
- 5 소프트웨어 화면에서 **NEXT(다음)** 버튼을 클릭하여 분석을 진행합니다.
- 6 샘플 측정에 대한 자세한 소프트웨어 지침은 MicroLab 소프트웨어 작동 설명서를 참조하십시오.
- 7 샘플 측정이 끝나면 즉시 위 지침에 따라 액세서리에서 샘플을 청소하십시오. 교차 오염 문제를 최소화하기 위해 상단 창과 하단 창은 물론 인접 창에도 이전 샘플의 잔여물이 남지 않도록 하는 것이 중요합니다.
- 8 결과 검토와 샘플 데이터 취급에 대한 자세한 소프트웨어 지침은 MicroLab 소프트웨어 작동 설명서를 참조하십시오.

MicroLab PC 소프트웨어를 사용한 메소드 편집과 데이터 검토에 대한 추가 지침은 MicroLab 소프트웨어 작동 설명서를 참조하십시오.

4

예비 부품

부품 번호	설명
430 - 0001	Agilent 4500 시리즈 FTIR 전원 공급 장치
430 - 0018	Agilent 4500 시리즈 FTIR USB 케이블

샘플링 액세서리, 서비스 계약, 수리 및 개조 서비스는 Agilent에 문의하십시오.

이 페이지는 본래 빈 페이지입니다.

5

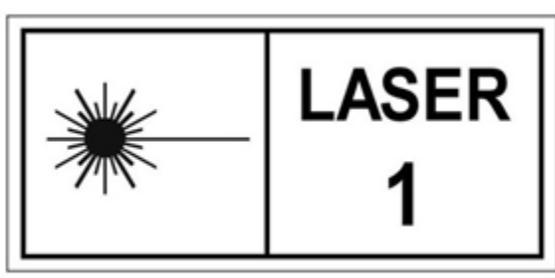
사양 및 안전 정보

사양	35
안전 정보	36
환경 조건	36

사양

- 간섭계의 기하학적 구조: 고정식 및 이동식 평면경이 있는 고성능 마이켈슨 간섭계
- 표준 빔 스플리터: 셀렌화 아연(ZnSe)
- 최대 분광 분해능: 4cm^{-1}
- 레이저: Low-powered solid state
- 적외선 광원: Wire-wound element
- 분광 범위: $4000\sim 650\text{cm}^{-1}$
- 검출기: 직경 1.3mm, thermoelectrically-cooled dTGS
- 전원 공급: 100~240V AC, 3A, 50~60Hz

안전 정보



Agilent 4500 시리즈 FTIR 시스템은 작동에 필요한 저전력 고체 레이저를 포함하고 있습니다. 비작동 시 또는 유지 보수 모드에서 작동자는 클래스 1 레이저 제품을 정의하는 수준을 초과하는 방사선 수준에 노출될 수 있습니다.

클래스 1 레이저 제품

2019년 5월 8일자 Laser Notice No.56에 설명된 대로 IEC 60825-1 Ed.3을 준수하는 것을 제외하고 21 CFR 1040.10 및 1040.11을 준수합니다.

환경 조건

- 작동 온도: 0 에서 50°C; 32 에서 122 °F(사용 중)
- 보관 온도: -30 에서 60°C; -22 에서 140 °F(보관 중)
- 습도: 95%이하, 응축되지 않는 상태
- 고도: 2000m 이하

본 가이드 내용

본 가이드는 다음에 대해 설명합니다.

- 소개
- 시작하기
- 샘플 분석
- 예비 부품
- 사양 및 안전 정보

© Agilent Technologies 2008-2013, 2017, 2024
2024년 12월

0021-401
제11판