

Agilent 4500a FTIR 분광기로 불법 약물 및 유해 화합물 식별

응용 자료

저자

Alan Rein
Shannon Richard
Agilent Technologies, Inc.

서론

FTIR 분광법은 불법 물질 및 잠재적 유해 화합물 분석에 유용한 것으로 증명된 강력한 기술입니다. 이는 물질의 분자 지문을 빠르게 측정하여 알려진 화합물의 라이브러리와 비교할 수 있는 성능 덕분입니다. 따라서 미지의 액체 또는 고체 물질 식별이 시료 전처리 없이, 또는 최소한의 시료 전처리만 필요하며 1분 내에 측정 가능합니다.



그림 1. 다이아몬드 ATR 시료 인터페이스를 갖춘 Agilent 4500a 시리즈 FTIR 휴대용 분광기. 이 시스템은 배터리 작동식이고, 무게는 15 lbs뿐이며 탁월한 휴대성 갖춘

휴대용 FTIR 시스템을 이용한 현장 분석은 문제의 가능한 원인을 확인할 수 있고, 진일보 분석을 위해 물질을 압류할 수 있기 때문에 특히 유용합니다. 이는 또한 감사 추적을 줄이고 일련의 증거들을 단축함으로써, 조사 과정 중에 문제가 일어날 가능성을 최소화할 수 있습니다. 일부 모바일 FTIR 분광기는 뜨거운 지역과 같은 가장 까다로운 환경에서도 작동할 수 있도록 설계되었으나, 이러한 기기는 방수 기능을 갖추고 있고 오염 제거 절차를 위해 필요한 액상 표백제의 영향을 받지 않아야 하기 때문에 가격이 매우 비쌉니다. Agilent 4500a FTIR 분광기는 위조 약물, 불법 약물, 위험 물질 등을 분석할 수 있는 보다 우수하고 비용 효율적인 솔루션입니다(그림 1). 본 응용 자료에서는 일련의 불법 약물을 빠르게 식별하기 위해 다이아몬드 ATR 시료 인터페이스를 갖춘 Agilent 4500a FTIR 분광기를 사용하였습니다.

출입국 관리, 기업 안전, 우편물 및 우체국 보안, 위조 의약품 및 마약 차단과 관련된 인원들은 4500a FTIR 휴대용 분광기가 백색 분말, 미지 화학물질, 폭발물 및 불법 약물 등을 식별하는 데에 중요하고 강력한 역할을 발휘할 수 있음을 발견할 것입니다.



Agilent Technologies

빠르고 정확한 미지 물질 분석

4500a FTIR 분광기는 법 집행 인원들로 하여금 현장에서 화학물질을 빠르게 식별할 수 있도록 합니다. 이 강력하고 탁월한 휴대용 시스템은 미지의 고체, 페이스트, 젤, 액상 화학 물질 등을 측정하고 식별할 수 있습니다.

4500a FTIR 휴대용 분광기의 이점은 다음과 같습니다.

다용도

- 현장 조사 또는 현장 실험실에 배포될 수 있는 탁월한 휴대성
- 현장 규모를 잘 반영하기 위해 빠르게 스크리닝을 수행하고 즉시 해답을 제공하여 작업 인원이 실행 가능한 의사결정을 내릴 수 있도록 지원

사용 편의성

- 모든 작동 및 분석 기능은 간소화된 사용자 인터페이스를 갖춘 휴대용 PDA로 제어되며, 이 장비는 데이터 수집, 분석 및 결과 보고 처리. 버튼만 누르면 사전 저장된 분석법을 이용해 분석 수행 가능
- 다이아몬드 ATR 시료 인터페이스는 고체 및 액체 분석을 간소화하며, 화학물질 및 물리적 마모로부터 센서를 확실히 보호
- 액체 및 고체 미지 시료는 시료 전처리 없이 1분 내에 분석 가능

성능

- 분석기의 광학기계 구성 요소와 전자 장치는 동급 최강의 성능 및 견고성을 갖추고 있으며 신뢰할 수 있는 작동 및 결과를 확보
- 법과학 분야에서의 성숙한 기술인 FTIR(Fourier transform infrared) 분광기 사용
- 강력한 검색 알고리즘과 유해 물질 및 불법 약물의 폭넓은 데이터베이스의 결합을 통해 빠르고 정확한 해답 획득
- 미지 물질 정체 및 품질과 일치하는 데이터베이스 내의 알려진 물질을 명확히 표시
- 애질런트 법과학 라이브러리에는 생화학 물질, 백색 분말, HPV 화학 물질, 독성 화학 물질, 식품 첨가제 및 폭발물 등을 포함한 총 13,000개 이상의 스펙트럼 포함

기기, 재료 및 분석법

Cocaine hydrochloride, cocaine base, diacetylmorphine, morphine hydrochloride 및 ketamine을 포함한 일반적인 시판 불법 약물 시료를 단반사 다이아몬드 ATR 시료 인터페이스를 갖춘 애질런트 FTIR 분광기를 이용해 측정하였습니다. 스펙트럼은 4 cm^{-1}

해상도에서 수집되었으며, 총 측정 시간은 1분 이하이었습니다. 쉽게 매칭 가능한 검색 알고리즘은 단순한 유사도 지표 측정이었습니다.

약 5mg의 고체로 구성된 시료를 다이아몬드 ATR 센서 위에 놓았습니다. ATR 고체 프레스를 사용해 시료와 다이아몬드 ATR 센서 사이에 적절한 접촉이 있도록 확보했습니다. 미지 분말 식별에는 애질런트 법과학 라이브러리가 사용되었습니다. 측정 후의 세척 과정은 센서를 소량의 아세톤으로 닦아서 화합물 및 잔류된 극미량 물질을 제거하는 작업이었습니다. 모든 데이터에는 자동으로 날짜와 시간을 기록합니다.

결과 및 토의

5개 불법 약물 시료를 측정 후, 애질런트 법과학 라이브러리에 포함된 참조 화합물의 스펙트럼에 근거하여 검색하였습니다. 이 분석은 휴대용 컴퓨터에 설치된 MicroLab Mobile 소프트웨어를 이용하여 수행되었으며, 매우 우수한 식별 매칭 결과를 나타냈습니다(사례, 그림 2). Agilent MicroLab 소프트웨어가 설치된 노트북 컴퓨터로 수행한 후속 분석 결과도 정리되었습니다(그림 3). 두 번째 사례에서, 완전히 자동화된 검색 기능은 미지 시료의 스펙트럼, 라이브러리와 일치도가 가장 높은 스펙트럼, 미지 물질의 식별 결과 및 매칭 품질에 대한 정량 측정 등을 보여줍니다.

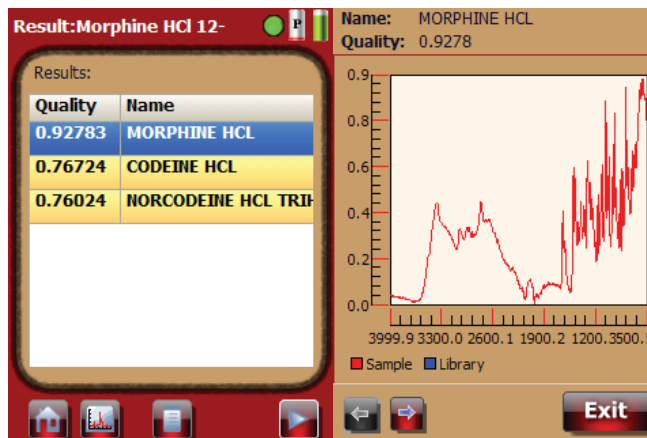


그림 2. 미지 물질의 스펙트럼을 수집한 후, 사전에 로드된 분석법은 자동으로 온보드 법과학 물질 라이브러리를 검색하여, 미지 물질의 식별 결과와 매칭 품질 및 재료 스펙트럼을 모두 PDA에 표시합니다.

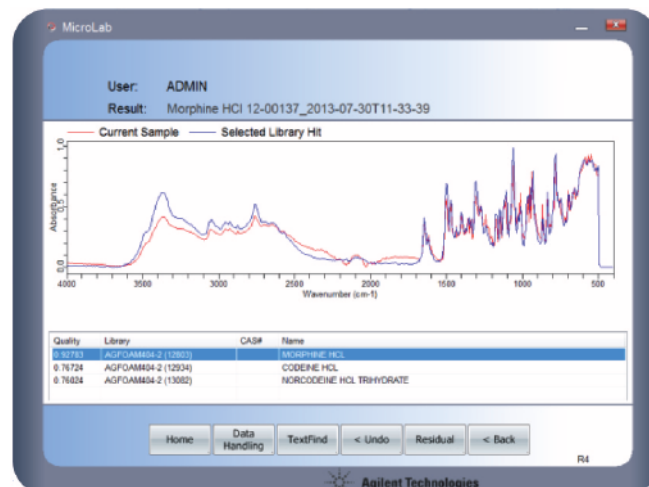
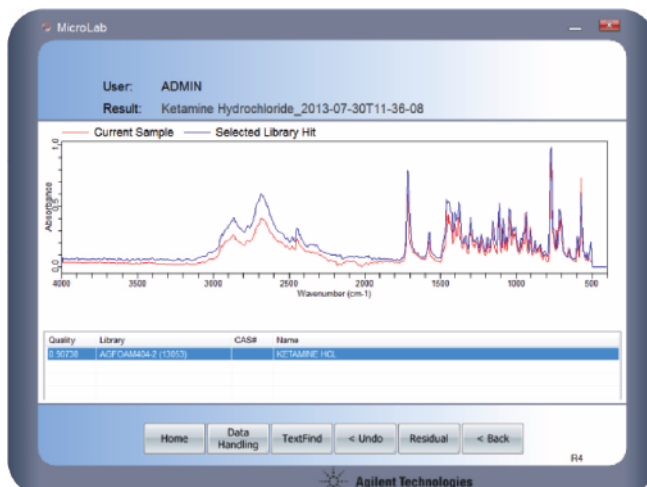
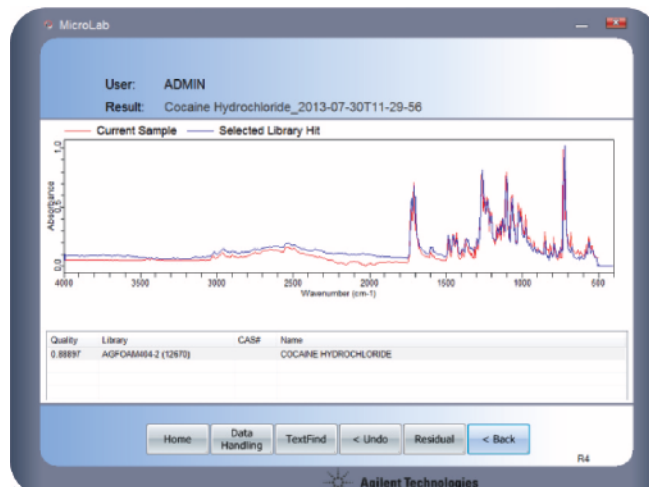
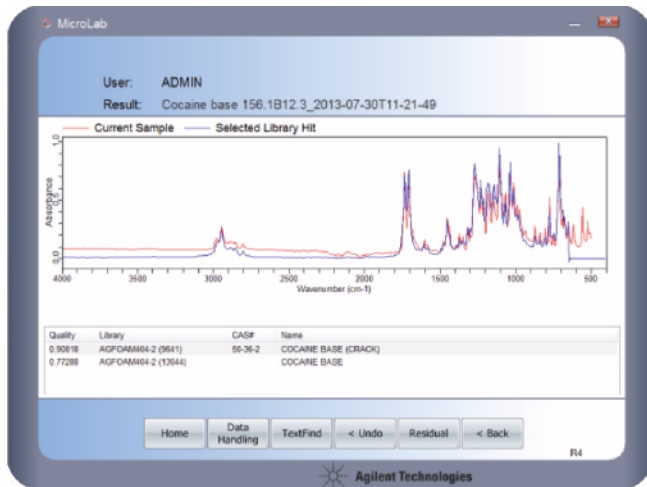


그림 3. Agilent 4500a FTIR 분광기는 노트북 컴퓨터에 연결해 스펙트럼을 추가로 분석할 수 있습니다. 본 사례에서, 애질런트 법과학 라이브러리에서 다양한 미지의 시판 약물 스펙트럼을 검색하였으며, 매우 우수한 결과를 얻었습니다. 물질의 정체를 표시하는 것 이외, 미지 시료 스펙트럼, 온보드 라이브러리와 가장 일치한 스펙트럼 및 매칭의 품질 수치도 함께 표시합니다.

결론

불법 시판 약물, 위조 의약품을 포함한 밀수품을 측정 및 식별, 그리고 미지 화학물질과 폭발물을 분석하는 작업자들은 현장에서 빠르게 답을 얻을 수 있는 장비를 필요로 합니다. 배터리 작동식의 휴대용 적외선 분광기인 Agilent 4500a FTIR은 이러한 정보를 빠르고 정확하게 제공할 수 있는 정확하고 비용 효율적인 방법입니다. 이 장비를 통해 현장에서 증거를 수집한 후 실행 가능한 의사결정을 내릴 수 있으며, 조사의 필요성을 감소시킬 수 있습니다.

자세한 정보

이러한 데이터는 일반적인 결과를 나타냅니다.
애질런트 제품과 서비스에 대한 보다 자세한 정보는
www.agilent.com/chem을 방문하십시오.

www.agilent.com/chem

애질런트는 이 문서에 포함된 오류나 이 문서의 제공, 이행 또는 사용과 관련하여 발생한 부수적인 또는 결과적인 손해에 대해 책임을 지지 않습니다.

이 발행물의 정보, 설명 및 사양은 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc., 2013
2013년 9월 12일
한국에서 인쇄
5991-3068KO

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



Agilent Technologies