

영인 Lab. Highlight



 **YOUNG IN**

06030 서울시 강남구 압구정로 28길 22 구정빌딩 6층
전화: 1544-1344 | 팩스: 02-519-7400 | www.youngin.com | youngin@youngin.com



※ 영인 Lab. Highlight 월간지는
119호 부터 계간지(년 4회)로 발행됩니다.

 **YOUNG IN**

영인그룹 관계사, 얼마나 알고 계세요?

영인그룹은 1976년부터 오늘까지 국내에 최신 분석기기 및 신기술을 공급해왔습니다. 그 과정에서 많은 know-how를 축적한 특화된 부서를 영인 관계사로 독립시켜 더욱 고객 지향적으로 사업에 집중할 수 있도록 하였습니다. 그러다 보니 이제 영인그룹이 16개 사업체로 이루어지게 되었습니다.

영인그룹 관계사는 다음과 같습니다

영인과학, 영인랩플러스, 영인크로매스, 영인에스티, 영인에스엔, 솔루션렌탈, 영인에이스, 영인모빌리티, 영인바이오젠, 영인에이티, 영인크로텍, 영인엠텍, 와이앤유사이언스, 와이앤와이사이언스, 와이앤비사이언스, 와이앤지사이언스

많은 관계사 수만큼 영인그룹은 다양한 분야에서 첨단 과학기술의 확산 공급에 힘쓰고 있는데요, 관계사별로 어떤 특화된 사업에 주력하고 있는지 알아보기 위한 **영인그룹 관계사 소개 자료**가 제작되었습니다. 주요 사업 분야, 소개글, 주요 제품군, 사업내용 등으로 간단하고 쉽게 정리되어 있으니 한 번 살펴 보실까요?

영인그룹 관계사 소개 자료는 QR 코드 접속 또는 영인과학 홈페이지(www.youngin.com) ⇨ 회사소개 ⇨ 공지사항에서 받아보실 수 있습니다.

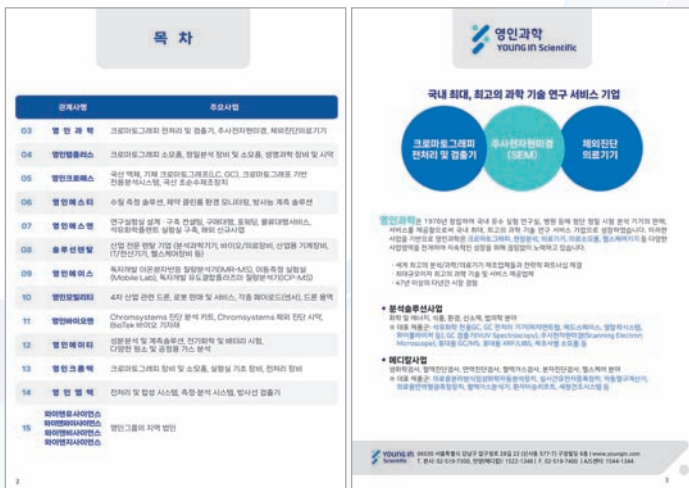
영인그룹의 다채로운 활동 분야를 확인해보세요!



영인 Lab.Highlight 및
영인레터 구독하기



영인 Lab.Highlight
모아보기



* 관계사 소개 자료 예시 페이지

<영인 Lab. Highlight> 2025년 10월호 통권 제118호

발행일 2025년 10월 13일 | 간행물사업자 영인과학 | 등록일 2016년 11월 19일 | 인쇄처 범아 인쇄 | 등록번호 바00206

주소 서울특별시 강남구 압구정로28길 22 구정빌딩 6층 | 전화 02-519-7343 | 발행인 김현철 | 편집인 영인과학 공민진

* <영인 Lab. Highlight>는 한국간행물 윤리위원회의 윤리강령 및 실천요강을 준수합니다.

* <영인 Lab. Highlight>에 실린 글과 사진의 전부 또는 일부를 무단복제하는 것을 금합니다.

CONTENTS

04	Application Note 1 제약/바이오	영인에스티 일반적인 곰팡이 오염균과 그 영향 : Rapid Micro Biosystems사 미생물 자동 배양 검출 시스템 Growth Direct™
06	Application Note 2 제약	영인랩플러스 Agilent GC 컬럼을 이용한 의약품 잔류 용매 분석 : USP Method <467>에 따른 의약품 잔류 용매 분석 과정
10	Application Note 3 수질환경	영인크로텍 환경 용수 샘플에서 PFAS(과불화합물, Per- and Polyfluorinated Alkyl Substances)의 검출 감도 개선 : Xevo TQ Absolute에서 직접 주입 방식을 사용해 환경 용수 샘플의 검출 감도 개선 확인
14	Application Note 4 대기환경	영인에이스 유해 가스 제거장치 Scrubber 실시간 모니터링을 통한 비용 절감 : ACE 1100 IMR-MS, 스크러버 효율 모니터링
16	Application Note 5 실내환경	영인과학 접착제로부터 방출되는 휘발성 유기화합물이 실내 공기에 미치는 영향 : GERSTEL사 TDS-GC/MSD를 이용한 실내 공기질 분석
20	제품 소개	영인엠텍 강력한 소형 자석 플랫폼 기반의 100MHz 탁상용 NMR Nanalysis사 Nanalysis-100 모델 소개

영인에이티
한 손에 들어오는 초소형 무선 3D 스캐너, SIMSCAN-E
SCANOLGY 사, 3D 스캐너 소개

영인바이오젠
AI 기반 차세대 진단폐활량계, The Spirokitt

영인크로매스
고객 맞춤형 가스분석 시스템, 영인크로매스에 맡겨주세요!
가스전용분석시스템 소개

영인랩플러스
눈에 보이는 샘플부터, 미세플라스틱 분석까지
ThermoFisher Nicolet™ FTIR Line-up

영인모빌리티
지능형 휴머노이드 로봇 Unitree G1

영인 Lab.Highlight 118호에 게재된 글과 사진의 무단 복제를 금합니다.



블로그



트위터



유튜브



카카오 채널

일반적인 곰팡이 오염균과 그 영향

영인에스티

Rapid Micro Biosystems사

미생물 자동 배양 검출 시스템 Growth Direct™



제약/바이오 제조사에서 가장 우려하는 오염균은 주로 세균이지만, 곰팡이 오염균도 매우 중대한 문제를 초래한다. 곰팡이 오염은 제품의 변질부터 면역 저하 환자에서의 높은 사망률에 이르기까지 심각한 영향을 미치며 최근 수년간 감염의 확산과 제품 리콜의 원인이 되었다.

곰팡이는 효모와 사상균(필라멘트성 곰팡이)을 포함하는 그룹이다. 특히 사상균은 Class A/B 클린룸에서는 1% 미만의 확률로 매우 드물게 발견되지만, 포자를 생성하여 넓은 영역을 빠르게 오염시킬 수 있어 주의가 필요하다. 1998년부터 2006년까지 제품 리콜 사례를 분석한 결과, 비멸균 제품의 23%가 곰팡이와 효모에 의해 발생한 것이었으며 멸균 제품에서도 7%가 곰팡이에 의한 오염에서 비롯되었다. Tim Sandle의 연구에 따르면, 가장 빈번하게 발생하는 곰팡이 오염균은 퓨사리움(*Fusarium*), 클라도스포리움(*Cladosporium*), 페니실륨(*Penicillium*)이었으며 아스페르길루스(*Aspergillus*)가 그 뒤를 이었음을 알 수 있다.

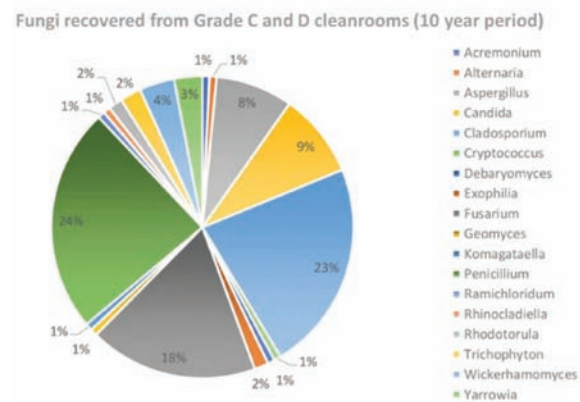


그림 1. 제조 구역에서 10년간 발견된 곰팡이 종의 빈도 보고서

위 그림은 지난 10년간 제조 현장에서 TSA 기반 배지에서 분리된 곰팡이 종의 발생 빈도(20~25°C에서 배양 후, 30~35°C에서 배양)를 보여준다.

Form FDA 483: 곰팡이 오염 사례

여러 회사들은 FDA에서 제약 제조업체에 부과한 가장 빈번한 Form FDA 483을 검토한 바 있다. 가장 자주 지적되는 문제 중 하나는 근본 원인 분석 부실과 시정 조치의 미흡이다. 이러한 문제가 가장 극적으로 드러난 사례는 NECC(New England Compounding Company)의 멸균 주사제 곰팡이 사건이다. 해당 사례에서는 곰팡이 오염이 발견되었음에도 불구하고, 철저한 조사와 시정 조치가 이루어지지 않아 큰 문제가 되었다.

곰팡이 검출과 신속 대응



그림 2. Rapid Micro Biosystems사 Growth Direct™

신속 미생물 분석법(RMM, Rapid Microbial Method)을 도입하면 환경 오염균의 검출 시간을 크게 단축하고, 더욱 빠른

대응이 가능하다. 자동화된 콜로니카운터는 주요 글로벌 규제 기관으로부터 승인 받았으며 세균 및 곰팡이 오염균의 검출 시간을 24시간 이내로 줄일 수 있다.

Rapid Micro Biosystems사 Growth Direct™ 시스템의 최신 개선 사항은 성장하는 콜로니를 곰팡이와 세균으로 조기에 구분할 수 있어 시정 조치를 보다 신속하게 수행할 수 있다. 아래 표는 Growth Direct™ 시스템에서 곰팡이의 확인을 위한 환경 모니터링 온도 범위별 최대 배양 시간을 보여준다. 이는 세균 오염균의 검출 시간과 유사하다.

ORGANISM	TTR HOURS		
	INC 20~25°C	INC 25~30°C	INC 30~35°C
C.cladosporoides	36	28	20
A. fumigatus	60	40	28
A. flavus	36	24	20
A. niger	40	24	24
A. versicolor	48	44	44
P. chrysogenum	36	28	24
P. notatum	40	40	48
P. ruben	40	24	28
Alternaria sp.	36	30	20
C.cladosporoides	32	24	16
C. herbarum	40	40	44
P. chrysogenum	40	40	44
P. rubens	32	32	20
F. keratoplasticum	32	28	28
C. pallescens	56	36	32
C. verruculosa	52	32	24
C. hominis	56	28	20
C. pseudobrachyspora	48	32	32

표 1. 온도 범위별 곰팡이 검출 시간

신속한 대응 방안

멸균 생산 환경에서의 세균 및 곰팡이 오염은 제조사의 신뢰에 치명적인 영향을 미치는 것은 물론, 시정으로 인한 부수적인 비용이 발생하며 무엇보다 환자의 안전에 큰 문제를 야기한다. 기존의 미생물 분석 절차는 배양 기간이 끝날 때까지 곰팡이 발생 여부를 수작업으로 확인해야 하므로 곰팡이 확산을 사전에 방지하기 어렵다. RMBNucleus™ Mold Alarm은 곰팡이를 조기에 확인할 수 있는 자동화 시스템으로, 이를 통해 오염 여부를 더 빠르게 확인할 수 있으며 세척 효과를 검증 가능하고, 멸균 제조 시설의 복구 비용을 줄이며 위험도도 낮출 수 있다.

관련 제품 정보: Growth Direct™

보통의 미생물 시험은 샘플링 후, 배지를 사람이 직접 인큐베이터에 넣어 일정 시간 후에 배지 상태를 확인한 다음, 현미경을 이용하여 직접 카운트하거나 콜로니카운터를 사용한다. 최소 5일을 배양해야 하고, 카운트하는 사람에 따라 미생물 수가 달라질 수 있으며 미생물이 너무 많이 자라 군집을 형성하면 정확한 미생물 수를 확인할 수 없고, 데이터 무결성 보정도 불가능하다.

Growth Direct™ 시스템은 미생물 배양 및 카운트를 완전 자동화한 비파괴 검사 시스템이다. 환경 모니터링, 샘플, 물 및 바이오버튼, 무균 시험 등 다양한 미생물 배양 검사에서 활용된다.



그림 3. Growth Direct™을 이용한 분석

Growth Direct™는 샘플링 후, 배지 트레이를 이용해서 배지를 장비 내부 인큐베이터로 자동 로딩하고, 이후 4시간 마다 각 배지를 촬영한다. 그 결과는 PC를 통해 실시간 확인이 가능하다. 72시간 내에 결과를 확인할 수 있고, 미생물 방출 형광을 센서로 촬영하므로 사람의 눈보다 정확하며 촬영된 사진을 지속적으로 비교해 군집을 형성한 배지의 미생물 수도 정확하게 읽을 수 있다. 한 번에 최대 660개의 배지를 검사하고, 곰팡이 알림 기능을 통해 곰팡이가 발견되는 즉시 알려준다. 밸리데이션이 가능하고, 데이터 무결성 관련 규제를 준수하여 데이터 신뢰성을 보장한다. 대부분의 LIMS(실험실 정보 관리 시스템)와의 연동도 가능하다.

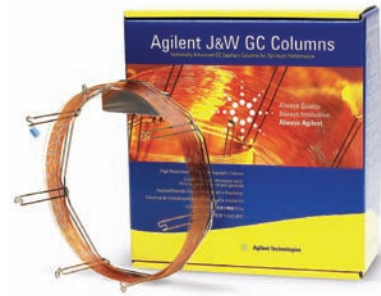
[참고 문헌]

Rapid Micro Biosystems 웹사이트

(Common Fungal Contaminants and Their Effects)

※ 제품 문의:영인에스티 생명과학사업부 ☎ 02-6190-9893)

Agilent GC 컬럼을 이용한 의약품 잔류 용매 분석



영인랩플러스

USP Method <467>에 따른 의약품 잔류 용매 분석 과정

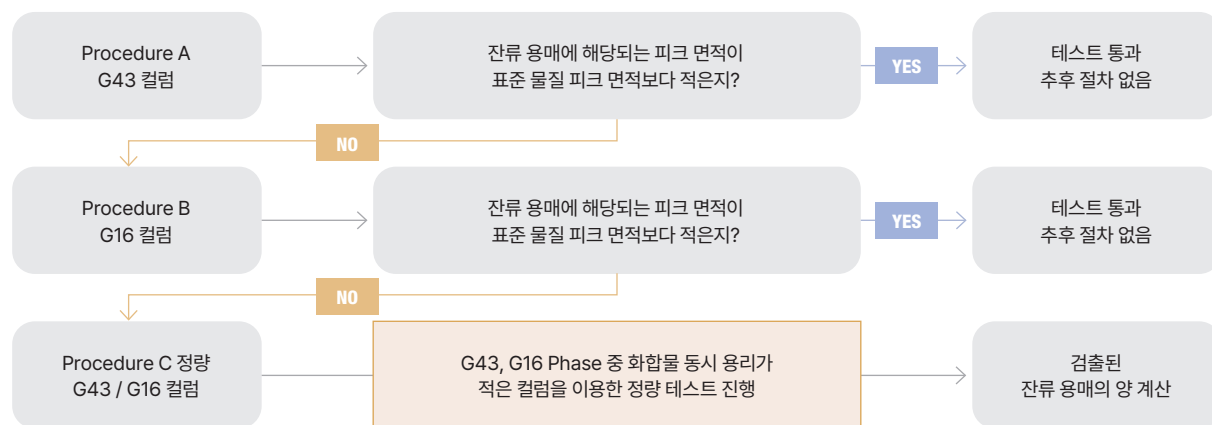
개요

의약품 잔류 용매 분석은 의약품의 안전성과 품질을 보장하기 위한 필수적인 과정이다.

의약품 제조 과정에서 사용되는 여러 용매들이 최종 완제품에 잔류할 수 있다. 이러한 잔류 용매는 의약품의 품질과 인체에 미치는 영향을 고려해 규제되어야 하므로, 미국 약전(USP) <467>과 국제의약품규제조사위원회(ICH)의 Q3C 가이드 라인을 준수하여 엄격히 관리된다.

잔류 용매는 다음과 같이 분류할 수 있다.

- **Class 1 용매:** 독성이 강하여 유해한 물질로 간주되며, 제조 과정에서 사용을 피해야 함
- **Class 2 용매:** 위의 등급보다 독성이 덜하나, 제한된 수준으로 사용이 권고됨
- **Class 3 용매:** Class 1 또는 Class 2의 용매에 비해 인체 건강에 미치는 위험이 낮음



<그림 1> 잔류 용매 분석을 위한 USP <467> 분석 흐름도

Class 1과 Class 2 잔류 용매는 반드시 모니터링이 필요하다. 용매의 분석법은 식별 및 정량을 위해 다음과 같은 세 가지 절차를 포함한다.

- 1. Procedure A:** G43 Phase 컬럼을 이용한 초기 식별 및 한계 테스트
- 2. Procedure B:** Procedure A 진행 시 잔류 용매에 해당되는 피크 면적이 표준 물질 피크 면적보다 큰 경우, G16 Phase 컬럼을 이용한 피크 식별 확인 및 이차 한계 테스트 진행
- 3. Procedure C:** Procedure A 또는 B가 한계 이상인 경우, G43, G16 Phase 중 화합물 동시 용리가 적은 컬럼을 이용한 정량 테스트 진행

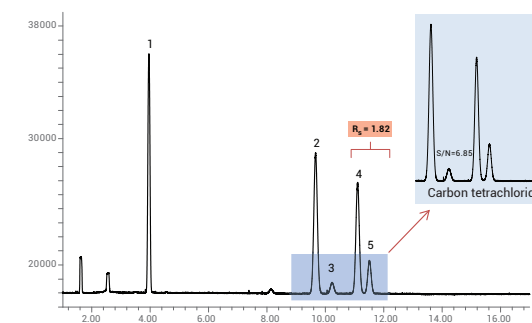
USP <467> Procedure A

식별 첫 단계인 Procedure A는 G43 Phase GC 컬럼으로 진행된다.

COLUMN	Agilent J&W DB-Select 624 UI, 30m × 0.32mm, 1.8µm (제품 번호: 123-0334UI)
CARRIER	Helium, 2.2 mL/min constant flow at 40°C
OVEN	40°C (20분), 그 후 10°C/min 으로 240°C까지 승온 (5분 유지)
INLET	멀티모드 주입구(MMI) 140°C, 1µL split 5:1
SAMPLE VOLUME	1.0mL loop
FID	250 °C, H ₂ 30mL/min, Air 400mL/min, N ₂ constant col + makeup = 30 mL/min

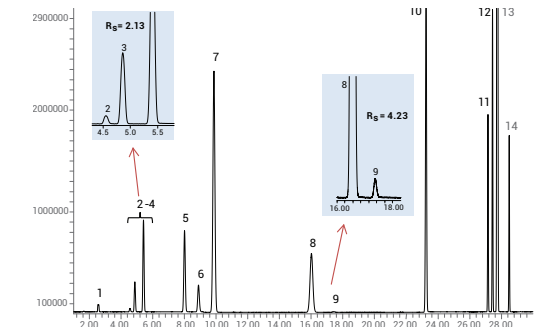
<표1> Procedure A 분석 조건

• Class 1



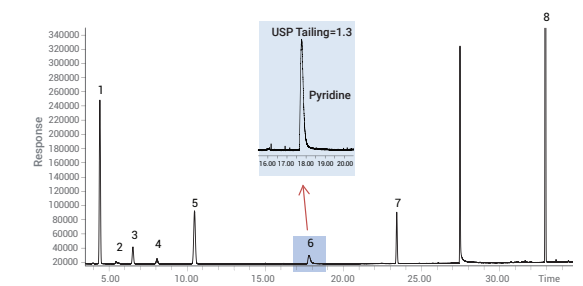
1. 1,1-Dichloroethene
2. 1,1,1-Trichloroethane
3. Carbon tetrachloride
4. Benzene
5. 1,2-Dichloroethane

• Class 2



1. Methanol
2. Acetonitrile
3. Dichloromethane
4. trans-1,2-Dichloroethene
5. cis-1,2-Dichloroethene
6. Tetrahydrofuran
7. Cyclohexane
8. Methylcyclohexane
9. 1,4-Dioxane
10. Toluene
11. Chlorobenzene
12. Ethylbenzene
13. m-p-Xylene
14. o-Xylene

• Class 2B



1. Hexane
2. Nitromethane
3. Chloroform
4. 1,2-Dimethoxyethane
5. Trichloroethylene
6. Pyridine
7. 2-Hexanone
8. Tetralin

<그림2> Procedure A에 따라 테스트한 세 가지 용매 등급별 크로마토그램

USP<467> 특화 컬럼인 Agilent J&W DB-Select 624 UI 컬럼은 단일 컬럼만으로도 잔류 용매 피크를 완벽하게 분리하였다.

USP <467> Procedure B

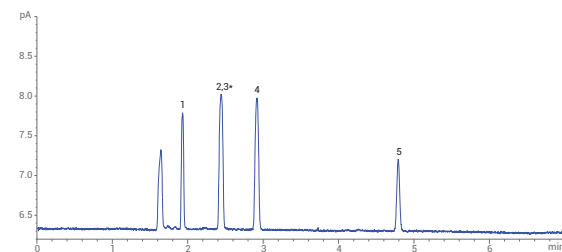
Procedure A를 통해 잔류 용매가 식별되고 그 양이 1일노출 허용량(PDE)을 초과하는 것으로 확인되면, Procedure B를 진행한다.

USP <467> Procedure B는 Procedure A의 피크 식별 결과를 확인하는 데 사용되며, G16 Phase GC컬럼을 통해 수행한다.

COLUMN	Agilent J&W DB-WAX UI, 30m × 0.32mm, 0.25µm (제품 번호: 123-7032UI)
HEADSPACE	Agilent 7697A
OVEN	50°C (20분 유지), 6°C/min으로 165°C까지 승온 (20분 유지)
INLET	Split/splitless, 140°C, split ratio 5:1
FID	250°C
OVEN TEMPERATURE	80°C
LOOP TEMPERATURE	80°C
TRANSFER LINE TEMPERATURE	100°C
평형 시간	45분
SAMPLE LOOP	1mL

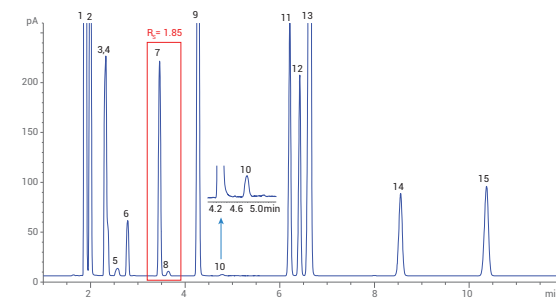
<표2> Procedure B 분석 조건

• Class 1



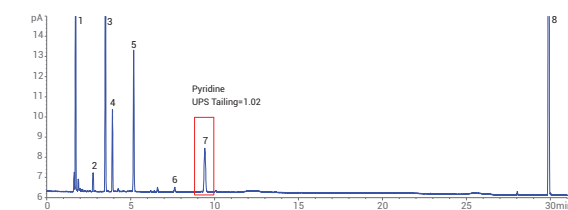
- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. 1,1-Dichloroethene | 2. 1,1,1-Trichloroethane |
| 3. Carbon tetrachloride | 4. Benzene |
| 5. 1,2-Dichloroethane | |

• Class 2A



- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| 1. Cyclohexane | 2. Methylcyclohexane |
| 3. trans-1,2-Dichloroethene | 4. Tetrahydrofuran |
| 5. Methanol | 6. Dichloromethane |
| 7. cis-1,2-Dichloroethene | 8. Acetonitrile |
| 9. Toluene | 10. 1,4-Dioxane |
| 11. Ethylbenzene | 12. p-Xylene |
| 13. m-Xylene | 14. o-Xylene |
| 15. Chlorobenzene | |

• Class 2B



- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1. Hexane | 2. 1,2-Dimethoxyethane |
| 3. Trichloroethylene | 4. Chloroform |
| 5. 2-Hexanone | 6. Nitromethane |
| 7. Pyridine | 8. Tetralin |

<그림3> Procedure B에 따라 테스트한 세 가지 용매 등급별 크로마토그램

Agilent J&W DB-WAX UI GC 컬럼을 통해 Procedure B를 수행한 결과 우수한 분리능, 피크 모양 및 감도를 나타냈다.

[참고 문헌]

- Agilent Technologies / 5991-8659EN

* 제품 문의:영인랩플러스 마케팅부 ☎ 02-2140-5456)

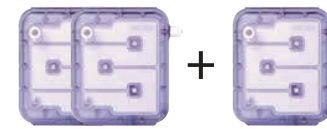


싸토리우스 Vivaflow® SU의 특별한 혜택!

연구용 투석여과(Tangential Flow Filtration, TFF)를 더 간편하고 효율적으로
싸토리우스의 Vivaflow® SU가 특별한 혜택과 함께 여러분의 실험실을 찾아갑니다!

EVENT.1

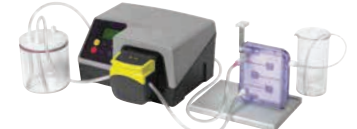
첫 구매 시,
Vivaflow SU 2+1 증정



2box 구입 시, 1box 추가 증정! (box당 2개입)

EVENT.2

패키지 구매 시,
펌프와 필터 모두 30% 할인



패키지 구성 (펌프+필터)

or
(EVENT 1, 2 중 택 1)

프로모션 신청하기 >



- | | |
|-----------|--|
| ✓ 프로모션 기한 | 2025. 04. 21 – 10. 31 |
| ✓ 프로모션 대상 | Vivaflow® SU를 구매하시는 모든 고객 |
| ✓ 문의처 | YOUNG IN Chromtech (02-6207-1480, sales@younginct.com) |



SARTORIUS Vivaflow® SU는 어떤 제품인가요?

- 일회용 TFF 카세트형 필터
- 단백질, 바이러스, 핵산 등 거대분자 빠른 농축+재버퍼
- 2kDa ~ 1,000kDa / 0.2µm까지 다양한 MWCO 라인업
- Hydrosart (RC) & PES 멤브레인 소재 선택 가능

Membrane	MWCO Range	추천 사용량
Hydrosart (RC)	2kDa ~ 300kDa	100 – 1,000 mL
PES	5kDa ~ 1,000kDa & 0.2µm	100 – 1,000 mL



환경 용수 샘플에서 PFAS (과불화합물, Per- and Polyfluorinated Alkyl Substances)의 검출 감도 개선

영인크로텍

Xevo TQ Absolute에서 직접 주입 방식을 사용해 환경 용수 샘플의 검출 감도 개선 확인



개요

PFAS 분석은 이제 수질 검사 프로그램의 필수적 부분이며 환경 및 식품 공급원 모니터링을 위한 일상적 요건으로 자리 잡았다. PFAS 검출 규정이 지속적으로 마련되고 엄격해지면 서 분석법 감도에 대한 요건이 중요해졌다.

대표적으로 PFAS 분석 시료 추출 방법은 대표적으로 2가지가 있다. 고체상 추출(SPE)은 주입 전에 샘플을 농축하여 분석법의 감도를 향상시키는 데 사용할 수 있는 도구 중 하나이고 또 다른 방법인 직접 주입은 전처리가 빠르고 간단하여 실험실에서 샘플 처리량을 높일 수 있는 옵션으로 제시되며 PFAS 분석법으로 좋은 호응을 얻고 있다. 또 시료 전처리 과정에서 많은 용매와 실험실 소모품을 사용하지 않아도 되므로 시료 샘플의 오염 가능성과 용매 소비량이 줄어든다.

시료 직접 주입 방식은 특히나 질량분석기의 감도 성능이 우수해야 하는데 Waters사 Xevo TQ Absolute의 탁월한 음이온 감도 성능으로 환경 시료 내 PFAS 직접 주입 방법의 분석 가능한 범위가 확장되었다. 이전 직접 주입 방법으로 환경 용수 샘플에서 PFAS를 분석하여 원하는 검출 한계에 도달하기 위해서는 30μL 및 50μL의 비교적 많은 양의 시료 주입이 필요했으나 Xevo TQ Absolute를 사용하면 10μL의 주입만으로도 비슷한 성능을 얻을 수 있다. 주입량이 감소되면

샘플 로드가 줄어들어 크로마토그래피 성능이 향상되고 컬럼 수명이 길어지며 소스 유지 관리 작업 빈도가 줄어든다.

이번 응용 자료에서는 음용수, 지하수, 지표수, 유입 폐수 등 4가지 용수 샘플 매트릭스에서 Xevo TQ Absolute Tandem Quadrupole 질량분석기에 직접 주입 방식을 사용할 때의 성능을 확인했다. 33가지 화합물(11가지 카복실레이트, 10가지 설폰에이트 등)에 대한 분석법 검출 한계는 0.8 – 2.0 ng/L로 측정되었다. 이번 실험의 결과로 Waters Xevo TQ의 PFAS 분석에서의 이점을 알아보자.

PFAS란?

PFAS(과불화화합물)은 탄화수소의 기본 골격 중 수소가 불소로 치환된 형태의 물질로 탄소가 6개 이상인 과불화술폰산류와 탄소가 7개 이상인 과불화지방산류 등 여러가지 화합물이 존재하며, 대표적으로 PFOA와 PFOS가 있다. 이러한 화합물은 계면활성제의 특성을 가지고 있을 뿐만 아니라, 열에 강하고, 물이나 기름 등에 쉽게 스며들거나 오염되는 것을 방지하는 특성이 있어, 산업계 전반에 걸쳐 많은 분야에서 사용되었고 자연적으로 잘 분해되지 않는 특성으로 환경이나 체내에 축적될 가능성이 커 “영원한 화학물질”이라고도 불린다.

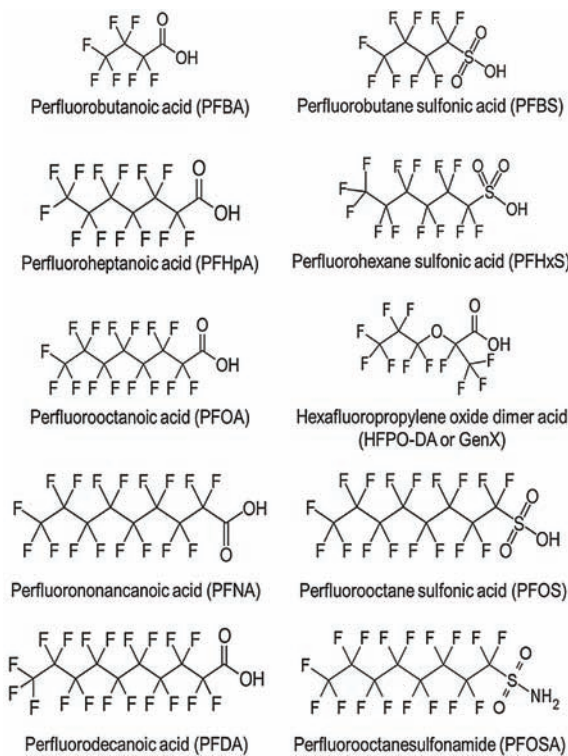


그림1. PFAS 분자의 구조

분석 방법

샘플 전처리) 음용수, 지하수, 지표수, 유입 폐수에 PFAS 저농도 및 고농도의 화합물을 첨가한 후 각 샘플에 5mL 메탄올을 넣고 2분간 교반 후 전체 10mL 샘플을 폴리프로필렌 주사기와 유리 필터로 여과한다.

분석기기 및 조건

LC 조건	
LC System	Waters ACQUITY UPLC I-Class fitted with PFC Kit
Column	ACQUITY UPLC CSH Phenyl Hexyl 1.7 μ m, 2.1 x 100 mm
Column temp.	35 $^{\circ}$ C
Sample temp.	10 $^{\circ}$ C
Injection volume	30 μ L

MS 조건

MS Systems:	Waters Xevo TQ-XS
Ionization mode	ESI-
Capillary voltage	1.0 kV
Desolvation temp.	500 °C
Desolvation gas flow	1100 L/hr
Cone gas flow	150 L/hr
Source temp	120 °C
Method events	Divert flow to waste from 15 to 21 min.

표1. 분석기기 및 분석조건

분석법) 정제수 샘플을 10회 반복하여 EPA 절차 EPA-821-R-16-006에 따라 분석법 검출 한계(MDL) 분석이 수행됐다. Xevo TQ Absolute에 PFAS 분석 키트가 장착된 ACQUITY UPLC I-Class PLUS (FTN) 시스템을 사용했고 이동상은 (A) 2mM 암모늄아세테이트 수용액 및 (B) 2mM 암모늄아세테이트 메탄올 용액이며 다음의 기울기 용리(표2)가 사용됐다.

시간(분)	유속(mL/분)	%A	%B	커브
0	0.35	95	5	초기
1	0.35	95	5	6
2	0.35	50	50	6
15	0.35	15	85	8
19	0.50	0	100	1
20	0.35	95	5	1
25	0.35	95	5	1

표2. 사용된 기ული 용리. (A) 2mM 암모늄아세테이트 수용액 (B) 2mM 암모늄아세테이트 메탄올 용액

결론

화합물	분석법 검출 한계 (NG/L)	화합물	분석법 검출 한계 (NG/L)
PFBA	21.9	PFNS	1.3
PFPeA	7.7	PFDS	1.1
PFHxA	1.6	PFUnDS	1.7
PFHpA	0.8	PFDnDS	1.0
PFOA	1.2	PFTnDS	1.5
PFNA	1.2	GenX	1.1
PFDA	1.5	ADONA	0.9
PFUnDA	2.0	9Cl-PF3ONS	1.0
PFDnDA	1.5	11Cl-PF3OUdS	1.5
PFTriDA	1.4	4:2 FTS	1.4
PFTreDA	1.2	6:2 FTS	7.5
PFBS	0.8	FBSA	1.1
PFPeS	0.9	FHxSA	1.1
PFHxS	0.8	FOSA	1.1
PFHpS	1.0	N-Me-FOSAA	1.2
PFOS	1.0	N-Et-FOSAA	1.6

표3. 직접 주입 방법을 사용하여 정제수 시료에서 측정된 분석법 검출 한계 (MDL)

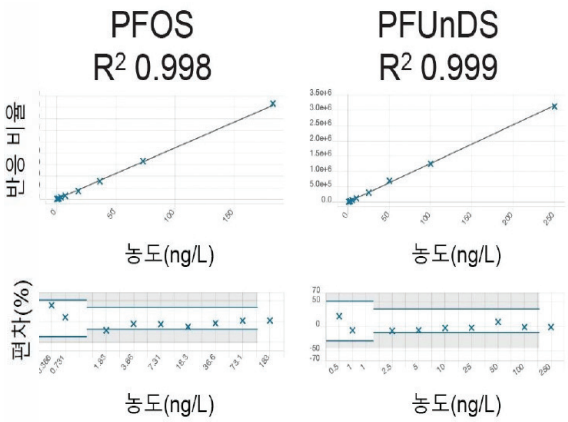
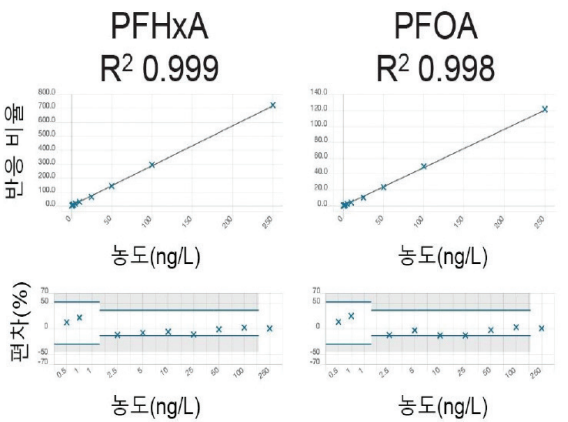


그림2. 검량선 직선성과 검량 편차를 보여주는 4가지 PFAS 화합물의 검량 데이터.

음용수, 지하수, 지표수 및 폐수를 포함하여 Xevo TQ Absolute에서 이 분석법을 사용하여 여러 복잡성을 가진 다양한 용수 샘플을 평가했다. 폐수 샘플에 첨가된 5가지 다른 농도의 PFOS에 대한 크로마토그램을 보여주는 그림3은 기기 감도를 나타낸다. 이 예시에서 구조 이성질체와 선형 이성질체 모두 매우 낮은 스파이크 수준에서 검출 가능하므로 검출 한계 근처에서도 샘플의 모든 이성질체를 정확하게 정량할 수 있다. 또한 그림4는 약 120개 샘플의 샘플 배치 전체에서 10ng/L CCV 샘플을 7회 반복시 분석법 성능의 안정성을 보여준다. 농도의 정밀도를 계산해본 결과 분석법의 모든 화합물에 대해 10% RSD 이내였으며 대부분 5% 미만이었다. 마지막으로, 4가지 용수 샘플에서 검출된 PFAS의 농도를 표4에 명시했습니다. 두 가지 화합물이 폐수에서 높은 농도로 검출되었지만 나머지 PFAS 모두 Xevo TQ Absolute에서 10μL를 주입했을 때 5.0ng/L 미만으로 확실하게 검출됐다.

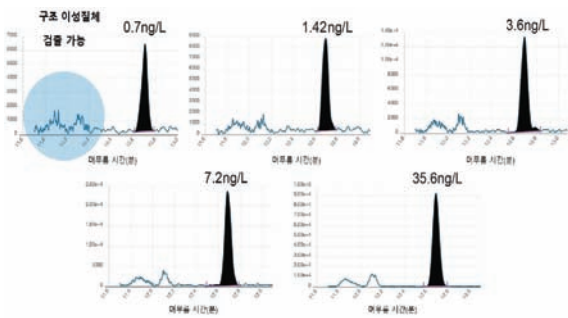


그림3. 폐수 유입 수 내 다양한 농도의 PFOS 스파이크

	농도(NG/L)			
	폐수	음용수	지하수	지표수
PFHxA	17.4	4.6	3.8	3.8
PFHpA	4.1	20	2.0	2.2
PFOA	16.2	4.4	2.8	4.3
PFNA	2.5	<LL0Q	-	-
PFDA	1.6	-	-	-
PFBS	2.6	1.9	1.5	<LL0Q
PFHxS	1.2	<LL0Q	-	<LL0Q
PFOS	1.8	-	-	1.0
FBSA	<LL0Q	<LL0Q	-	<LL0Q
FOSA	<LL0Q	-	-	-

표4. Xevo TQ Absolute에서 테스트한 용수 샘플에서 검출된 PFAS 농도. <LLOQ는 양성으로 확인되었으나 농도는 검량 범위 미만임을 표시함.

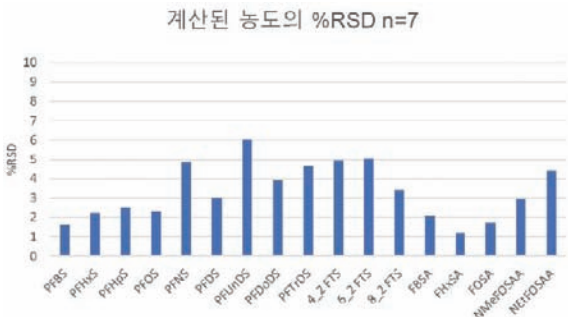
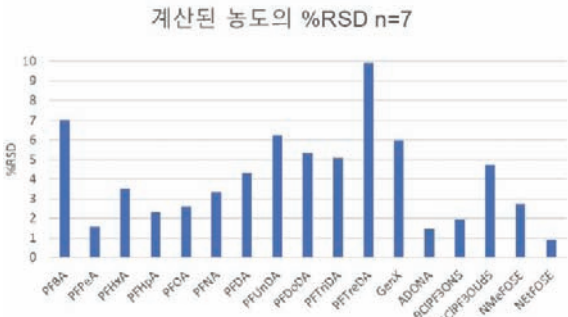


그림4. 120회 이상 주입에 걸친 전반적인 샘플 배치에서 10ng/L *CCV의 n=7 주입에 대해 계산된 농도의 정밀도(%RSD)

* ccv: Continuing Calibration Verification / Calibration Curve Verification

결론

오염된 수자원으로부터 소비자를 보호하기 위한 PFAS 검출 규정이 지속적으로 마련되고 개정됨에 따라 PFAS 검출에 요구되는 검출 한계가 지속적으로 엄격해지고 있다. PFAS 분석을 위한 시료 직접 주입 방식은 빠르고 간단하다는 이점을 가지고 있어 많은 관심을 얻고 있다. 시료 직접 주입 방식은 엄격한 기준을 준수하는 성능의 고감도의 질량분석기가 필요할 뿐만 아니라 원하는 검출 한계에 도달하기 위해 많은 시료 주입량이 필요하다. Waters Xevo TQ Absolute의 향상된 음이온 감도를 이용하면 분석법 성능을 유지하면서 많은 양의 샘플 주입 없이 PFAS 분석에 직접 주입 방식을 활용할 수 있다. 이번 실험에서는 음용수, 지하수, 지표수 및 유입수를 이용해 Xevo TQ Absolute에서 이 접근 방식을 평가했고 33가지 화합물의 분석법 검출 한계는 0.8–2.0 ng/L 범위인 것으로 입증되었다. PFAS는 이러한 용수 샘플에서 1.2ng/L로 낮게 검출되었다. Xevo TQ Absolute의 향상된 감도, 직접 주입 분석 및 감소된 주입량을 결합하면 빠르고 정확하며 높은 처리량으로 PFAS 샘플을 분석할 수 있으며, 많은 주입량이 필요한 일반적인 방식에 비해 컬럼 수명이 연장되고 소스의 유지 관리가 줄어드는 추가적인 이점도 따른다.

* 제품 문의: 영인크롬텍 분석기기팀 ☎ 02-6207-1485)

유해 가스 제거장치 Scrubber 실시간 모니터링을 통한 비용 절감

영인에이스

ACE 1100 IMR-MS, 스크러버 효율 모니터링



제조공장에서 대기중으로 배출되는 가스는 법규 상으로 그 배출농도를 규제하고 있다. Wet Scrubber는 이러한 공장에서 발생하는 유해가스를 대기중으로 배출하기 전에 제거하기 위해 사용된다.

오염물질이 Scrubber를 거쳐 굴뚝을 통하여 대기로 방출될 때, 오염 물질의 농도는 기준치를 초과하여 방출되어서는 안 된다. Scrubber를 사용한 오염물질 제거과정에서는 제거 효율에 대한 정확하고 신속한 측정이 필요하며 이를 통해 배출 가스 농도의 확인 및 과도한 제거제 사용으로 인한 비효율적인 비용이 증가를 예방할 수 있다.

유해가스 배출농도는 균등조와 Scrubber의 배출가스 유입단 및 배출단에서의 24시간 연속 측정을 통한 실시간 모니터링을 통하여 오염물질 제거제를 효율적으로 관리할 수 있으며, Wet Scrubber의 관리비용을 절감할 수 있다.

실시간 농도 모니터링을 통해 균등조 및 유입단의 농도에 따라 Scrubber에 투입되는 제거제의 양을 효율적으로 조절할 수 있어 과도한 제거제 투입으로 인한 비용을 절감할 수 있다.

영인에이스의 ACE 1100 IMR-MS는 휘발성 유기화합물 (Volatile Organic Compounds, VOCs)의 정성 정량분석에 최적화된 질량 분석기다. 직접적인 시료도입을 통해 즉각적으로 실시간 분석결과를 확인할 수 있으며, 단순한 질량 스펙트럼의 명쾌한 결과 해석으로 24h/7d 연속적인 결과 확인이 가능하여 상시 모니터링에 적합하다.

Scrubber 유해물질 제거 모니터링 시험에서 분석대상 성분은 지정약취 성분 20종으로, ACE 1100 IMR-MS with 16 port Multi Sampler를 이용하여 균등조 → 유입단 → 배출

단 순으로 순차적으로 약취성분 실시간 모니터링이 가능하다. 이를 위한 장비 설치의 예를 그림 1에 모식도로 나타내었다.

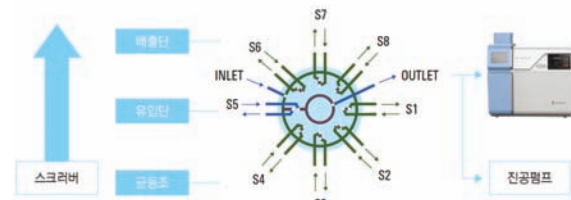


그림 1. ACE 1100 IMR-MS with 16 port Multi Sampler를 이용한 Scrubber 효율 모니터링 시스템 설치 예시

지정약취 성분은 일일 평균 및 시간대별 농도 확인이 가능하며, 그림 2에 일일 평균 암모니아(NH_3)의 농도 모니터링 결과를 나타내었다.

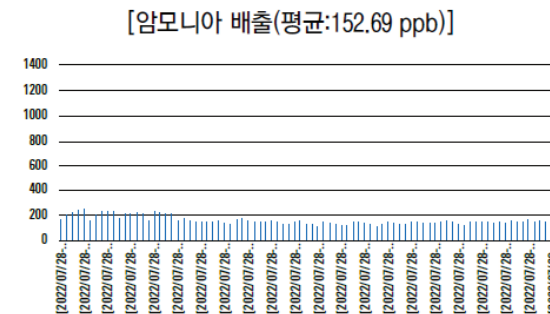
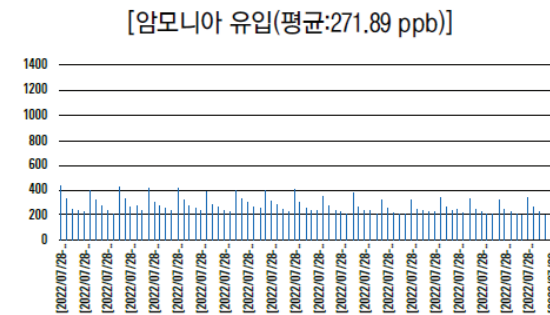
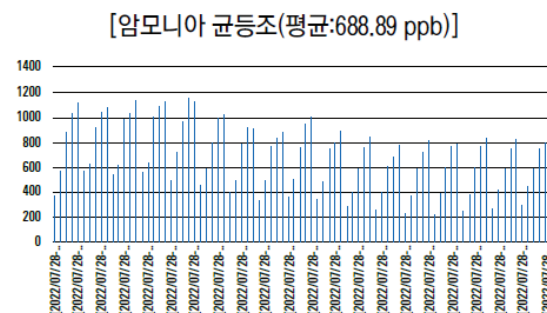


그림 2. Scrubber 균등조, 유입단, 배출단에서 일일 평균암모니아 (NH_3) 농도 모니터링 결과

ACE 1100 IMR-MS 제품 특징점

- 신속, 실시간 분석

시료의 전처리, 분리과정 없이 직접 분석
시료주입과 동시에 수초 - 수십초 내로 결과 확인
연속적인 결과확인(24hrs/7days)

- 이동식 실험실

차량 탑재, 이동형 실험실 Mobile Lab 활용가능
현장에서 샘플 채취 후 즉시분석이 가능

- 정확한 결과

단순한 질량 스펙트럼으로 명쾌한 결과 해석
화학적 이온화법으로 정확한 결과 확인가능

- 사용 용이성

Built in 운용 소프트웨어, 외부 PC로 데이터 처리
비전문가도 손쉽게 운용

응용분야

- 대기환경
- 실내공기질 오염
- 반도체 공장
- 작업환경 관리
- 수질환경
- 제약 및 식품
- 석유화학
- 헬스케어(진단)

* 제품 문의: 영인에이스 영업마케팅부 ☎ 031-340-3100

접착제로부터 방출되는 휘발성 유기화합물이 실내 공기에 미치는 영향



영인과학
GERSTEL사 TDS-GC/MSD를 이용한 실내 공기질 분석

개요

요즘 실내용 카펫의 대부분은 수성 접착제가 적용된다. 지난 10년 동안 이러한 맞춤 카펫에서 발생하는 냄새와 휘발성 유기 화합물(VOCs) 배출에 대한 불만이 급격히 증가하여 실내 공기 질에 대한 주요한 문제를 야기하고 있다. 많은 경우에서 접착제가 불만의 주요 원인이었다는 것이 조사를 통해 밝혀졌다. 처음에는 놀라운 일이었는데, 그 이유는 보통 용매를 사용하지 않는 수성 분산 접착제를 사용하기 때문이다.

이 논문은 열탈착 기술과 GC/MS로 넓은 끓는점 범위 내의 다양한 휘발성 화합물을 분석하는 분석 접근법을 설명한다.

서론

90년대 초, 독일 노동자 안전 규정(TRGS 610)으로 인해 바닥 카펫의 용매 기반 접착제가 수성 분산액으로 변경됐다. 기술 변화를 실현하기 위해 메탄올, 톨루엔과 같은 저비점 용매 대신 페녹시 에탄올, 다양한 종류의 글리콜 및 글리콜 에테르와 같은 고비점 성분이 사용되었다. 이러한 성분들은 여전히 용매의 기능을 가지고 있지만, 규정에 따른 용매 정의 (끓는점 < 200 °C) 때문에, 이 접착제들은 무용제라고 공표됐다.

이러한 고비점 및 극성 성분은 접착제를 이용한 카펫에 의해 유발되는 문제의 주요 원인으로 확인됐다. 이들의 낮은 증기 압으로 인해, 고비점 성분은 접착제로부터 직물 형태의 바닥 카펫을 통해 매우 느리게 확산될 뿐만 아니라 장기적인 실내 공기 오염을 유발할 수 있다. 직물 형태의 바닥 카펫 접착제는 이러한 고비점 성분뿐만 아니라 표 1에 나타난 바와 같이 테르펜 또는 다른 휘발성 유기 화합물과 같은 다른 성분을 포함한다.

	성분명	출처
Terpenes	Pinene	Colophony resin
	Limonene	
	Carene	
	Longifolene	
	Isolongifolene	
Glycol ethers	Butyldiglycol	Soft resins and solubilizer
	Butyldiglycol acetate	
	Phenoxy ethanol	
	Phenoxy propanol	
Alcohols	2-Ethylhexanol	Emulgators and defoamer
Esters	Acryl acid esters	Acrylic resins

표1: 물 기반 분산 접착제에서 발생하는 휘발성 유기 화합물(VOCs)

실내공기 중 휘발성 유기 화합물 분석을 위해 다양한 샘플링 기술과 다른 흡착 물질이 사용된다.

(그림1) 샘플링 방법은 성분의 끓는점에 따라 다르다.

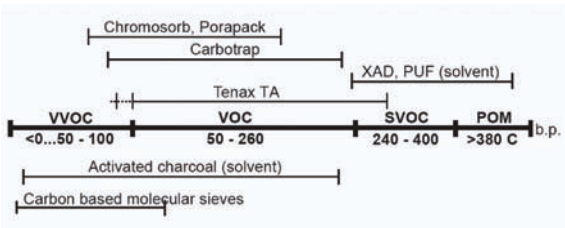


그림1. VOCs 및 적용 가능한 흡착제의 끓는점 범위.

일반적인 흡착제로서 활성탄 튜브는 보통 휘발성 유기화합물 분석을 위해 사용된다. 그러나 이런 유형의 흡착제는 수성 접

착제에서 발견되는 글리콜과 글리콜에테르와 같은 고비점 및 극성 화합물의 검출에는 적합하지 않다.

흡착제	적합한 화합물	부적합한 화합물
Activated Carbon	Aromatics Aliphatics Terpenes	Glycol ethers Polars(Phenols)
Silicagel	극성	비극성
Tenax TA	극성이 다른 넓은 비점 범위의 화합물	60°C 이하 비점

표2: 다양한 흡착제와 다양한 화합물 등급에 대한 적합성 비교.

그림 2에서 볼 수 있듯이 이러한 구성 요소의 샘플링을 위해 활성탄을 사용하면 분석 결과가 심하게 편향되고 실내 공기 상황 해석에 대한 불완전한 정보가 나타난다.

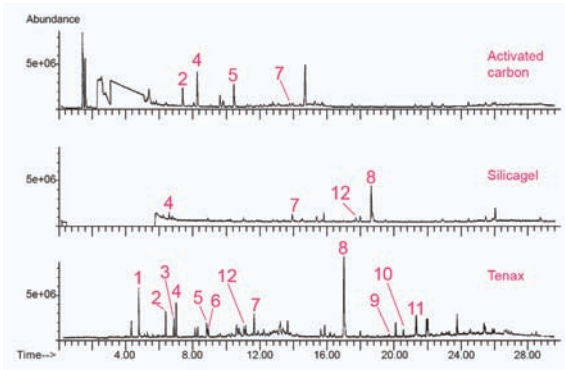


그림2. 실내 공기 분석을 위한 다양한 흡착제 비교

NO.	화합물	NO.	화합물
1	Butanol	7	2-Ethyl Hexanol
2	Toluene	8	Phenoxy Ethanol
3	Hexanal	9	4-Phenyl Cyclohexene
4	Butyl Acetate	10	Longifolene
5	Styrene	11	Isongifolene
6	Butyl Diglycol	12	Butyl Diglycol Acetate

표2: 다양한 흡착제와 다양한 화합물 등급에 대한 적합성 비교.

데이터에 따르면, 접착제의 휘발성 유기 화합물을 측정하기 위해 Tenax TA에 대한 흡착은 열탈착 및 GC/MS 분석을 함께 사용하는 것이 현재의 최신 기술이다. (그림 3: Gerstel 열

탈착 시스템). 이 기술은 오직 넓은 범위의 비점과 다른 극성을 가지는 다양한 휘발성 유기 화합물의 분석에 적합하다.

실험

[장비]

분석 시스템은 오토샘플러를 갖춘 열탈착 시스템 (TDS A2, TDS3, Gerstel GmbH & Co.KG, Mülheim

an der Ruhr, Germany, 그림 3), 온도 프로그래밍이 가능한 기화 주입구(CIS 4, Gerstel), 가스 크로마토그래프 (7890, Agilent technologies, Little Falls, USA), 질량 분석기 (5977A, Agilent)로 구성되어 있습니다.



그림3. 7890GC와 5977A MSD에 장착된 Gerstel TDS system

[작동]

공기 샘플을 Tenax TA 튜브에 포집한 후, Tenax TA 튜브는 열탈착 장치에 장착되어 열탈착됩니다. 트랩핑된 유기 화합물은 방출된 후 극저온으로 냉각된 PTV에 도입되어 GC/MS로 분석합니다.

[분석 조건]

TUBE	Tenax TA, 60/80 mesh, 160mg
COLUMN	30mHP VOC(Agilent), di=0.2mm, df=1.1µm
PNEUMATICS	He, Pi=170kPa, constant pressure TDS-desorption flow=50ml/min(splitless) PTV-splitflow-50ml/min
TDS	10°C(2min), 30°C/min to 250°C, 40°C/min to 300°C(6min)
PTV	-150°C(1min), 8°C/s to 250°C, 10°C/s to 320°C(6min)
OVEN	35°C(2min), 25°C/min to 70°C, 6°C/min to 150°C
DETECTOR	MSD, 230°C/150°C Scan 34-450amu

결과 및 토의

위에서 언급된 것처럼, 이러한 고비점 및 극성 성분들은 검출하기 어려울 뿐만 아니라 실내 공기질에도 큰 영향을 미치게 된다. 이러한 화합물들은 저비점 용매에 비해 접착제에서 직물 형태의 바닥 카펫으로 천천히 이동하는 경향이 있으며, 또한 화합물은 재료에서 지속적인 배출로 이어질 수 있다. 그림 4는 7일 후 동일한 접착제가 포함된 불박이 카펫과 비교하여 순수한 접착제 위의 테스트 챔버에서 채취한 공기 샘플의 크로마토그램을 보여줍니다.

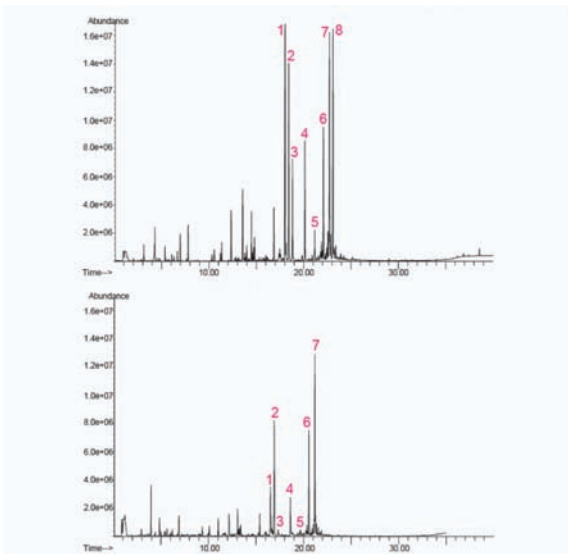


그림4. 7일 후 접착제 (위), 접착성이 있는 불박이 카펫

NO.	화합물	NO.	화합물
1	Butyl Diglycol	5	Butyl Diglycol Acetate
2	Methoxypropenyl Benzene	6	Terpene
3	Phenoxy Ethanol	7	Longifolene
4	Dimethylbicycloheptene Ethanol	8	Butyl Tryglycol

표4: 화합물 리스트

다른 실험은 그림 5에 나타나있다. 접착제의 장기 배출량 측정(실제 방에 대한 예측)을 위해 100일에 걸쳐 챔버를 측정했다. 오랜 기간 동안 유리 플레이트에 붙인 카펫을 테스트 챔버에서 측정하여(그림 6), 글리콜과 글리콜 에테르의 장기간 동안 배출 반응에 대한 더 많은 정보를 얻기 위해 실험했다.

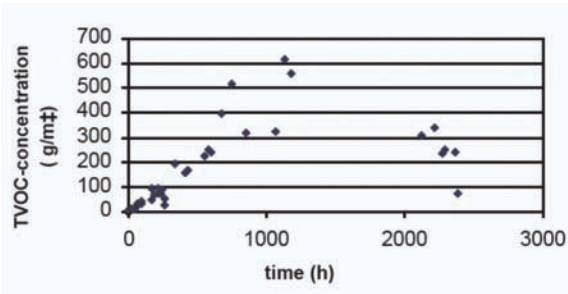


그림5. 테스트 챔버에서 접착된 카펫의 장기간 배출(TVOC)

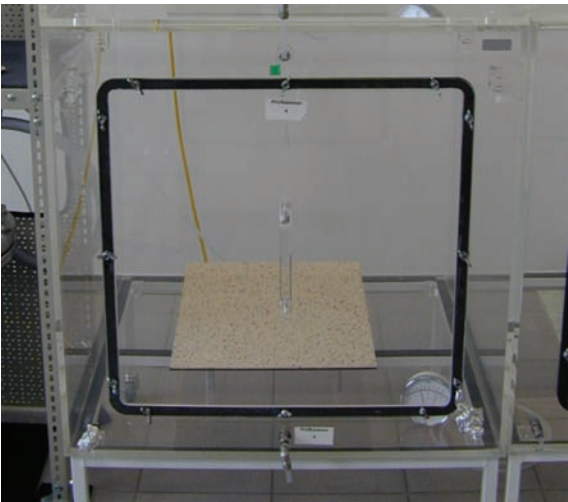


그림6. 테스트 챔버

TFI 건물을 새로 지은 후 테스트 챔버 모델과 유사한 실제 상황이 관찰됐다. 새로운 카펫을 설치한 후 첫 날 이내에 기화하는 대신, 사용된 접착제 중 하나는 고비점 화합물을 포함하고 있어 휘발성 성분이 실내 공기에 오래 지속적으로 배출됐다. 그림 7에서 볼 수 있듯이 실제로 실내에서 페녹시 에탄올과 같은 이러한 고비점 성분은 설치 후 즉시 나타나지 않고 일정 시간이 지나면서 나타난다. 이 경우에 사용자의 불만과 배출 데이터에 따라 9개월 후 사무실을 리모델링해야 했다.

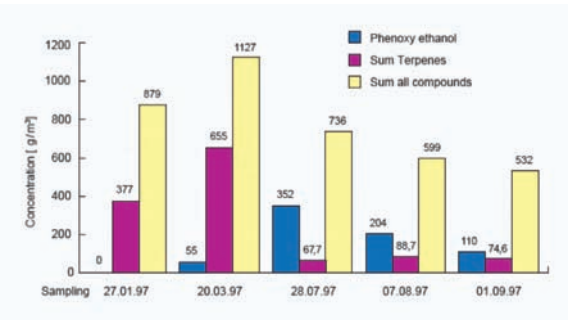


그림7. 새로 지어진 사무실 빌딩의 실제 배출량

또 다른 예는 공기 분석만으로 실내 공기 냄새 문제를 반드시 해결할 수 있는 것은 아니라는 것을 보여준다. 이 경우 사무실에서 극도로 성가신 악취가 보고됐다. 실내 공기 분석 결과 브로모페놀이 검출되었지만(그림 8), 바닥 카펫이나 접착제 모두 이 화합물의 흔적조차 포함하지 않았다. 카펫과 접착제의 결합으로 브로모페놀이 형성되었고 열탈착 장치에 접착제가 도포되어 있는 카펫 조각을 주입 후 열 추출을 통해 악취가 재현될 수 있었다.

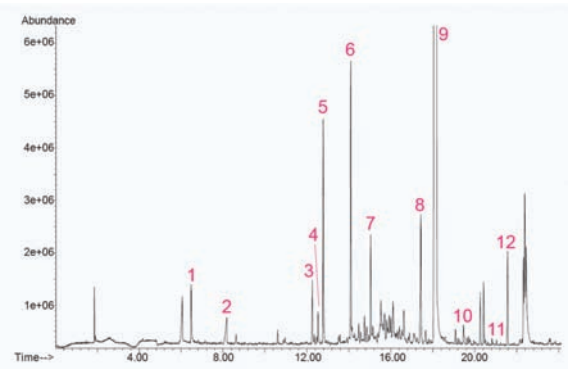


그림8: 카펫 소재와 접착제의 직접 열추출 결과

NO.	화합물	NO.	화합물
1	Butanol	7	Bromophenol
2	Methyl Propionic Acid	8	Phenoxy Propanone
3	Butylisopropylene Glycol	9	Phenoxy Propanol
4	Benzaldehyde	10	4-Phenyl Cyclohexene
5	Phenol	11	Isolongifolene
6	2-Ethyl Hexanol	12	Longifolene

표4: 화합물 리스트

그림 9는 형성 메커니즘을 보여준다. 페녹시 프로판올(접착제에서 나오는 성분)이 페놀로 가수분해되고, 이 페놀 자체가 브로모페놀을 생성하기 위해 무기물의 브로마이드(직물 카펫의 라텍스 바닥에서 나오는 성분)와 반응시킨다.

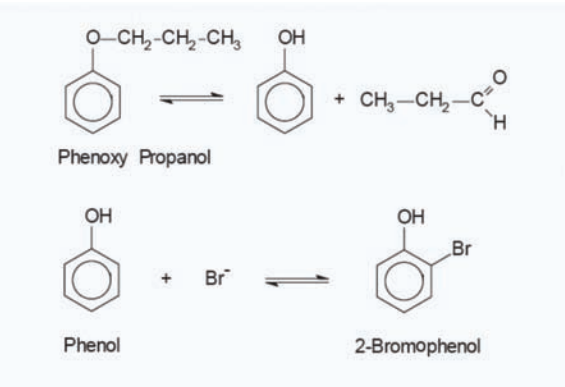


그림9. 브로모페놀 형성 메커니즘

결론

수용성 접착제에서의 휘발성 유기화합물은 실내 공기질에 주요한 영향을 끼친다. 고비점 및 극성화합물의 사용으로 인해, 문제의 영향을 받는 주체가 설치 과정에서 소비자 또는 사무실 거주자로 변경되었다.

이런 화합물의 배출은 실내 공기 오염의 주요 문제다. 본 논문에서 볼 수 있듯이, 접착제 성분의 영향이 장기 배출에 미치는 영향은 상당하며 잘못된 분석 기술을 사용함으로써 실내 공기 상황에 대한 문제의 실제 크기를 심각하게 과소 평가할 수 있다.

이러한 상황을 알게 된 후 접착제 제조업체와 친환경 카펫 협회에 의해 접착제의 장기 배출을 위한 새로운 테스트 제도가 개발되었다.

앞으로는 태양광 발전소 뿐 아니라 풍력, 송전선, 통신탑, 철도 등 다양한 분야에서도 유사한 자동화 점검 솔루션이 확대될 것으로 예상되며, 영인모빌리티는 이러한 변화에 발맞춰 고객 맞춤형 자동화 솔루션 제안에 더욱 힘을 기울일 계획이다.

※ 제품 문의: 영인과학 마케팅부 ☎ 02-519-7398)

강력한 소형 자석 플랫폼 기반의 100MHz 탁상용 NMR

Nanalysis사 Nanalysis-100 모델 소개



작은 공간, 큰 가능성. Nanalysis-100은 바로 이 말을 몸소 실천하는 탁상형 NMR이다. 세계에서 가장 강력한 소형 자석 플랫폼을 기반으로 하여 혁신적인 100MHz 주파수를 제공하며, 새로운 수준의 분해능과 민감도를 제공한다.

시스템은 별도의 냉각 장치(액체 질소/헬륨)이 필요 없는 영구 자석을 사용하여 유지보수가 간편하고 경제적이다. 예산이 한정된 연구실에서도 부담 없이 도입할 수 있으며, 시료를 외부로 의뢰하지 않아도 되거나 의뢰 횟수가 줄어들기 때문에 데이터 보안이 강화되고, 신속한 분석으로 빠르게 다음 단계로 진행할 수 있다.

특히 터치 스크린이 시스템과 결합되어 있어 공간 활용도가 뛰어나다. 고해상도 NMR의 경우 별도의 공간과 전문 관리자의 도움이 필요할 수 있는데 탁상용 NMR의 경우 누구나 쉽고 신속하게 시스템을 조작하고 데이터를 확인할 수 있다.

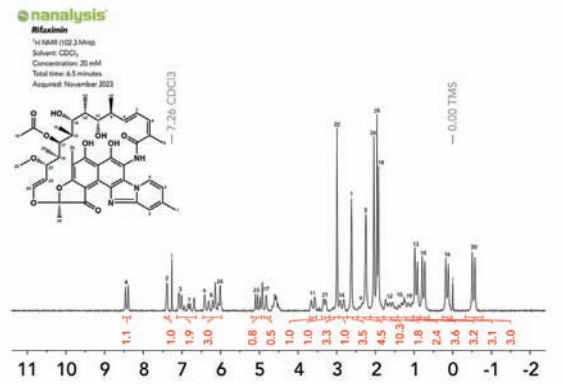
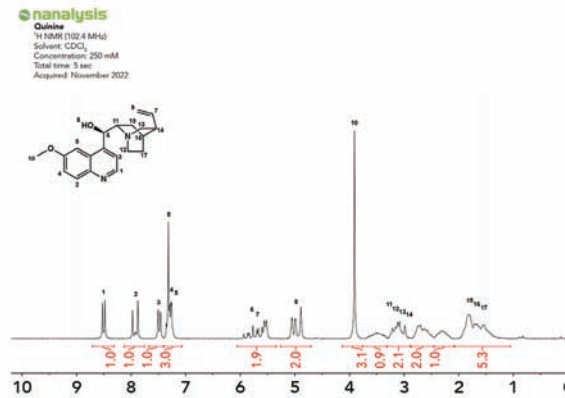
Nanalysis사 탁상용 NMR은 연구실의 NMR 분석 작업을 한층 더 효율적이고 정밀하게 만들어줄 것이다. 연구실에서 NMR 분석을 혁신적으로 변화시켜 보자.

Technical Specifications

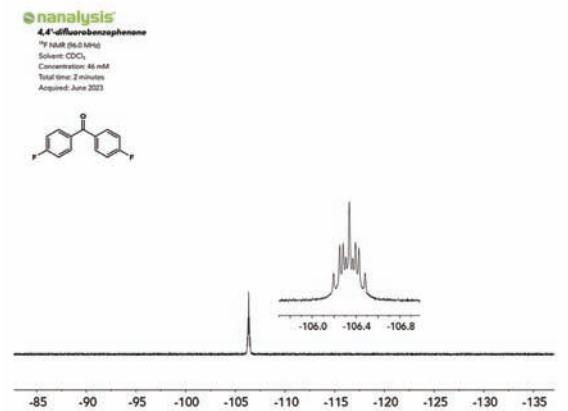
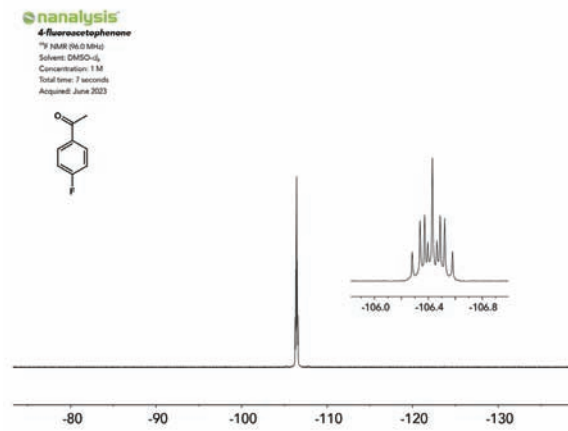
주파수	100 MHz (2.35 T)
자석	영구 자석, 냉매 불필요
핵종	- 기본 : $^1\text{H}/^{19}\text{F}$ - 옵션 : $^1\text{H}/^{19}\text{F}/^{13}\text{C}$, $^1\text{H}/^{19}\text{F}/^{31}\text{P}$, $^1\text{H}/^{19}\text{F}/^7\text{Li}$, etc.
락(LOCK)	Internal ^1H or ^2H
주입 형태	기본 5mm NMR 튜브
호환성	JCAMP-DX, Mnova, Delta, ACD/Labs, Topspin, Labview, Matlab

분해능	<0.5 Hz (0.005ppm)
민감도	> 220 : 1 (1% EtBz)
민감도	43 x 39 x 81 cm, 110 kg

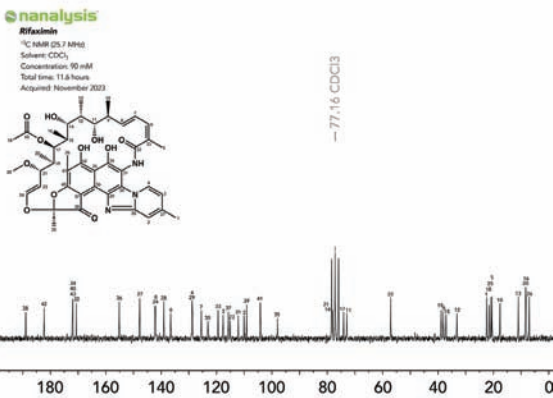
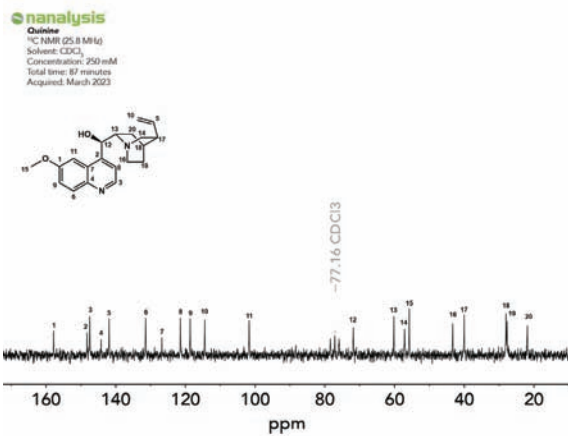
^1H NMR(100MHz): Quinine, Rifaximin



^{19}F NMR(96MHz): 4-fluoroacetophenone, 4,4'-difluorobenzophenone



^{13}C NMR(25MHz): Quinine, Rifaximin



※ 제품 문의: 영인앰텍 분석솔루션사업부 ☎ 02-6207-6715

한 손에 들어오는 초소형 무선 3D 스캐너, SIMSCAN-E

SCANOLOGY 사, 3D 스캐너 소개



3D 스캐너란 입체의 사물을 스캔 장비를 이용해 모델링 데이터를 만들어주는 장치로 레이저나 백색광을 대상물에 투사하여 대상물의 형상 정보를 추출한 뒤 3D 모델링 데이터를 만들어주는 장치이다.

무선 3D 스캐너, SIMSCAN-E

최근 SCANOLOGY사에서 새롭게 출시된 SIMSCAN-E 무선 3D 스캐너는 작업현장이나 전기가 없는 야외에서도 스캔 작업이 가능하다.

대용량 배터리 장착으로 긴 작동시간을 가지며, 이중 전원 설계를 통해 스캔 프로세스를 중단하지 않고도 배터리 교체가 가능하다. 또한, 배터리 잔량 표시를 통해 사용자가 스캔을 진행하는 동안 배터리 상태 확인이 가능하며, 탈착식 충전 베이스를 통해 무선 모드와 유선 모드 전환이 가능해 다양한 측정에 적합하다.

빠른 스캐닝

SIMSCAN-E는 81개의 블루 레이저 라인과 초당 6,300,000 회의 측정 속도로 효율적인 스캔이 가능할 뿐 아니라, 0.020mm의 정확도를 제공한다. 초소형, 초경량 SIMSCAN-E는 좁은 공간에서도 즉각적인 스캔이 가능하며, 데이터 무결성을 향상시켜 설계 및 검사 작업에 필요한 3D 데이터를 수집한다.



응용분야

1) 제조업



제조품의 3D 스캔 데이터와 CAD 데이터 비교를 통해 부품이 정확하게 제작되었는지 품질검사를 진행할 수 있다. 이를 통해 제품의 품질을 향상시킬 수 있다.

2) 항공우주



3D 스캐닝을 통해 항공기에 사용되는 부품에 대한 유지보수 및 표면 결함에 대한 분석을 진행할 수 있다.

3) 문화재



작품과 유품의 손상 없이 3D로 디지털화하여 해당 자료를 문서화하거나 문화재 복원 분야에 활용할 수 있다.

4) 의료분야



3D스캐닝을 통해 맞춤형 재활치료도구 및 보조 도구 제작이 가능하며 의료 산업 분야에 활용이 가능하다.

* 제품 문의: 영인에이티 산업기술부 계측기술팀
(☎031-460-9329)

AI 기반 차세대 진단폐활량계, The Spirokit

전세계적으로 COPD(만성폐쇄성폐질환)와 코로나-19의 영향으로 호흡기 질환에 대한 관심이 크게 높아지고 있습니다. 기존의 폐 기능 검사 장비는 높은 기기 단가와 긴 검사 시간, 넓은 공간 차지, 전문 오퍼레이터의 필요성 등 여러 이유로 인해 대부분 상급 의료기관에만 구비되어 있습니다. 따라서 검진의 접근성이 낮아 호흡기 관련 질환 조기 진단의 어려움에 대한 문제가 지속적으로 제기되어 왔습니다.

영인바이오젠에서 제공하는 AI기반 차세대 진단폐활량계 스피로킷(The Spirokit)은 이러한 단점을 보완하여 제작된 폐 기능 검진기입니다. 크기가 한 손에 들 수 있을 정도로 작아 공간이 부족한 1차 병원에서도 자유로운 설치가 가능하고, 환자 동선이 복잡한 검진 센터에서도 환자가 대기하는 곳으로 장비를 들고 다니며 이동식 검사 진행이 가능합니다. 스피로킷은 국내 기술력으로 국내에서 생산되고 있어 외산에 비하여 장비 및 소모품의 원활한 공급과 빠른 A/S 진행이 가능합니다. 또한 의료 현장의 사용자 의견을 적극적으로 반영하여 소프트웨어 업데이트를 끊임없이 진행하고 있습니다. 검사 진행을 위한 전문 장비 오퍼레이터가 필요한 기존 제품들과 달리, 블루투스를 이용한 장비-소프트웨어 연결과 어플리케이션의 간단한 인터페이스로 누구나 쉽게 검사 운영이 가능합니다. 따라서 환자 당 5분 이내의 검사 진행이 가능하

여 환자 회전율을 크게 높일 수 있어 경영적 측면에서도 상당히 훌륭한 장비로 평가받고 있습니다.

스피로킷의 소프트웨어에는 보험 수가 청구를 위해 필수적으로 수행해야 하는 정도관리 (Calibration) 기능 또한 자체적으로 탑재되어 있어, 일자별로 실시한 정도 관리에 대하여 데이터가 자동으로 저장되어 편리한 내역 열람 및 출력, 제출이 가능합니다.

스피로킷 소프트웨어에 저장된 환자 정보와 검사 결과는 웹이나 윈도우, PACS와도 연동되기 때문에 어플리케이션 내 뿐만 아니라 사용자가 원하는 다양한 플랫폼에서 결과지를 출력할 수 있습니다. 결과지에는 AI를 활용한 향후 2년간의 폐 기능 예측 데이터도 제공됩니다. 결과의 DB화를 통한 검사 예측 자료를 기반으로 출력되므로, 의료진의 임상적 판단을 보충할 수 있는 근거 자료로 충분히 활용이 가능합니다.

스피로킷은 병원원, 의료 재단 및 검진 센터 등 폐 기능 검사를 시행하는 곳이라면 모두 공급이 가능합니다. 영인바이오젠은 서울/경기/인천 지역에 한하여 제품을 공급하고 있습니다. 데모 진행 또한 가능하니, 차세대 진단폐활량계 스피로킷에 많은 관심 부탁드립니다.

※ 제품 문의: 영인바이오젠 마케팅팀 ☎ 02-6204-2042)



고객 맞춤형 가스분석 시스템, 영인크로매스에 맡겨주세요!

가스전용분석시스템 소개

영인크로매스는 고객의 분석 목적에 맞춘 다양한 GC 전용 분석시스템을 제공하고 있다.

전용분석시스템이란 전처리 장비, 소모품, 응용자료 등 고객의 분석 목적에 따라 적합한 응용키트를 제공하고 전처리 준비에서부터 신뢰성 있는 데이터 확보까지, 전 과정에 대한 솔루션을 제공하는 토탈분석솔루션이다.

영인크로매스는 가스전용분석시스템을 통해 고객의 분석 응용에 맞추어 GC(주입구, 검출기, 컬럼)를 구성하며 맞춤형 GC를 제공하고 있다.

가스 시료의 분석은 일반 액체 시료를 분석하는 것과 달리 충전 컬럼이나, PLOT(Porous Layer open Tubular) 컬럼 등이 필요하다.

대표적으로 사용하는 가스 분석 컬럼으로는 Carboxen 1000 Column, Molecular Sieve Column, Hayesep과 Porapak Column가 있다.

또한 가스 시료의 분석을 위해서는 분석하고자 하는 시료의 농도와 구조에 따라 검출기를 선택해야 한다.

가스 분석 시 주로 사용하는 검출기는 FID, TCD, PDD가 있으며 탄화수소 계열은 불꽃 이온화 검출기(FID)로, 비 탄화수소



류는 열전도도 검출기(TCD) 또는 주기적 방전 검출기(PDD)로 분석할 수 있다.

또한 가스 분석 시에는 주입구에 Gas Sampling Valve를 이용하면 편리하고 재현성 있는 분석이 가능하다.

여러 가지 가스 성분을 동시에 분석하고자 한다면, 2가지 이상의 컬럼과 2가지 이상의 검출기를 복합적으로 구성해야 한다.

가스전용분석시스템 특징

- 영인크로매스 가스 전용 분석 시스템 1 set는 시스템에서 필수 소모품까지 한번에 제안하는 분석 토탈 솔루션
- 자동화된 밸브와 Sample loop를 이용하여 재현성 향상
- 확립된 최적의 분석 조건을 제공하여 최소의 비용으로 편리한 분석 가능
- 소프트웨어 내 분석 method 삽입을 통하여 분석 편의성 증대

※ 제품 문의: 영인크로매스 ☎ 031-428-8700)

눈에 보이는 샘플부터, 미세플라스틱 분석까지



ThermoFisher Nicolet™ FTIR Line-up

FTIR이란?

FTIR은 IR, 즉 분광분석기 분야 중 하나로, 중 적외선 영역 (4000-400 파수)의 전자기 복사선을 이용한다. 특히 '푸리에 변환'법을 이용해 스펙트럼을 작게 쪼개서 주기 함수로 한번에 변환할 수 있다는 특징이 있다.

이를 통해 유기화합물의 정량분석과 정성분석 모두 가능하며 식품 속 이물 분석, QC/QA, 유사석유 분석 등 다양한 분야에 서 사용 가능하다. 특히, 약전법에 해당 기법이 기재되어 있어 제약 분야에서는 필수적으로 사용되는 기술이다.

Michelson Type Interferometer

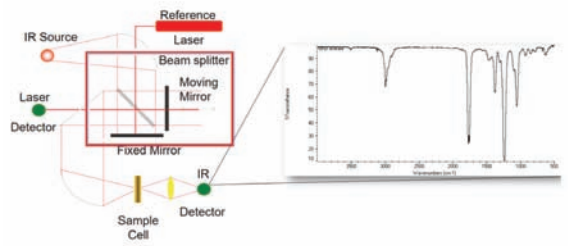


Figure 1. Michelson Type 간섭계

ThermoFisher의 FTIR은 Michelson 방식의 Interferometer(간섭계)를 이용하며, 이는 해상도를 결정짓는 중요한 부품이다. 간섭계란 Beam Splitter와 두개의 Mirror(Moving mirror, Fixed mirror)를 말하며, Moving mirror의 위상차를 이용해 높은 감도의 결과를 도출할 수 있다.

FTIR의 다양한 응용

FTIR은 유기화합물의 정성 분석에 특화되어 있는 장비로, 여러가지 목적으로 사용되고 있다.

- 식품 이물 분석
- 포장지 분석
- 복합화합물 분석
- 우주선체 분석
- 세탁물(섬유) 분석
- 손소독제 안전 분석
- 유사석유 분석 등

다양한 분야에서 사용되고 있는 만큼, 분석 목적에 맞는 적합한 모델을 선정해야 한다.

샘플 크기에 따른 FTIR 선택

각각의 샘플 크기에 맞는 적합한 FTIR 모델을 선택할 필요가 있다. 눈에 보이는 크기의 샘플은 Nicolet Summit 모델로 분석하며, 눈에 보이지 않는 크기의 샘플은 Nicolet iN10 모델부터 분석 가능하다.

샘플 크기	FTIR 모델
500μm ~ 5mm	Nicolet Summit FTIR Spectrometer
10μm ~ 100μm	Nicolet iN10 FTIR Microscope
1μm ~ 10μm	DXR3 Raman Microscope

500μm ~ 5mm 샘플 분석



Figure 2. Nicolet Summit Pro (with Diamond ATR)

SPECTRAL RANGE	8,000~350 cm ⁻¹
SPECTRAL RESOLUTION	better than 0.45 cm ⁻¹
SIGNAL-TO-NOISE	40,000:1

500μm ~ 5mm의 눈에 보이는 크기의 샘플을 분석할 경우, Nicolet Summit 모델을 선택해야 한다. 타사의 범용 제품과 비교하였을 때 상기 테이블 상의 수치가 좋으며, 식품부터 제약, 화장품 분야 등 다양한 분석에 사용할 수 있다.

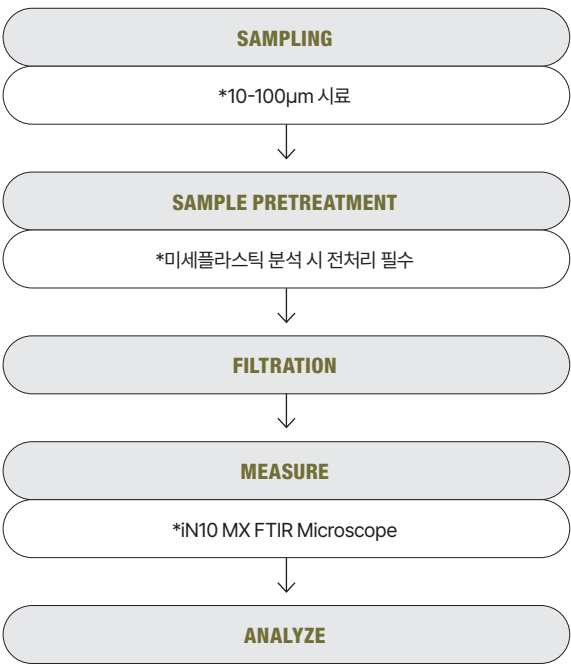
10μm ~ 100μm 샘플 분석



Figure 3. Nicolet iN10 FTIR Microscope

Nicolet iN10 모델은 10μm~ 100μm 사이의 작은 샘플, 특히 미세플라스틱 분석에 특화되어 있다. 별도의 현미경 필요 없이

자체적으로 적외선 분석부터 실시간 mapping까지 가능하며, 약 30분 이내에 결과 분석까지 가능하다.



1μm ~ 10μm 샘플 분석



Figure 4. DXR3 Raman Microscope

10μm 이하의 샘플을 분석할 때에는 Raman을 선택해야 한다.

* 제품 문의: 영인랩플러스 마케팅부 ☎ 02-2140-5460

지능형 휴머노이드 로봇

Unitree G1



Unitree G1 - 차세대 휴머노이드 로봇 플랫폼

인간의 유연성과 지능을 갖춘 Unitree G1은 연구, 교육, 산업 응용까지 아우르는 차세대 휴머노이드 로봇입니다. 정밀한 힘 제어, 3D LiDAR 기반 환경 인식, 고성능 AI 연산 장치를 탑재해 로봇 연구와 실무 적용에 새로운 가능성을 제시합니다.

Unitree G1은 단순한 휴머노이드 연구 장비가 아닌, 미래 산업과 생활 속에서 인간과 공존할 수 있는 로봇 파트너로 자리 잡고 있습니다.



[그림1] 양손을 이용한 정밀 조작

스마트한 상호작용과 정밀 제어

Unitree G1은 최대 43 자유도의 관절과 Force-position 혼합 제어 기술을 활용하여 사람처럼 유연하고 정밀한 동작을 구현합니다.

- 섬세한 힘 제어로 타원형 물체를 집거나, 일정한 압력을 유지하며 작업 가능
- 반복 작업뿐 아니라 복잡한 조작 환경에서도 안정적인 성능 발휘
- 양손 협업을 통한 물체 운반, 조립, 실험 장비 조작 등 다양한 활용

이러한 정밀 제어 능력은 로봇 팔 연구, 휴머노이드 보행 실험, 인간-로봇 상호작용 등 고도화된 연구 분야에 적합합니다.

고도화된 인지 시스템

G1은 3D LiDAR와 깊이 카메라를 탑재하여 주변 환경을 정밀하게 인식합니다.

- 실시간 SLAM(동시 위치추정 및 지도작성)으로 복잡한 공간 내에서 자율 이동 가능
- 사람, 물체, 장애물을 식별하여 안전한 이동과 협업 보장
- 다양한 센서 융합을 통한 환경 이해력 확보 → 서비스 로봇 및 연구용으로 최적

이를 통해 연구자와 산업 종사자는 실제 사람과 협업할 수 있는 수준의 안전성을 확보할 수 있습니다.

뛰어난 이동성과 안정성

Unitree G1은 뛰어난 휴대성과 안정성을 갖추었습니다.

- 교체형 배터리 탑재 → 약 2시간 연속 작동 후 신속한 배터리 교체 가능
- 스탠딩 기준 크기 1320×450×200mm, 무게 약 35kg → 연구실/산업 현장에서 운용 용이
- 넓은 관절 운동 범위 → 사람과 유사한 보행 및 유연한 동작 수행 가능

이러한 특성은 연속 실험 환경, 산업 현장 보조, 서비스 시연 등 다양한 활동에서 안정적으로 활용할 수 있게 합니다



[그림2] Unitree G1 유연성 및 안정성

다목적 활용 분야

Unitree G1은 연구·교육·산업·엔터테인먼트 등 다양한 분야에서 적용 가능합니다.

- **로봇 연구 및 AI 학술 연구:** 강화 학습 기반 보행 연구, 인간-로봇 상호작용 실험, 제어 알고리즘 검증
- **교육 분야:** 대학/연구기관에서의 실습, 로봇공학 교육, 캡스톤 프로젝트 활용
- **산업 자동화:** 물류 보조, 정밀 검사, 조립 작업 지원, 스마트 팩토리 협업 로봇
- **서비스 및 엔터테인먼트:** 전시·공연에서 퍼포먼스 로봇, 안내·홍보 로봇 등으로 활용

이를 통해 Unitree G1은 연구 중심 플랫폼에서 실제 산업 및 서비스 적용까지 확장 가능한 범용 로봇을 지향하고 있습니다.



[그림3] 휴머노이드 로봇 시연

* 제품 문의: 영인모빌리티 ☎ 02-6077-3600

InfinityLab

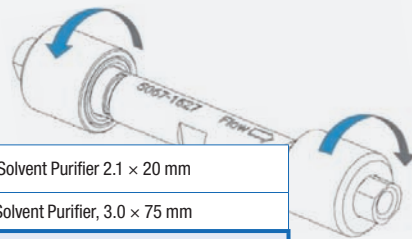
Quick Change Solvent Purifier

불순물 제거로 분석의 일관성과 신뢰성을 더하세요!



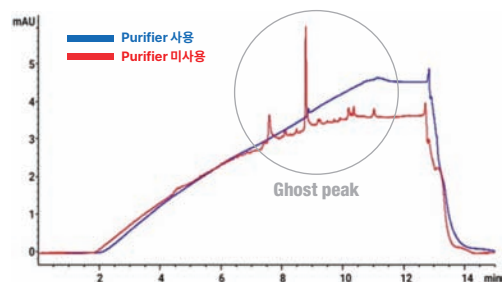
☑ 왜 이 제품을 사용해야 하나요?

- 이동상 불순물 필터링으로 **Ghost peak 문제 해결**
(Ghost peak? 분석 중 원하지 않는 미지의 신호)
- 카트리지 교체 방식으로 **유지비용 절감** 및 친환경적
- 실험 조건과 분석 컬럼에 따라 **필요에 맞게 선택 가능**



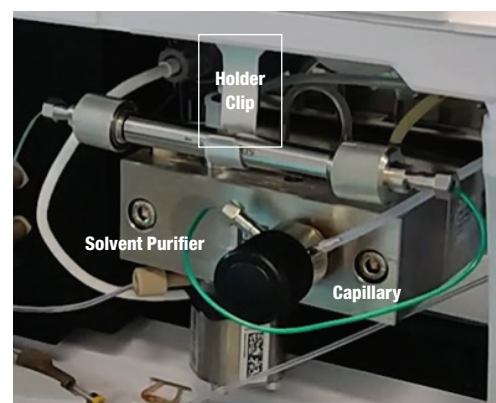
5067-1620	Solvent Purifier 2.1 × 20 mm
5067-1621	Solvent Purifier, 3.0 × 75 mm
5067-1622	SOLVENT PURIFIER, 4.6 × 50 MM

결과 비교 크로마토그램



Mobile phases A: Water B: Acetonitrile
Gradient 0-1 min 5% B, 1-10 min 5-95% B, 10-12 min 95% B, 12-12.5 min 95-5% B
Detection UV (225 nm), 10 Hz, 10 mm, 1 µL MaxLight Flowcell
Separation column Poroshell 120 EC-C18, 2.1 x 100 mm, 2.7 µm (695575-902)
Temperature Room temperature

실제 사용 모습



영인가족 한눈에 보기

• 영인가족 관계사 및 거점법인 현황

회사명	CI	약어	대표전화/홈페이지/주소
영인과학	YOUNG IN Scientific	YI	T. 02-519-7300 H. www.youngin.com A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 6층(신사동, 구정빌딩)
영인랩플러스	YOUNG IN Labplus	YLP	T. 1588-3550 H. www.labplus.co.kr A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 3층, 5층(신사동, 구정빌딩)
영인크로매스	YOUNG IN Chromass	YCM	T. 031-428-8700 H. www.youngincm.com A. 경기도 안양시 동안구 안양천동로 60, 1층, 4층, 5층(호계동, 영인빌딩)
영인에스티	YOUNG IN ST	YST	T. 02-6190-9800 H. www.younginst.com A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 4층(신사동, 구정빌딩)
영인에스엔	YOUNG IN SN	YSN	T. 031-460-9370 H. www.younginsn.com A. 경기도 안양시 동안구 안양천동로 60, 2층(호계동, 영인빌딩)
솔루션렌탈	SOLUTION RENTAL	SR	T. 02-869-7300 H. www.solutionrental.com A. 서울특별시 금천구 디지털로121, 406(가산동, 에이스가산타워)
영인에이스	YOUNG IN ACE	ACE	T. 031-340-3100 H. www.younginace.com A. 경기도 안양시 동안구 귀인로 51, 3층(호계동)
영인모빌리티	YOUNG IN Mobility	YMO	T. 02-6077-3600 H. www.younginmobility.com A. 경기도 안양시 동안구 안양천동로 60, 2층(호계동, 영인빌딩)
영인바이오젠	YOUNG IN Biogen	YBG	T. 02-6204-2042 H. www.younginbiogen.com A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 3층(신사동, 구정빌딩)
영인에이티	YOUNG IN AT	YAT	T. 031-460-9300 H. www.younginat.com A. 경기도 안양시 동안구 안양천동로 60, 5층(호계동, 영인빌딩)
영인크로텍	YOUNG IN Chromtech	YCT	T. 02-6207-1480 H. www.younginct.com A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 2층(신사동, 구정빌딩)
영인엠텍	YOUNG IN M-Tech	YMT	T. 02-6207-6710 H. www.younginmt.com A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 2층(신사동, 구정빌딩)
와이앤유사이언스	Y&U Science	YNU	T. 052-266-1260 H. www.ynusci.com A. 울산광역시 남구 대학로 58, 4층(무거동, 부성빌딩)
와이앤와이사이언스	Y&Y Science	YNY	T. 061-691-4601 H. www.ynysci.com A. 전라남도 여수시 여수산단로 140, 1층 (주산동, 내트럭하우스사무동)
와이앤비사이언스	Y&B Science	YNB	T. 051-995-6300 H. www.ynbsci.com A. 부산광역시 사상구 모라로 22, 1201호(모라동, 부산벤처타워)
와이앤지사이언스	Y&G Science	YNG	T. 062-525-8901 H. www.yngsci.com A. 광주광역시 광산구 임방울로 773, 2층 205호

