영인과학
소식지
2020년
가을호

영인 Lab. Highlight

89호

2020년 9월 발행

YOUNG IN Scientific

Headwall

프리미엄
초분광 카메라

Hyperspectral Imaging Sensors

초경량(0.5kg) | 항공 촬영 시 왜곡 현상 극복 | 넓은 스펙트럼 밴드

▲ Nano-Hyperspectral VNIR

농업 | 산림 | 환경 | 지질 | 국방/법의학 | 문화재

- ✓ 심플한 디자인의 강력한 광학 기술
- ✓ 내장저장장치SSD 탑재형 카메라
- ✓ Lidar 장착 가능
- ✓ Ronin MX Gimbal, Hard Mount 완벽 호환
- ✓ 고성능 GPS / IMU
- ✓ 넓은 밴드 수로 최고 수준의 정밀함

업계 최고의 항공 솔루션을 제공합니다.

YOUNG IN Scientific 서울시 강남구 압구정로 28길 22 구정빌딩 6층 | 전화 02-519-7393 | 팩스 02-519-7400 | 이메일 element@youngin.com | www.youngin.com

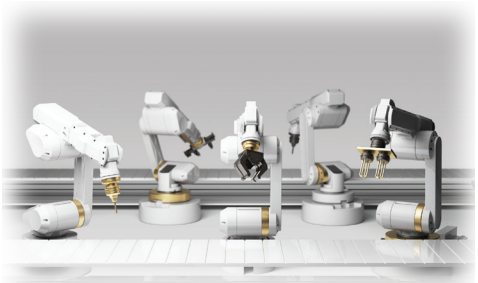
영인 Lab.Highlight 89호

Contents

페이스북 트위터 유튜브 플러스 친구

언택트 시대를 대처하는 스마트한 방법

다양한 드론의 활용



4차 산업혁명의 핵심 키워드는 '자동화, 무인화, 원격화'라고 할 수 있다. 이 키워드를 실현하는 기술로 '드론'이 꼽힌다. 무인항공기를 뜻하는 드론은 개발 초기엔 군사용으로 사용되었으나 점차 다양한 산업군에서 활용되고 있다.

최근, 코로나19 확산으로 언택트의 시대가 열리기 시작하며 드론 활용이 가속화되고 있다. '언택트'란 접촉을 의미하는 콘택트(Contact)에 부정을 뜻하는 un-을 붙인 신조어로, 접촉을 최소화한다는 뜻이다. 드론은 언택트 시대를 편리하게 하는 수단으로서 단순한 비대면 이상의 가치를 제공한다. 일례로 인간이 직접 가기 어려운 장소에 접근하여 편리성을 더하고, 노동력을 절감할 수 있다. 본 최신 동향에서는 4차 산업혁명과 언택트 시대를 대처하는 드론의 다양한 활용을 알아보고자 한다.

1. 공공안전

2016년부터 소방드론이 도입되며 공중수색 등 입체적인 구조전술이 가능해졌다. 소방드론은 재난현장 지휘관제, 내수면 실종자 수색, 초고층건물 인명검색, 열화상 카메라를 이용한 조난자 탐색 및 동물 포획 등 다양하게 활용되고 있다.

먼저, 조난자 구조 사례이다. 경남소방본부에서 드론을 띄워 먼저 구조 대상자가 드론 불빛을 볼 수 있도록 유도한 뒤, 드론을 구조 대상자의 상공으로 접근시켜 GPS 위치를 정확히 파악해 구조하였다고 전했다. 경남소방본부의 경우 25대의 드론을 보유하고 있으며, 최근 3년간 62건의 화재 현장과 304건의 구조 수색, 1,780건의 교육 훈련 등에 활용되었다.

2. 환경

최근 제주시에서는 사람이 직접 접근하기 어려운 지역의 대기오염 현장을 적발하고자 드론을 이용하게 되었다. 대기오염물질 분

석 장비가 장착된 이동 차량과 드론을 이용하여 미세먼지, 유해가스, 지정악취 물질을 현장에서 즉시 측정할 예정이다. 그러나 현행 규정상 드론과 이동측정차량으로 분석한 자료는 행정처분과 같은 공인자료로 활용이 어렵지만, 대기오염을 모니터링 하기 위한 가장 효율적인 활용 방안이 될 것으로 기대된다.

드론은 병충해 예방을 위한 도구로도 사용된다. 드론 방제는 살포 고도가 낮아 인근 농가의 피해를 최소화할 수 있고 정밀 방제로 약효를 최대화할 수 있는 장점이 있다. 특히, 기존 방식과 비교하면 80% 이상 노동력 절감의 효과가 있어 고령화와 일손부족으로 인한 방제의 어려움을 해결하고 농약 안전사고를 예방할 수 있다.

3. 산업

A. 택배

미국의 아마존은 2013년부터 드론을 이용하여 소형 택배를 전달하는 테스트를 진행하고 있다. 2017년, 구글도 드론 택배 서비스를 계획하고 있다고 밝혔다. 이 외에도 도미노피자, DHL에서도 시범 배송을 시행했다. 드론 택배의 상용화가 다가옴에 따라 드론 택배 가격은 급격하게 내려가고 있으며, 오늘날의 택배 배송 소요시간을 확연하게 줄일 수 있는 서비스로 각광받고 있다.

제주시에서 편의점 도시락과 음료수 등 약 2kg의 물건을 실은 드론이 약 1km 떨어진 초등학교로 물건을 정확히 배달하였다. 시속 30~40km로 비행한 드론이 출발점까지 되돌아오기까지 걸린 시간은 약 3~4분이지만 실제 비행시간은 1분 남짓에 불과하였다. 자동차나 오토바이로 배달했다면 최소 10분이 소요되는 코스였다. 이번 시연이 성공적이라고 평가되는 또 다른 이유는 드론을 조종사가 직접 조종하지 않고 미리 입력된 장소로 GPS 신호를 따라 스스로 비행하는 '자동 비행' 형태로 이루어졌기 때문이다.

B. 보험사

미국에서 계절성 자연재해로 보험금 청구가 급증하는 가운데 코로나19 확산 우려로 대면 손해사정이 어려워지자 드론을 활용한 원격 손해사정 기술이 주목받고 있다. 특히, 올해 4월 미국에서 심한 폭풍이 발생하여 3만 6,000여 건의 보험금 청구가 발생하며 열띤 관심을 받기 시작했다.

미국 위험평가 회사인 베리스크는 손해조사 과정에 현장방문을 줄이기 위해 드론을 활용한 이미지 기술을 이용하고 있다. 자연재해가 발생한 후 24시간 이내에 사진을 찍기 위해 드론이 배치되며, 단순하게 카메라를 위에서 아래를 찍는 하향식 이미지 외에도 비스듬한 방향으로 이미지를 찍어 건물 외부의 모든 면을 볼 수 있다.

드론을 활용한 비대면 기술은 공학 및 회계 분야의 전문 인력이 요구되어 기존의 손해사정 업무를 완전히 대체하는 것은 어려울 것으로 보이지만, 접근성을 높이고 시간과 비용을 단축할 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 사건 발생 전 데이터를 수집하여 예방적 유지보수를 지원하며 사건 발생 후 손실을 평가할 수 있고, 사건 전후에 촬영된 영상과 이미지를 비교해 보험사기 방지에 활용될 수 있다.

[DJI사 MATRICE 300 RTK 제품]

- 최대 영상 전송거리 15km, 최대 비행시간 55분
- 6방향 충돌 방지 기능, 주 비행표시계기(PFD)
- IP45 등급, 작동온도 -20~50℃
- 최대 2.7kg 페이로드 장착, 최대 3개 다중 페이로드 구성

시료전처리 솔루션(1)

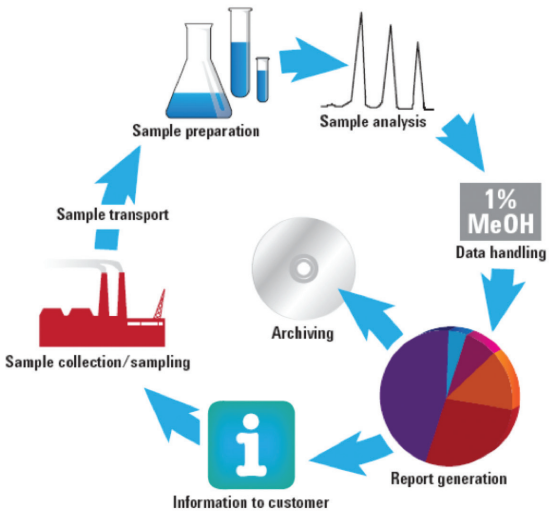
시료전처리 선택 가이드

시료전처리 솔루션 연재 시리즈

1. 시료전처리 선택 가이드
2. 영인과학에서 제안드리는 시료 전처리 솔루션

시료 분석 과정

시료 분석을 하기 위해서는 <그림 1>과 같은 과정이 필요하다.



<그림 1> 시료 분석 업무 절차

분석 업무 과정마다 그에 알맞은 선택을 해야 정확한 결과를 얻을 수 있기 때문에, 분석 업무의 모든 과정들은 매우 중요하다.

시료전처리 과정

시료샘플링 및 시료 전처리 과정은 분석의 시작이며 이는 분석을 마칠 때까지 큰 영향을 주는 과정이다. 시료 샘플링 과정은 분석으로 얻을 수 있는 모든 것을 나타내기 때문에 주의를 요하는 과정이다. 따라서 시료 샘플링 지점에서부터 분석 실험실까지 시료 본래의 물리적, 화학적으로 변형이 없이 시료의 저장, 보존과 이동이 수행 되어야 하고 마지막으로 적절한 시료 전처리 방법을 선택하여 시료의 손실 없이 또는 예기치 않은 변형 없이 분석 시스템으로 도입한다. 이러한 분석에 앞서서 행해지는 시료 전처리 과정들은 분석보다 더 결과의 정확성과 재현성에 큰 영향을 끼치게 된다.

시료 전처리는 크로마토그래피 분석 및 스펙트럼 분석을 위해 필요과정이다. 크로마토그래피 분석용 컬럼 또는 ICP-MS/AA 또는 NMR로 주입하기 위해 적절하고 균질화된 용액을 준비하는 것도 시료 전처리의 한 과정이다.

시료전처리를 하는 목적은

a) 분석방해물질 제거

b) 컬럼이나 분석 시스템의 손상 보호

c) 분석법에 맞도록 시료 전환

하기 위해서이다.

크로마토그래피 분석에서 시료용매는 반드시 HPLC 이동상에 용해되거나 시료의 머무름 시간이나 분리도에 영향을 주지 않아야 하며 고정상에 영향을 주지 않고 검출을 방해하지 않고 GC 컬럼으로 주입이 가능해야 한다. 또한 목적성분들을 농축시키거나 유도체화하는 것도 검출이나 분리를 개선하기 위한 시료 전처리 방법 중 하나이다.

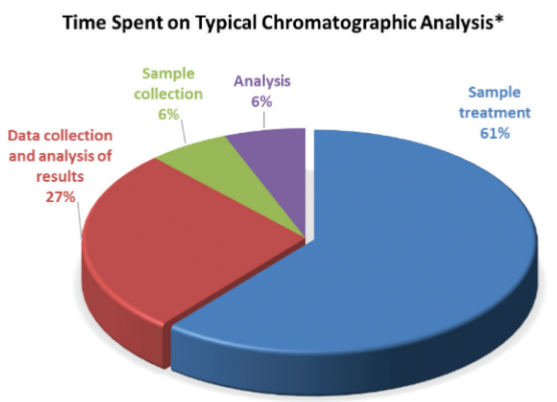
분광광도법에서는 시료용매는 미립자들이 없어야 하고 on-line 분석법을 위해 분사장치로 흐르기 위한 적당한 점도를 가져야 한다. 때때로 분광광도 시스템의 감도에 따라 농축과정이 필요하고 분석 시스템으로 주입하기 전에 크로마토그래피 또는 액-액추출법이 사용된다.

<표 1>은 분석과정에서 활용되는 다양한 시료 전처리 과정에 대해 정리해 놓았다. 1) 시료 샘플링, 2) 저장과 보존, 3) 시료 운반, 4) 실험실에서의 시료 샘플링, 5) 무게측정 또는 희석 등의 모든 과정은 시료전처리에 있어서 매우 중요한 부분을 차지한다.

<표 1> 사전 시료 전처리 과정

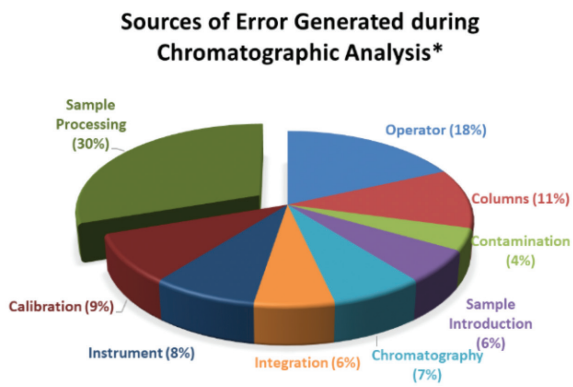
과정	방법	설명
1	시료 샘플링	표본시료수집
2	시료 저장과 보존	비활성 재질의 용기에 담아 밀봉. 특히 휘발성이 강하고 불안정하고 반응성이 강한 시료에 대해서는 주의를 요함. 필요하다면 생물시료는 냉장 또는 냉동보관
3	시료 운반	시료 수집장소로부터 실험실까지의 이동이 가장 중요함. 이동 중에는 시료를 떨어뜨리거나 변성이 일어나지 않게 유의함
4	사전 시료 처리과정	더욱 효율적인 사전 시료처리(건조, 여과, 분쇄 등)를 통해 분석에 알맞은 형태로 전환.
5	무게 측정 또는 희석	검증된 용기를 사용하여 알맞은 농도로 희석
6	대체 시료 처리방법	용매교환, 탈염, 증발, 동결건조 등
7	미립자 제거	여과, 원심분리, 고체상추출
8	시료 추출	액상시료와 고체상 시료에 따라 방법이 달라짐.
9	유도체화	목적성분 검출 향상: 분리도를 향상시키기 위해 사용되며 전처리 시간이 추가된다.

GC와 HPLC는 대부분의 과정이 자동화되는 반면, 시료 전처리는 대개 매뉴얼 방법이 사용된다. 그 결과 시료 전처리는 분리 및 데이터 분석에 필요한 것 보다 분석법 개발과 일반적인 분석에 더 많은 시간이 필요할 수 있다. 시료 전처리는 여러 다양한 단계를 포함하기 때문에 크로마토그래피 분석법 개발에 많은 노력이 필요하다.



<그림 2> 크로마토그래피 분석 과정별 소요 시간 (Agilent Technologies사 설문조사결과)

최종적으로 무게측정이나 희석과 같은 과정을 포함하여 시료 전처리에 의해 분석법의 정밀도와 정확성이 결정된다 <그림 3>. 이러한 이유들로 인해 시료전처리 과정의 개발은 사전에 미리 계획되고 신중히 검토되어야 한다.



<그림 3> 크로마토그래피 분석과정 중 문제 발생원인
(Agilent Technologies사 설문조사결과)

시료전처리 과정은 목적성분의 정량적인 회수율을 위해 단계를 최소화하고 쉽게 자동화 되어야 한다. 최종 주입되는 시료내 원래 시료에 존재하는 모든 목적 성분들이 포함되어 있어야 하는 것은 아니지만 각각의 목적성분들의 정량적 회수율(99+%)은 분석 감도와 정확도를 향상시킨다. 만일 회수율이 100%가 아니라면, 시료전처리 과정은 재현성 있어야만 한다. 또한 회수율이 좋지 않다면 더나은 정량분석을 위해 내부표준물질 또는 표준물질 주입법을 도입한다. <그림 3>에서 sample processing(30%) 단계가 크로마토그래피 분석에서 발생되는 오류의 가장 큰 비율을 차지하기때문에 시료전처리 과정을 최소화하고 자동화한다면 분석자에 의해 발생할 수 있는 분석 결과의 오류, 부정확성에 대한 확률을 줄일 수 있고 분석에 불필요하게 소요되는 전체 시간과 노동력을 줄일 수 있다.

시료전처리 선택 가이드

정확한 분석 결과를 위해 갖고있는 시료에 알맞은 전처리 방법을 선택해야 하며 이러한 선택을 하기 전 앞서 고려해야 할 점에 대해 아래 상세히 기술해 놓았다.

Q 어떠한 분석 시스템을 선택할 것인가?

A 분석하고자 하는 목적성분의 성질을 파악하여 GC, GC/MS, LC, LC-UV, MS, MS/MS 등 다양한 분석 시스템을 시료에 맞게 선택해야한다. 이때 고려해야 할 점은 이러한 분석 시스템에 맞는 형태로의 시료의 전환이다.

Q 분석 시간을 얼마나 줄일 수 있을까?

A 분석은 시료 전처리에서부터 분석 시스템으로 분리 검출이 되는 모든 과정을 말한다. 따라서 전처리 시간을 줄인다면 분석 시간 또한 줄어들게 된다. 따라서 자동화된 전처리 시스템을 이용한다면 크로마토그래피 장비로 분석이 진행되는 동안 시료 전처리를 수행하여 분석까지 소요되는 시간을 최소화 하고 시료 처리량도 증가시킬 수 있다.

Q LOD/LOQ를 만족시키는 회수율은?

A 가장 이상적인 회수율은 100%이지만 시료 전처리 과정이 늘어날수록 시료의 손실이 발생될 확률이 높아진다. 일반적으로 80~120% 범위의 회수율이 결과로 받아들여지는데 만일 낮은 수치의 회수율이라 할지라도 "손실"에 대해 재현성이 있다면, 결과로 제출되어 질 수 있다.

Q 어떠한 방법으로 정량을 할 것인가?

A 외부표준법 또는 내부표준법에 따라 검량선을 작성하고 정량 분석을 할 것이다. 내부표준법을 선택할 경우 시료에 들어있는 성분과 머무름 시간이 겹치지 않는 내부표준 물질을 선택해야 한다.

Q 분석에서 요구되어지는 정확도와 정밀도는?

A 정확도는 분석에서 얻어지는 결과가 얼마나 참값에 근접하는지를 나타내는 것이고 정밀도는 측정한 결과가 얼마나 재현성 있는 결과를 나타내는가를 말한다. 따라서 극미량 분석에는 검출하고자 하는 목적성분 농도(3 point)에서의 회수율, 재현성을 반드시 확인해야한다.

Q 시료의 매트릭스는?

A 고상, 액상, 기상, 젤, 미생물 등 다양하다. 매트릭스로부터 관심 물질만을 선택적으로 추출하기 위해 적절한 시료 전처리 기술이 선택되어야한다.

Q 시료매트릭스에 대해 알고 있는 정보는?

A 오일베이스/워터베이스 또는 휘발성이 강한지, 불안정한지, 극성을 띠는지 이온성을 띠는지 등의 시료와 목적성분에 대한 특성을 파악하는 것이 최적의 시료 전처리 방법을 선택하는데 있어서 가장 중요한 부분이다.

Q 시료의 무게/부피는?

A 시료의 무게/부피에 따라 적절한 용기, 바이얼을 선택해야한다. Microliter의 아주 적은 양일 경우 insert를 사용하는 등 시료량에 맞는 적절한 바이얼을 선택한다.

Q 분석 간섭물질이 존재하는가?

A 목적성분과 비슷한 간섭물질이 존재한다면 이를 제거하기 위해 추가적인 전처리 방법을 고려한다.

Q 시료 전처리 방법 선택에 영향을 미치는 시료 매트릭스, 간섭물질, 목적성분에는 어떠한 작용기들이 있는가?

A 시료 매트릭스, 간섭물질, 목적성분에 대한 구조를 정확히 파악하여 이들의 용해도, 극성도, 이온화 상태를 고려한다.

Q 분석을 위한 간섭물질 제거가 어느 정도 가능한가?

A 선택적 추출이 가능한 전처리 방법 또는 검출기를 사용하여 간섭물질 제거가 가능하다. LC/MS(MS/MS)의 경우 매트릭스로 인한 목적성분의 이온화 억제 또는 비 이상적인 증가를 피해야 간섭효과를 제거할 수 있다.

Q 농축 과정이 필요한가?

A 용매를 기화시키거나 Trap를 통한 농축의 과정이 거치게 되면 분석 감도(LOC/LOQ)를 향상 시킬 수 있다.

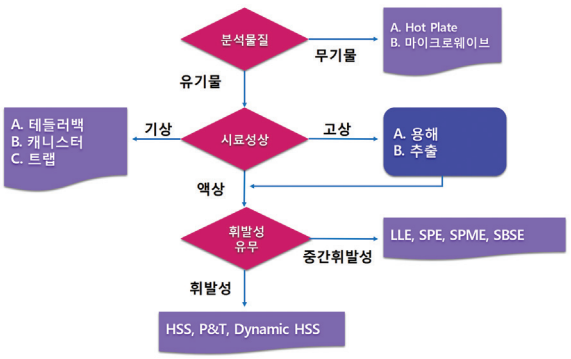
Q 최적의 분석을 위해 어떠한 용매를 사용해야하나?

A 이온화 억제를 일으키거나 간섭물질로 작용하는 용매, GC로 도입이 어려운 비휘발성 용매들은 피한다.

Q 분석법 개발을 위해 무슨 자원을 사용할 것인가?

A 분석에 소요되는 시간보다 시료 전처리에 소요되는 시간이 노동집약적이고 더 많은 시간을 필요로 한다. 따라서 자동화된 전처리 시스템을 사용하면 분석시간 단축과 함께 효율적으로 분석법 개발이 가능하다.

적합한 시료전처리 방법을 선택하기 위해서는 시료와 분석화합물에 대한 정보를 우선 이해해야만 한다. <그림 4>는 이러한 시료와 분석화합물별 시료전처리 기기선택 가이드로 개략적인 정보를 제시하고 있다.



<그림 4> 시료와 분석화합물별 시료전처리 기기선택 가이드

시료를 분석하기 전 가장 먼저 고려해야할 점은 대상분석물질이 무기화합물인지 유기화합물의 형태인지일 것이다. 무기물의 경우 무기물 분석에 필요한 전처리방법을 선택하게 되며, Hot Plate와 마이크로웨이브가 가장 많이 활용되는 시료전처리 방법이다.

다음으로 고려해야 할 사항은 시료의 성상이다. 기체시료의 경우 시료의 채취방식에 따라 테들러백, 캐니스터, 트랩방식이 가장 많이 활용되고 있다. 일반적으로 크로마토그래피 기기 및 질량분석방식의 기기는 도입되는 시료가 가스상 또는 액체상이 되어야 하므로 고체상 시료의 경우 용해, 추출 등의 방법을 통해 액체상으로 변환시켜주는 과정이 일반적으로 포함되어야 한다. 액상의 시료는 크로마토그래피 기기의 가장 일반적인 시료의 형태이다.

마지막으로 액체상의 시료를 분석하는 경우 분석하고자 하는 물질이 휘발성 물질인지 중간휘발성 물질인지에 따라 시료전처리방법이 달라진다. 휘발성 물질의 경우 일반적으로 끓는점이 180℃ 이하의 화합물을 말하며 시료전처리 기기로는 헤드스페이스, 퍼지앤트랩 방식 등이 있다. 휘발성유기화합물에 비해 끓는점이 높은 화합물을 중간휘발성화합물이라 하고 관련 전처리 방법으로는 액-액추출, SPE, SPME, SBSE 등의 전처리법이 활용되고 있다.

다음 호에서는 영인과학에서 공급하고 있는 시료전처리 기기별 특장점을 시료전처리 기기선택 가이드에 따라 분류하여 어떠한 전처리 기술이 분석자의 시료분석에 가장 적합한지에 대한 이해를 돕고자 한다.

정제 미네랄오일 내 방향족탄화수소 VUV 분석법

GC-VUV를 이용한 식품 및 화장품분야의 정제 미네랄오일 내 방향족 탄화수소 직접 분석

개 요

<그림1> 미네랄 오일

가습기 살균제 사건과 살충제 계란, 라돈 침대, 기준치를 초과한 항산화제, 추출용매 성분이 검출된 크릴오일 등 생활 화학물질 관련 이슈가 잇따라 발생하면서 화학물질이 함유된 제품에 대한 소비자들의 우려가 높아지고 있다. 일련의 화학물질 이슈로 인해 일부에서는 '케모포비아(Chemophobia)' 현상마저 확산되고 있다.

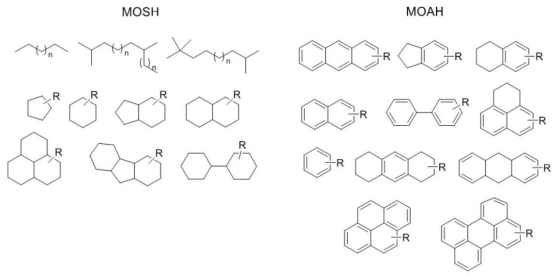
화장품, 식품 산업 역시 케모포비아 현상에서 자유로울 수 없다. 해외 유명 브랜드의 립밤 제품에서 발암물질이 검출되었다는 기사와 식품, 식품 포장재 제조공정에서 사용되는 윤활제를 비롯한 여러 보조 물질과 공정에 따라서 Mineral Oil 성분이 식품에 잔류할 가능성이 있다는 기사가 보도되면서 미네랄 오일의 MOSH(Mineral Oil Saturated Hydrocarbons)와 MOAH(Mineral Oil Aromatic Hydrocarbons) 성분이 논란의 중심으로 떠오르기도 했다.

미네랄오일(Mineral Oil)은 무색, 무취의 광물성 기름으로 뛰어난 보습력과 수분증발 차단 기능이 있어 대다수의 화장품 보습제와 식품 윤활제 등으로 널리 사용되고 있다. 미네랄 오일은 복잡한 탄화수소 혼합물로 구성되어 있으며 주요 구성은 MOSH(미네랄 오일 포화 탄화수소)와 MOAH(미네랄 오일 방향족 탄화수소)이다. MOSH를 삼킬 경우 간이나 림프절에 악영향을 미칠 수 있으며, MOAH는 근육조직에 축적되며 부작용을 일으켜 암을 유발할 수 있다.

MOSH/MOAH 화합물은 선택성과 높은 감도를 요하는 분석으로, 일반적으로 LC-GC-FID, SPE-GC-FID 분석법을 사용하고 있으나 분석 시간이 길어 많은 시간과 비용이 소모된다. 이에 본 자료에서는 이러한 단점을 보완한 방법인 가스 크로마토그래피(GC)-진공 자외선 검출기(VUV) 분석법으로 실시한 MOSH, MOAH 분석법에 대해서 소개한다.

미네랄오일이란?

<그림2>와 같이 MOSH는 방향족 16-25개의 탄소 원자를 갖는 비방향족 탄화수소의 형태로 존재하는 화합물이고, MOAH는 방향족 불포화 탄화수소로 주로 알킬화된 여러 고리화합물(일반적으로 1-4개의 방향족 고리를 가진다.)로 구성되는 화합물이다. MOSH/MOAH의 독성은 방향족 고리(Aromatic rings)의 수, MW(분자량), 알킬사슬의 길이, 가지의 수(Branching)정도에 따라 달라진다.



<그림2> MOSH MOAH 구조

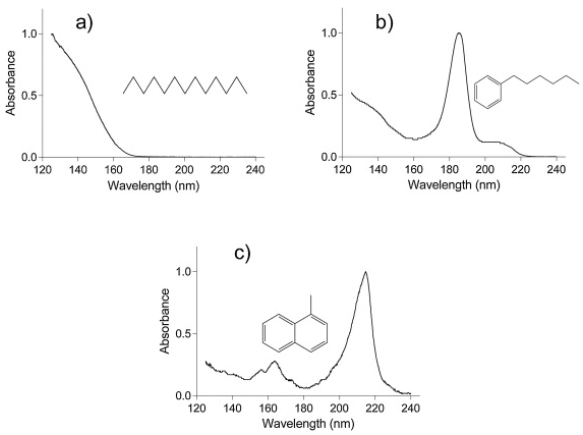
분석 방법

<표 1> 분석기기 및 조건

Instrument	Operating parameters
GC	Agilent 6890N
Oven Temp	60°C(3 min)à (15°C/min) à 350°C/min(3 min)
Column	DB5-HT (15 m x 0.32mmid x 0.1μm), Agilent
Carrier gas	He, 2.0 ml/min
Injection volume	1μl
INJECTION MODE	Splitless (2 min splitless time)
Detector	VGA-101, VUV Analytics, Inc.
Transfer Line Temp	350°C
make-up gas pressure	N_2, 0.35 Psi
Flow Cell Temp	350°C
Acquisition Rate	100 Hz
Acquisition Range	125-430 nm

▶ 시료 전처리

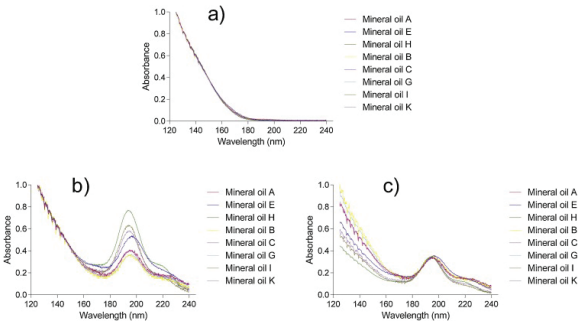
1. Empty glass SPE cartridges (packed with 0.5g silver impregnated silica gel, Sigma-Aldrich)을 120 ℃에서 2 시간 동안 가열하여 conditioning.
2. 10mL의 DCM 및 4mL의 헥산으로 washing.
3. MOSH는 Silver-Silica SPE에 샘플 0.5 ml를 넣고 5mL의 헥산으로 용출.
4. MOAH는 8mL의 헥산/DCM (50:50 v/v)으로 용출.
5. GC 분석 전에 MOSH, MOAH 모두 0.5mL로 농축.



<그림 3> GC-VUV 흡수스펙트럼 a) C13, b) 6B and c) 1-MN

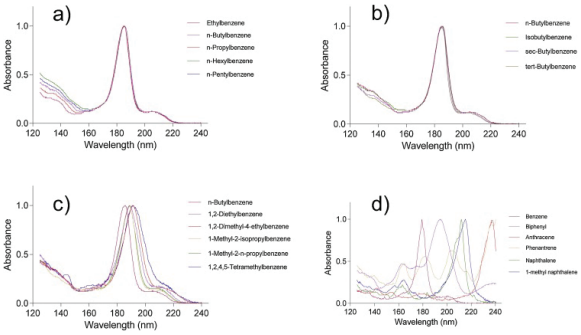
분석결과

화합물의 VUV 흡수스펙트럼은 작용기에 따라 다르게 나타난다. <그림3>은 MOSH/MOAH 대표적인 화합물인 C13(n-tridecane), 6B(n-hexyl benzene), 1-MIN(1-methyl naphthalene)의 GC-VUV 흡수 스펙트럼을 보여주며 명확한 차이가 보인다. MOSH 화합물의 경우 <그림 3a>, 흡광도는 125nm의 가장 낮은 파장에서 더 긴 파장으로 이동하면서 감소하며 180 nm 이상의 파장에서 흡광도가 관찰되지 않는다. MOAH화합물 의 경우<그림 3b 및 3c> 하나 이상의 최대 흡광 봉우리를 관찰할 수 있다. 이 최대값은 분자의 고리 수가 증가 할 때 더 높은 파장으로 이동한다.



<그림4> Mineral Oil의 GC-VUV 흡수스펙트럼

<그림 4>는 미네랄오일의 GC-VUV 다양한 흡수스펙트럼이다. MOSH 화합물은 주로 120-160 nm 범위 파장에서 흡광도를 갖고, MOAH 화합물은 주로 170-240 nm 범위 파장에서 최대 흡광도를 나타낸다. 각각의 독립적인 흡광계수와 각 화합물 종류에 따른 반응스펙트럼을 통해 MOSH 및 MOAH에 대한 총 면적을 결정할 수 있다.



<그림 5> 다양한 One-ring 방향족 화합물의 GC-VUV 흡수스펙트럼

<그림 5>에서는 MOAH 화합물의 구조가 흡수스펙트럼에 어떻게 영향을 미치는지 이해하기 위해, 다양한 방향족 화합물의 VUV 라이브러리 흡수스펙트럼을 비교하였다.

<그림 5a>는 one-ring 방향족 화합물이 알킬 사슬 길이가 증가함에 따른 흡수스펙트럼을 보여준다. 또한 120-160 nm 영역에서 spectrum의 차이는 알킬 사슬 길이의 증가와 관련이 있으며 170-240 nm 영역은 알킬 사슬 길이에 영향을 받지 않는다는 것을 보여준다.

<그림 5b>는 4개의 one-ring 방향족 화합물 이성질체의 흡수 스펙트럼 차이를 보여준다. 알킬 사슬의 위치에 따라 120-160 nm 영역에서 작은 차이가 있으며, 메틸기가 방향족 중심부에 더 가까울수록 120-160 nm 영역에서 신호 강도가 감소된다.

<그림 5c>는 고리화합물에 알킬 사슬의 수가 증가하는 one-ring 방향족 화합물 이성질체의 흡수스펙트럼을 보여준다. 여기서 170-240 nm 영역은 120-160 nm 영역보다 더 많은 영향을 받는다는 것을 알 수 있다. 하나 이상의 알킬 치환기를 갖는 화합물의 경우, 흡수 스펙트럼의 120-160 nm 영역에서 최대 흡광도가 더 높은 파장으로 이동한다. 이에 따라, 최대 흡광 봉우리의 위치는 방향족 화합물의 치환도에 대한 지표로 볼 수 있다.

<그림 5d>는 흡수 스펙트럼은 방향족 고리의 수가 증가할수록 최대 흡광 봉우리가 더 긴 파장으로 이동함을 보여준다. 동일한 개수의 방향족 고리를 갖는 분자들 사이에서도 차이가 관찰되는데, Naphthalene, Biphenyl, 1-metyl naphthalene(1-MN)은 모두 2 개의 고리를 가지지만 흡수스펙트럼이 다르다. 이는 <그림 5c>에서 설명한 것과 같이 알킬 치환기에 따른 영향이라고 볼 수 있다. 따라서 1-MN은 최대 흡광 봉우리가 더 긴 파장 쪽으로 이동하고 Naphthalene에 비해 170-240 nm 영역에서 더 넓은 신호를 나타낸다.

결론

GC-VUV는 크로마토그램 및 흡광스펙트럼을 기반으로 한 추가 정보를 얻을 수 있어 선택성이 높고, co-elution된 MOSH/MOAH의 분리가 가능하며 분석 시간을 최대 25분까지 단축시켜 시간 및 비용을 절감할 수 있는 장점을 가진다. 특히 방향족 고리 수의 증가, 하나 이상의 알킬 치환기를 가지는 화합물과 같은 복잡한 샘플 분석 시, 정성·정량이 가능하여 오차가 감소될 수 있다. 따라서 GC-VUV는 시료 중 MOSH, MOAH를 분석하는 신속 정확한 효율적인 분석법으로서 제안할 수 있다.

당뇨진단의 솔루션

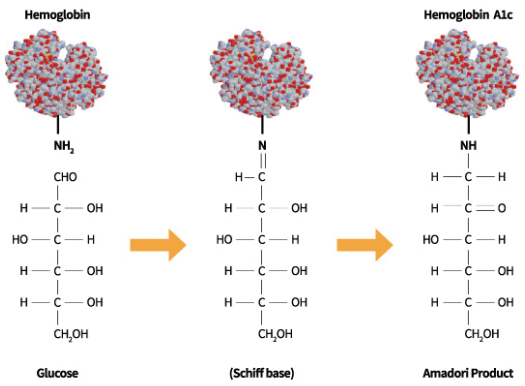
Trinity biotech, 당화혈색소측정장치

당뇨

제2형 당뇨의 발병으로 실제 당뇨 환자는 더 많을 것으로 예상되지만 전세계적으로 2억 2000만명 이상이 당뇨 진단을 받았다. 기대 수명의 증가와 더불어 소아에서 T2DM(제2형 당뇨)가 발견되었으며, 흡연, 콜레스테롤 수치 상승, 비만, 고혈압, 규칙적인 운동 부족 등 당뇨 관련 합병증이 놀라울 정도로 증가하여 장애와 사망의 주요 원인 중 하나가 되었다. 제2형 당뇨는 전체 당뇨의 90~95%를 차지한다. 제2형 당뇨는 심장병과 뇌졸중 위험을 증가시킨다. 실제로 당뇨병을 가진 사람의 50%가 심혈관 질환으로 사망한다. 뿐 아니라 대다수 코로나19 사망자의 기저질환으로 당뇨가 많이 언급되었다.

HbA1c

당화 헤모글로빈(Hemoglobin A1c, HbA1c, A1C 또는 Hb1c)은 주로 장기간에 걸쳐 혈장의 평균 포도당 농도를 측정하는 헤모글로빈의 일종이다. HbA1c는 당뇨 환자의 혈당 조절을 모니터링하기 위해 가장 많이 사용되고 승인된 검사이다. 헤모글로빈 분자가 당화되면 남은 수명 (120 일) 동안 적혈구에 계속 남아 있다.



<그림1> 헤모글로빈 당화와 관련된 화학반응

사람 전혈에서 당화 헤모글로빈의 비율(% HbA1c)은 장기간에 걸친 평균 혈장 포도당 농도를 나타내며 당뇨 진단에 사용된다.

다만 HbA1c는 다음의 상황을 제외하고는 당뇨 조절의 신뢰할 수 있는 지표이다. 평균 적혈구 수명이 120일 미만인 경우 당화의 50%가 90-120일에 일어나기 때문에 일반적으로 낮은 HbA1c 결과값이 낮아진다. 일반적인 원인은 다음과 같다.

1. 출혈, 용혈, 골수이식성 질환 등으로 인한 적혈구 교체율 증가
2. 태아 헤모글로빈 및 헤모글로빈 변형, 요독증 환자에서 검사방법에 따른 간섭
3. 수치가 매우 높은 값과 낮은 값 사이를 오가며 변동하는 환자 (이 경우 가정용 모세혈관 혈당 검사 결과를 추가로 비교해야 함)

HbA1c는 이전 3개월동안 당혈증의 가장 좋은 척도로 여겨진다. 당혈증을 검사하는 방법으로는 여러가지가 있다. (예: 다뇨증, 조갈증 등과 같은 명백한 증상, 요당, 무작위 또는 공복 혈당)

검사실의 혈당은 이러한 평가 도구로 자주 사용되며, 안정된 제2형 당뇨병의 평균 혈당증을 적절히 반영하지만, 해당 시점에서 혈당의 측정치만이 가장 정확하다.

HbA1c는 고품질의 검사실에서 검사하거나 국제당화혈색소측정 표준화 프로그램(NGSP)에 표준화된 방법이 가장 신뢰도가 높다.

HbA1c 검사방법

HbA1c 분자에 화학적(전기적) 전하가 존재하며, 전하량은 헤모글로빈 내 다른 성분들의 전하와는 다르다. HbA1c는 식사로 인한 단기적 혈당 농도에 영향을 받지 않아 식사 여부와 관계없이 혈액 검사가 가능하다. 검사실에서 사용하는 주요 HbA1c 검사방법은 고성능 액체 크로마토그래피, 면역측정, 전기영동이다. HbA1c는 알려진 고압력 (또는 고성능) 액체 크로마토 그래피(HPLC) 방법으로 혈액 내 다른 헤모글로빈A 성분과 전하 및 크기에 따라 분리가 가능하다. HPLC는 혼합물(예: 혈액)을 특정 액체에 첨가하고, 압력하에 혼합물을 분리하는 다른 성분 물질로 채워진 컬럼을 통과해 다양한 성분으로 분리되는 원리다.

HbA1c 검사의 정확도와 정밀도는 최소 포도당 검사의 정확도와 일치한다. 이에 따라 미국당뇨병협회(ADA: American Diabetes Association), 유럽당뇨병연구협회(EASD: European Association for Study of Diabetes), 국제당뇨병연맹(IDF: International Diabetes Federation) 등은 HbA1c 검사를 당뇨병 진단 1차적 방법으로 인정해야 한다고 결정했다.

크로마토그래피 방법

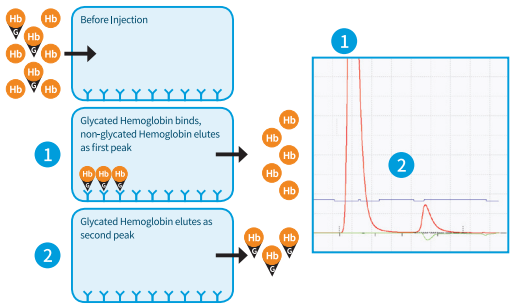
HPLC

크로마토 그래피 분석은 HPLC 기기와 이온 교환 또는 친화성 컬럼을 사용하여 HbA1c 분자를 다른 헤모글로빈 분자와 분리한다. HbA1c는 총 헤모글로빈 피크 면적에 대한 HbA1c 피크 면적의 비율을 기반으로 측정된다. Boronate Affinity 크로마토그래피 : 검체 내 특정 분석물을 "생물학적 상호 작용"을 기반으로 분리하고 분석한다. HbA1c 검사에서 Boronate Affinity 크로마토그래피는 헤모글로빈에 대한 안정적인 포도당 부착에 의해 형성된 고유한 cis-diol 구성에 boronate 결합을 기반으로 하는 특이적 당화 방법이다. 따라서 이 방법은 4종의 헤모글로빈을 모두 측정합니다. 모든 종을 결합한 측정 값은 "Total HbA1c"또는 "True HbA1c"로 표현된다. 이러한 방법 (당화 및 비당화)에는 두 개의 분획만 존재하므로 당화된 부분을 전체와 비교하고, 결과는 % HbA1c로 표시된다.

Trinity biotech사 Premier Hb9210 HbA1c Analyzer

Premier Hb9210 HbA1c Analyzer는 Boronate Affinity 크로마토그래피 방법으로 측정한다.

최종 HbA1c 결과는 단순한 피크 면적 비율로 결정되어 NGSP(%HbA1c) 및 IFCC(mmol HbA1c/mol Hb) 단위로 표기된다. 두 개의 피크로 결과 해석이 매우 간단하며, 국제임상화학회(IFCC) HbA1c 인증 프로그램에 참여하여 IFCC 기준 측정 절차에 대한 추적성을 입증하였다.



<그림 2> Premier Hb9210 HbA1c Analyzer 검사 원리

① 비-당화 (모두 다른 헤모글로빈 유형)
② 당화 (HbA1c 결과와 직접적인 연관)

※ 제품사양은 Product story에서 확인 가능합니다.

별도의 시료채취장치가 필요 없는

<지정악취 물질> 현장 분석 솔루션!

개요

매해 감각 공해는 증가하고 있다. 감각 공해란 시각, 후각, 청각 같이 사람의 감각을 자극해 삶에 악영향을 미치는 공해이다. 그중 악취는 보이지 않지만 극심한 스트레스를 주는 최악의 공해이다. 악취로 인한 민원은 해가 지날수록 증가하고 있는 추세이며 2017년 기준으로 10년간 민원 건수는 3.8배 증가하였다. 악취는 후각을 통한 불쾌감 및 혐오감을 형성하고 심하면 눈, 호흡기 계통에 자극을 준다. 악취 유발 물질의 종류에 따라 두통과 구토를 수반하며 식욕감퇴와 스트레스까지 일으킬 수 있다.

이번 응용 노트에서는 실험실용 GC/MS와 동일한 분석 원리를 가진 FLIR사 Griffin G510 휴대용 GC/MS를 이용한 지정악취 물질 중 VOCs 분석 솔루션을 소개한다. 일반적으로 대기 시료 채취를 위해선 고체 흡착관, 흡입 펌프, 유량계를 포함한 시료채취 장치가 필요하다. 하지만, 흡착관은 사용하기 전 반드시 열세척 안정화 단계를 진행해야 하는 번거로움이 있으며, 흡착된 시료를 탈착시킬 수 있는 열탈착장치가 추가적으로 요구된다. 반면 Griffin G510 휴대용 GC/MS는 시료채취 장치 없이 현장에서 바로 샘플링과 분석이 가능함과 동시에 샘플링 단계를 간소화 시키고, 내장된 농축 튜브로 저농도의 물질까지 분석 가능하다.

분석장비

FLIR사의 Griffin G510 휴대용 GC/MS(이하 G510)는 고상, 액상, 기상의 물질을 현장에서 바로 분석할 수 있는 장비이다. G510은 업계 표준 Split/Splitless 주입구를 지원하여 syringe, SPME fiber, 헤드스페이스와 같은 샘플링 도구 사용이 가능하다. 또한, Griffin 시스템만의 특별한 액세서리인 PSI-Probe를 해당 주입구에 장착함으로써 고상 시료 분석까지 가능하게 했다.

기상 시료의 경우, 특별한 전처리 없이 G510에 기본 장착된 가스 프로브를 통해 시료를 포집하여 분석할 수 있다. 더불어 장비 내부에 장착된 Precon 튜브는 Tenax TA와 Carboxen 1017이 충진된 흡착관으로서, 포집된 기상 시료를 흡착 및 농축하는 역할을 한다. 본 응용 자료에서는 G510의 가스 프로브를 사용하여 기상의 악취 물질을 분석한 솔루션을 소개한다.

<그림 1> FLIR사 Griffin G510 휴대용 GC/MS

분석방법

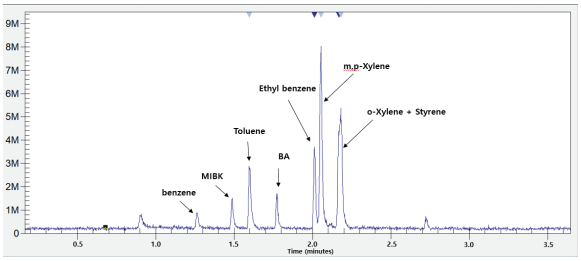
악취 물질 4 종류[Methyl ethyl ketone(MEK), Methyl isobutyl ketone(MIK), Styrene, Butyl acetate(BA)]와 BTEX 표준물질을 이용하여 분석을 진행하였다. 최종 타깃 물질은 Benzene, Ethyl benzene을 제외한 6종으로 악취 공정시험기준의 지정악취 물질 중 휘발성 유기화합물이다. 먼저 모든 표준물질은 메탄올을 이용하여 10 ppm으로 희석하였다. 희석된 물질은 질소를 채운 1 L 테들러 백에 적당량 주입하여 휘발시킴으로써 분석용 샘플을 준비하였다.

< 분석 Method>

- 시료 흡입/농축 시간 : 5 min
- 주입구 온도 : 225 ℃
- 오븐 조건 : 40 ℃ (0.17 min holding)
  40 ℃ (raping 30 ℃/min, 0.5 min holding at 93 ℃)
  93 ℃ (raping 80 ℃/min)
  270 ℃ (1 min hoding)

분석결과

먼저 시료의 RT 및 타깃 이온을 확인하기 위해 Full Scan type을 이용하였다. Full Scan type은 일반 Bench-top GC/MS의 스캔 모드와 같은 개념으로 알지 못하는 물질을 규명하거나 정량 분석을 하기 전에 사용되는 분석 타입이다. <그림 2>는 표준물질을 Full Scan type으로 분석한 결과로 각 피크에 대한 물질 정보를 확인할 수 있다. <그림 2>를 기준으로 획득한 각 피크의 정보는 <표 1>과 같다.



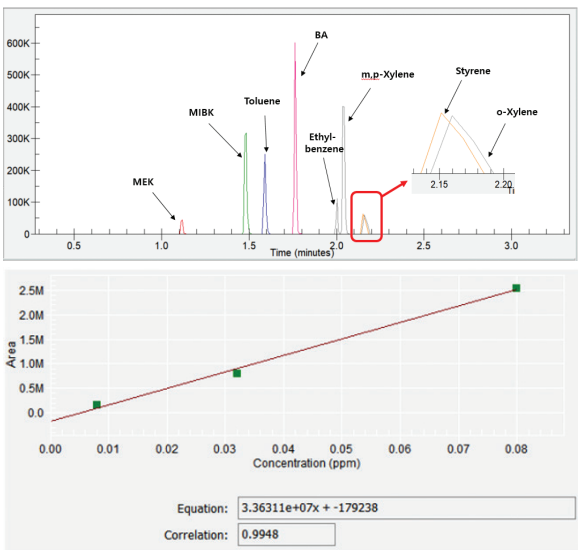
<그림 2> Full Scan type으로 표준물질을 분석한 결과

<표 1> 각 피크에 대한 RT 및 타깃 이온

물질	Retention Time	Target ion
Methyl isobutyl ketone (MIBK)	1.47	58, 100
Toluene	1.61	91, 92
Butyl acetate (BA)	1.76	56, 61
m,p-Xylene	2.02	91, 106
Styrene	2.15	103, 104
o-Xylene	2.16	91, 106

다음으로 정밀한 데이터를 얻기 위하여, 획득한 정보를 바탕으로 QuadSIM type을 통해 동일한 샘플을 분석하였다. QuadSIM type은 일반 Bench-top GC/MS의 SIM 모드와 같은 개념으로 원하는 시간대 원하는 물질 정보만 획득할 수 있다. 또한, Full Scan type보다 더 좋은 감도를 나타내어 정량 분석 시 유용하게 이용될 수 있다.

QuadSIM type으로 분석한 결과는 <그림 3>으로 Full Scan type에서는 확인할 수 없었던 Methyl ethyl ketone(MEK)의 피크와 co-elution 되었던 Styrene과 o-Xylene을 분리해 볼 수 있었다. <그림 3>의 결과를 토대로 톨루엔에 대해 작성한 검정 곡선은 <그림 4>와 같다.



<그림 4> 톨루엔의 검정곡선으로 (0.008, 0,032, 0.08) ppm

같은 방법으로 각 물질에 대한 G510의 검출한계(LOD, Limit of dection)를 계산하여 실제 악취 공정시험기준의 최소 감지농도와 배출허용기준을 비교하였다. <표 2>와 같다.

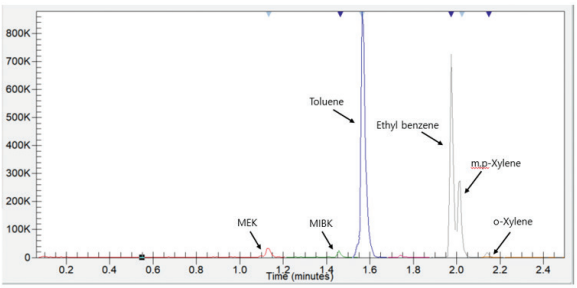
<표 2> G510의 검출한계 및 공정시험 기준 최소 감지농도, 배출허용 기준

(단위 : ppm)

물질	G510의 LOD	최소감지농도	배출허용기준
Methyl ethyl ketone (MEK)	0.010	0.01	13
Methyl isobutyl ketone (MIBK)	0.007	0.2	1
Toluene	0.003	0.008	1
Butyl acetate (BA)	0.006	0.9	10
Xylene	0.003	0.06	1
Styrene	0.007	0.03	0.4

현장 분석결과

현장에서 악취물질 분석 응용으로 G510 적용 가능한지를 검증하기 위해 A 시 산업단지에서 실제 분석을 진행하였다. 분석을 통해 얻은 크로마토그램 결과는 <그림 5>이며, 해당 장소에서 톨루엔 피크가 높게 나타난 것을 확인할 수 있었다. 이에 톨루엔에 대한 정량 분석을 시행하여, 분석한 결과 0.027 ppm 농도의 톨루엔이 검출되었음을 알 수 있었다.



<그림 5> A 시 산업단지에서 분석한 크로마토그램 결과

#	Ret. Time	Compound	Quant Ion	GMF	MF	RI	Conc.	Mass	Volume	Area	S/N	Quant Ion Intensity
1	1.57	Toluene	91	94	89	n/a	0.027	34	1.3e+03	722653	957.5	228968

<그림 6> A 시 산업단지에서의 톨루엔 정량 분석 결과; 0.027 ppm

결론

휴대성, 정확성, 신속성을 갖춘 Griffin G510 휴대용 GC/MS은 현장에서 사용하기에 적합한 장비이다. G510은 악취 유발 물질의 최소감지농도 및 배출허용기준까지 분석할 수 있고, 악취가 나는 현장에서 악취 원인 물질을 신속히 확인할 수 있기 때문이다. 특히, 별도의 전처리가 필요하지 않고 5분 이내의 빠른 분석이 가능하다.

현장 분석용 장비이지만 일반적인 GC/MS의 강점인 SIM모드가 가능해 필요한 물질만 확인할 수 있을 뿐만 아니라 정량 분석까지 가능하여 사전에 미리 검정곡선을 작성해 놓는다면 현장에서 원하는 물질에 대한 즉각적인 농도 확인이 가능하다. G510의 분석 모드를 적절하게 활용한다면 다양한 현장에서 G510 적용이 가능할 것이다.

소방 드론 솔루션

영인과학 이 책임집니다.

DJI 공식 대리점

전 세계 드론 시장 점유율 70% 이상

영인과학은 드론 판매만 하지 않습니다. 드론과 함께 다양한 페이로드(Payload)를 패키지화하여
소방 드론 솔루션 을 제시합니다. 뛰어난 기술력과 노하우를 가진 영인과학을 통해
재난 현장 정보획득 및 3D mapping, 인명구조 및 수색, 안전 점검, 훈련 등
소방 응용에 적합한 드론 솔루션을 만나보세요.

임무 중 배터리 교체 가능
(핫 스왑 배터리)

55
최대 비행시간 55분

IP 45
우천 비행, 야간 비행 가능
(IP45 방진/방수, 적외선 카메라)

작은 디테일이 **큰** 차이를 만든다.

DJI사 MATRICE 300 RTK

자세히 보기

YOUNG IN Scientific
서울시 강남구 압구정로 28길 22 구정빌딩 6층 | 전화 02-519-7393 | 팩스 02-519-7400 | 이메일 element@youngin.com | www.youngin.com

자료번호 89-04

산업용 드론의 새 기준
[DJI] MATRICE 300 RTK

DJI사의 MATRICE 300 RTK는 최신 산업용 드론 플랫폼으로, 최대 비행시간 55분의 비행시간, 첨단 AI 기술력 등 최신 기술을 탑재하여 비교할 수 없는 안정성과 고성능 인텔리전트 기능을 통합하였다.

새로워진 통신 방식 OcuSync Enterprise는 3채널 1080p 영상 전송 신호를 지원하며 최대 15km 떨어진 곳까지 보낼 수 있다. 실시간 2.4 GHz 및 5.8 GHz간 자동 전환을 지원해 신호 간섭이 심한 환경에서도 안정적인 비행을 선사하며 AES-256 알고리즘 암호화로 안전한 데이터 전송을 지원한다.

MATRICE300 RTK은 구성 옵션을 선택할 수 있으며, 페이로드는 동시에 최대 3개, 하중 2.7kg까지 탑재 가능하다.

주요 응용 분야로는 소방작업, 수색구조, 전선 점검, 환경, 농업, 석유 및 가스 산업 등에서 사용되며 페이로드 선택으로 다양한 응용이 가능할 것으로 기대된다.

주요 특징

- 최대 비행시간 55분, 실용 상승 한도 7,000m
- 최대 속도 23m/s, 최대 하강 속도 7m/s
- 안전 비행을 위한 첨단 다중 시스템 탑재
- 6방향 충돌 방지 기능
- IP45 등급, 작동온도 -20~50˚C

자료번호 89-05

현재 실내환경은 안전한가요?
[GERSTEL] DNPH 유도체 자동화 시스템

실내공기 중 유해물질인 aldehydes와 ketones를 분석하려면, 대기시료를 2,4-dinitrophenylhydrazine (DNPH) 카트리지로 통과시켜 분석물질을 포집하는 단계가 가장 먼저 선행되어야 한다. 분석물질은DNPH와 반응하여 카트리지 내 hydrazone류를 형성하게 되고, 용매를흘려주면 DNPH 유도체화 된 성분들이 빠져나와 최종적으로 HPLC-UV를 통해 검출된다.

GERSTEL MPS의 DNPH 유도체 자동화 모듈은 대기시료 중 aldehydes와 ketones를 포집한 DNPH 카트리지 내 성분의 용매 용출뿐만 아니라 분석기기인 HPLC-UV로의 주입까지 전 과정을 자동화 시킨다.

주요 특징

- 카트리지 트레이 하나당 24개 DNPH 카트리지 장착 가능
- 주요 브랜드의 LC와 GC 시스템과 호환
- 상업적으로 많이 사용하는 DNPH 카트리지 타입과 호환 가능
- 밀폐된 바이알 내에서 작업하여 외부 오염 방지 가능

자료번호 89-06

관능 검출기
[GERSTEL] Olfactory Detection Port (ODP 4)

향 또는 이취미 성분들은 대게 혼합물 형태이며, 미량의 농도로 존재한다.
GC는 향 또는 이취미 분석을 위해 필수적인 장비이지만, 냄새의 강도는 시료 내 존재하는 농도와 비례하기 않기 때문에 일반 GC검출기로는 분석에 한계가 있다.

반면, 사람의 코는 10,000개 이상의 여러 냄새를 구별할 수 있으며 극미량의 농도도 감지할 수 있다.

GERSTEL사 ODP 4는 사람의 코를 이용하여 냄새의 특징과 강도를 측정하는 관능검출기이다.

주요 특징

- GC/MSD에 장착되어 향과 이취미의 정성, 냄새 특징/강도 동시 확인 가능
- 비활성 처리된 트랜스퍼 라인은 고온(최대 350℃)으로 유지되어 고비점 또는 극성 성분에 대해 탁월한 회수율 보장
- 보이스 레코딩과 OID (Olfactory Intensity Device) 모듈로 향과 이취미 성분의 강도와 특징을 쉽게 Olfactogram(ODP 크로마토그램)으로 전환 가능

자료번호 89-07

당화혈색소측정장치
[Trinity biotech] Premier Hb9210 HbA1c Analyzer

고위험 당뇨 환자의 진단, 모니터링을 위해 HbA1c 결과는 높은 정밀도를 요구하는데 IFCC & NGSP 단위로 정확한 정량이 가능하다.

작업의 통합화 및 비용절감을 위한 속도, 성능, 사용 편리성과 같은 검사실 수요를 맞출 수 있다.

주요 특징

검사 원리	Boronate Affinity HPLC
검사 시간	75초
기준/추적성	IFCC, NGSP
검사 단위	mmol/mol (IFCC) & HbA1c (NGSP/DCCT)
C.V.	<2.0% NGSP / <3% IFCC

세계가 인정하는 최고의 품질

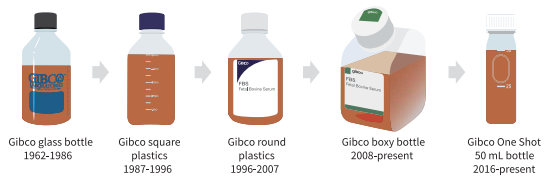
ThermoFisher, Gibco™ 소태아혈청 (Fetal Bovine Serum, FBS)

소태아혈청(Fetal Bovine Serum, FBS)이란?

Serum(혈청)이란, Blood의 일부 성분으로 혈장에서 피브리노겐을 제외한 나머지 액체 성분을 말하며 여기에 포도당, 무기염류, γ-글로불린 등이 포함되어 있다. 소태아혈청(Fetal Bovine Serum, FBS)은 소의 태아의 혈청으로 세포 배양 시 가장 많이 사용되는 세포성장용 첨가제이다. 일반적으로 Mammalian cell 배양 시 media에 첨가하여 사용되며, 세포 성장, 세포 부착, 확산과 관련된 growth factor들을 제공한다.

Gibco™ FBS의 역사 - 1962년 업계 최초 런칭

Gibco™는 전 세계 첫 번째로 설립된 혈청 제조 회사로 가장 오래된 브랜드 역사를 가지고 있다. 1962년 업계 최초로 FBS 공급을 시작하였으며, 전 세계 과학 저널 45%(107,000회 이상)의 비율로 인용될 만큼 과학자들이 세포 배양을 위해 가장 많이 사용하고 있는 브랜드이다. 이렇게 Gibco™ FBS는 50년 넘게 품질과 성능 측면에서 전 세계 표준으로 자리매김해왔다.



<그림1> Gibco™ FBS의 역사

왜 프리미엄 Gibco™ FBS를 사용해야 하는가?

FBS는 세포 배양에서 가장 많이 사용되는 중요한 제품이지만 유일하게 정의되지 않은 성분이기 때문에 출처와 진위에 대한 확실성이 뒷받침되지 않으면 세포 연구 결과에 치명적인 문제를 야기할 수 있다. FBS의 품질은 QC Test뿐만 아니라 원료 관리부터 Blood 수집, 제품 공정, 국내법, 통관, 검역, 저장, 운송, 서비스까지 모든 과정이 검증되어야 신뢰할 수 있다.

지문검사기술(FBS fingerprinting technology)

Gibco™ FBS는 미국 정부 승인 시설의 Gibco 단독 공급원을 통해 수의사 감독하 엄격한 무균채집기술로 blood가 수집되고있다. 혈청 판매 회사 중 유일하게 지문검사기술(FBS fingerprinting technology)을 이용해 원산지, 원료 교차 오염에 대한 투명하고 철저한 관리가 이루어짐을 뒷받침할 수 있어 고객에게 Gibco™ 제품의 신뢰도를 높이고 있다.

국제혈청산업협회(ISIA) 이력 추적 인증서 획득

모든 Gibco™ 혈청은 엄격한 과정을 거쳐 국제혈청산업협회(ISIA) 이력 추적 인증서를 획득하였다. 이 인증서는 Gibco™ 혈청이 채취 시점부터 가공에 이르기까지 이력 추적 기준에 따라 제조되었다는 신뢰를 준다.

<그림2> 국제혈청산업협회(ISIA) 이력 추적 인증서

FBS QC Test

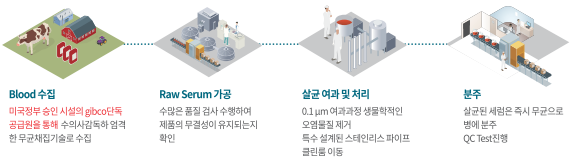
균일한 연구 결과를 얻기 위하여 엄격한 QC Test를 통과한 FBS만 엄선하여 판매용으로 승인된 FBS를 사용하는 것이 좋다. Gibco™ FBS는 lot별 최대 65개 QC Test 수행 항목을 체크하고 있어 편차가 적고 일관성 있는 고품질 제품이 생산된다. Gibco™ FBS는 낮은 Endotoxin level, 적은 Hemoglobin level을 가진다. 이는 보편적으로 혈청 제품의 질과 상태를 판단하는 기준으로 사용되고 있다. FBS의 Purity를 체크할 수 있는 Endotoxin level과 Hemoglobin level를 꼭 확인 바란다.

	Gibco Certified FBS SPEC	Gibco Qualified FBS SPEC
Endotoxin level	<5EU/ml	<10EU/ml
Hemoglobin level	<=10mg/dl	<=25mg/dl

<표1> Endotoxin & Hemoglobin level

채취부터 제조까지 완벽한 관리

Gibco™는 질 좋은 Blood만을 획득하여 냉장 보관한 후 엄격한 사양에 따라 분리, 평가, 여과 단계를 거치고 있다. 여러 절차와 공정을 완벽하게 검증하여 품질과 재현성을 보장하고, 원료 혈청을 공급한 공여 농장이나 혈청이 채취된 도살장을 추적할 수 있으며, 특정 제조 및 완제품 사양 전체를 충족한 혈청만이 판매용으로 승인된다.



<그림3> Gibco™ FBS 제조 과정

3MR(Three Month Registration)

국내 가축전염예방법 상 미국에서 3개월 이상 거주한 소에서 수집한 혈청을 미국산이라고 인정하고 미국 검역원에서 광우병 미감염 증명서를 발행 받아야만 수입통관이 진행될 수 있다. 이를 지키지 않을 시 가축전염예방법 상 보고의 대상(51조 1항 2목-가축 전염성 질병 병원체의 소유자 등)이 되어 과태료 처분을 받을 수 있으므로 FBS를 사용하는 연구원들의 각별한 유의가 필요하다. 써모피셔 사이언티픽 코리아는 국내법에 따라 통관되는 USA origin에 대한 혈청을 3MR 기준에 적합한 원료만으로 제조된 FBS lot만 엄선해서 국내에 공급하고 있다.

제품 문의 : 영인랩플러스 생명과학팀 (02-2140-5449)

마이크로 수준의 높은 분해능으로 재질 상관없이 미세한 표면을 3D 이미지로!

GelSight Mobile - 3D Imaging Systems

GelSight, Inc

미국 보스턴에 위치한 GelSight, Inc는 2011에 설립되었으며 엘라스토머라는 센서를 사용하여 촉각 감지, 측정 등 고해상도 이미지 시스템을 전문으로 하는 기업으로 이 Elastomeric 3D Imaging System 기술은 MIT (Massachusetts Institute of Technology) 대학에서 개발되었으며 GelSight, Inc. 에서 상용화 했다. 이 기술은 항공 우주, 자동차 및 가전 분야의 제조 및 품질 분야에서 비파괴 측정이라는 경쟁력 있는 솔루션을 제공하고 있다.

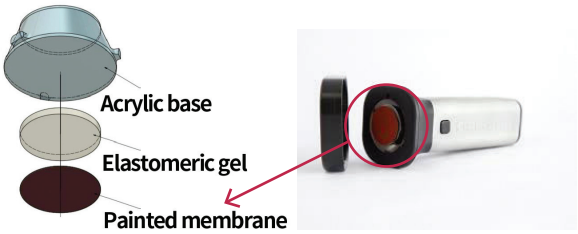
GelSight Mobile 란?

재료의 재질, 특성에 관계 없이 마이크로 단위까지 표면을 측정하여 이미지화 할 수 있는 고해상도 3D 측정 시스템이다. 이 기능은 GelSight 센서로 측정되며 금속, 유리 등 반사가 있거나 광택이 있는 표면도 빠르고 정확하게 측정이 가능하다. 비전 기술과 결합된 GelSight Mobile 시스템은 스크래치, 표면 거칠기, 움푹 들어간 곳 등의 부위를 마이크로 단위까지 정확하게 측정된다.

GelSight Mobile 구성품

GelSight Mobile 시스템은 Windows 10 Microsoft Surface Pro 태블릿 또는 Windows 10 랩탑의 USB 포트에 연결된 휴대용 프로브로 구성된다. GelSight Mobile 프로브는 태블릿 또는 랩톱의 USB 포트를 통해 직접 전원이 공급되며 전용 소프트웨어를 통해 roughness, gaps, offsets, profiles 등의 기능을 통해 샘플을 측정할 수 있다.

측정원리 - Gel cartridge



젤 카트리지는 GelSight Mobile 시스템의 핵심 구성요소이다. 젤 카트리지의 Acrylic base에는 두가지 기능이 있다. 빛을 균일하게 확산시키는 광학적인 기능과 중간의 Elastomeric 센서와 결합과 측정 중 힘을 가할 수 있는 기계적인 기능이 있으며 이 젤 카트리지는 2가지 종류 나뉘며 필요한 응용에 따라 선택하여 사용할 수 있다.

The High Friction gel: 젤의 단면이 단단하기 때문에 얕은 스크래치, 거칠기 측정에 적합하다.

The Low Friction gel: 젤의 단면이 위의 High Friction gel에 비해 부드러우며 더 깊은 스크래치 부위 측정에 적합하다.

샘플을
측정하는 모습

Gel cartridge에
측정되는 모습

측정 후 소프트웨어에서
3D 이미지 확인

GelSight Mobile의 한쪽 면에는 페인트 막이 있는데 이 부분이 바로 Elastomeric 센서이다. 이 센서는 단단한 표면에 닿을 때, 1 마이크로 미터만큼의 작은 세부적인 특징을 측정하는데 이 측정된 결과를 이미지화하여 해당 소프트웨어에서 다양한 기능을 통해 분석이 가능하다.

Main Features

빠른 결과 분석
몇 초 이내 3D 측정 및 측정 파일 확인

휴대성
간편한 휴대성으로 현장에서 쉽게 사용

정확성
마이크로 수준의 신뢰성 있는 측정

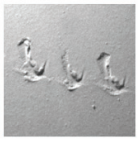
다양성
다양한 물질 (금속, 유리, 탄소섬유), 표면 (반사, 투명) 측정 가능

Applications

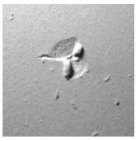
Aerospace

- 항공 구조물, 엔진 덮개, 엔진 팬 날개 등의 표면 검사를 위한 비파괴 측정 기술
- 제조, 조립 및 MRO 생산성 향상

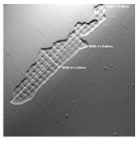
Fastener Assembly



Tool Marks



Dent



Composite Panel

Electronics

- 서로 다른 재료 (유리, 알류미늄, 플라스틱) 의 부품간 정밀한 조립 제어
- 생산 라인의 자동 측정 기능으로 품질관리 솔루션 제공

Universities, Research & Forensics

- 건축학부터 과학수사까지 다양한 연구분야에 사용

Specification

Mobile Device	
Dimension / Weight	6 x 6 x 22 cm / 600g
Resolution	5 MP camera, 60 FPS
Vertical Sensitivity	< 1Micron
Horizontal Accuracy	< 4 Micron
Capture Speed	100 ms
3D Data Speed	몇 초 이내에 3D 데이터 획득
Interface	USB 3.0 지원
Table Included	Microsoft Surface Pro
Standard Field of View Option	16.9 x x14.1 mm

제품 문의 : 영인크로매스 산업기술부 (031-428-8770)

난분해성 유기물질도 완벽 대응!

하폐수처리장에 최적화된 TOC분석기

2019년 10월 17일, 폐수 중의 유기물지 관리 지표를 전환하는 것을 주요 내용으로 하는 '물환경보전법 시행령 및 시행 규칙'이 개정되었다. 개정안에 따르면 폐수 배출 시설의 수질오염물질 배출허용 기준과 공공폐수처리시설의 방류수 수질 기준 항목이 1971년부터 폐수 유기물질 관리 지표로 사용된 COD(Chemical Oxygen Demand, 화학적 산소요구량)에서 48년 만에 TOC(Total Oragnic Carbon, 총유기탄소량)으로 전환된다.

환경부는 2020년 1월 1일부터 배출허용기준 및 공공폐수처리시설의 방류수 수질 기준에 대해 TOC 기준을 정해 시행하고, 현재 운영중인 기존 폐수배출시설은 2021년 12월 31일까지, 공공폐수처리시설은 2020년 12월 31일까지 기준 적용이 유예된다. TOC를 도입함으로써 기존 COD의 분석 시간이 2~3시간 정도 소요되었던 것과는 달리, 10분 이내로 획기적으로 줄어들어 실시간 측정이 가능하다. 또한 COD_{MN}의 문제점으로 지적받아왔던 낮은 산화 효율을 해결할 수 있을 것으로 기대된다.

Sievers TOC분석기 InnovOx

지금까지 Sievers는 분석이 까다로운 매트릭스를 완벽하게 분석하는 TOC분석기를 생산하는 등 TOC분석기 분야에서 혁신의 길을 개척해왔다. 그 중 InnovOx 모델은 과황산열산화방식을 이용하여 유기물을 산화한다. 이는 최신의 기술이며 고도의 습식산화 방식으로 산화함으로써 고효율 산화를 통해 폐수 시료를 별도의 캘리브레이션이나 유지보수, 소모품의 교체 없이 연속적으로 분석이 가능하다. 또한 전원만 켜면 교정이나 예열할 필요없이 바로 분석이 가능하기 때문에 분석자가 원하는 시간에 편리하게 사용할 수 있다.

분석 원리

InnovOx의 TOC분석 원리는 기본적으로 산이나 산화제를 사용하는 화학적 습식 산화(Wet Chemical Oxidation)에 기초한다. 무기 탄소는 퍼징하여 제거하고 유기 탄소는 과황산나트륨용액을 주입한다. 그리고 밀폐된 산화 반응기 내부의 온도를 높여 375℃의 고온에서 산화시킨다. 이렇게 생성된 이산화탄소를 비분선 적외선법(Non-Dispersive Infrared Spectrom-eter, NDIR)으로 측정한다.

InnovOx는 액체 상태의 시료를 초임계 유체 상태로 바꿔서 고효율로 산화를 진행할 수 있기 때문에 초고온에서 시료를 산화시킨다. 시료가 초임계 유체 상태에 도달하면 초임계 유체 산화 현상

이 나타나게 된다.

초임계 유체는 액상과 기상의 중간체로서 비극성 용매화된다. 입자성 물질을 포함한 유기물은 쉽게 녹이고, 벤진이나 기름 등의 비극성 용매와도 잘 섞이는 특징을 가진다. 그러나 염은 결정화되어 유기물의 산화 과정을 방해하지 않고, 산화 반응 후에 용매에 다시 녹아서 배출되기 때문에 반응기에 염이 쌓이는 무제가 발생하지 않는다.

이러한 산화 방식은 산화 효율이 99%이상으로, 분석 결과의 정밀도 및 정확도가 매우 우수하다.

InnovOx의 특장점

뛰어난 산화력

· 수질오염공정시험법 '과황산열산화' 방식 채택
· 고도의 습식 산화 방식으로 난분해성 유기물질도 산화

간편한 유지보수

· 분기별 유지관리로 비용 절감
· TMS용, 실험실용 모델 간 소모품 완전 호환
· 외부 별도 고순도 캐리어가스 불필요
· 독성 고가 중금속 촉매 불필요

캘리브레이션 안정성 강화

· 잦은 캘리브레이션이 필요하지 않음
· 약 6개월의 교정 안정성

TMS실과 실험실 간의 데이터 일치성

· 같은 산화 방식을 적용한 TMS용, 실험실용 모델의 보유로 장비 간 편차 우수(15% 내 법규 준수)

효율적인 공간 활용

· 장비가 컴팩트하게 디자인되어 공간을 많이 차지하지 않음
· 별도의 고순도 캐리어가스를 사용하지 않아 가스라인 등 설치 불필요

주요 응용분야

· 하·폐수 및 방류수 규정 준수를 위한 수질 모니터링
· 정수장, 강물, 하천, 호소 등의 수질 모니터링
· 농·축산 원수 및 폐수 분석
· 제약/바이오, 식품, 음료 유기물 모니터링
· 석유화학, 케미컬 공정 관리 및 글리콜, 탄화수소 등의 누출 감시

분석 결과

아래 표는 Sievers TOC분석기 InnovOx를 이용하여 대표적인 난분해성 물질인 브라인, 셀룰로오스, 휴믹산을 분석하였을 때의 결과 데이터이다.

InnovOx Measruements for Brine, Cellulose, and Humic Acid Sample			
Replicate	28% Brine Solution (Process Sample)	90 Cellulose Solution (100ppm C)	Humic Acid Solution (100ppm C)
1	5.80	95.1	10.2
2	5.69	98.0	10.1
3	5.59	90.9	10.4
4	5.68	104	10.4
5	5.69	93.2	10.2
6	5.53	98.0	10.2
7	5.49	93.3	10.4
8	5.70	101	9.91
9	5.57	103	9.86
Mean	5.66	97.3	10.19
Stan. Dev.	0.12	4.50	0.20
RSD	2.13%	4.63%	2.0%

제품 문의 : 영인에스티 환경기술사업부 (02-6190-9895)

면역친화성 컬럼을 이용한 곰팡이독소 전처리

곰팡이독소(Mycotoxin)란?

곰팡이독소(Mycotoxin)은 곰팡이가 생산하는 2차 대사산물로, 식품 내부에 생성된다. 열에 강하기 때문에 세척이나 가열을 해도 독소가 완전하게 제거되지 않아 곰팡이독소에 오염된 농작물로 만들어진 식품 역시 안심할 수 없다. 곰팡이독소의 특성 상 낮은 함량으로도 광범위한 피해를 입힐 수 있다. 곰팡이독소의 주요 오염원인 곡류로 만들어지는 가축용 사료에서 그 피해가 가장 명확하게 나타나고 있다. 또한 일부 식품에서 곰팡이독소가 초과 검출되어 판매가 중단된 사례도 있었다. 곰팡이독소에 오염된 식품을 장기간 섭취하게 되면 급/만성 질환이나 기형적 장애를 일으킬 수 있어 동물뿐만 아니라 인체에도 치명적이다.

주요 곰팡이독소 종류

아플라톡신(Aflatoxin)

가장 강력한 곰팡이독소 중 하나로 알려져있다. 주요 오염원으로는 옥수수, 땅콩 등으로 주로 간암을 유발한다. 국제 암 연구기관(IARC)은 아플라톡신을 1급 발암물질로 지정하였고, 곡류나 견과류 가공품에 대해 10㎍/kg이하로 규정하고 있다.

오크라톡신(Ochratoxin)

누룩곰팡이 및 푸른곰팡이 속 일부 곰팡이들이 생산하는 간장독소로, 다양한 종류가 있다. 그 중 가장 흔하면서 독성이 강한 것이 오크라톡신 A(OTA)이다. 커피나 포도주 등에서 검출되어 국내외에서 관심이 높으며 신장에 치명적인 손상을 주는 물질이다.

제랄레논(Zearalenone)

에스트로겐 성 곰팡이독소로, 주로 옥수수나 맥류에서 검출된다. 생식기능 장애나 불임 등을 유발한다.

Mycotoxins	Target Food	Maximum Level (μg/kg)
Aflatoxins	Grain, beans, peanut, nuts & their processed food, Processed cereal product. processed bean product	15(B1,10)
	Nutmeg, turmeric, dried pepper, dried paprika&spice products containning them	15(B1,10)
	Wheat flour / dried fruits, Confectionaries (peanut or nut containing food), Processed corn products for popcorn	15(B1,10)
	Soybean, paste, red pepper paste, curry powder Other food (Meju, steamed rice)	15(B1,10)
	Infant formulae & follow-on formulae, processed cereal-based foods for infants and young children	0.5(B1,0.1)

Mycotoxins	Target Food	Maximum Level (μg/kg)
Aflatoxins M1	Raw milk & milk before manufacturing processing	0.5
Ochratoxin A	Grain & their processed food (grinding & cutting, etc.)	5
	Coffee beans & roasted coffee	5
	Instant coffee	10
	Meju	20
	Red pepper powder	7
	Grape juice, concentrated grape juice as reconsitituted, wine	2
	Raisins	10
Deoxyni valenol	Grain & their processed food (grinding & cutting, etc.)	1,000
	Corn & their processed food (grinding & cutting, etc.)	2,000
	Cereals	500
	Infant formulae & follow-on formulae, processed cereal-based foods for infants and young children	200
	Noodles	750
Fumonosins (B1+B2)	Corn	4,000
	Corn processed food (grinding & cutting, etc.), Corn powder	2,000
	Grain products and cereals (containing>50% corn, corn processed products, corn powder), Processed corn products for popcorn	1,000
Zearalenone	*Grain & their processed food (grinding & cutting, etc.)	100
	Confectionaries	50
	Infant formulae & follow-on formulae, processed cereal-based foods for infants and young children	20
	Cereals	50

<표 1> 생약 등의 잔류 오염물질 기준 및 시험방법
(식약처고시 제2009 04,'09.08.24')

*식품의약처고시 제2018-74호(2018.10.12) 개정기준치 강화: 곡류 및 그 단순가공품의 기준치 100이하로 조정

면역친화성 컬럼 (Immunoaffinity Columns)

전 세계적으로 여러 곰팡이독소를 분석함에 있어 효율적이고 신속한 전처리 과정을 위해 다양한 면역친화성 컬럼이 이용되고 있다. VICAM의 면역친화성 컬럼은 검출 기법이나 곰팡이독소 종류에 따라 세분화 되어있다. 또한 복잡하고 까다로운 HPLC, GC/MS, LC/MS/MS 등의 기기분석용 시료 전처리를 쉽고 빠르게 수행한다. 또한 회수율이 우수하여 기기분석 실험의 정확도를 높이고, 다양한 시료에도 적용이 가능하다. 이러한 면역친화성컬럼을 이용하면 신속한 위해 관리가 이루어지며, 더 나아가 안전한 식품과 사료의 공급으로 가축과 인류의 건강을 도모할 수 있다.

VICAM

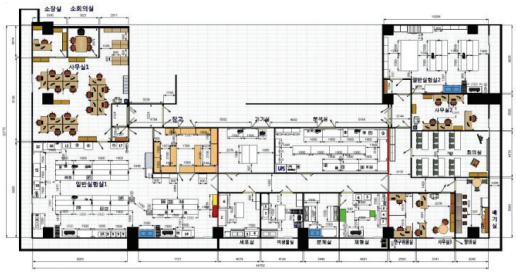
VICAM은 1987년 미국에서 설립되어 전 세계적으로 곰팡이독소 테스트 솔루션을 생산 및 공급하고 있으며, 크로마토그래피 시스템 및 소모품으로 잘 알려져있는 Waters의 계열 회사이다. 현재 100여개 국에 곰팡이독소 검출 키트를 공급하고 있으며, 다양한 종류의 곰팡이독소에 대한 신속한 정성 정량 검사 방법을 제공하고 있다. 또한 세계 식품 및 농업 산업의 안전에 대한 지속적인 연구를 위해 국제 표준 기구, 주요 식품 산업 연구 기관과 긴밀히 협력하여 세계적인 수준의 제품 및 기술을 공급하고 있다.

Mycotoxins	Method	Single-Analysis Colunm	Multi-Analysis Colunm
Aflatoxins	HPLC/UPLC/MS	AflaTest WB AflaTest WB SR Afla M1 HPLC AflaTest	AlfaOchra HPLC AOZ HPLC Myco6in1 LC/MS/MS
	Fluorometric test	Afla B Afla ML FL+	
	Qualitative strips	AflaCheck	
	Quantitative strips	Afla-V	
Citrinin	HPLC/UPLC/MS	CitriTest HPLC	
Deoxyni valenol	HPLC/UPLC/MS	DONtest HPLC	DON-NIV WB
		DONtest WB	Myco6in1 LC/MS/MS
	Qualitative strips	DONCheck	
	Quantitative strips	DON-V	
Fumonosin	HPLC/UPLC/MS	FumoniTest WB FumoniTest	Myco6in1 LC/MS/MS
	Fluorometric test	FumoniTest200	
	Quantitative strips	Fumo-V	
Ochratoxin	HPLC/UPLC/MS Fluorometric test	OchraTest WB OchraTest	Myco6in1 LCMS/MS
T-2/HT-2	HPLC/UPLC/MS	T-2test HPLC T-2/HT-2 HPLC	Myco6in1 LC/MS/MS
Zearalenone	HPLC/UPLC/MS	ZearalaTest WB	AOZ HPLC Myco6in1 LC/MS/MS
	Fluorometric test	ZearalaTest	

<표 2> VICAM사 곰팡이독소 검출 시스템

제품 문의 : 영인에스티 분리분석팀 (02-6190-9841)

영인에스엔 실험실 안전 진단 서비스



실험실을 새롭게 구축하고자 하는 경우, 기존의 실험실을 확장 또는 리모델링하고자 하는 경우, 특정한 실험실 지정을 받고자 하는 경우 영인에스엔 프로젝트사업팀에서는 모든 프로세스에 대한 컨설팅과 하드웨어, 소프트웨어 서비스를 제공합니다.

영인그룹이 보유한 광범위한 인프라와 최상급의 숙련된 전문가들을 통해 고객에게 가장 적합한 장비와 소모품, 그리고 각종 인증 및 규격에 맞는 실험실 시스템과 교육 프로그램, 실험실에 기본적으로 요구되는 가스, 전기, 수도, 공조 시설과 같은 필수적인 설비 시스템, Lab furniture와 Interior까지 영인에스엔 프로젝트사업팀을 통해 최적의 실험실 환경 구축에 필요한 컨설팅을 제공받으실 수 있습니다.

실험실 컨설팅은 수년간 다양한 실험실을 구축하고 운영한 경험을 토대로 국내외의 Lab Productivity, Safety, Regulation 및 Global trends에 부합하는 각종 실험실 관련된 기준을 반영하여 제안하고 있으며 단순히 목적 지향적인 실험실 구성을 넘어 공간적, 재정적 조건 하에서 최적의 실험실을 구축하기 위한 상담 서비스가 제공됩니다.

영인에스엔 프로젝트사업팀에서 제공하는 이러한 실험실컨설팅 사업분야 중 최근 그 중요성이 특히 부각되고 있는 실험실 안전진단사업 분야에 대해 소개합니다.

1. 실험실 안전진단

대학, 연구기관등에 설치된 과학기술분야 연구실의 안전확보와 연구실 사고 피해에 대한 적절한 보상, 연구 자원의 효율적 관리 및 과학기술 연구개발 활동의 활성화를 위해 2005년 3월 연구실 안전환경 조성에 관한 법률이 제정, 공표되었습니다.

「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」 제8조 (안전점검의 실시) 및 시행령 제7조 (안전점검의 실시 시기 등)와 관련하여 연구·실험실의 안전을 유지하기 위해 안전점검 지침에 따라 안전점검을 실시해야 합니다.

1.1 안전점검 대상 연구실

– 고등교육법에 따른 대학 및 대학원, 산업대, 전문대, 기술대
– 국·공립 연구기관 및 정부 출연 또는 특정연구기관
– 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률에 따른 기업 부설 연구소 등
– 과학기술분야의 법인인 연구기관 등
- 연구활동종사자의 인원이 10명 미만인 경우는 미실시

구분	실시시기	비고
일상점검	연구개발 활동 시작하기 전 매일 1회	"연구실안전환경조성에 관한 법률 시행령" 제7조(안전점검의 실시시기 등) 참고
정기점검	매년 1회 이상 실시	
특별안전점검	연구 주체의 장이 필요하다고 인정 時	

2. 정밀 안전진단

유해, 위험 물질 및 시설, 장비를 취급하는 유해 또는 위험한 작업을 필요로 하는 연구실은 2년마다 1회 이상 정기적으로 정밀안전진단을 실시하여야 합니다.

구분	실시시기	실시대상
정밀안전진단	[유해화학물질 관리법 제2조 제7호] 유해화학물질 취급 연구·실험실	2년마다 1회 이상
	[산업안전보건법 제39조] 유해 인자 취급 연구·실험실	
	[미래창조과학부령] 독성 가스를 취급하는 연구·실험실	

3. 사전유해인자 위험 분석

연구개발활동 시작 전 유해 인자를 미리 분석하는 것으로 연구실 책임자가 해당 연구실의 유해 인자를 발굴하고 사고예방 등을 위하여 필요한 대책을 수립하여 실행하여야 합니다.

3.1 적용 범위

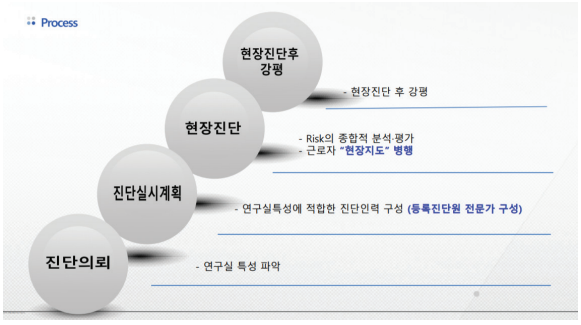
다음 3가지에 해당되는 물질을 사용하는 연구개발 활동 수행 연구실에 대해 적용됩니다.

1. 「화학물질관리법」 제2조 제7호에 따른 유해화학물질
2. 「산업안전보건법」 제39조에 따른 유해 인자
3. 「고압가스 안전관리법 시행규칙」 제2조 제1항 제2호에 따른 독성가스

3.2 실시 시기

사전 유해인자 위험 분석은 연구개발 활동 시작 전에 실시하며, 연구개발 활동과 관련된 주요 변경사항 발생 또는 연구실 책임자가 필요하다고 인정할 경우 추가적으로 실시해야 합니다.

4. 안전진단 절차



안전점검 후 영인에스엔 프로젝트사업팀에서는 실험실 환경개선을 위한
- 실험실 환경개선 우선순위 선정 및 대안 수립
- 환경개선과 관련된 기자재 사양 설정 및 예산 산출
- 환경개선과 관련된 실험실 리모델링 공사 사양 설정 및 예산 산출
- 실험실 기자재 납품/설치 및 공사
등과 관련된 개선 방향에 대한 컨설팅/공사를 진행하고 있습니다.

견적 문의 : 영인에스엔 프로젝팀사업팀 구슬아 과장 (031-460-9391, sagu@younginsn.com)

쉽고 빠른 분석, 한달 60만원으로 Gas Chromatograph 이용하는 방법

솔루션렌탈 무이자 렌탈 프로모션

솔루션렌탈은 영인크로매스의 ChroZen GC를 월 렌탈료 60만원으로 이용할 수 있는 특별 렌탈 프로모션을 진행 중이다. Gas Chromatograph(GC)에 Liquid Autosampler (액상시료 자동주입기)를 추가 장착하여 이용할 경우 모델에 따라 월 75만원 또는 월 90만원으로 이용할 수 있다. 렌탈을 이용하게 되면 예산을 보다 효율적으로 사용할 수 있고, 절세효과까지 누릴 수 있다. 해당 구성 이외에도 사용자의 니즈에 맞추어 다양한 렌탈 프로그램을 제공하고 있다.

1. 대상 제품

ChroZen GC CSP 1 - Flame Ionization Detector (FID)
- Capillary Inlet Assembly

ChroZen GC CSP 2 - Thermal Conductivity Detector (TCD)
- Packed Inlet Assembly

2. 공급사

YOUNG IN Chromass

3. 프로모션 내용

- 렌탈 이용 시 최대 36개월 무이자
  (렌탈 기준금액 : ChroZen GC 소비자가 2,800만원/vat별도)
- 선납금은 0%에서 최대 30%까지 조정 가능
  (선납금 640만원 납부 시 월 렌탈료 60만원/vat별도)
- ChroZen GC 성공패키지 2대 이상 동시 렌탈 이용 시 Data system 1set 제공(100만원)

4. 공급사 제공사항

- Warranty 3년 (2020년 구매에 한해 1년 추가하여 총 4년 제공)
- 예방 유지보수 (1년 2회, 3년간)
- 첫 사용 필수 소모품 지원
- 실전 분석 워크샵 프로그램 제공 (1인 1장비, 3일간)
- 전문 엔지니어 전담 배치
- 성능 불만족 시 3개월 이내 환불 가능

※ 렌탈 이용 시에도 기기 설치, Warranty, 기술지원 서비스는 일반 판매와 동일하게 공급사(영인크로매스)에서 제공

5. 제품 정보 및 월 렌탈료

(1) ChroZen GC System

제품번호	CSP1 or CSP2
소비자가	₩28,000,000
월 렌탈료	**₩600,000**
렌탈기간	36개월

※ 선납금 640만원 납부 시

- **More Than Smart Things**
  - 직관적인 10.1인치의 터치패드 스크린 적용으로 장착된 모듈의 (Inlets, Detectors, Valves) 상태를 한눈에 모니터링하여 편리한 장비 제어를 통해 실시간 크로마토그램 및 온도프로그래밍 확인 가능

- **More Than Innovation**
  - EMI 차폐 및 필터 회로 강화로 노이즈 최소화를 통한 감도 향상
  - Pulsed pressure mode (Split/Splitless) 지원: 시료 주입 시 압력을 증가시켜 시료 확산을 최소화함으로써 높은 감도의 결

과 도출
- 우수한 감도를 가진 다양한 검출기 제공

• **More Than Reliability**
- 신규 적용된 전자유량제어(UPC: Ultimate Pneumatic Control) 모듈의 Carrier gas 제어 최적화를 통한 최고 수준의 정밀도 확보 (RT 재현성 SD < 0.0008 min)
- 15개의 가열 영역으로 각 모듈에 안정적인 온도 제공 (컬럼 오븐 온도 안정성 < ±0.01℃)
- Ultra-High Speed Motor 적용으로 빠른 냉각 속도를 제공하여 전체 분석 시간 단축 (450℃ → 50℃ : 3.8 min)

• **More Than Solution**
- 최대 9개의 UPC 모듈 장착으로 식품, 제약, 석유화학, 환경의 복잡하고 다양한 응용에 최적화된 구성으로 분석 가능 (예 : ASTM 7323, ASTM 7423, ASTM D5580 and D4815 for NGA)
- 압력 범위의 확장으로 효율성 증가, 초고속 데이터 수집률을 기반으로 생산성 향상

(2) Liquid Autosampler

• **The self-aligning "Plug and Play"**
- 다른 특별한 도구 없이 GC에 손 쉽게 설치 가능

• **Full-color touch screen interface**
- 뛰어난 접근성과 편리성을 제공

• **The greatest solvent capacity**
- 각 10mL의 6개 vial에 용매를 사용할 수 있어서 장시간 기기 사용이 가능

• **Double wash step capability**
- Carry-over를 현저히 낮추고 분석능력을 향상

• **Syringe illumination**
- 시료 조정 및 공기방울 발생 여부 확인 가능

• **Injector Top Design**
- GC 주입구 위에 설치되어 최적의 공간활용도를 제공
- 시료 주입 시의 확산 최소화

① YL3100A

제품번호	6501432550
소비자가	₩6,000,000
월 렌탈료	**₩150,000**
렌탈기간	36개월

※ 선납금 60만원 납부 시

• Operation Type : Rotating Carousel
• Sample Vial(2mL) : 15-position
• Washing Vial : 6(10mL)
• User interface : Key Pad/Software
• Dual injection : Available

② ChroZen PAL LSI

제품번호	6501011590
소비자가	₩13,500,000
월 렌탈료	**₩300,000**
렌탈기간	36개월

※ 선납금 270만원 납부 시

• Large Sample Capacity
- 한 개의 트레이 홀더에 162개(2 mL Vial)의 시료를 올릴 수 있고, 한 시스템에 최대 4개의 트레이 홀더를 장착하여 총 648개의 (2 mL Vial) 시료를 분석 가능
- Peltier stack 옵션을 선택하면 시료 보관 온도를 설정 가능

• Fast Injection
- 0.1초 간격으로 빠른 시료주입을 하면서 Needle에 잔류하는 시료에 의한 오차를 최소화 (Low needle discrimination C40/C20 > 0.98)

렌탈 문의 : 솔루션렌탈 (02-869-7300)

제품 문의 : 영인크로매스 (031-428-8700)

Hot Issue
최신뉴스

영인과학 메디칼사업부 체외진단의료기기 허가 소식

[허가번호: 체외 수인 20-4516호]

현재 판매중인 HORIBA ABX 제조원의 유세포분석용혈구검사시약 중 기존 ABX Lysebio를 대체할 "Minilysebio"의 수입 인증을 완료하였다.

소량 검사를 진행하는 중소병원을 대상으로 판매를 계획하고 있으며, 개봉 후 유효기간을 2개월 연장할 수 있어 매출에 일정 부분 기여할 것으로 예상된다.

올해 5월 1일부터 시행된 체외진단의료기기법에 따라 신규 분류가 생성되며 유세포분석용보조시약으로 ABX Cleaner, ABX Miniclean도 수입 신고를 완료하였다.

드론솔루션사업부 신설

영인과학은 이번 9월부터 드론솔루션사업부를 신설하였다. 4차 산업혁명 시대에 발맞추어 드론 사업의 경쟁력을 강화하기 위함이다. 영인과학은 선택과 집중을 통해 미래 특화 전략을 도모하기 위하여 세계 최고의 DJI 드론 판매뿐만 아니라 드론 솔루션 사업까지 착수하였다. 드론솔루션사업부는 DJI사 드론과 함께 다양한 페이로드(Payload)를 패키지화하여 고객 맞춤형 솔루션을 제시한다. 현재 제공하고 있는 드론 솔루션은 다음과 같다.

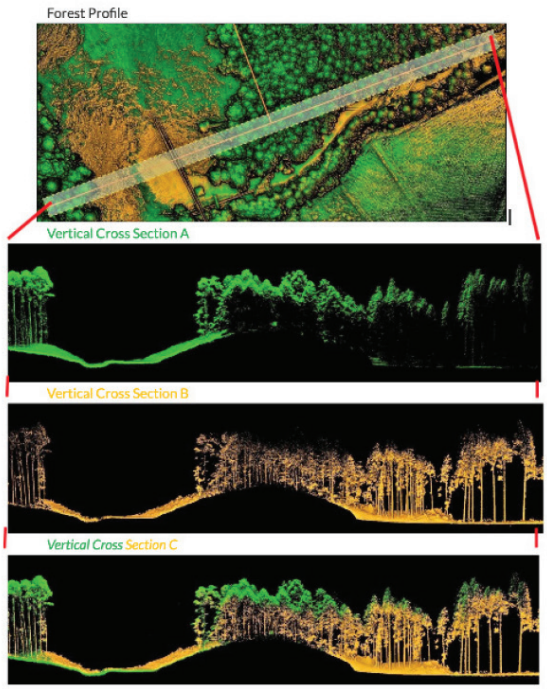
[판매/서비스]

제품	분류	메이커
산업용 드론	드론	DJI
열화상 카메라	페이로드	DJI
다분광 카메라	페이로드	DJI
초분광 카메라	페이로드	Headwall
라이다	페이로드	GreenValley
비파괴검사	페이로드	Proceq
대기오염 모니터링 시스템	페이로드	Soarability

[촬영 용역]

1) 초분광 데이터 측정 대행 서비스
2) 다분광 데이터 측정 대행 서비스
3) 열화상 데이터 측정 대행 서비스
4) 3D 맵핑 대행 서비스

앞으로도 드론솔루션사업부는 이외에도 다양한 고객 맞춤형 솔루션을 위해 다양한 페이로드를 발굴해 나갈 예정이다.



▲ Green Valley LiDAR 3D 영상

• 독자카드

영인 Lab. Highlight는 모든 연구, 실험에 종사하는 분들에게 도움을 드릴 수 있는 소식지가 되기 위해
독자 여러분의 의견을 듣고자 합니다.
보내주시는 의견은 영인 Lab. Highlight의 발전을 위한 소중한 자료로 활용하겠습니다.

이 름	회사/부서명
전화번호	e-mail
주 소	

① 이번 호에 가장 유익했던 기사는 어떤 것입니까 ?

② 다음 호에 다루었으면 하는 내용이나 영인 Lab. Highlight에 바라는 점이 있다면 적어 주십시오.

③ 필요하신 제품 정보 및 응용자료가 있으시면 적어주십시오. 신속하게 보내드리겠습니다.

④ 영인 Lab. Highlight 89호 내용 중 필요하신 자료가 있으시면 체크해 주십시오.
우편이나 e-mail로 신속하게 자료를 보내드리겠습니다.

- ☐ 자료번호 89-1 정제 미네랄오일 내 방향족탄화수소 VUV 분석법
- ☐ 자료번호 89-2 당뇨진단의 솔루션 Trinity biotech, 당화혈색소측정장치
- ☐ 자료번호 89-3 별도의 시료채취장치가 필요 없는 <지정악취 물질> 현장 분석 솔루션!
- ☐ 자료번호 89-4 산업용드론의새기준 [DJI] MATRICE 300 RTK
- ☐ 자료번호 89-5 현재 실내환경은 안전한가요? [GERSTEL] DNPH 유도체 자동화 시스템
- ☐ 자료번호 89-6 관능 검출기 [GERSTEL] Olfactory Detection Port (ODP 4)
- ☐ 자료번호 89-7 당화혈색소측정장치 [Trinity biotech] Premier Hb9210 HbA1c Analyzer
- ☐ 자료번호 89-8 세계가 인정하는 최고의 품질 ThermoFisher, GibcoTM 소태아혈청 (Fetal Bovine Serum, FBS)
- ☐ 자료번호 89-9 마이크로 수준의 높은 분해능으로 재질 상관없이 미세한 표면을 3D 이미지로! GelSight Mobile – 3D Imaging Systems
- ☐ 자료번호 89-10 난분해성 유기물질도 완벽 대응! 하폐수처리장에 최적화된 TOC분석기
- ☐ 자료번호 89-11 면역친화성 컬럼을 이용한 곰팡이독소 전처리
- ☐ 자료번호 89-12 영인에스엔 실험실 안전 진단 서비스
- ☐ 자료번호 89-13 쉽고 빠른 분석, 한달 60만원으로 Gas Chromatograph 이용하는 방법 솔루션렌탈 무이자 렌탈 프로모션

※ 독자카드를 보내주시는 분들 중 의견이 채택된 분께는 소정의 기념품을 보내드립니다.

독자카드를 절취하신 후 팩스(02-519-7400)로 보내주시기 바랍니다.

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