

영인 과 학
소 식 지
2024년
가을호

영인 Lab. Highlight

105호

2024년 9월 발행

영인과학이 METTLER TOLEDO의 공식 협력업체가 되었습니다.

영인과학(주)가 메틀러토레도 코리아의 공식 협력업체가 되었습니다.

영인과학은 메틀러토레도의 실험실 기초 장비(적정, 밀도, 융점, 굴절, UV/Vis 등)와
열분석 시스템(DSC, TGA, TMA, DMA)을 제공합니다.
고객 여러분의 많은 관심 부탁드립니다.

✧ 메틀러토레도 제품 보러가기 ✧

적정기 (Titration)

- 다목적 적정기
- 칼피셔 적정기 (부피 / 전량)
- 전위차 적정기



분광광도계 (UV/Vis)

- 콤팩트 UV/Vis
- 약전 규정 준수 UV/Vis
- 마이크로 체적 UV/Vis



밀도계 (Density Meter)

- Excellence 라인 밀도계
- Easy 라인 밀도계
- 휴대용 밀도계



열분석 시스템 (Thermal Analysis System)

- DSC
- TMA
- TGA
- DMA



C o n t e n t s

04

최신 동향

잔류 미세플라스틱 모니터링 어떻게 준비하고 계신가요?

Pyrolysis-GC/MS를 이용한 미세플라스틱 정성·정량 분석 토달 솔루션

08

임상

HbA1c(Hemoglobin A1c)분석적, 임상적 양상

10

재료 및 생명과학

전 분야에 활용이 가능한 분석장비, SEM

16

Product Story

18

영인관계사 소식

35

독자카드

영인 Lab.Highlight 105호에 게재된 글과 사진의 무단 복제를 금합니다.



블로그



트위터



유튜브



플러스 친구

잔류 미세플라스틱 모니터링 어떻게 준비하고 계신가요?

Pyrolysis-GC/MS를 이용한 미세플라스틱 정성·정량 분석 토털 솔루션



죽음의 알갱이, '미세플라스틱'의 위험

전 세계적으로 '미세플라스틱(Microplastic)'이 주요 환경오염 이슈로 부각되고 있다. 우리나라 역시 커피 전문점에서 일회용 컵 사용의 제한과 종이 빨대를 도입, 대형마트에서 비닐 쇼핑백을 없애는 등 플라스틱 쓰레기를 줄이기 위한 다양한 조치를 시행하고 있다. 최근에는 세계적으로 유명한 생수 상당수에서도 PP(폴리프로필렌), Nylon, PE(폴리에틸렌), PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트) 등 각종 미세플라스틱이 검출됐다는 보도가 나오면서 큰 충격을 안겼다.



<그림 1> 우리 식탁을 위협하는 미세 플라스틱

바다로 흘러간 쓰레기 중에서도 미세플라스틱 알갱이는 먹이사슬을 거쳐 사람의 몸속에 쌓이게 된다. 한국해양과학기술원이 전국 8개 해역 41곳에서 해수를 떠서 검사한 결과, 바다 표층수에서 검출된 미세플라스틱이 가장 많았고 수심 50m가 넘는 저층수에서도 평균 300개가 넘는 것으로 분석되었다. 이는 어류나 동물 성플랑크톤이 미세플라스틱을 빨아들인 뒤 배설물 형태로 배출하면서 수심이 깊은 곳까지 확산된다는 것이다.

이처럼 미세플라스틱은 해산물과 같은 식품뿐만 아니라, 치약과 세제제 화장품 등 각종 일상생활용품에서도 잇따라 검출되면서 우리의 건강을 위협하고 있다. 미세플라스틱은 일반적으로 5mm 이하의 작은 플라스틱 입자를 일컫는데 조각, 알갱이, 섬유 등 다양한 형태로 존재한다. 미세플라스틱은 작으면 작을수록 위험하다. 100nm 이하의 플라스틱 입자는 인체의 간, 심장, 뇌까지 침투할 수 있는 것으로 알려져 있고, 특히 100nm 미만의 초미세플라스틱의 경우 인체의 모든 기관에 도달하여 혈관 속으로도 침투할 수도 있다.

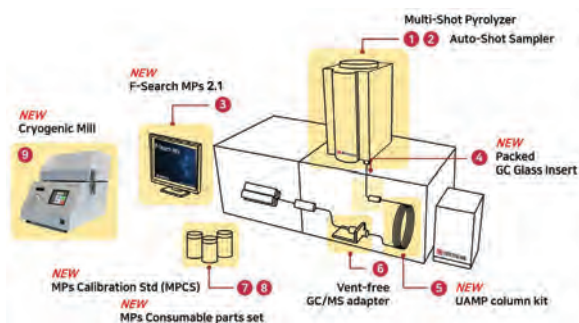
간편해서 무분별하게 사용했던 플라스틱이 건강을 위협함에 따라 점차 어떤 모습으로 인류를 위협할지 정확히 연구된 사례가 많이 없어 더욱 우려스럽다. 전세계가 미세플라스틱과의 전쟁을 선포하고 있는 것도 이 때문이다. 본 자료에서는 이러한 생활 속 미

세플라스틱의 대응을 위한 열분해 전처리 장치 Multi-Shot Pyrolyzer와 분석 기기 GC/MS를 이용한 미세플라스틱 토탈 분석 솔루션을 소개하고자 한다.

Pyrolysis-GC/MS, 잔류 미세플라스틱 분석을 위한 가장 강력한 분석법

Pyrolysis(Py)-GC/MS는 고상 및 액상 고분자 물질의 직접 분석을 통해 고분자의 특성 및 화학적 구조를 명확하게 해석하기 위한 분석 기법이다. Frontier Lab사 멀티샷 파이롤라이저(Multi-Shot Pyrolyzer)는 특허 받은 micro furnace 타입의 열분해 전처리 장비로 고정밀 온도 제어 알고리즘을 통해 최소한의 시료를 등온 또는 승온으로 가열하여 발생하는 가스상 물질을 GC/MS로 분리 및 검출하고, 각 고분자 물질의 고유한 열적 특성 정보를 파악하여 고분자 시료를 정성 및 정량 분석할 수 있다. 특히, 기존의 유기재료 분석 장비에서 동시 분석이 불가능했던 시료종의 미량 함유된 미반응 모노머, 올리고머, 불순물 및 첨가제 등을 고분자와 함께 정확한 분석이 가능하기 때문에, Py-GC/MS는 플라스틱 재료 분석에 매우 강력한 분석법이다.

Frontier Lab사의 미세플라스틱 전용 Py-GC/MS 토탈 솔루션은 미세플라스틱 정성 및 정량에 특화된 데이터 분석 소프트웨어를 통해 정성 및 정량 분석 등 모든 분석 과정을 자동화하여, 시료 당 1시간 이내에 완벽한 분석 결과를 얻을 수 있다.



<그림 2> Frontier Lab 미세플라스틱 분석 전용 Py-GC/MS 시스템 구성

1. 멀티샷 파이롤라이저(Multi-Shot Pyrolyzer)

고분자 및 첨가제 분석을 위한 micro furnace 타입의 열분해 전처리 장비이다. 멀티샷 파이롤라이저는 실시간 승온 휘발가스 분

석(Evolved Gas Analysis, (EGA)), 순간 등은 열분해(Single-Shot Analysis), TD(Thermal Desorption, 열탈착) 및 PY(Pyrolysis, 열분해) 분석(Double-Shot Analysis), 멀티샷 분석(Heart-Cut EGA/GC-MS Analysis) 총 4가지 분석법을 활용하여 보다 정확한 분석이 가능하다. Pyrolyzer furnace heater 온도는 1,050도 까지 설정할 수 있기 때문에 대부분의 고분자 화합물의 열분석이 가능하다.



<그림 3> Frontier Lab사 Multi-Shot Pyrolyzer(EGA/PY-3030D w/ Agilent 8890 GC, 5977B MSD)

2. 오토샷 샘플러(Auto-Shot Sampler)

멀티샷 파이롤라이저 전용 시료 주입 자동화 시스템으로 최대 48개 시료를 재현성 있게 연속 주입할 수 있다.

3. 미세플라스틱 분석 전용 소프트웨어(F-Search MPs)

F-Search MPs 2.1는 미세플라스틱 분석 전용 소프트웨어로, pyrolyzer-GC/MS 분석법을 이용한 폴리머 별 각 pyrolyzates의 질량 스펙트럼 라이브러리 검색 알고리즘을 통해 미지의 미세플라스틱을 쉽게 식별하고 정량값을 자동으로 도출한다.

F-Search MPs 결과 화면에는 검출된 플라스틱명과 라이브러리 검색 결과에 대한 match quality, 자동 계산된 정량값 등이 표시되어 시료 내 미세플라스틱에 대한 모든 정보를 한눈에 볼 수 있다. 또한 샘플의 질량 크로마토그램 및 질량 스펙트럼은 라이브러리의 reference 데이터와 비교할 수 있도록 화면에 나란히 표시된다.



<그림 4> Frontier Lab사 F-Search MPs 2.1

[F-Search MPs 2.1 시스템의 특징점]

- ① Quick Identification: Pyrolyzates 기반의 신속하고 정확한 폴리머 정성
- ② Automatic Calibration Curves: Reference polymer mixture(MPCS)에 대한 검량선 자동 생성 및 정량값 계산
- ③ Library of 12 Polymers: : 주요 12가지 상용 폴리머에 대한 라이브러리 데이터
- ④ User's Own Library: : 유저 라이브러리 등록 가능

4. Packed GC Glass Insert

미세플라스틱 열분해 피크 모양 개선 및 분석 정확도 향상을 위한 GC liner로, 비활성 충전재(deactivated packing material)가 들어 있어 GC 컬럼의 2차 오염을 방지한다.

5. 미세플라스틱 분석 전용 UA 메탈컬럼 키트(Ultra ALLOY® MP(UAMP) Column Kit)

Ultra ALLOY® Capillary Column은 Frontier Lab사에서 직접 개발하여 공급하는 다중 비활성 처리된 메탈 컬럼으로, 고온, 오염 및 구부러짐에 대한 내성 및 저항성이 뛰어난 고분자 분석 전용 컬럼이다. UAMP Column Kit는 다음과 같이 미세플라스틱 분석을 위한 가드컬럼 및 관련 소모품 세트로 구성되어 있다.

UAMP Column Kit 구성: UA5 Column(30 m, 0.25 mm, 0.5 µm), UA Precolumn 50, UA Connector

6. Vent-free GC/MS Adapter

GC/MS에서 분석 컬럼을 교환할 때, 반드시 먼저 MS를 venting하고 이온 소스 커버를 제거해야 한다. 그 후 컬럼을 설치하고 안정화까지 대략 3시간 이상 소요되고, 안정화 이후에도 감도 및 스펙트럼 패턴에 변동이 생길 수 있기 때문에 MS tune을 실행해야 한다. Frontier Lab사 Vent-free GC/MS Adapter를 이용하면 이같은 복잡한 과정의 MS venting 필요 없이, 보다 빠르고 간편한 컬럼 교환 및 설치가 가능하다.

Vent-free GC/MS Adapter에는 기존 유사 시스템에서 사용되는 vespel ferrule에서 발생하는 leak를 방지하기 위해, vespel 및 fused silica 대신 메탈 소재의 패럴과 튜브를 사용하여 열적 안정성을 유지한다. MS ion source에 연결된 vent-free 튜브의 유로 저항으로 MS로의 공기 흐름을 0.5ml/min 미만으로 제한시켜, 진공을 유지하면서도 간단하게 컬럼을 교환 할 수 있어 장비 down-time을 대폭 절감할 수 있다.



<그림 5> Frontier Lab사 Vent-free GC/MS Adapter

7. 미세플라스틱 검량 표준물질(Microplastics Calibration Standards(MPCS))

Microplastics Calibration Standard(MPCS)는 Py-GC/MS 시스템을 이용한 미세플라스틱 정성 및 정량에 사용되는 검량 표준 물질로, 미세플라스틱 정량을 위한 검정곡선(calibration curve) 작성에 사용된다.

MPCS는 두 가지 고체 희석제(SiO₂, CaCO₃)를 이용하여 12가지 상용 폴리머*를 균질화된 mixture로 제공하기 때문에, 반미량 분석 저울(semi-microbalance)을 사용하여 쉽게 칭량이 가능하다.

*PE, PP, PS, ABS, SBR, PC, PMMA, PU, PVC, Nylon-6, Nylon-66, PET



<그림 6> Frontier Lab사 MPs Calibration Standards

8. 미세플라스틱 분석 전용 파이롤라이저 소모품 세트

9. 급속 동결 분쇄기(Cryogenic Mill)

Frontier Lab사 Cryogenic Mill(모델명: IQ MILL-2070)은 벤치탑 형 상온 및 저온 동결 분쇄기로 소량(약 500 mL)의 액체질소를 사용하여 수초만에 미세 파우더 형태의 시료의 균질화 가능한 최신 전처리 장비이다. 다양한 고분자 혼합 재료 또는 동식물과 같은 생체 시료처럼 복잡한 매트릭스를 가진 시료를 빠른 시간 안에 미세한 파우더 형태로 균일하게 분쇄하고 혼합시켜 Py-GC/MS로 도입 가능한 시료로 전처리가 가능하다.



<그림 7> Frontier Lab사 Cryogenic Mill(IQ MILL-2070)

Frontier Lab Multi-Shot Pyrolyzer를 활용한 미세플라스틱 분석 과정

Step 01. 샘플링 및 시료 전처리

적절한 전처리법을 사용하여 환경시료에서 미세플라스틱을 추출한 후, 동결 분쇄기(Cryogenic Mill)를 사용하여 시료를 균질화 한다.

Step 02. 오토 샘플러 시료 장착

시료를 샘플컵에 담아 오토샷 샘플러에 장착한다. (최대 48개까지 자동 주입 가능)

Step 03. 시료 열분해

장착된 시료는 오토샷 샘플러를 통해 고온으로 가열된 파이롤라이저로 도입되고 열분해된다. 플라스틱은 열분해 산물(pyrolyzates)의 형태로 GC로 도입되고, 무기 성분은 샘플컵에 잔여물로 남아있게 된다.

Step 04. GC/MS 분석

컬럼에서 분리된 pyrolyzates는 질량 분석기(GC/MS)에서 검출된다. Py-GC/MS 분석 결과인 pyrogram은 각 열분해 성분에 대한 피크를 포함 하고 있으며, 각 피크의 질량 스펙트럼은 pyrolyzates의 화학 구조를 반영한다. 이를 통해 candidate polymer를 추정한다.

Step 05. 데이터 해석

F-Search MPs 2.1 소프트웨어를 통해 Py-GC/MS 데이터를 분석 및 해석한다. Reference polymer mixture의 분석 결과에 따라 검정 곡선을 자동으로 생성하고, 정량값 또한 자동으로 계산이 가능하다. 각 시료에 대한 분석 결과는 리포트로 출력할 수 있다. 📄

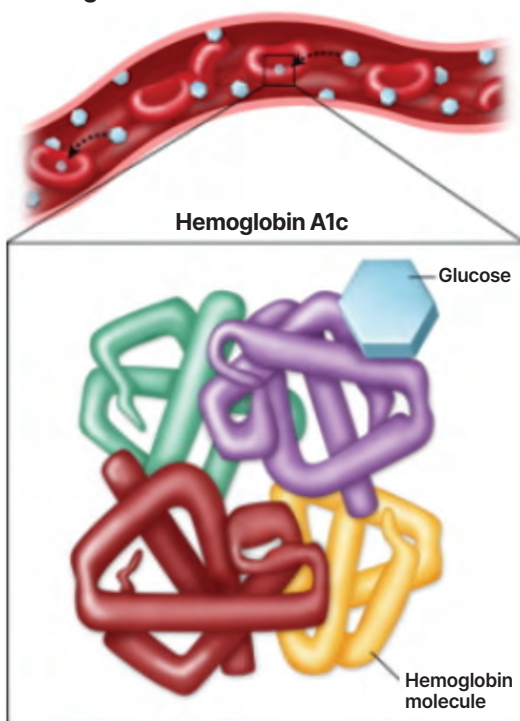
제품문의 : 영인과학 마케팅부

(☎ 02-519-7482, ✉ channel@youngin.com)

HbA1c(Hemoglobin A1c)분석적, 임상적 양상



Hemoglobin A1c



<그림1> 당화혈색소(HbA1c) 묘사 (출처: Biological model 5월 31일판)

당화혈색소(glycated, glycosylated hemoglobin)이란 두 단계를 거쳐 산소를 운반하는 적혈구의 헤모글로빈 분자에 포도당이 비효소적으로 결합한 것입니다. 첫 번째 단계는 불안정한 알디민(unstable aldimine = labile A1c, pre-A1c)이 형성되는 단계인데, 글루코즈 카보닐기(glucose carbonyl)와 헤모글로빈 베타 사슬의 N-terminal valine과의 가역적 반응입니다.

불안정한 A1c 중 일부는 아마도리 재배열과정을 거쳐서 안정적인 케토아민(ketoamine = stable HbA1c)으로 전환됩니다. 적혈구는 약 120일이라는 일정기간이 지나면 새로운 적혈구로 바뀌기 때문에 당화혈색소는 대체로 2-3개월 동안의 장기적인 혈당치를 나타내게 됩니다.

당화혈색소 검사는 오래전부터 당뇨병 환자의 혈당관리가 제대로 되고 있는지를 확인하는데 주로 이용되어 왔습니다. 공복혈당 검사는 공복상태에서만 가능하고, 검사수치가 통증이나 감염 등 다른 요인들에 의해 달라질 수 있으나 당화혈색소는 공복이 필요 없어 아무때나 할 수 있으며, 검사결과에 영향을 미칠 수 있는 변수도 매우 적습니다.

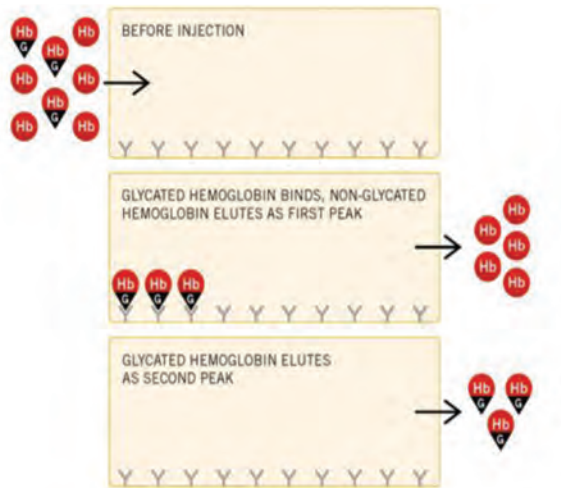
당화혈색소(glycated Hb)이라 함은 통상적으로 Hemoglobin A1c(HbA1c, A1c, HbA1c)를 의미합니다.

HbA1c 측정법과 원리분석적 양상

진단검사의학과 검사실에서 시행하는 HbA1c측정법으로는 이온교환 고성능 액체크로마토그래피법(ion-exchange high-performance liquid chromatography), 면역측정법(immunoassay), 보로네이트친화 크로마토그래피법(boronated affinity HPLC), 전기영동법(capillary electrophoresis)등이 있습니다.

면역분석법은 대부분 혈색소 베타 사슬(Hb β chain)의 N-terminal glycated amino acids 구조를 인식하는 항체를 사용합니다. 이온교환 HPLC는 HbA1c와 다른 혈색소간의 전위차에 따른 분리기술을 이용한 것입니다. 반면 보로네이트 친화력 HPLC는 m-aminophenyl boronic acid가 혈색소에 결합된 당의 cis-diol

기와 반응하는 성질을 이용한 것으로 측정의 간섭요소의 변이형 혈색소(Hb variants)의 영향을 받지 않습니다. 효소측정법은 N-terminal valine을 끊어주는 효소를 사용하여 HbA1c를 측정합니다.



<그림2> Boronate Affinity HPLC

HbA1c 측정에 영향을 주는 요인

Hbs, Hbc, HbF, HbE 같은특정 혈색소는 HbA1c 측정값을 교란시킬 수 있습니다. 최근 사용되는 측정법은 흔한 헤모글로빈 이상을 교정할 수 있는데, 보로네이트 친화력 HPLC 분석법이 혈색소 성향에 가장 영향을 적게 받는 것으로 알려져 있습니다. 적혈구 교체율을 변화시킬 수 있는 조건, 즉 용혈성빈혈, 만성말라리아, 출혈, 수혈 등은 적혈구 수명이 단축되면서 분석법과 무관하게 HbA1c값을 낮추게 됩니다.

반대로 비장적출, 재생불량성빈혈처럼 적혈구 수명이 증가하는 경우는 혈당 농도와 무관하게 HbA1c 농도가 증가할 수 있습니다. 철결핍성빈혈 또한 HbA1c를 1~1.5% 높일 수 있으며, 이는 철분 치료 후 정상화되는 것으로 보고 되었습니다. 드물지만, 고용량의 아스피린, 비타민 C, E 등도 HbA1c 측정에 영향을 줄 수 있습니다. 따라서 HbA1c를 진단기준으로 사용할 때에는 여러가지 제한점을 고려할 필요가 있습니다. 많은 당뇨병 환자에서 만성신부전이 발생하는데, 당뇨 조절에 HbA1c 결과치는 다양한 요인들에 의해 좌우되므로 주의 깊게 다루어져야 합니다.

HbA1c 검사: 당뇨병 및 뇌졸중과 같은 심혈관질환 위험도까지 예측 가능

MEJM에서는 2-3개월 간의 장기 혈당을 나타내는 당화혈색소 검사가 공복혈당검사보다 당뇨병 위험을 더 정확히 평가 진단하고, 나아가서는 심장병과 뇌졸중 등 심혈관질환의 위험까지 예측할 수 있다는 연구결과를 발표하였습니다.

미국 존스홉킨스 보건대학원의 엘리자베스 셀빈(Elizabeth Selvin) 박사는 지역사회 “동맥경화 위험도(Atherosclerosis Risk in Communities, ARIC)”조사에 참가한 성인 1만 1천 92명의 15년간 자료를 바탕으로 HbA1c와 당뇨병 진단기준의 타당성, 심혈관질환과의 연관성 등을 종합하여 분석한 결과 이 같은 사실을 확인했습니다.

연구팀은 당화혈색소(HbA1c) 수치가 5.0% 미만, 5.0~5.5%, 5.5~6.0%, 6.0~6.5%, 6.5%이상의 5단계로 나누어 비교한 결과 당뇨병의 위험비는 각각 0.52, 1.00(기준), 1.86, 4.48, 16.47 이었습니다. 그리고 HbA1c 5.0~5.5%의 위험비를 1.0으로 했을 때 앞으로 관상동맥질환(심장병)이 발생할 가능성은 HbA1c 수치가 가장 낮은 그룹이 0.96, 가장 높은 그룹이 1.95로 나타났습니다. 뇌졸중 위험비는 HbA1c 5.0% 이하가 1.06, 6.5% 이상은 3.16이었고, 원인에 관계 없이 사망으로 이어질 위험비는 A1c 수치가 가장 낮은 그룹이 1.48, 가장 높은 그룹이 1.65로 나타났습니다.

Trinity Biotech社 Premier Hb9210™

Trinity Biotech社의 Premier Hb9210™ HbA1c 분석기는 보로네이트 친화성 크로마토그래피 방법을 이용한 HPLC 장비로 이온 크로마토그래피의 단점을 줄이고, HPLC의 속도를 갖는 새로운 당화혈색소 분석기입니다. 



<그림3> Trinity Biotech Premier Hb9210™
(출처: Trinity Biotech社 홈페이지)

제품문의 : 영인과학 마케팅부 (☎ 02-519-7389)

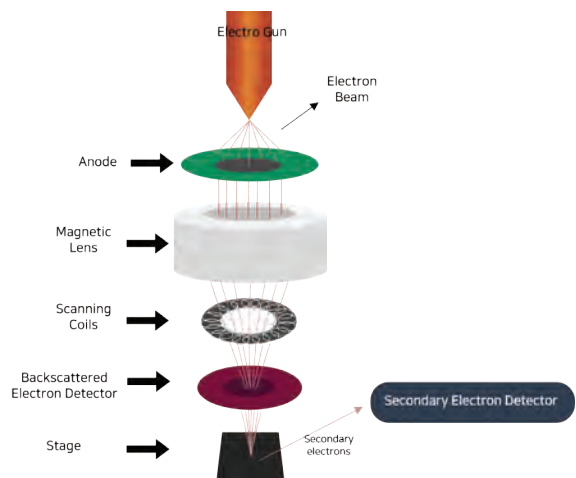
전 분야에 활용이 가능한 분석장비, SEM



SEM(Scanning Electron Microscope) 이란?

SEM, 주사전자현미경은 전자총으로부터 방출된 전자를 집속시켜 시료 표면을 주사하면서 방출되는 이차전자 혹은 후방산란전자 신호를 검출해 이미지를 얻는다. 전자총의 종류와 전자 방출 원리에 따라 Tungsten SEM과 FE-SEM으로 나뉜다.

Tungsten SEM은 Thermal Emission(열방사형) 전자총을 사용한다. Source는 W(Tungsten), LaB6(Lanthanum Hexaboride), Ce-B6(Cerium Hexaboride)가 있다. W filament의 Cathode(음극)에 - Bias를 가해 2700K정도 가열되면 열 전자를 발생시킨다. W filament는 생산단가가 낮고 많은 열 전자를 발생시키며, Beam 안정이 유리하다는 장점이 있다. FE-SEM은 Field Emission(전계방사형) 전자총을 사용하며 상온형(Cold type), 고온형(Thermal type), 그리고 쇼트키형(Schottky type) 3가지의 Source가 있다. 금속 표면에 강한 전기장이 형성됐을 때 방사되어 나오는 전자빔을 이용한다. 강한 전기장을 형성시키기 위해 날카로운 팁에 높은 전압을 걸어 전자를 방출시킨다. Field Emission Gun은 열방사형 전자총에 비해 휘도가 높고 Crossover diameter가 작기 때문에 SEM resolution을 크게 향상시킨다.



SEM 분석이 이루어지는 과정은 다음과 같다.

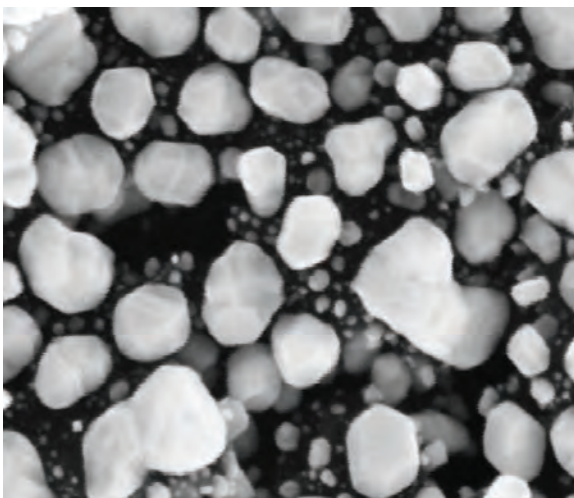
- 1) 전자총에서 전자가 발생해 수십 keV의 에너지로 가속된다.
- 2) 전자기렌즈(집속렌즈, 콘덴서렌즈) 아래방향으로 집속되도록 빔 경로를 제어한다.

- 3) 시료 표면에 주사되면 이차전자, 후방산란전자 등이 발생한다.
- 4) 검출기에서 신호를 검출해 신호로 변환해 화면으로 보내어 이미지를 변환시킨다.

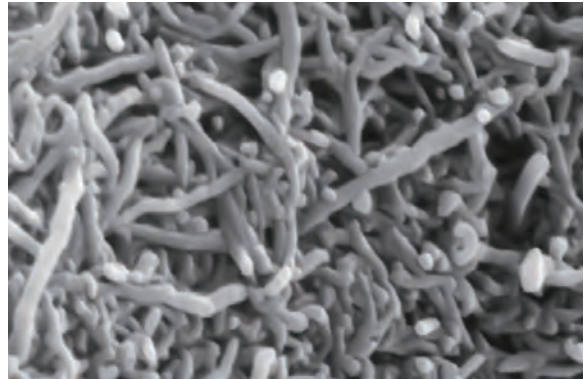
이차전자를 이용하기 때문에 시료 표면의 입체적 구조를 관찰할 수 있으며, 주로 시료의 미세구조를 관찰하거나 정밀 측정, 표면 구성 원소 분포 분석에 이용된다. 재료, 반도체, 신소재, 고분자, 생체 시료, 생명과학 등 전 산업 영역에 걸쳐 활용되고 있다.

재료

SEM은 재료 분야에서 매우 중요한 역할을 한다. SEM을 이용해 시료 표면 형상의 topography, 시료를 구성하고 있는 입자들의 형상, 크기 등의 morphology, 시료 내 원자들의 배열 상태 등의 crystallography를 나노수준에서 분석할 수 있기 때문이다. 나노 공학은 2020년 대 주목 분야 중 하나로 나노 물질을 분석하기 위해선 나노 수준에서 분석할 수 있는 장비인 SEM을 이용해야 한다. 또한 천연 재료의 대체 소재 및 친환경 복합재료의 개발, 분석에도 이용되고 있으며, 주로 고 기능성 고분자 표면 연구를 위한 재료인 폴리스티렌(polystyrene) 구체의 금 나노 입자 관찰에 이용되고 있다. 금속 및 자석의 표면 관찰이 가능해 자석 표면 파열 조사 혹은 대용량 배터리 개발을 위한 리튬이온전지 첨가제 분석, 이차전지물질 충·방전 후 구조 비교 분석 등에도 이용된다.



<Au particle>

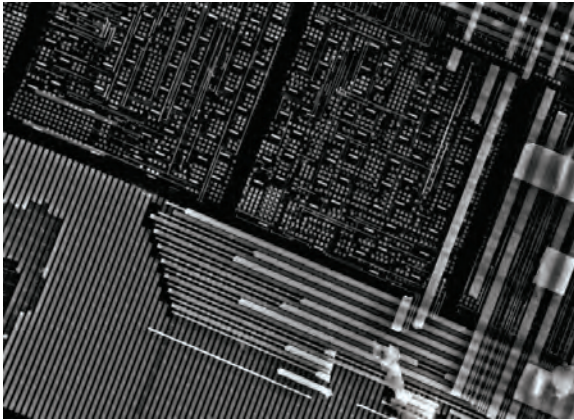


<CNT>

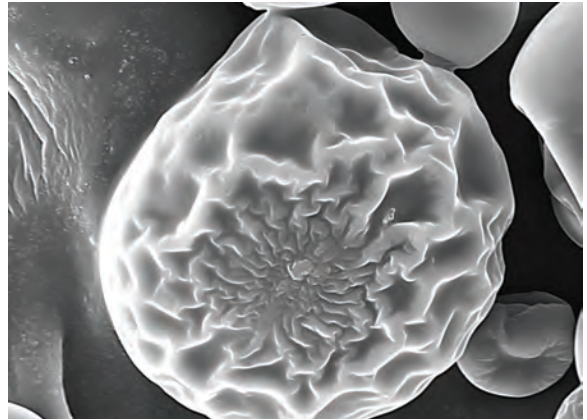
반도체

반도체 생산 공정에서 회로 선폭의 두께는 점점 얇아지고, 크기는 점점 작아지고 있다. 반도체가 소형화되고 있음을 뜻하며 반도체 소형화는 반도체 패턴을 미세하게 구현하는 것으로, 이는 곧 우리가 사용하는 기기 크기의 소형화를 의미한다. 점점 작아지고 있는 반도체 소자를 검사하려면 최첨단 이미징 기술이 필요하다. 검사 작업은 반도체 생산 공정 중 Photo공정이 끝난 후 패턴이 제대로 그려졌는지 확인을 위해 이뤄지는 것으로, 반도체 생산 공정에서 행해지는 필수 작업이다. 반도체 패턴의 크기는 매우 작기 때문에 육안으로는 식별이 어려워 나노미터 단위의 검사 작업은 필수 과정이다. 그렇기 때문에 회로 선폭, 회로선 사이의 간격, 이물질, 결함 등을 분해능이 우수한 SEM을 이용해 검사한다.

이외에 반도체 분야에서 표면분석, PCB의 불량분석, 두께 측정 등 다양한 분석을 할 수 있으며 SEM에 에너지 분산 X선 분광분석기라고 하는 검출기, EDS를 부착해 구성성분을 확인할 수 있다. Point, Line, Mapping의 성분을 EDS 부착을 통해 분석한다.



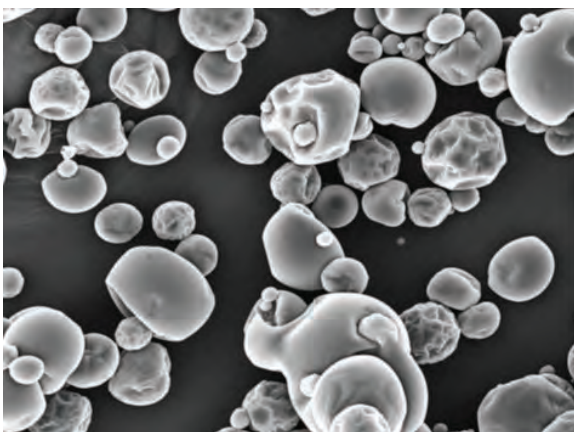
<반도체 패턴>



<화장품 파우더(2)>

생활용품

화장품이나 개인위생용품에는 마이크로비드라고 하는 구슬 모양의 미세플라스틱이 첨가된다. 마이크로비드는 피부의 각질을 제거하기 위해 스크럽에 첨가되거나 균일한 화장막을 형성시키기 위해 색조화장품 원료로도 사용되고 있다. 제품에 첨가된 미세플라스틱을 별도의 전처리과정을 통해 분리시켜 입방형의 형태를 지닌 구슬 모양의 플라스틱인 마이크로 비드의 물질 식별, 형태 및 크기 파악을 위해 SEM을 사용한다. 또한 파운데이션과 파우더의 미세구조를 관찰해 입자의 구조적 특성과 혼합된 상태를 확인하는데 사용되고 있다.



<화장품 파우더(1)>

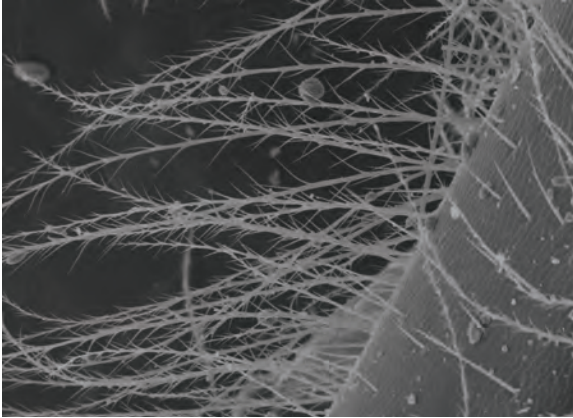
생명과학

(1) 곤충 및 식물

곤충 및 식물을 관찰하기 위해 SEM이 자주 활용된다. SEM을 이용하여 형체나 표면의 무늬를 알 수 있어 3차원적인 구조 형태를 관찰하는데 편리하기 때문에 씨앗과 꽃가루, 곤충의 다리털 등과 같은 복잡한 표면 구조를 파악하는데 많이 활용되고 있다. 또한 표면 구조뿐만 아니라 균을 처리한 식물을 관찰해 균의 성장을 파악하거나 곰팡이와 식물 간의 상호작용을 파악할 수 있다.



<송화가루>

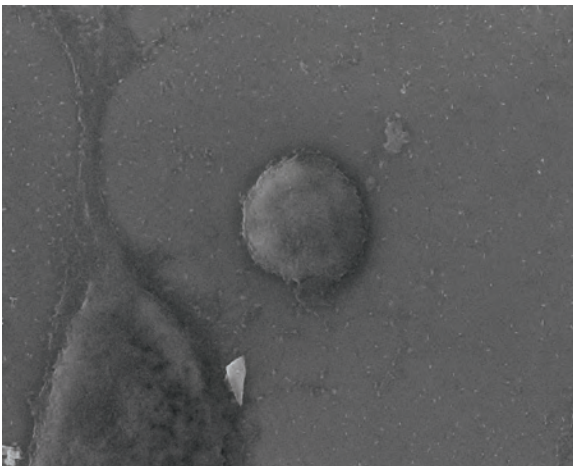


<곤충다리털>

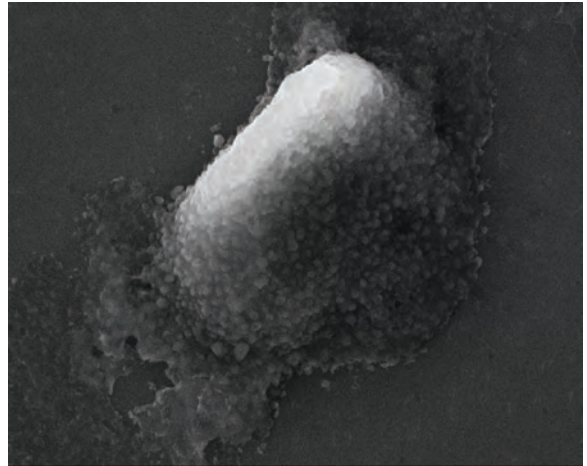
(2) 바이오

육안으로 식별 불가능한 질병의 원인이 되는 병원체에 대한 확인 및 아주 작은 크기인 미생물의 세포 및 구조를 3차적인 입체 구조로 관찰하기 위해 SEM을 통해 분석하고 있다. 세균, 바이러스, 기생충 등을 형태학적인 특징과 구조적 차이를 분석할 수 있다.

하지만, 생체시료의 SEM 분석을 위해서는 고정, 탈수, 건조, 금속 코팅의 과정을 거치는 별도의 전처리 과정이 필요하다. 그렇기 때문에 살아있는 시료의 SEM 분석은 불가능하다.



<세포(1)>



<세포(2)>

특장점

■ 세 모델의 통합 특징

① 편리한 Operation

- 마우스 사용으로 편리한 조작 가능
- 다양한 축 구성으로 시료를 다양한 각도로 분석 가능
(5축: PV-100, PE-100, PE-300)
- 직관적인 아이콘을 사용한 Interface: 쉬운 접근성 및 누구나 편하게 사용 가능
- Navi Cam, Chamber Cam 장착

② 신속한 시료 분석

- 진공 시간 및 진공 해제 시간: 3분 이내
- 시료 교체 후 이미징 소요시간: 60초~90초 이내
- 9개의 Specimen Stage

■ 모델별 특징

① PV-100(Table-Top SEM)



- 5nm의 분해능과 최대 30만배 배율
- 설치와 이동이 간편(설치 공간 최소화)
- Normal-SEM과 비슷한 성능
- 중, 저배율에서 사용하기에 효율적

② PE-100(Normal SEM)



- 3nm의 분해능과 최대 30만배 배율
- 전문가 및 초보자 모두 사용하기 편리
- 큰 챔버 구성
- 중, 저배율에서 사용하기에 효율적

③ PE-300(FE-SEM)



- 2nm의 분해능과 최대 30만배 배율
- 국내 유일 자체 기술력으로 개발된 FE-SEM
- 필라멘트 교체 시 진공 유지 가능
- 가속 전압 동작 중 시료 교체 가능 ⚡

제품 문의

영인과학 마케팅부 ☎ 02-519-7398, ✉ channel@youngin.com



아직도
모르세요?

영인과학은
광학장비도
전문이라는 것!

과학기술서비스 선도기업

영인과학에는 다 있다!

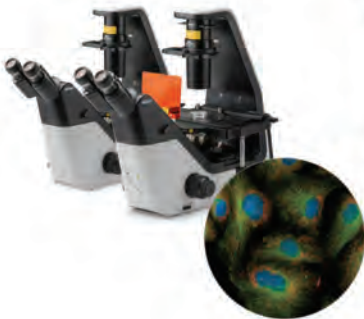


영인과학은 Nikon 공식 특약점입니다.

생물현미경을 비롯하여 현미경 카메라 및 소프트웨어까지 과학기술서비스 선도기업인 영인과학에서도 만나보실 수 있습니다.

도립현미경

ECLIPSE Ts2 / Ts2-FL



정립현미경

ECLIPSE Ci-L Plus



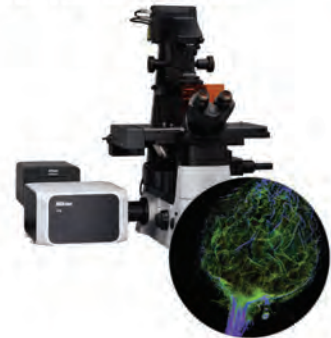
실체현미경

SMZ745 / 745T



공초점 현미경 시스템

AX / AX R with NSPARC

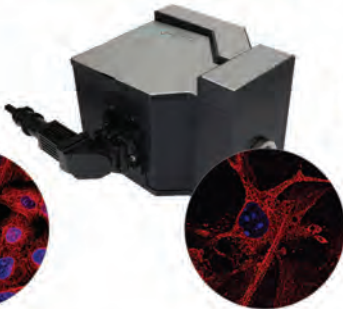


영인과학은 회전 디스크 타입의 공초점 현미경 시스템 전문 브랜드 CrestOptics를 한국에 정식으로 런칭 하였습니다. 다양한 가격대와 스펙의 공초점 현미경 시스템 라인을 보유하고 있어 최상의 연구 결과를 도출 할 수 있는 최적의 장비를 선택할 수 있습니다.

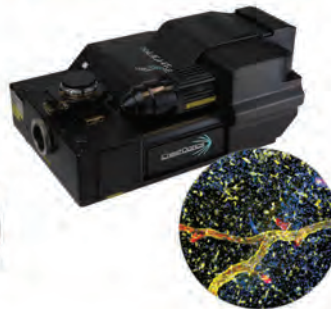
CICERO



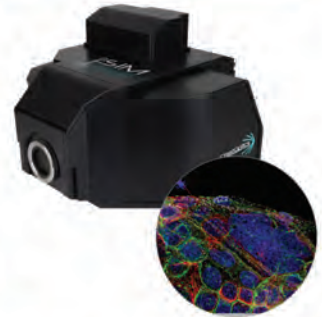
X-LIGHT-V2



X-LIGHT-V3



DeepSIM



영인과학 취급
이미징 장비

정립현미경
편광현미경

도립현미경
현미경 카메라

실체현미경
소프트웨어

공초점 현미경
슬라이드 스캐너



[관련문의] 영인과학 마케팅부 최진희 과장 | 02-519-7387 | jhchoi@youngin.com

당화혈색소 분석기

[Trinity Biotech 社] Premier Hb9210™

Trinity Biotech사의 Premier Hb9210 기기는 boronate affinity separation의 정밀도와 자동 고성능액체크로마토그래피의 편리함이라는 장점을 결합한 당화혈색소 전용 측정 장비입니다. 최대 210 검체를 한번에 장착 할 수 있는 Premier Hb9210은 높은 정확도로 인해 전 세계적으로 꾸준히 점유율을 늘려 가고 있으며, 각 부속이 모듈화 되어 있어 하드웨어 문제에 즉각적인 대처가 가능한 장점이 있습니다.

규격

- 분석: 당화혈색소 정량분석
- 분석 원리: HPLC (Boronate 친화성 크로마토그래피)
- 검사 시간: 74초 (48 검체/시간)
- 작동 환경: Microsoft Windows XP / 터치스크린 모니터
- 검체 장착 수: 210 검체 + STAT (1 검체)
- 검체 종류: 전혈 / 용혈물, EDTA / 헤파린 / 플루오르화나트륨
- 추적성: IFCC / NGSP
- 보고 단위: % HbA1c (NGSP), mmol A1c/mol Hb (IFCC)
- % CV(변동계수비율): < 2.0 %



<그림 1> Trinity Biotech Premier Hb9210TM
(출처: Trinity Biotech社 홈페이지)

자동 생화학 분석기기

Beckman Coulter DxC700AU

환자의 병리 진단 목적에 필수적인 생화학 검사 장비로 일반 생화학, 약물검사, 면역 화학 반응검사, 전해질 검사, 당화 혈색소 검사, 라텍스 응집검사 등을 모두 분석할 수 있습니다.

주요 특징

- 1) 분석 시스템의 종류: 이중 다중 검사 방식, Random-Access
- 2) 분석 방법의 종류: 종말점 분석, 속도법, 고정법
- 3) 동시분석 항목수: 최대 60항목 (전해질 분석 포함 63항목)
- 4) 최대처리능력: 800 tests/hr (전해질 분석 포함 1,200 tests/hr)
- 5) 시약분주방식: Multi Pipetting Micro-syringe 방식
- 6) 검체 장착부: Rack feeder를 통한 자동 검체 주입
- 7) 특성
 - 시약 분주 시스템을 세 가지로 분리해 carry over 예방, 검체 종류에 따라 다음 검사 결과가 영향을 받지 않음
 - Reaction cell에 소모품인 plastic cuvette을 사용하는 타사와는 달리 Permanent glass cuvette을 채용하여 반영구적으로 사용 가능함으로서 유지비용을 절감할 수 있음.



자료번호 105-05

자료번호 105-06

컴팩트한 UV/Vis 분광광도계

[Mettler Toledo] Spectrophotometer Easy UV

Spectrophotometer Easy UV는 A4 용지와 비슷한 사이즈의 작고 기본적인 범용 기기로서, 일반적인 분광 실험 프로세스의 편의를 대폭 높이도록 설계되었다. 간단하고 사용하기 쉬우며 정확하게 반복 가능한 측정을 보장한다. 또한 내장형 분석법은 계산 및 수기 오류를 없애 준다. 스캐닝 기술을 기반으로 한 Easy UV에는 Xenon 플래시 램프가 장착되어 있어 수명이 길고 유지보수의 효율성을 높일 수 있다

특징

- A4 용지와 비슷한 크기로 실험실 작업대의 공간 절약
- 신속하게 규정에 맞는 색상 측정: 30가지 컬러 스케일(예: CIE-LAB, APHA, Gardner 등) 포함
- 오류 방지: PathDetect™이 경로 길이를 안전하게 점검하여 결과 정확도 향상
- 신속한 용수 분석: SQKitReader™ 액세스러는 150여 가지의 Spectroauant 용수 시험 키트 분석법 사용 가능
- 내장형 기능(예: 즐겨찾기 목록 및 LongClick™)으로 일상 분석의 속도 향상
- 세척 가능한 드립 트레이로 신속한 세척

응용

- Quant, 물, 색상, 스캔



내구성이 뛰어난 전위차 적정기

[Mettler Toledo] Titrator Compact G20S

G20S는 소형 적정기의 공간을 절약하는 설계로 디자인되었으며, 사용의 확장이 가능하다. 12가지 분석법 기능과 사용자마다 단축키 12개, LabX Express 소프트웨어의 사용, 150가지 분석법을 지원한다. 다수의 일상 적정 사용자에게 적합하다.

특징

- 견고한 성능: 여러 사용자의 사용, 최소의 시간 및 교육, 유지관리로 매일 일반 적정 분석을 실행할 수 있는 소형 적정기
- 확장된 분석 옵션: G20S는 확장된 분석법, 분석법 기능, 단축키 및 소프트웨어 옵션을 통해 여러 어플리케이션을 쉽게 관리 가능
- One Click 사용자 인터페이스: 직관적인 One Click 터치 스크린 인터페이스를 사용하여 홈 화면을 사용자가 지정하고 화면을 한 번 탭하여 업무 프로세스를 쉽고 빠르게 실행 가능
- 플러그 앤 플레이 액세스러: 센서와 뷰렛을 연결하면 자동으로 인식하여 추가 데이터 입력 단계 없이 오류 방지 및 기기 설정 시간 단축
- 사전 정의된 분석법: 일반 어플리케이션에서 20개 이상의 최적화된 분석법 및 계산이 사전 프로그래밍되어 있어 필요에 따라 사용 및 편집 가능

응용

- 2차전지, 제약, 석유화학, 식품



중금속 분석 전 습식분해 전처리는 SNRG Block!

AnalytiChem Heating Block: SNRG Block

analytichem 
your science enabled

중금속 분석은 환경, 식품, 제약, 반도체 등 다양한 산업 분야에서 실시하고 있으며, 정확한 분석 결과를 얻기 위해서는 분석 전 시료의 전처리가 매우 중요하다.

전처리 과정은 크게 건식분해법과 습식분해법으로 나뉘며, 이 중에서도 습식분해법이 대중적으로 사용되고 있다. 습식분해법은 시료에 산을 첨가하여 100~200℃의 고온으로 가열해, 시료 내 유기물을 분해하고 분석하고자 하는 무기 성분을 산에 용해시키는 방법이다. 이때 가열 장비로는 히팅 블록이나 핫플레이트가 주로 사용된다.

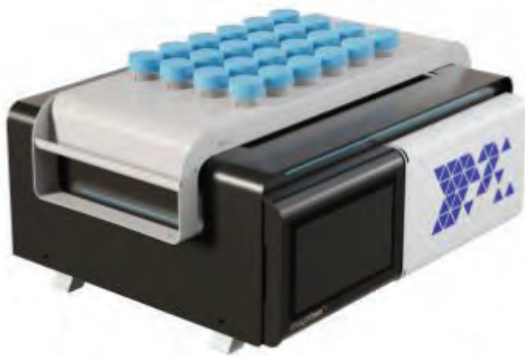


Figure 1. SNRG Block(Heating Block)



Figure 2. Hot plate

그 중에서도 히팅 블록은 시료를 취한 튜브를 블록에 꽂아 가열하기 때문에 핫플레이트에 비해 열 손실이 적어 전처리에 걸리는 시간이 비교적 짧다. 또한 밑면이 넓은 비커를 올려 가열하는 핫플레이트와 달리 얇고 긴 전용 튜브를 사용하기 때문에 한번에 더 많은 시료를 처리할 수 있다는 장점을 가진다.

이외에도 다양한 장점이 있는 AnalytiChem사의 Heating Block 모델인 SNRG Block(시너지 블록)에 대해 소개드린다.

AnalytiChem 사 SNRG Block 특징

- Teflon 코팅된 Graphite 재질의 블록으로 높은 열전도율을 가지며, 열에 강한 내구성과 산에 강한 내식성을 가짐
- 베이스에 블록을 삽입해 사용하는 구조로, 사용 튜브에 맞춰 다양한 블록 구성 가능(블록 삽입 개수에 따라 System 1모델, System 2모델로 나뉨)

모델명	SNRG Block Sys. 1	SNRG Block Sys. 2
제품 사진		
Block 구성	1 Block	2 Block
사이즈(WxDxL)	43 x 36 x 20 (cm)	53 x 47 x 20 (cm)

- 블록 내 홀(hole)에 가열할 시료를 취한 튜브를 삽입하여 바닥면과 옆면을 함께 가열함으로써 열효율을 높임
- 한번에 많은 샘플 처리 가능
(15ml용: 48홀, 50ml용: 24홀, 100ml용: 12홀)
- 태블릿 타입의 컨트롤러를 통해 온도 및 시간 3단계 설정 가능
(0.1℃, 분 조절 가능)
- 최대 240℃까지 가열 가능
- 베이스 상단 및 측면에 상태바가 있어 장비 운용 상태 확인 가능
(가열 시 빨간 불 점등)
- 설정 시간 도달 시 상태바 깜빡임(빨강/초록 점멸)
- 터치스크린 컨트롤러는 분리 가능하며, 자성이 있어 후드 등에 부착 가능 

제품문의 : 영인랩플러스 마케팅1부 (☎02-2140-5451)

ChroZen GC를 활용한 Phenol과 Bisphenol A 분석



Abstract

페놀과 비스페놀 A는 유독한 물질로 잘 알려져 있다. 페놀에 접촉이 되면 피부가 괴사되고 증기를 흡입하게 되면 폐조직이 영구적으로 손상이 된다. 비스페놀 A 또한 내분비계 교란 물질로 알려져 있으며 체내에 축적된 비스페놀 A는 성조숙증이나 성 기능 장애로 이어진다고 알려져 있다.

오래전부터 유독 물질로 잘 알려진 페놀과 비스페놀 A는 환경분야나 식품분야에서는 규제물질로 지정하여 꾸준히 관리되고 있다.

하지만 페놀은 고분자 생산에 사용되고 있으며, 신약합성과 의약품으로도 사용하고 있다. 또한 비스페놀 A는 에폭시 수지와 폴리 카보네이트를 생산하는데 원료로 사용되고 있다.

이런 양면성을 가진 화학물질에 대한 분석은 규제 물질로서 미량 분석이 필요하며 또한 산업체에서는 원료로 사용할수 있도록 고농도의 분석 또한 필요하게 된다.

본 응용자료는 산업체에서 페놀과 비스페놀 A의 고농도 분석을 위한 내용이며, 사용자의 편리함을 위하여 다른 분석장비보다 관리와 유지보수 비용이 저렴한 ChroZen GC/FID를 사용하였다.

Instruments and Software

Item	Description	Part No.
Oven	ChroZen GC Mainframe Assembly with UPC Detector Board Unit	6701012502
Inlet	Capillary Inlet Assembly for ChroZen GC	6701012550
Detector	FID Assembly for ChroZen GC	6901012110
Install. kit	Start-up kit	6701012590
Column	DB-5 (30 m x 0.32 mm x 0.25µm)	-
Autosampler	ChroZen PAL LSI system for liquid injection	6501011590
	Mounting Kit for ChroZen GC	PAL3-Kit-YI6700
CDS	YL-Clarity software for single instrument of YCM GC	5301011020
	Autosampler control of YCM-Clarity	5301011040
ACC	ChroZen PAL System Vial 2CV, 1.5mL Clear Glass with Label	Vial-1.5-ND9-CG-100
	ChroZen PAL System Screw Cap 2CV	Cap-ND9-St-SP10-100



Fig 1. ChroZen GC

Methods of Analysis

GC/FID Conditions	
Column	DB-5 (30 m x 0.32 mm x 0.25 μ m)
Inlet	Temperature : 280 °C Flow rate : 3mL/min Split Ratio : 1 / 30 Injection Volume : 1 μ l Carrier Gas : N2 (99.999%)
Oven	Oven temperature program: 50 °C, 3 min $\rightarrow$ 10 °C/min to 200 °C, 5 min $\rightarrow$ 5 °C/min to 300 °C, 5 min
Detector (FID)	Temperature : 250 °C

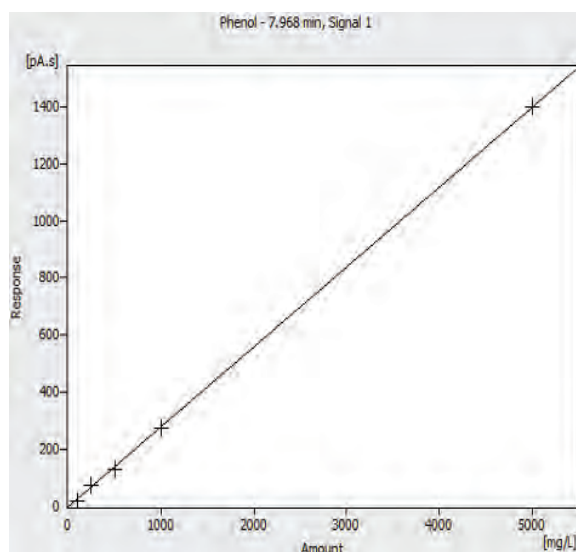
Table 1. GC/FID Conditions

Reagent & Solution

- ① Phenol : C₆H₅OH (Cas. 108-95-2)
- ② Bisphenol A (BPA) : (CH₃)₂C(C₆H₄OH)₂ (Cas. 80-05-7)
- ③ Methanol : CH₃OH (Cas. 67-56-1)

Calibration

- ① Phenol (R² : 0.9999303)



- ② Bisphenol A (R² : 0.9999031)

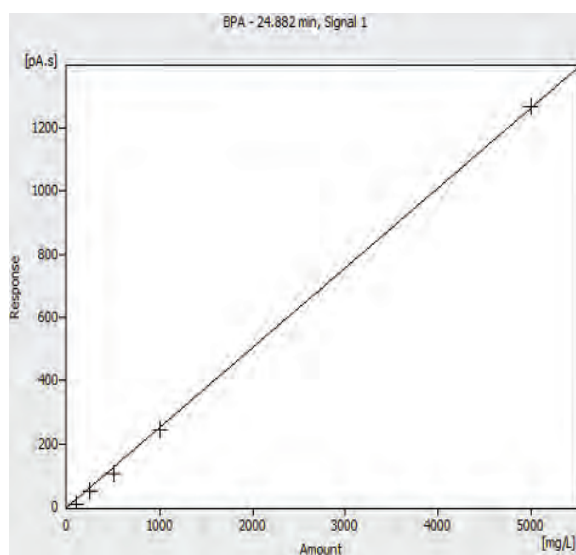


Fig 2. Verification of Calibration Curve

Preparation of Standard Solution

- ① Phenol 표준용액
- ② BPA, Bisphenol A 표준용액

품질보증서가 첨부된 시판된 표준용액을 사용한다.

표준용액의 희석은 메탄올을 이용하여 희석하며 검량선작성을 위한 농도의 범위(검량선 직선성을 확인하여 농도 구간을 결정)는 100 ~ 5000 mg/L 로 제조하였다.

Preparation of Samples

일반적인 시료의 전처리 과정은 추출, 정제, 희석 순서대로 진행된다. 시료의 전처리 과정에서 분석에 방해가 되는 불순물을 제거하게 된다. 전처리 과정은 필요에 의해 과정을 추가하거나 줄여서 진행하게 되며 최대한 분석의 불순물은 제거 후에 분석을 하게 된다.

본 응용자료에서는 sonicator를 이용하여 시료를 methanol로 추출한 다음, 원심분리 후에 상등액만 취하여 분석하였다. 시료의 농도에 따라 희석이 필요할 때는 methanol을 이용하여 희석하여 분석하였다.

Result

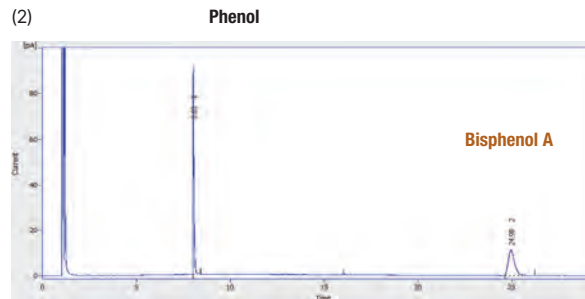
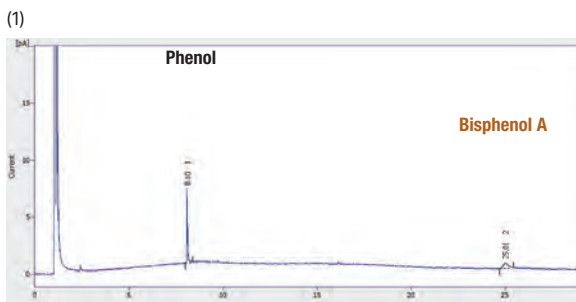


Fig 3. Chromatogram of Phenol Standard_
(1) 100 ppm (2) 1000 ppm

Phenol과 Bisphenol A는 높은 농도에서도 직선성을 유지하면서 분석이 되는 것을 확인할 수 있었으며, 시료의 특성상Matrix가 복잡하여 분석 시간을 길게함으로 방해물과 머무름 시간을 분리할 수 있었다. [Fig. 3]

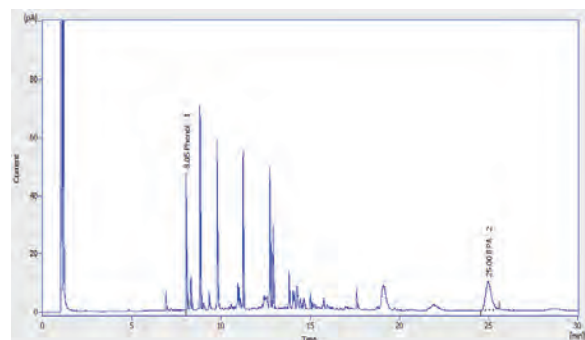


Fig 4. Chromatogram of Sample

Matrix가 복잡한 시료의 특성상 전처리 과정을 진행했다라도 시료 Chromatogram에 많은 불순물이 검출된 것을 확인할 수 있다. [Fig 4.]

시료 분석 결과 phenol은 456.730 ppm, Bisphenol A는 856.915 ppm 으로 검출되었으며 다른 불순물과는 peak가 겹치지 않는 것으로 확인되었다.

Conclusion

이번 응용자료에서는 Chrozen GC를 이용하여 Phenol과 Bisphenol A를 산업체 원료분석에서 활용할수 있도록 고농도의 분석을 진행하였다.

높은 농도구간(100 ~ 5000 ppm)에서 phenol과 Bisphenol의 R2의 결과값이 0.9999303, 0.9999031로 직선성이 잘 나온것으로 확인하였으며 원료라는 시료의 특성상 Matrix가 복잡하여 불순물로 인해 Peak의 분리가 힘들것으로 예상했지만 적절한 분석조건을 사용하여 불순물의 방해없이 분리가 잘 된 것을 확인할 수 있었다.

본 응용자료를 통하여 Chrozen GC를 활용하여 고농도의 Phenol과 Bisphenol A의 분석에 대한 유효성을 확인할 수 있다.

Reference

페놀류-기체크로마토그래피_토양오염공정시험기준 (2018) 

제품문의: 영인크로매스 (☎031-428-8700)

Swab의 종류 및 재질에 따른 미생물 회수율 조사

영인에스티, Rapid Micro Biosystems사
자동 미생물 배양/검출, 데이터 무결성 솔루션



미생물 회수율

‘미생물 회수율’이란 생산 구역의 미생물 오염 여부를 확인하기 위한 환경 모니터링 중 스왑(Swab)으로 표면 미생물을 샘플링하는 경우, 실제 존재하는 미생물 대비 샘플링 후에 검출되는 미생물의 비율을 의미한다.

스왑에 따라 회수율에 차이가 있을 수 있고, 이는 주로 스왑의 재질에 영향을 받는다. 샘플링할 표면의 재질이나 환경적인 요인도 스왑의 성능에 영향을 미친다.

미생물 회수율에 대해 더 자세히 알아보기 위해 아래와 같이 스왑의 성능 조사에 대한 내부 연구를 진행하였다.

이 연구에서 레이온이나 목재 펄프로 제조된 섬유, 합성 소재로 만든 두 종류의 폴리에스테르 스왑을 사용하였다. 특정 가공 방식이 사용된 플로킹(미세한 섬유 입자가 접착제에 부착되어 표면에 짧고, 부드러운 털처럼 고정되는 공정)된 폴리에스테르의 경우, 미생물 회수율이 개선된 것으로 알려진 독특한 디자인의 섬유 스왑이다. 스왑 유형의 성능을 테스트하는 것 외에도 거친 표면과 매끄러운 표면의 미생물 회수율도 연구하였고, 그 결과는 다음과 같다.

실험 결과

스왑의 종류	CFU Recovery % (매끄러운 표면)	CFU Recovery % (거친 표면)
레이온	5.8%	15.22%
폴리에스테르	22.4%	23.6%
플로킹된 폴리에스테르	44.4%	42.6%

표 1. 매끄러운 표면과 거친 표면에서 샘플링 시,
세 종류의 스왑의 CFU 회수율(%) 비교

회수율 실험

바실러스 서브틸리스(Bacillus Subtilis) 포자로 표면을 균일하게 오염된 상태로 만들었다. 오염된 표면 중 25cm³을 스왑으로 검체를 채취한 후, 멤브레인 필터를 통해 샘플 용출물을 여과하고, 필터를 Rapid Micro Biosystems사 바이오버드용 배지에 부착하였다. 그리고 미생물 배지 배양 및 카운팅을 완전 자동화한 시스템인 Growth Direct를 이용하여 30~35℃의 온도에서 3일 동안 배양을 시작하였다.

표 1의 연구 결과는 스왑 팁의 재질에 따라 미생물 회수율에 현저한 차이가 있음을 보여주며 레이온 재질의 경우, 폴리에스테르에 비해 미생물 회수율이 상당히 낮은 것으로 나타났다. 관련 문헌과 스왑 제조사에서 말하듯 플로킹된 폴리에스테르 팁이 기존 폴리에스테르보다 두 배 더 높은 미생물 회수율을 보여 스왑의 성능이 개선된 것으로 확인되었다.

또한 거친 표면 샘플링과 매끄러운 표면의 샘플링 사이에서 레이온 팁의 CFU(Colony-forming Unit, 집락형성단위) 회수율이 큰 차이를 보이는 등 샘플링 표면에 따른 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 기존 스왑과 플로킹된 폴리에스테르 스왑 모두 거친 표면과 매끄러운 표면 사이에서 미생물 회수율의 차이는 미미한 것으로 나타났다.

결론

이러한 연구 결과는 스왑 샘플링에서 얻은 미생물 데이터를 해석할 때 주의해야 할 필요성을 강조한다. 스왑의 섬유 유형에 따라 미생물 회수율에 상당한 변동성이 있음을 보여준다. 플로킹된 폴리에스테르 스왑의 독특한 섬유 디자인은 기존 레이온이나 폴리에스테르 스왑에 비해 우수한 미생물 회수율을 보였다. 또한 다양한 표면 유형 간 미생물의 회수율(특히 레이온에서 두드러짐)은 환경 모니터링용 스왑을 선택할 때, 샘플 테스트 표면을 신중하게 고려해야 할 필요성을 강조한다. 스왑 샘플링이 환경 모니터링 프로그램의 일부인 경우, 미생물 회수율의 잠재적 변화를 고려하여 스왑의 재질에 대해 평가하고, 회수율이 현저히 낮은 경우에는 Contact Plate를 사용하는 것이 좋다.

관련 제품



그림 1. Rapid Micro Biosystems사 Growth Direct

실험에 사용된 Rapid Micro Biosystems사 Growth Direct는 미생물 배지 배양 및 카운팅을 완전 자동화한 시스템으로, 제조 시설 내 환경 모니터링 균의 자동 배양과 리딩(Reading) 용도(샘플 로딩, 배양, 리딩의 자동화)로 사용되고 있다.

[제품의 특징점]

- 미생물 배지 배양 및 카운팅 완전 자동화
- Bioburden, Water, EM(Environmental Monitoring) Test
- 660개의 샘플 동시 실험 가능
- 세균과 진균 동시 배양 가능(두 가지 온도 세팅 가능)
- 네 시간에 한 번의 리딩 수행
- 샘플링 이후, 로딩, 배양, 리딩, 결과까지 모두 자동화
- 실시간 데이터 저장 및 Data Integrity Solution 제공

제품문의 : 영인에스티 생명과학사업부 ☎02-6190-9893

가공식품 속 곰팡이독소 12종의 신속한 정량 분석

VICAM사 Myco6in1+,
Waters사 ACQUITY UPLC I-Class와 Qda 사용



VICAM.
A Waters Business



요약

곰팡이독소는 곰팡이가 생성하는 자연적으로 발생하는 2차 대사산물이다. 다양한 곰팡이독소는 광범위한 과일, 곡물 및 곡물을 오염시킬 수 있다. 화학적으로 안정적이고 다양한 형태의 분해에 대한 내성이 있는 곰팡이독소는 생체 내에서 발암성, 에스트로겐성 및 면역 독성 효과가 있는 것으로 알려져 식품 내 특정 곰팡이독소에 대한 허용 한계와 샘플링 및 테스트 방법이 전 세계적으로 규정되어 있다. 곰팡이로 오염된 식품 상품 속 여러 종의 곰팡이독소 분석은 어렵고 시간이 많이 걸릴 수 있다. 따라서 관련 곰팡이독소 규제 수준을 충족시키는 빠르고 민감한 스크리닝 도구 사용이 필수적이며 LC-MS가 이 분야에서 중요한 역할을 한다. 또한 다양한 곰팡이독소의 화학적 및 물리적 특성의 차이로 인해 샘플 준비가 가장 어려운 작업이 될 수 있다. 이 응용 노트에서는 가공된 곡물식품(씨리얼)에서 규제된 12가지 곰팡이독소를 정량적으로 분석하기 위한 간단하고 민감하며 비용 효율적인 방법을 소개한다.

시료 전처리

- 1) 표본 샘플 10g을 물 40ml, 메탄올 60ml로 고속 혼합하여 추출한 후, 필터로 여과한다.
- 2) 그 중 5ml를 질소 농축하여 2ml로 만든 후, 인산염 버퍼(5ml)를 가하여 VICAM사 면역친화성컬럼 Myco6in1+에 로드한다.
- 3) Myco6in1+에 물 10ml를 통과시키고, 메탄올(3ml), 물(2ml) 순으로 독소를 용출한다.
- 4) 액체 크로마토그래프-질량분석기(LC-MS/MS) / 정제 카트리지: 곰팡이독소용(VICAM Myco6in1+)

실험 방법

- LC System: Waters ACQUITY UPLC I-Class
- Runtime: 12min
- Column: CORTECS C18 1.6 μ m 2.1X100mm
- Mobile Phase A: 2 mM ammonium acetate with 0.1 % formic acid in water

- Mobile Phase B: 2 mM ammonium acetate with 0.1 % formic acid in methanol
- Flow Rate: 0.4 ML.min-1
- Injection Volume: 10 μ l
- Gradient

Time (min)	A (%)	B (%)
Initial	99.0	1.0
7.00	50.0	50.0
10.0	1.0	99.0
11.5	1.0	99.0
11.6	99.0	1.0
14.00	99.0	1.0

- MS System: Waters ACQUITY Qda Detector
- Ionization Mode: ESI
- Desolvation Temperature: 600 $^{\circ}$ C
- Capillary Voltage: Default (0.8 kV)
- Sampling Rate: Default (5 Hz)
- SIR Channels: See Table 1

Table 1. The 12 mycotoxins with experimental parameters

Mycotoxin	Abbreviation	RT (min)	SIR (m/z)	Cone Voltage (V)	Calibration Range (μ g)
Nevalenol	[NIV-H ² O+H ⁺]	2.2	295.0	15	468.75 to 5625.00
Deoxynivalenol	[DON+H ⁺]	2.9	297.0	10	468.75 to 5625.00
Aflatoxin G2	[AFG2+H ⁺]	5.8	331.0	20	0.625 to 7.50
Aflatoxin G1	[AFG1+H ⁺]	6.2	329.0	20	0.625 to 7.50
Aflatoxin B2	[AFB2+H ⁺]	6.5	315.0	20	1.250 to 15.00
Aflatoxin B1	[AFB1+H ⁺]	6.8	313.0	20	0.625 to 7.50
HT2 toxin	[HT2+Na ⁺]	8.2	447.0	15	31.250 to 375.00
Fumonisin B1	[FB1+H ⁺]	8.3	722.0	20	500.000 to 6000.00
T2 toxin	[T-2+NH ₄ ⁺]	8.6	484.0	15	31.250 to 375.00
Ochratoxin A	[OTA+H ⁺]	8.8	404.2	20	62.500 to 750.00
Zearalenone (Negative Mode)	[ZEA-NJ]-	8.8	317.0	20	1.875 to 22.50
Fumonisin B2	[FB2+H ⁺]	9.0	706.0	20	125.000 to 1500.00

실험 결과 및 토의

규제하고 있는 12가지 곰팡이독소를 한 번에 정량적으로 분석할 수 있는 간단하고 비용 효율이 높은 Method가 개발되었다. 추가적인 샘플 전처리나 시간 소모 없이 Myco6in1+ 카트리지를 하나로 다중 곰팡이독소 분석이 가능하다. 

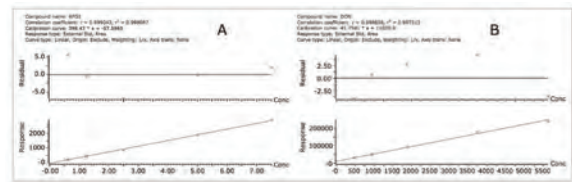


Figure 1. Examples of the matrix matched calibration curves for 1A. Aflatoxin G1 equating to the range of 0.125 to 4 μ g·kg⁻¹ and 1B. Deoxynivalenol equating to the range of 94.0 to 1,500 μ g·kg⁻¹

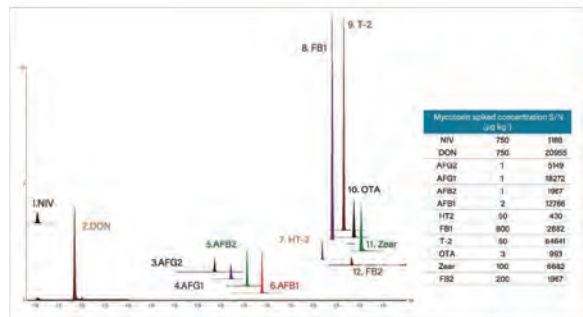


그림 1. Rapid Micro Biosystems사 Growth Direct

제품문의 : 영인크로텍 분리분석팀 (☎02-6207-1484)

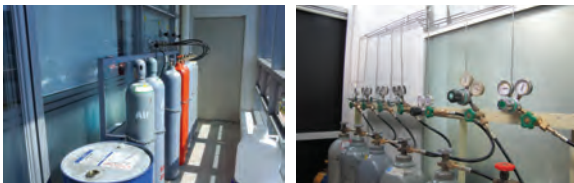
실험실 안전 컨설팅

Safety laboratory consulting



실험실 안전 컨설팅 왜 필요한가?

최근 뉴스에서 각종 안전사고가 빠지지 않고 보도되고 있다. 실험실에서 발생하는 안전사고도 적지 않은 비율로 발생하고 있다. 실험실에서 발생하는 사고를 줄이고 연구원의 안전과 연구 자원을 보호하기 위해 영인에스엔에서 제공하는 안전컨설팅을 소개하고자 한다.



실험실 안전 컨설팅?

국가에서는 안전과 관련된 다양한 법률을 제정하고 있다. 교육과 연구를 목적으로 하는 실험실의 경우 다양한 법률이 적용된다. 그러다 보니 연구원이 직접 법률을 모두 적용하여 운영이 어렵다. 이에 실험실 구축 시 의무적으로 적용되어야 하는 사항 외에도 안전환경 조성에 필요한 안전기준을 제시하는 컨설팅을 진행한다.

다양한 실험실 안전

실험실 안전에 있어 단순히 안전용품을 비치하는 것이 끝이 아니다. 실험실 운영에 있어 다양한 법규에 맞춘 유틸리티 구성과 설비를 진행하여야 한다. 이는 단순히 안전사고의 발생만 줄이는 것이 아니라 효율적인 연구실을 유지할 수 있어서 매우 중요한 부분이다.

* 가스보관 및 가스 설비

가스를 사용하는 실험실의 경우 고압가스 보관량에 따라 저장설비 기준을 갖춘 별도의 저장공간을 보유하여야 한다. 또한 가연성 가스, 독성가스는 각각 구분하여 한국가스안전공사에서 인증한 고압가스용 실린더 캐비닛에 보관하여야 하며, 누출사고 발생 시 신속히 감지하여 효과적으로 대응할 수 있는 조치를 하여야 한다. (고압가스 안전관리법 시행규칙 참고)

V 간단 체크

- 충전 기한이 유효한 가스통을 사용하고 있나요?
- 가스통이 안전하게 고정되어 있나요?
- 가연성, 독성가스는 분리하여 보관하고 있나요?

* 시약보관

화학물질은 취급기준에 적합하게 관리하여야 하며, 성상별로 적합한 성능을 갖춘 전용 시약장에 보관하여야 한다. (화학물질관리법, 실험실 안전보건에 관한 기술지침)



V 간단 체크

- 시약 특성에 맞는 안전 시약장에 보관하고 있나요?
(산성 시약장, 염기성 시약장 등)
- 시약은 성상별로 분리보관 하고 있나요?

* 배기 장치 설비

유해 물질이 발생하는 실험실은 충분히 외부로 배출 가능한 환기 설비를 설치해야 한다. 환기 설비는 전체 환기장치, 후후드 등의 국소 배기 장치를 건물 및 실험실 환경 조건에 맞도록 설치하여야 한다.

(산업안전보건기준에 관한 규칙 제8장 환기장치 참고)



V 간단 체크

- 국소 배기 장치가 법정 풍속을 준수하고 있나요?
- 사용하는 시약에 맞춘 덕트 재질로 시공되어 있나요?
- 발생하는 유해물질이 필터를 통해 외부에 배기 되고 있나요?
- 외부로 배기 된 유해물질이 실내로 유입되지 않도록 설계가 되어 있나요?

* 안전용품 비치

실험실 내, 외부에는 각종 안전 정보를 게시 및 비치해야 한다. 실험공간 내에는 보안경, 보호 장갑, 보호복 등 실험 특성에 맞는 보호구를 반드시 착용해야 한다.

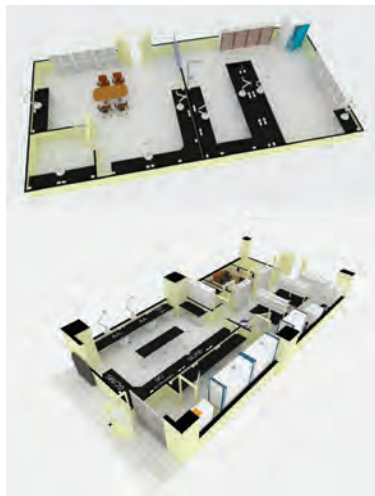


V 간단 체크

- 비상 샤워기와 아이 워셔는 비상시에 사용하기 쉬운 위치에 설치되어 있나요?
- 보유하고 있는 시약에 따라 안전키트, 소화기가 설치되어 있나요?

영인에스엔 실험실안전컨설팅

실험실 구성에 있어 안전은 빼놓을 수 없이 중요한 부분이다. 영인에스엔의 실험실 안전 컨설팅은 단순히 실험실 법규의 실천에서 끝나는 것이 아니라 연구원의 안전과 효율성을 구현하여 제공한다. 실험실 컨설팅 및 안전컨설팅에 대한 자세한 상담은 홈페이지를 통해 가능하다. ☎



제품문의 : 영인에스엔 ☎031-460-9370)

DJI 매빅 3 엔터프라이즈 시리즈

소형 산업용 드론의 새로운 기준



DJI가 선보인 최신형 드론, Mavic 3 Enterprise Series(이하 매빅 3 엔터프라이즈 시리즈)는 측량 및 인명구조 등 다양한 산업용 임무에 특화된 모델이다. 이번 시리즈는 두 가지 버전으로 출시되었으며, 각각의 특징을 통해 다양한 산업 현장에서 효율성을 극대화할 수 있다.

제품 특징

1. Mavic 3 Enterprise(이하 M3E): 측량 작업의 혁신



M3E는 탁월한 이미지 성능으로 매핑 작업에 최적화된 드론이다. 4/3 CMOS 센서를 탑재한 20MP 카메라는 기계식 셔터로 최대 1/2000초의 속도를 제공하여 모션 블러를 최소화하며, 촬영 간

격은 0.7초로 매우 짧아 신속한 작업이 가능하다. 또한, RTK 모듈을 추가하면 센티미터 단위의 정밀한 포지셔닝이 가능하고, 단일 비행으로 최대 2km²의 넓은 영역을 측량할 수 있어 매우 효율적이다.

2. Mavic 3 Thermal(이하 M3T):

인명구조 및 특수 환경 임무에 최적화



M3T는 열화상 카메라를 탑재하여 인명구조, 누수 확인 등 특수 임무에 최적화된 드론이다. 열화상 카메라는 640x512@30Hz의 해상도를 자랑하며, 야간 작업에서도 뛰어난 성능을 발휘한다. 가시광 카메라와 열화상 카메라를 동시에 사용할 수 있어 작업 효율성을 크게 높일 수 있다. 또한, 56배 하이브리드 줌 카메라를 통해 15m 거리에서 3mm 너비의 송전선을 선명하게 촬영해 정밀한 점검이 가능하다.

휴대성과 효율성을 겸비한 설계

매빅 3 엔터프라이즈 시리즈는 접이식 디자인으로 설계되어 휴대가 간편하며, 다양한 환경에서 활용할 수 있다. 또한, 최대 45분의 비행 시간으로 이전 모델에 비해 비행 효율성이 2배로 향상되었다. DJI의 O3(OcuSync 3.0) 엔터프라이즈 전송 시스템을 통해 장거리에서도 안정적인 연결성을 제공해 4G 셀룰러 모듈 지원으로 까다로운 작업 환경에서도 신호가 끊기지 않는다.

DJI FlightHub 2와의 통합



DJI 매빅 3 엔터프라이즈 시리즈는 DJI FlightHub 2와 연동되어 팀 간 현장 정보를 실시간으로 공유할 수 있으며, 공대지 작업의 효율성을 높일 수 있다. 조종기에 내장된 마이크를 통해 음성 전달이 가능하고 고음량 확성기(옵션)와 연동하면 효율적으로 메시지를 전달할 수 있다. 또한, 이 시리즈는 DJI Terra, PSDK, MSDK, 클라우드 API와 같은 다양한 소프트웨어와 하드웨어 통합을 지원하여 다양한 산업 요구에 맞는 유연성을 제공한다. 📡

DJI M30T 주요 제원

주요 제원	
크기	펼쳤을 때 (프로펠러 미장착): 347.5x283x107.7 mm (LxWxH)
무게 (배터리 2개 포함)	3DJI Mavic 3E: 915 g DJI Mavic 3T: 920 g
최대 이륙 무게	1,050 g
최대 비행시간	45분
작동 온도	-10~40 °C
줌 카메라	1/2" CMOS, 유효 픽셀: 12 MP
광각 카메라	DJI Mavic 3E: 4/3" CMOS, 유효 픽셀: 20 MP DJI Mavic 3T: 1/2" CMOS, 유효 픽셀: 48 MP
열화상 카메라	해상도 640x512@30Hz, DFOV: 61°

제품문의: 영인모빌리티 ☎02-6077-3600

선저폐수(Bilge) 중 오일 함량 모니터링 시스템

영인엠텍, Turner Designs Hydrocarbon Instrument사
TD-107s 모델 소개



TD-107s는 Turner Designs Hydrocarbon Instrument사 TD-107의 후속 제품으로 기존의 형광 검출 기술을 기반으로 한다.

TD-107은 선저폐수(Bilge) 중 오일의 정확한 감지와 경쟁 광산란 장치의 오측정에 대한 저항력으로 시장에서 성공을 거둔 모델이다. 빌지 오일 중의 녹, 잔해, 기타 고형분들은 경쟁 광산란 장치에서 일반적인 오측정의 원인이 되지만, TD-107은 높은 내구성과 저항력으로 이를 방지한다. TD-107s는 이러한 장점들을 그대로 이어받으면서, 유수 분리기의 재순환을 방지하여 시간과 비용을 절약한다.

TD-107s는 더 작고, 가볍고, 유지 관리 및 교체가 용이한 모듈식의 탈착식 원격 감지 스마트 센서를 사용한다. 또한, 사전 교정된 센서는 플러그 앤 플레이 방식의 연결을 통해 사용자의 쉽고 간단한 교체를 지원한다.

TD-107s는 IP65 등급 인클로저, 밝은 LED 백라이트 디스플레이 및 사용자 친화적인 제어 메뉴를 갖추어 간편하게 작동된다. 그리고 새로운 컴퓨터 제어 모듈과 최대 18개월의 온보드 추세를 캡처할 수 있는 Micro SD 카드가 포함되어 있다.

TD-107s는 미국 해안경비대(US Coast Guard) 승인을 받았으며, IMO MEPC.107(49)를 준수한다.

형광기술을 사용하는 이유

형광 기술은 물방울 형태와 유화 형태 모두에서 오일을 검출하는 가장 신뢰할 수 있는 방법이다. 또한 공정 흐름에서 고형물과 미립자를 '무시'하는 추가적인 이점이 있어 실제 오일 농도에 대한 더 정확한 지표를 제공한다. 결과적으로 많은 경우 유수 분리기 재순환에 소요되는 시간을 줄여 물을 처리할 수 있는 능력이 향상된다.

제품 특징

- IMO MEPC.107(49) 준수
- 미국 해안경비대 승인

- 더 작은 설치 공간
- IP65 만족 인클로저
- 모듈식 감지 스마트 센서
- 320x240 해상도 디스플레이
- 24VAC/VDC 전원 입력(표준)
100-240VAC 전원 입력(옵션)
- 알람 테스트 기능
- 사용자 접근이 가능 Micro SD 카드
- 최대 18개월간의 추세 확인가능
- 간편한 설치 및 유지 관리
- 플러그 앤 플레이 연결



이외 오일 측정 관련 시스템

1. TD-120

TD-120 오일 모니터링 시스템은 UV 형광 기술에 대한 20년 이상의 실제 경험을 바탕으로 개발된 시스템이다. 탄화수소, 원유, 윤활유 등 탁한 수질에서도 미량의 오일을 정확한 측정이 가능하다. 간단한 유지보수와 더불어 시스템 작동에 별도의 액세서리(시약, 가스)가 필요없어 유지보수 비용이 저렴하며, 현장의 조건이나 응용에 따라 표준 또는 맞춤 제작을 지원한다.



2. TD-4100XD

TD-4100XD는 해양의 원유 생산, 정제, 석유화학, 채광 등 가혹하고 위험한 환경에서 사용할 수 있도록 보다 견고하게 설계된 오일 모니터링 시스템이다. 메인 시스템뿐만 아니라 외부 키패드도 부식성에 강한 316 스테인리스 스틸로 제작되며, 벽면 또는 스킵드에 장착된다. 검출 범위는 ppb($\mu\text{g/L}$)의 낮은 농도에서 ppm(mg/L)의 고농도까지 넓은 범위에서의 사용을 지원한다.



3. TD-560

TD-550은 원유 및 기타 중유 분석에 적합한 휴대용 오일 함량 측정 시스템이다. 대부분의 오일 측정기에 비해 탐지 범위가 5ppb ~ 5000ppm로 매우 넓다. 또한, 원유 및 중유 분석뿐만 아니라 BTEX, Gasoline, Gas Condensates, Jet Fuel, Kerosene, Phenol과 같은 경량 탄화수소의 검출이 가능하다. 📶



제품문의 : 영인애크 분석솔루션사업부 ☎ 02-6207-6714

Hot Issue
최신뉴스

영인 Lab. Highlight 월간 발행 안내

분기 별 1회 발행하는 영인 Lab. Highlight가 2024년 10월부터 매월 고객분들께 찾아간다.

영인 Lab. Highlight는 분석 업계 최초로 영인과학에서 발간한 연구소식지 연창(研窓)에서 시작되어 현재까지 환경, 제약, 생명과학 등 다양한 분야의 고객들에게 영인과학을 비롯한 관계사 제품과 응용, 최신 동향을 전하고 있다.

제품 및 분석 관련 정보와 이슈를 빠르게 전달하기 위해 영인 Lab. Highlight는 10월부터 매월 1회 발행하며, 기존에 다루었던 내용을 일부 개편하여 각 관계사 별 제품 소개 및 응용 자료를 다루는 것에서 나아가 고객분들의 의견을 직접 듣는 고객의 소리 코너와 전·현직 영인 관계사 임직원들이 참여하여 영인과 관련된 주제를 다루는 영인의 소리 코너를 신설할 예정이다.

이러한 개편으로 단순히 정보를 전달하는 것뿐만 아니라 고객분들과의 활발한 커뮤니케이션을 통해 소중한 의견을 수렴하고 이를 바탕으로 영인 Lab. Highlight가 더욱 발전하는 기회로 삼고자 한다. 영인 Lab.Highlight는 단순한 소식지를 넘어 고객분들과의 소통의 장으로 자리매김 할 것이다.

영인 Lab.Highlight는 온라인으로도 볼 수 있으며, 지난 호는 영인과학 홈페이지>고객지원>웹진(웹하이라이트) 메뉴 또는 아래 QR 코드를 통해 확인이 가능하다.



영인 Lab.Highlight
모아보기

또한, 영인 Lab. Highlight와 영인과학 뉴스레터를 이메일로 받아보기를 희망하는 고객은 오른쪽 QR 코드를 스캔하여 웹진 신청하기 페이지를 통해 구독 할 수 있다.



영인 Lab.Highlight 및
영인레터 구독하기

앞으로 매월 발행 될 영인 Lab.Highlight에서 새로운 소식과 유용한 정보를 기대 해 주시기 바랍니다.

문의: 영인과학 ☎02-519-7357

• 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 105호 내용 중 필요하신 자료가 있으시면 체크해 주십시오.

우편이나 e-mail로 신속하게 자료를 보내드리겠습니다.

- ☐ 자료번호 105-1 HbA1c(Hemoglobin A1c)분석적, 임상적 양상
- ☐ 자료번호 105-2 전 분야에 활용이 가능한 분석장비, SEM
- ☐ 자료번호 105-3 당화혈색소 분석기 [Trinity Biotech 社] Premier Hb9210TM
- ☐ 자료번호 105-4 자동 생화학 분석기기 Beckman Coulter Dx700AU
- ☐ 자료번호 105-5 컴팩트한 UV/VIS 분광광도계 [Mettler Toledo] Spectrophotometer Easy UV
- ☐ 자료번호 105-6 내구성이 뛰어난 전위차 적정기 [Mettler Toledo] Titrator Compact G20S
- ☐ 자료번호 105-7 중금속 분석 전 습식분해 전처리 SNRG Block! AnalytiChem Heating Block: SNRG Block
- ☐ 자료번호 105-8 ChroZen GC를 활용한 Phenol과 Bisphenol A 분석
- ☐ 자료번호 105-9 Rapid Micro Biosystems사 미생물 검출 및 모니터링 솔루션
- ☐ 자료번호 105-10 VICAM사 Myco6in1+, Waters사 ACQUITY UPLC I-Class와 Qda 사용
- ☐ 자료번호 105-11 실험실 안전 컨설팅 Safety laboratory consulting
- ☐ 자료번호 105-12 DJI 매빅 3 엔터프라이즈 시리즈 소형 산업용 드론의 새로운 기준
- ☐ 자료번호 105-13 영인앰텍, Turner Designs Hydrocarbon Instrument사 TD-107s 모델 소개

* 독자카드를 보내주시는 분들 중 의견이 채택된 분께는 소정의 모바일 쿠폰을 보내드립니다.

