

영인 Lab. Highlight



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, 영인크롬텍, 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.

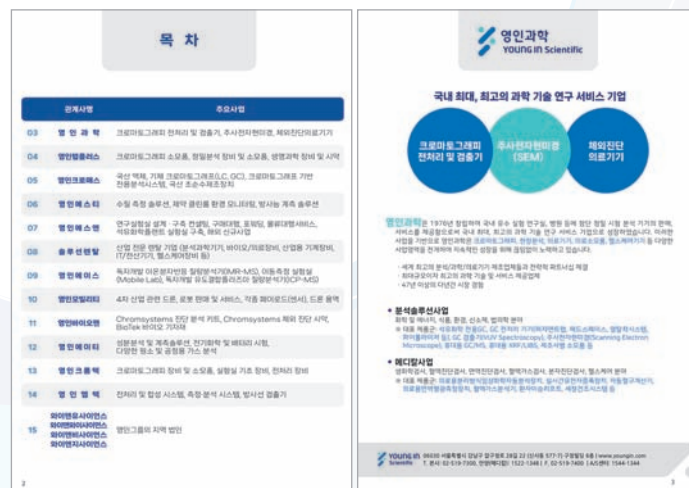
영인그룹의 다채로운 활동 분야를 확인해보세요!



영인 Lab.Highlight 및 영인레터 구독하기



영인 Lab.Highlight 모아보기



* 관계사 소개 자료 예시 페이지

CONTENTS

| | | |
|----|------------------------------------|--|
| 04 | Application Note 1 분석 | 영인크로매스 ChroZen HPLC와 스위칭 밸브 시스템을 활용한 Biotin 분석 : ChroZen HPLC 응용자료 |
| 08 | Application Note 2 임상 | 영인크롬텍 임상 연구에서 혈청 스테로이드 호르몬 분석의 처리량 증가를 위한 컬럼 병렬 재생 : Heather A. Brown, Dominic Foley, Gareth Hammond |
| 11 | Application Note 3 측정/분석 | 영인엠텍 플로우 이미징 현미경, 눈에 보이지 않는 입자의 특징을 계측하다(1) : YOKOGAWA사 FlowCam |
| 14 | Application Note 4 배터리 | 영인에이티 리튬 이온 배터리의 충전 방전 특성 연구 : Multi-Channel Potentiostat PARSTAT MC |
| 16 | Application Note 5 환경 | 영인에이스 유해 가스 제거장치 Scrubber 실시간 모니터링을 통한 비용 절감 : ACE 1100 IMR-MS, Scrubber 효율 모니터링 |
| 18 | 신규 메이커 소개 | 영인크롬텍 - VACUUBRAND |
| 20 | 제품 소개 | 영인과학 언제 어디서나 분석이 가능한 휴대용 GC/MS 영인랩플러스 미생물 생장 실험에 최적화된 Absorbance Reader 영인에이스 ACE 3000 ICP-MS 순수 국내 기술의 질량분석기 영인에스티 유니크한 Dual-burn 기술을 탑재한 휴대용 LIBS Z-900 시리즈 영인크로매스 아미노산 분석을 위한 다양한 솔루션 영인바이오젠 Chromsystems LC/MS/MS Metanephrine 신규 신경내분비기능검사이약 2등급 허가 승인 완료! 영인모빌리티 Headwall사 초분광 이미징 시스템 MV.C NIR |
| 37 | 고객의 소리 | 영인에이티 더 정밀하게, 더 빠르게 |

영인 Lab.Highlight 111호에 게재된 글과 사진의 무단 복제를 금합니다.



월간 <영인 Lab. Highlight> 2025년 3월호 통권 제111호
 발행일 2025년 3월 6일 | 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

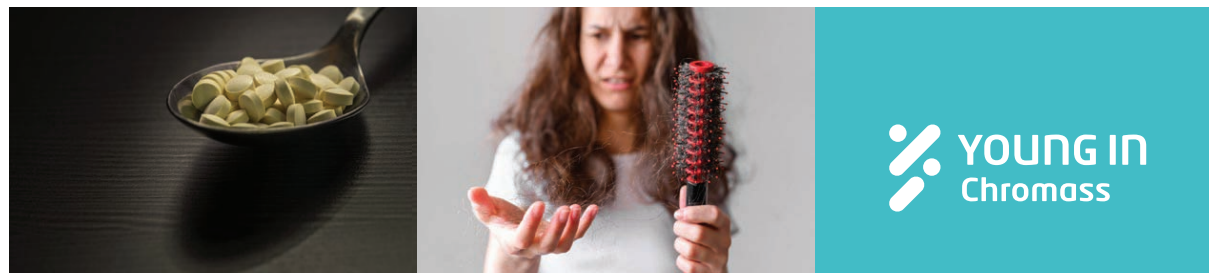
* 월간 <영인 Lab. Highlight>는 한국간행물 윤리위원회의 윤리강령 및 실천요강을 준수합니다.
 * 월간 <영인 Lab. Highlight>에 실린 글과 사진의 전부 또는 일부를 무단복제하는 것을 금합니다.

영인 LAB. HIGHLIGHT 111호

ChroZen HPLC와 스위칭 밸브 시스템을 활용한 Biotin 분석

영인크로매스

ChroZen HPLC 응용자료



Abstract

ISO 17678은 우유와 유제품의 지방 순도를 결정하기 위한 국제 표준 규격으로, 가스 크로마토그래피를 사용한 분석 방법의 규격을 제시하고 있다.

우유와 유제품의 지방 순도는 Triglycerides(TGs)의 정도를 측정하여 결정되는데, 이 수치는 유제품을 평가하고 제품의 특성을 보장하기 위한 중요한 지표 중 하나이다.

TGS 분석의 핵심은 C24에서 C54까지의 hydrocarbons을 분리하여 정성 및 정량 결과를 제공하는 것이다.

가스 크로마토그래피는 복잡한 혼합물을 구성하는 성분을 분리하고 측정하는 데 사용하는 분석 기술로, analyte를 정성 및 정량 분석하는 데 활용된다.

본 응용 자료에서는 ghee 버터 내 TGS 분석을 위하여 영인 크로매스의 ChroZen GC/FID를 사용하여 분석하였으며, C24 - C54 분리를 위해 Ultimetall column을 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 | CP-SimDist Ultimetall (5 m x 0.53 mm, 0.17 µm) | - |
| 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 YL-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 |

Reagents and Standards

- Acetonitrile, HPLC Grade
- Biotin, ≥ 99.0%
- Methanol, HPLC grade
- Phosphoric acid, 85.0%
- PBS(Phosphate buffered saline)
- Potassium phosphate dibasic, ≥ 98.0%
- Potassium phosphate monobasic, ≥ 99.0%
- Ultrapure water, 18.2 MΩ-cm resistivity

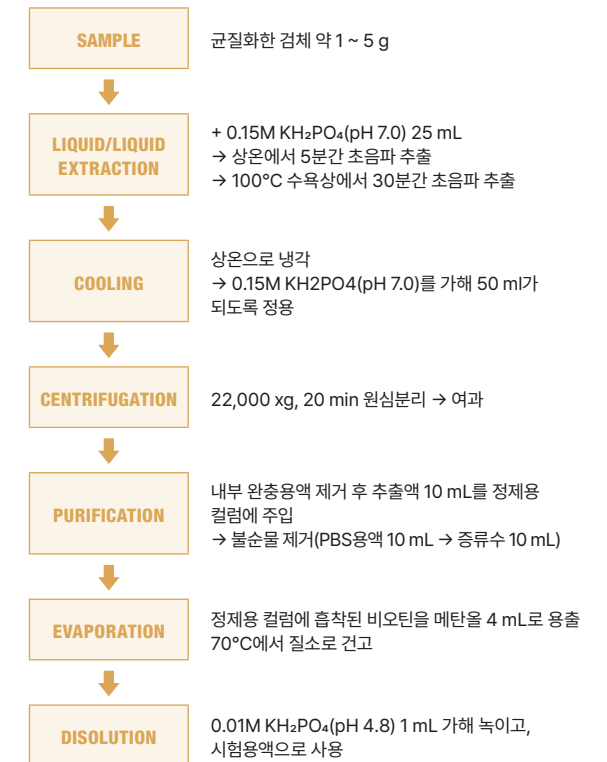


Figure 1. ChroZen HPLC with 6-port valve

Preparation of Standard Solution

- ① Biotin 100 mg을 취해 1 L volumetric flask에 넣고 0.01M KH₂PO₄(pH 4.8)을 넣어 1 L가 되도록 채운다 (100 mg/L)
- ② ①을 0.01M KH₂PO₄(pH 4.8)로 적절히 희석하여 표준 용액으로 한다.

Preparation of Sample Solution



Instrument conditions

| CHROZEN HPLC SYSTEM | | |
|--------------------------|---|------------|
| Mobile phase / Flow rate | Pump 1 - ACN : 10 mM KH ₂ PO ₄ (0.1% H ₃ PO ₄) = 5 : 95, 0.3 mL/min Pump 2 - ACN : 10 mM KH ₂ PO ₄ (0.1% H ₃ PO ₄) = 15 : 85, 0.2 mL/min | |
| Column | 전처리컬럼 : Agilent ZORBAX Eclipse XDB-C8 (4.6 mm x 150 mm, 5 µm) 농축컬럼 : Agilent ZORBAX Eclipse Plus C18 (4.6 mm x 50 mm, 5 µm) 분석컬럼 : Agilent InfinityLab Poroshell EC-C18 (2.1 mm x 250 mm, 4 µm) | |
| Temperature | 40 °C | |
| Injection volume | 200 µL | |
| Detection | UV/Vis detector 200 nm | |
| Valve program | TIME (MIN) | VALVE |
| | Initial | Position 2 |
| | 3.1 | Position 1 |
| | 3.7 | Position 2 |

Summary of Test Method

Biotin 시험법은 육방전환밸브(6-port swithcing valve)가 설치된 ChroZen HPLC와 추가로 1대의 펌프가 필요하며, 3개의 컬럼(전처리, 농축, 분석)을 장착하여 분석한다. 이러한 과정은 valve position에 따라 3단계로 나누어지며, [Fig 2]는 적절한 밸브 작동 시간을 설정하기 위해 전처리 컬럼에서 biotin을 분리하는 과정이다.

< Determination valve switching time >

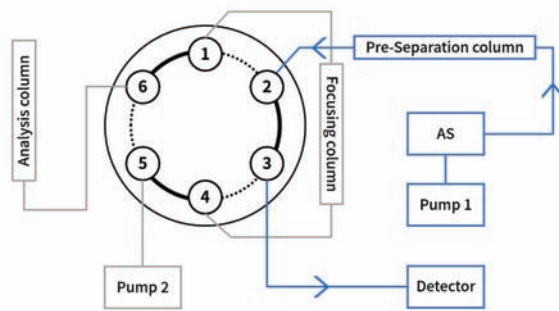


Figure 2. Valve diagram – Determination valve switching time

전처리 컬럼인 C8 column만 장착한 상태에서 biotin의 용출 시작과 끝나는 시간을 파악하여 적절한 밸브 작동 시간을 설정한다.

STEP 1. First separation

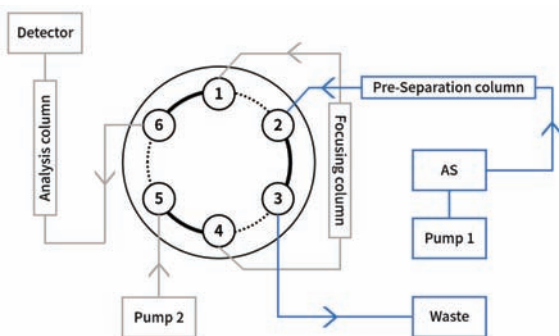


Figure 3. Valve diagram – Step 1

주입된 시료는 Pump 1에서 나온 이동상에 의해 이동되어 pre-separation column을 통과한다. Biotin이 용출되기

전까지는 waste라인을 통해 버려지도록 하고 pump 2는 0.2 mL/min으로 흘러준다. 이 과정을 통해 대략적으로 방해물질을 제거한다. (Valve – Position 2)

STEP 2. Concentration

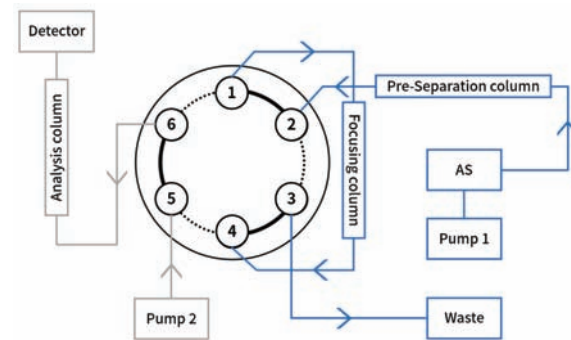


Figure 4. Valve diagram – Step 2

Biotin이 용출되는 시간에 맞춰 밸브를 전환시켜 focusing column에 타겟물질이 머무르도록 한다. (Valve – Position 1)

STEP 3. Second separation

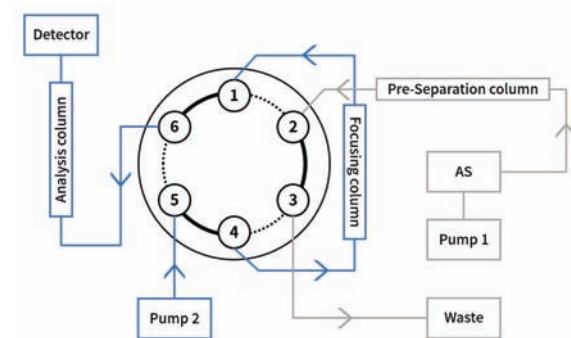


Figure 5. Valve diagram – Step 3

Biotin의 용출 피크가 끝나기 직전에 다시 밸브를 전환시킨다. Focusing column에 머물러 있던 타겟물질은 pump 2에서 나오는 이동상에 의해 analysis column으로 이동되어 최종적으로 검출기에서 검출된다. 이 때, 내경이 작은 컬럼으로 한 번 더 분리가 되므로 정제 효과도 더 높아지고, 감도도 높아지게 된다. (Valve – Position 2)

Chromatogram

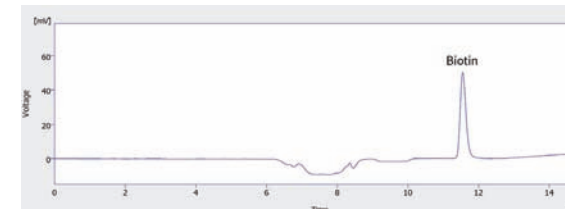
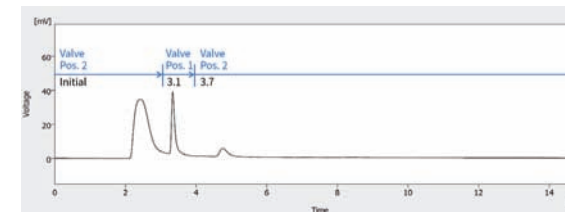


Figure 6. Chromatogram of biotin by ChroZen HPLC equipped with multiple column and switching valve system

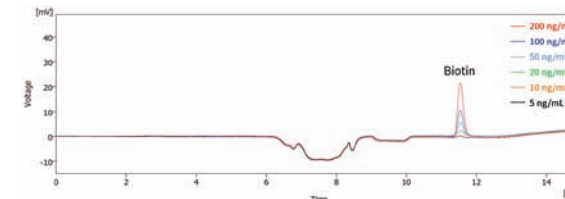
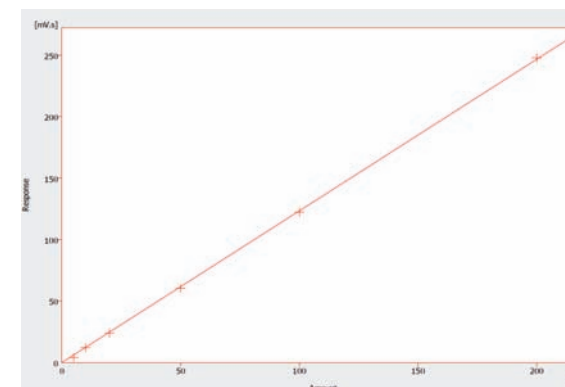


Figure 7. Overlay of biotin standards chromatogram



| STD | STANDARD CONCENTRATION (NG/ML) | AREA (MV.S) |
|-----------|--------------------------------|-------------|
| 1 | 5 | 3.9857 |
| 2 | 10 | 12.0833 |
| 3 | 20 | 23.9381 |
| 4 | 50 | 60.1531 |
| 5 | 100 | 122.4039 |
| 6 | 200 | 247.6947 |
| Linearity | | 0.999954 |

Figure 8. Verification of calibration curve

Calculation

$$\text{비오틴(Biotin)함량}(\mu\text{g}/100\text{ g}) = C \times \frac{(a \times V_2 \times b)}{S \times V_1} \times 100$$

- C = 검량곡선에 얻은 시험용액의 농도(μg/mL)
- a = 시험 추출에 사용된 용액의 부피(mL)
- V₁ = 정제용 컬럼에 주입한 추출액의 부피(mL)
- V₂ = 정제 후 시험용액의 최종부피(mL)
- b = 시험용액의 희석배수
- S = 시료 채취량(g)

Conclusion

이번 연구에서는 식품공전 미량영양성분시험법에 따라 ChroZen HPLC를 이용하여 Biotin을 분석하였다. 시험 결과의 유효성을 검토하기 위하여 5~200 ppb의 직선성을 확인한 결과 0.999 이상으로 우수한 결과가 나타났다. [Fig 8]

이를 통해 ChroZen HPLC의 스위칭 밸브 시스템은 미량의 비오틴을 분석하기에 최적의 시스템인 것으로 확인되었다.

Reference

- 식품공전 미량영양성분시험법 비오틴
- Column-switching HPLC를 이용한 성장기용 조제식 중 비타민 D3, K1의 동시분석 (한국식품과학회지, Vol. 37, No; 6, 1024-1027)
- 비타민과 무기질의 새로운 영양학적 의미 (Korean Journal of Pediatrics, Vol. 48, No. 12)
- 비타민과 무기질 결핍이 피부건강에 미치는 영향 (Korean Journal of Aesthetics and cosmetology, Vol. 10, No. 4)

* 제품 문의: 영인크로마스 국내사업부 ☎ 031-428-8700

임상 연구에서 혈청 스테로이드 호르몬 분석의 처리량 증가를 위한 컬럼 병렬 재생

영인크롬텍

Waters ACQUITY UPLC I-Class PLUS SM-FL BSM/BSM 병렬 컬럼 재생 시스템과 Xevo TQ-S Micro Tandem Mass Spectrometer를 이용한 혈청 내 호르몬 정량 분석
- Heather A. Brown, Dominic Foley, Gareth Hammond

1. 초록 (Abstract)

주요 장점 (Benefits)

- 컬럼 병렬 재생 시 단일 채널 분리법 대비 스테로이드 호르몬 분석의 처리량이 18% 증가.
- 효율적인 공유 교정 방법을 통해 기존 단일 컬럼 방식과 비교하여 동일한 정밀도와 정확도를 유지하면서 분석 시간을 단축하는 효과를 입증.

2. 서론 (Introduction)

액체 크로마토그래피-탠덤 질량 분석법(LC-MS/MS)으로 복잡한 혼합물을 분석할 때 매트릭스 및 등압 간섭을 해결하기 위해 확장된 그라디언트 크로마토그래피 분리 과정이 필요할 수 있다.

일반적으로 **단일 컬럼 그라디언트 LC 분석(single-column gradient LC analysis)**에서는 하나의 펌프가 한 번에 하나의 샘플을 로딩 및 분리하는 방식을 사용한다. 데이터 획득이 연속적으로 진행되며, 컬럼이 세척 및 재평형(재생)

과정을 완료할 때까지 다음 샘플 분석이 불가능하다는 단점이 있다. 이러한 한계를 극복하기 위해 *병렬 컬럼 재생(Parallel Column Regeneration) 방식을 도입할 수 있다.

* 병렬 컬럼 재생이란?

- 활성 컬럼(active column)을 오프라인으로 전환하여 두 번째 LC 펌프를 사용해 재생(regeneration)을 수행
- 첫 번째 컬럼이 재생되는 동안 두 번째 컬럼에서 샘플 로딩, 분리 및 분석 진행 가능
- 샘플 처리량 증가 및 분석 시간 단축 가능

본 연구에서는 병렬 컬럼 재생이 인간 혈청 내 androstenedione (A4), testosterone (T), 17-hydroxyprogesterone (17OHP), dihydrotestosterone (DHT), dehydroepiandrosterone (DHEA), progesterone (P) 등의 정량 분석에 미치는 영향을 평가한다. 또한, 두 개의 컬럼에서 생성된 결과에 단일 교정 곡선을 적용하는 타당성을 검토한다.

3. 실험 방법 (Experimental)

3.1. 실험 장비 및 시스템

Waters™



그림 1. 사용된 LC-MS/MS 시스템 Waters ACQUITY UPLC I-Class PLUS SM-FL BSM/BSM 병렬 컬럼 재생 시스템(Single Elution Pumps, p/n: 176005409). 분석물질 검출 및 정량에는 Waters Xevo™ TQ-S Micro Tandem Mass Spectrometer를 사용하고 양이온 전기분무 이온화(positive electrospray ionization) 모드 및 다중 반응 모니터링(MRM) 방식으로 데이터를 수집했다.

3.2. 샘플 준비 (Sample Preparation)

- 1) 교정(calibrators), 숙련도 시험(proficiency testing) 샘플(UK NEQAS) 및 품질 관리(QC) 샘플 준비
- 2) 13C 동위원소 표지 내부 표준(13C isotope labeled internal standards) 사용
- 3) 혼합 모드 고상 추출(mixed-mode solid phase extraction, SPE) 방식 적용

특히, MassTrak Steroid Serum Cal Set 1 (p/n: 186009311IVD) 및 QC Set 1 (p/n: 186009312IVD)을 사용하여 실험을 진행하였다. 또 병렬 컬럼 재생과 단일 컬럼 재생 방식의 차이를 비교하기 위해 동일한 샘플을 두 방식으로 분석하였다.

3.3. 기기 조건

| LC 조건 | |
|--------|--|
| LC 시스템 | ACQUITY UPLC I-Class PLUS SM-FL 병렬 컬럼 재생 시스템 |
| 컬럼 | CORTECS UPLC C18 1.6 μm, 2.1 x 50 mm |
| 이동상 A | 0.05 mM Ammonium fluoride (aq) |
| 이동상 B | Methanol |
| 컬럼 온도 | 50°C |
| 샘플 온도 | 8°C |
| 주입 모드 | Partial Loop |
| 주입량 | 20 μL / 50 μL |

표 1. LC 조건

3.4. 병렬 컬럼 재생 연결 방식

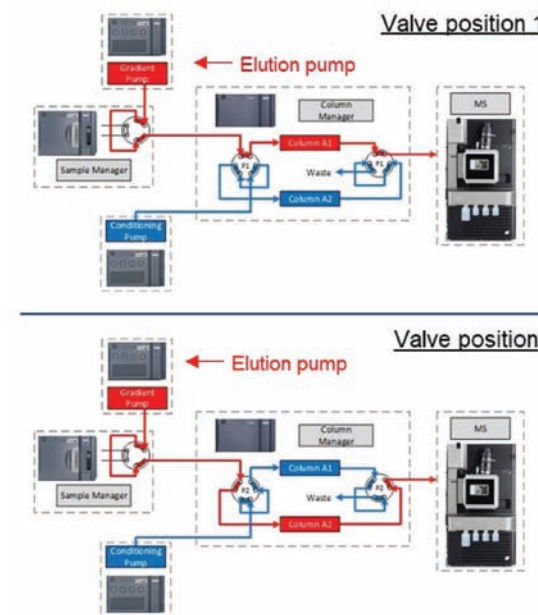


그림 2. 병렬 컬럼 재생 연결은 활성 컬럼에서 기울기 분리를 허용하는 반면, 오프라인 컬럼에서는 동시 재생이 발생한다. 첫 번째 컬럼 관리 밸브는 활성 컬럼을 결정하고 두 번째 밸브는 용출된 샘플이 MS/MS로 보내지는 지, 아니면 폐기물로 보내지는 지 결정한다.

4. 결과 및 논의 (Results and Discussion)

4.1. 분석 속도 향상

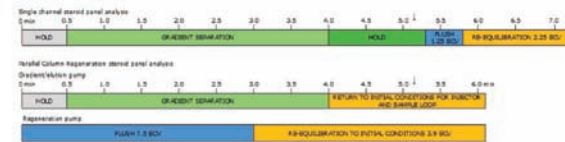


그림3. 병렬 컬럼 재생과 단일 컬럼 분석의 시간 비교
- 단일 컬럼 분석에서는 7.2분이 소요되었지만, 병렬 컬럼 재생 방식에서는 6.1분으로 단축
- 96-well 플레이트 전체 기준으로 1.8시간의 시간 절약 효과 (ECV=empty column volumes, 빈 컬럼 부피)

4.2. 분석 정밀도 평가

단일 및 병렬 컬럼 부정확도는 낮은 농도 대조 샘플에서 디하이드로테스토스테론(DHT)의 단일 컬럼 분석을 제외하고 ≤15% 상대 표준 편차(RSD)에서 허용 가능했다. 병렬 컬럼 재생을 사용할 때 낮은 농도에서 총 정밀도가 개선되었다. 분산에 대한 영향의 통계적 유의성에 대한 확실한 결론을 도출하려면 더 큰 샘플 크기가 필요하다. 단일 및 병렬 컬럼 재생을 사용한 최대 총 및 배치 내 측정 부정확도는 표 2에 요약되어 있다.

| | MAXIMUM TOTAL IMPRECISION (RSD, N=25) | | MAXIMUM WITHIN-BATCH IMPRECISION (RSD, N=25) | |
|---------------------|---------------------------------------|----------|--|----------|
| | Single | Parallel | Single | Parallel |
| Testosterone | 14.3% | 8.7% | 7.3% | 6.8% |
| Androstenedione | 4.2% | 4.1% | 3.5% | 3.2% |
| 17OH Progesterone | 4.2% | 3.5% | 3.2% | 3.5% |
| Dihydrotestosterone | 17.4% | 13.4% | 17.4% | 9.3% |
| DHEA | 9.8% | 12.0% | 6.9% | 10.3% |
| Progesterone | 11.9% | 10.2% | 8.4% | 10.0% |

표2. 스테로이드 호르몬 측정 부정확도 성능. 배치 내 부정확도는 QC 샘플의 5개 반복 추출의 5개 분석 배치에서 얻은 평균 RSD(상대 표준 편차)이다.

4.3. 교정 곡선 검증

분석된 모든 *EQA 샘플에서 분석 기법 간의 일치가 확인되었다(그림 4). EQA 샘플 분석 결과는 단일 및 병렬 컬럼 재생 간에 유의한 정량적 차이가 없음을 시사하고 이는 장기적으로 확인되었으며, 병렬 컬럼 재생으로 만든 평균 대조 샘플 결과는 단일 컬럼 결과와 유의하게 다르지 않았다(학생 t-검정, 데이터 미세시, p <0.05). DHEA EQA 샘플은 분석에 사용할 수 없었다. 두 LC 컬럼 간에 교정 곡선을 분할하면 단일 컬럼을 사용하여 분석한 전체 교정 곡선에서 얻은 결과와 유사한 결과가 나왔다. 두 LC 컬럼에 단일 교정을 적용할 수 있는 잠재력은 효율적이고 간소화된 수집 및 처리 워크플로를 제공한다.

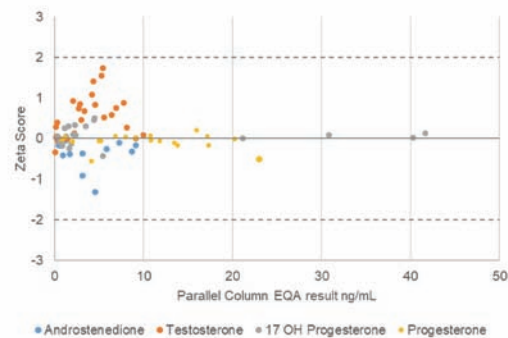


그림4. 병렬 및 직렬 EQA 측정의 정규화된 차이는 제타(z) 점수로 표현된다. 제타값이 -2~2 범위 내 유지되는 것으로 병렬 및 직렬 연결 시 분석 정밀도에 유의미한 차이가 없는 것을 확인할 수 있다.

*EQA(External Quality Assessment, 외부 품질 평가)란?

실험실 내 동일 샘플을 분석하여 결과를 비교하여 해당 실험실의 성능을 평가. 실험실 내부 품질 관리(IQC)와 달리 외부 기관에서 제공한 샘플을 분석하여 결과를 평가하므로 실험실의 분석 정확성을 객관적으로 검증할 수 있음.

5. 결론 (Conclusion)

- 병렬 컬럼 재생을 통해 분석 처리량을 증가시키면서도 분석 정밀도 유지 가능.
- 대량 샘플을 분석하는 임상 연구 실험실에 매우 유용한 기술.
- 컬럼 수명 연장 및 크로마토그래피 성능 향상 효과.

* 제품 문의: 영인크롬텍 분석기기팀 ☎ 02-6207-1485

플로우 이미징 현미경, 눈에 보이지 않는 입자의 특징을 계측하다(1)

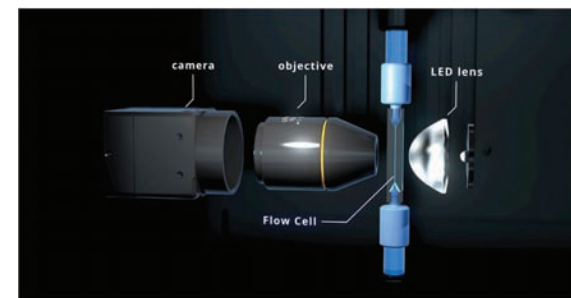
영인앰텍

YOKOGAWA사 FlowCam



플로우 이미징 현미경, FlowCam

FlowCam은 디지털 이미징, 유세포 분석, 현미경 검사의 이점을 한 대의 장치에 결합한 시스템이다. 사람이 직접 현미경을 관찰하는 기존의 방식이 아니라, 컴퓨터를 통해 이미지에서 정보를 추출하는 방식을 사용하여 흐르는 시료 속의 수만 개의 개별 입자를 특정한다. 입자의 크기 분포, 수, 모양, 농도의 측정으로 시료의 성분을 해석하며, 현미경으로는 육안으로는 관찰할 수 없는 미세 입자를 고화질로 측정한다. 확인 가능한 입자의 크기는 2µm ~ 1mm이며, 조류, 단백질 치료제, 마이크로캡슐화 공정, 오염수 확인, 효모 평가 등 다양한 응용에 사용된다.



Application 1. 수생 미생물의 동정

FlowCam은 1990년대 후반 해양 생물학자들이 해양 생식 플랑크톤을 연구하기 위해 개발한 장비이다. 오늘날 Flow-

Cam은 해양 및 민물 연구, 식수 모니터링, 조류 배양, 유해 녹조 모니터링 등 다양한 해양 과학 분야에서 활용되고 있다.

FlowCam은 유세포 분석기의 형광 검출 기능과 현미경의 이미징 기능을 결합하여 보다 정밀한 분석을 지원한다. 이를 통해 사용자는 식물성 플랑크톤과 동물성 플랑크톤을 식별하고 개체 수를 측정할 수 있으며, 각 입자 및 유기체의 이미지를 저장할 수 있다. 또한, FlowCam 사용자들은 예제 라이브러리를 활용하여 식별 프로세스를 반자동화하는 맞춤형 라이브러리를 구축할 수 있다.

형광 기능이 포함된 FlowCam 모델은 녹조 및 규조류와 같은 엽록소 함유 유기체를 생물 잔해나 시아노박테리아와 구별하는 데 유용하다(그림 1). 식수 시설 및 모니터링 기관에서는 FlowCam Cyano를 이용하여 시아노박테리아(시아노톡신 및 미각·냄새 화합물의 주요 원인)를 신속하게 식별 및 정량화할 수 있으며 이를 기반으로 시험 및 치료에 도움이 될 수 있다.

해양 환경에서는 연구자, 교육자, 양식업자들이 FlowCam을 활용하여 1차 생산을 연구하고, 어류 및 조개류 폐사를 유발시킬 수 있는 독소의 원인이 되는 녹조 검출 및 모니터링에 사용된다(그림 2).

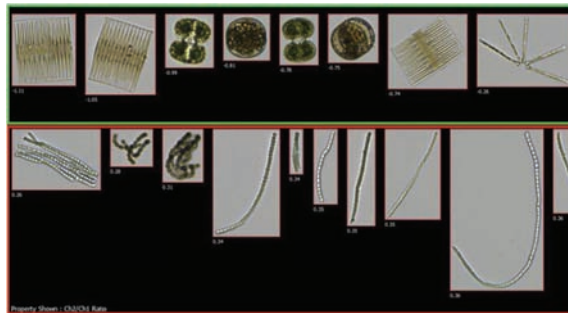


그림 1. FlowCam Cyano를 사용하여 촬영한 규조류 및 녹조류 (상단), 시아노 박테리아 (하단)

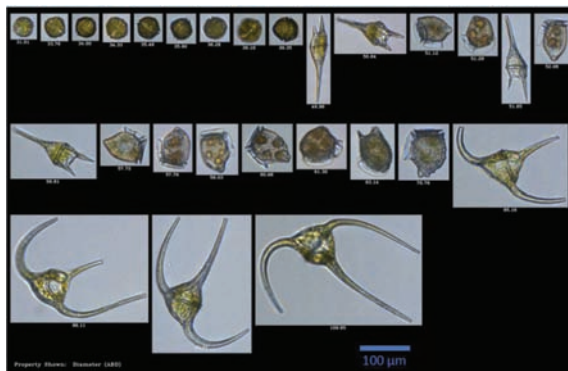


그림 2. FlowCam을 사용하여 촬영한 해양 와편모조류(dinoflagellates)



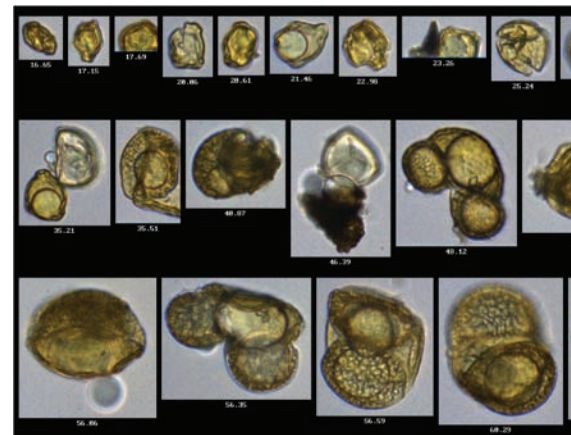
그림 3. FlowCam을 사용하여 촬영한 동물성 플랑크톤(물벼룩, 요각류)

Application 2. 농작물 및 토양 과학

농경학 및 토양연구에서도 FlowCam을 사용할 수 있다.

- 비료 입자의 미세 캡슐화 과정 모니터링
- 토양 미생물, 진드기, 삼림 쓰레기 무척추동물 및 선충의 존재 판단과 건강 및 성장 모니터링

- 종자 생존성 (seed viability) 판단 및 식물 발달에 있어서 자연 발생적 결함의 관찰
- 꽃가루 입자 및 꽃가루 겹질 캡슐 분석



FlowCam으로 촬영한 꽃가루 입자

Application 3. 식음료 특성 평가

식음료 산업에서는 원재료의 품질이 제품의 최종 특성에 큰 영향을 미친다. FlowCam을 사용하면 다양한 입자 유형을 분석하고 시료의 이물을 확인하여 공정 결함을 조기에 발견할 수 있다.

그 예로 하이드로콜로이드(hydrocolloids)가 있다. 잔탄검, 구아검, 펙틴 및 기타 유사한 성분들은 식품, 음료, 개인 위생 관리 제품에서 점도를 조절하고 안정성을 높이며 질감 등 제품의 중요한 특성을 부여한다. 이러한 성분들은 분산성, 수화 속도, 분말 흐름 및 기타 주요 성능을 위해 정교하게 설계, 생산, 포장되며 개별 입자의 크기와 모양에 의해 직접적으로 영향을 받는다.

또한, 설탕과 혼합된 펙틴과 같은 응집된 입자 및 혼합물은 일정한 입자 크기를 유지해야 한다. 입자가 분리될 경우, 기대하는 점성과 안정성이 제대로 전달되지 않으며, 최종 제품의 품질에도 영향을 미칠 수 있다.



FlowCam으로 촬영된 잔탄검 및 셀룰로스검 입자

Application 4. 마이크로 캡슐화 프로세스 분석

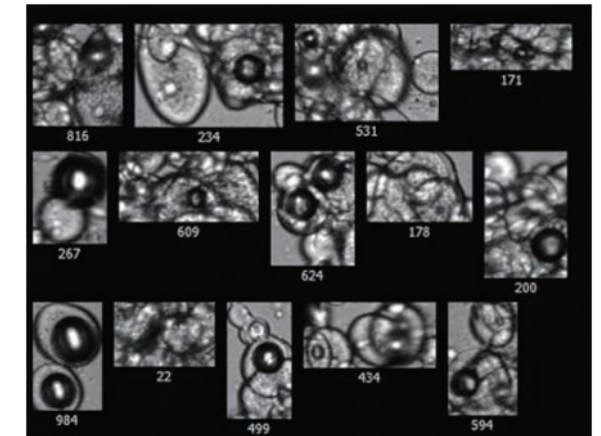
마이크로캡슐화는 소량의 유효 성분이 제2의 물질 안에 포함되어 주위 환경으로부터 유효 성분을 보호하는 과정이다. 이 과정은 의약품부터 식품, 세제까지 광범위한 용도로 입자를 이동하기 위해 사용된다.

플로우 이미징 현미경은 마이크로캡슐화 공정에 대해 독자적인 분석 방법을 제공한다. 공정에 영향을 주는 온도, 농도, pH 혹은 다른 변수의 영향을 조사하며, 실시간으로 캡슐 형성을 확인하고 공정을 최적화하여 품질을 보증할 수 있다.

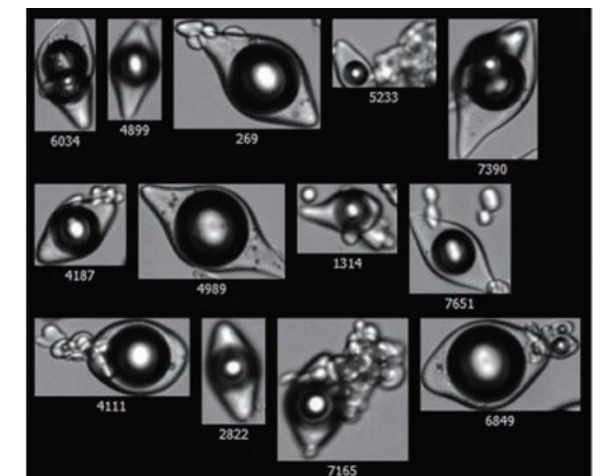
이 예시에서는 샘플을 일정한 속도로 교반하며 냉각하는 과정에서 마이크로캡슐이 형성되는 모습을 FlowCam을 사용하여 관찰하였다.

시료를 일정 간격으로 채취하여 분석한 결과, 39분 후 입자들이 가장 안정적인 상태로 결합하여 깨끗한 집합체를 형성하는 것이 확인되었다. 이후 젤라틴이 점차 캡슐벽에 부착되기 시작했고, 시간이 지나면서 서로 엉겨 붙으며 결국 집합체가 붕괴되었다.

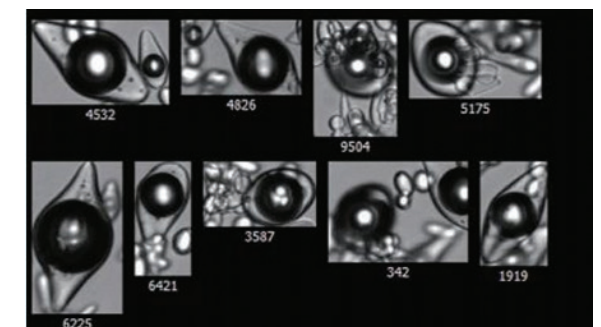
FlowCam은 집합체 형성 과정을 실시간으로 모니터링하고, 입자 크기와 분포를 정밀하게 분석하여 마이크로캡슐화 공정의 최적화를 돕는 필수적인 도구이다. 이를 통해 연구 및 개발 과정에서 신뢰성 높은 데이터를 확보할 수 있으며, 품질 관리 기준을 강화하는 데 효과적으로 활용할 수 있다.



9분 후 분석



39분 후 분석



58분 후 분석

* 제품 문의: 영인앰텍 마케팅팀 ☎ 02-6207-6715

리튬 이온 배터리의 충전 방전 특성 연구

영인에이티

Multi-Channel Potentiostat PARSTAT MC



Princeton Applied Research, PARSTAT MC

리튬 이온 배터리는 높은 에너지 밀도, 긴 수명 및 효율성으로 인해 최신 휴대용 전자 제품, 전기 자동차 및 에너지 저장 시스템의 필수 구성 요소이다. 이러한 배터리의 정확한 테스트는 성능, 수명 및 안전성을 이해하는데 매우 중요하다. Princeton Applied Research사의 PARSTAT MC를 사용하여 충전식 리튬 이온 배터리의 충전 방전 테스트를 실행하는 과정을 살펴본다.

1. 충전 방전 시험 장비 및 구성 요소

1) 충전 방전 시험 장비

Princeton Applied Research, PARSTAT MC (전류, 전압을 제어하는 배터리 테스트 장비)

2) 소프트웨어

VersaStudio (충방전 프로세스를 설정하고 데이터를 기록 및 분석)

3) 배터리 샘플

테스트할 리튬 이온 배터리 (상업용 또는 연구용 셀)

2. 충전 방전 시험

1) Cycle count

5회 충전-방전 사이클 측정 설정

2) Charge Parameters

정전류 (Constant Current, CC) 및 정전압(Constant voltage, CV)를 설정 → 속도 설정 (예: 1C, C은 배터리 용량 또는 Ampere 단위의 특정 값) → 최대 전압 값 설정 (일반적으로 리튬 이온 배터리의 경우 4.2V)

3) Discharge Parameters

방전 정전류 설정 → 최저 전압 값 설정 (일반적으로 리튬 이온 배터리의 경우 2.5 V~3.0V) → 충전과 방전 사이에 휴지 기간 구성

4) Safety Setting

- 과충전/과방전을 방지하기 위해 전압의 상한 및 하한 설정하여 배터리 손상 방지

- 온도 모니터링: 온도 센서를 사용하여 배터리가 일정 온도 이상 상승하지 않도록 확인

- 중간 방전: 방전이 진행됨에 따라 전압이 점차 감소하고, 전력 전달이 안정적으로 이루어진다.

- 종료 단계: 전압이 급격히 하락하는 구간으로, 일반적으로 배터리 보호를 위해 2.5V~3.0V에서 방전을 종료한다.

3. 실험 결과 및 분석

리튬 이온 배터리의 충전 및 방전 전압 전류 그래프는 다음과 같으며 배터리 충전방전의 특징적인 거동을 확인할 수 있다. 그래프의 파란색은 전압이고, 녹색은 전류 그래프이다.

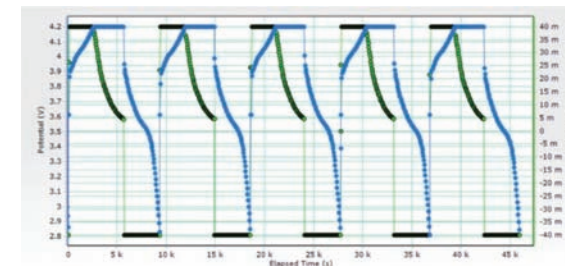


Figure 1. 코인셀의 충전방전 실험

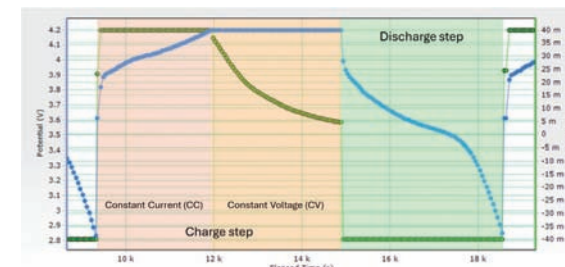


Figure 2. 충전단계: 정전류 및 정전압 구간, 방전 단계: 두번째 측정 사이클에 대한 방전 과정

1) Charging

- 정전류(Constant Current, CC)단계: 일정한 전류로 배터리를 충전하며, 이 과정에서 전압이 점진적으로 상승한다.

- 정전압(Constant Voltage, CV) 단계: 특정 전압(예: 4.2V)에 도달하면 전류를 점진적으로 줄이며 충전을 완료한다.

2) Discharging

- 초기 방전: 일정한 전류로 방전을 시작하며, 전압이 서서히 감소한다.

4. 결론

PARSTAT MC의 VersaStudio 소프트웨어는 리튬 이온 배터리에 대한 충전 방전 테스트를 수행하기 위한 테크닉을 제공한다. 이 시험을 통해 배터리의 안정성과 효율성을 정확하게 측정할 수 있으며 배터리 성능을 평가하기 위한 정확하고 신뢰할 수 있는 데이터를 얻을 수 있다. 이를 바탕으로 배터리 기술을 발전시키고 안전하고 효율적인 제품 개발에 도움이 된다.

* 제품 문의: 영인에이티 ☎ 031-460-9339

유해 가스 제거장치 Scrubber 실시간 모니터링을 통한 비용 절감

영인에이스

ACE 1100 IMR-MS, Scrubber 효율 모니터링



제조공장에서 대기중으로 배출되는 가스는 법규상으로 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 배출가스 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 → 배출단 순으로 순차적으로 약취성분 실시간 모니터링이 가능하다. 이를 위한 장비 설치의 예를 그림 1에 모식도로 나타내었다.

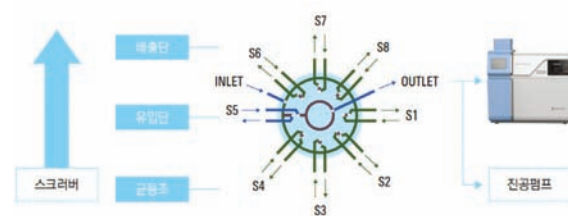


그림 1. ACE 1100 IMR-MS with 16 port Multi Sampler를 이용한 Scrubber 효율 모니터링 시스템 설치 예시

지정약취 성분은 일일 평균 및 시간대별 농도 확인이 가능하며, 그림 2에 일일 평균 암모니아(NH₃)의 농도 모니터링 결과를 나타내었다.

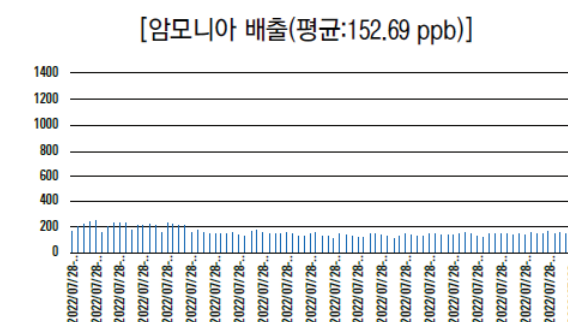
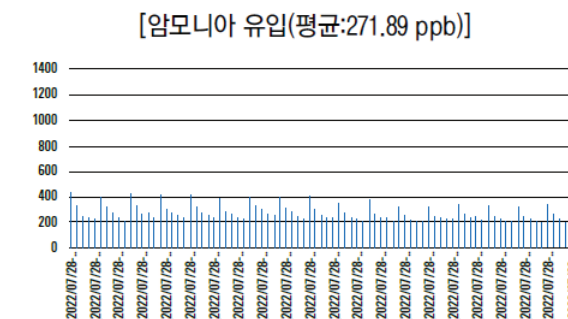
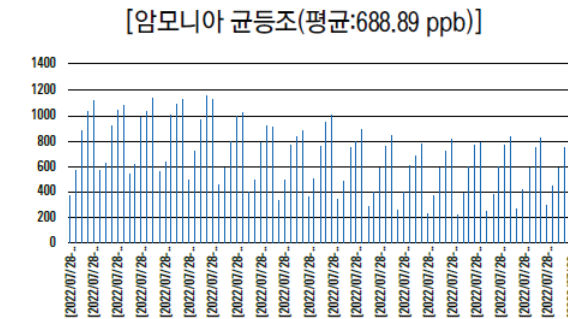


그림 2. Scrubber 균등조, 유입단, 배출단에서 일일 평균암모니아 (NH₃) 농도 모니터링 결과

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

VACUUBRAND

VACUUBRAND®



PC 3001 VARIO select

회사 소개

VACUUBRAND는 독일에 본사를 둔 진공 기술 전문 기업으로, 연구실 및 산업용 진공 솔루션 분야에서 세계적인 선두주자다.

VACUUBRAND는 고성능 화학 진공 펌프, 진공 게이지 및 진공 네트워크 시스템을 통해 실험실 및 산업 현장에서 정밀한 진공 환경을 제공한다.

특히, 내화학성 소재와 디지털 제어 기술을 결합한 제품들은 부식성 가스와 극한 환경에서도 안정적인 성능을 발휘하며, 효율적이고 지속 가능한 진공 솔루션을 제공하는 것으로 유명하다.

대표 제품: 회전증발 농축기용 진공조절 펌프

PC 3001 VARIO select 진공 펌프 시스템

PC3001 VARIO select는 통합형 진공 컨트롤러와 VARIO 기술을 통해 자동으로 목표 진공도를 조정하며, 불필요한 펌프 가동을 최소화해 소음과 에너지 소비를 줄인다.

- PC3001 VARIO select 장점:

- 시료의 변화를 실시간 모니터링하여 최적의 진공 조건을 제공
- 혼합물 구성 성분의 각 끓는점을 감지하여 조절
- 고점도 물질 및 혼합물의 분리 농축에 최적
- 고속 증발 실현으로 30% 이상 농축시간 단축
- No Bumping
- 1.5 Torr, 33 L/min



MZ 1C



MZ 2C NT

MZ 1C 농축기용 기본 진공펌프

- MZ 1C 장점:

- 아스피레이터 대체용 진공펌프
- Self-drying 시스템 기본 장착
- 고장이 없는 내상성 다이어프램 펌프
- 9 Torr, 15 L/min

MZ 2C NT 농축기용 기본 진공펌프

- MZ 2C NT 장점:

- 다용도 실험실용 진공펌프
- 대부분의 유기용매와 H₂O 농축에 적합
- 고장이 없는 내산성 다이어프램 펌프
- 5 Torr, 38 L/min

* 담당 부서/연락: 영인크롬텍 랩솔루션팀
(☎ 042-363-3785)

언제 어디서나 분석이 가능한 휴대용 GC/MS

Teledyne FLIR사 Griffin™ G510



Griffin™ G510은 Bench Top GC/MS와 같은 Quadrupole, EI 방식으로 물질을 분석하는 휴대용 GC/MS다. Split/Splitless injector와 Heated Sample Probe를 통해 모든 성상의 물질 주입이 가능하다. 약 16.3kg의 Hand-Held가 가능한 제품으로 실험실 외의 환경, 현장 또는 사고 지역의 접근이 쉽다. 현장에서 샘플링부터 분석까지 가능하기 때문에 샘플의 상태를 온전히 보전하고, 불필요한 운송을 제거하여 현장에서 빠른 시간 안에 화합물을 분석할 수 있다. 사고대비 물질과 같은 유해화학물질 사고원인물질을 현장에서 탐지하고 빠른 시간 내로 분석할 수 있다. 간소화된 interface를 통해 미지 성분과 목적 성분에 대한 빠른 식별과 정확한 분석이 가능하다.

특징

모든 성상(고상, 액상, 기상)의 시료 direct 주입 및 분석

- 고상: PSI-Probe를 이용해 별도의 전처리 없이 주입
- 액상: 다양한 샘플링 틀을 이용해 주입

- 기상: Heated Gas Probe를 이용해 별도의 포집 없이 주입 가능

빠른 분석 가능

- 15분 이내로 빠르게 안정화
- Survey mode: 36가지의 물질에 한해 실시간 분석 가능
- Confirm mode: 15분 이내 분석 가능

뛰어난 휴대성

- 약 16kg의 무게로 Hand-held 가능
- 13L의 헬륨 카트리지가
- 2개의 배터리

다양한 라이브러리 탑재

- NIST Library
- Griffin Library

현장 샘플링 도구

PSI-Probe



- 고상, 액상 및 극미량 시료 분석 전용 샘플러
- 별도의 시료 전처리 없이, injector direct 주입

SPME Arrow Fiber



- 액상 시료 직접 주입 또는 기상 헤드스페이스의 빠른 샘플링
- 다양한 종류의 fiber와 호환 가능

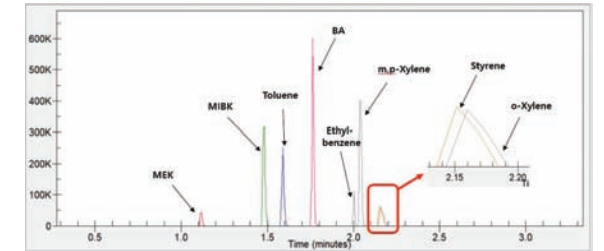
VEHICLE MOUNTING KIT



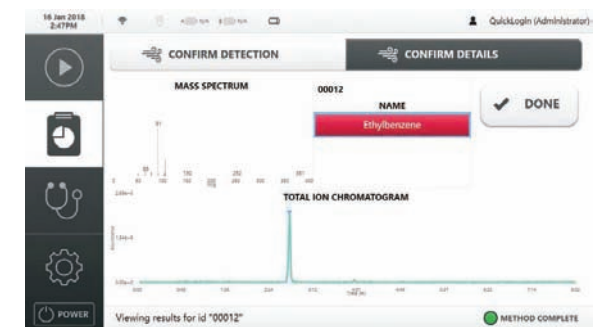
- G510 Standard Vehicle Mount Kit: 일반 도로 주행용 차량 거치대
- G510 Ruggedized Vehicle Mount Kit: 비포장 도로 주행용 차량 거치대

응용분야

대기오염 악취 물질 중 VOCs 분석



신규 제작 자동차 실내 공기질(VOCs) 분석



화재 및 폭발현장 사후 조사 및 잔해 분석



* 제품 문의: 영인과학 마케팅부 ☎ 02-519-7398

미생물 성장 실험에 최적화된 Absorbance Reader



Agilent BioTek, LogPhase 600 Microbiology Reader

미생물(Microorganism)이란?

미생물은 0.1 mm 이하 미세한 생물을 말하며, 종류로는 대장균(*E.coli*), 유산균 및 세균, 효모 등이 있다. 이러한 미생물의 대한 연구는 항생제, 항암제 등 바이오/제약 산업 외 여러 분야에서 기초가 된다.

미생물 성장 측정법

미생물의 성장을 확인하는 방법으로는 생균수 계산법(Viable counting method), 막여과지법(membrane filter technique), 유세포측정기(flow cytometry), 탁도 측정법(Turbidity) 등이 있으며, 이 중 탁도 측정법은 분광광도계를 이용한 가장 대중적인 방법으로, 수행하기 쉽고 빠르며 시료의 파괴와 훼손이 일어나지 않는다는 장점이 있다.

미생물의 종류에 따라 다르지만, 일반적인 박테리아는 600 nm 파장에서 배양액의 흡광도를 측정하여 성장을 확인하게 된다. 미생물 자체가 빛을 흡수하는 것은 아니기 때문에, 정확하게는 광 산란을 이용해 탁도를 확인할 수 있다.

탁도 측정 장비 종류

탁도 측정에는 일반적인 분광광도계(Spectrophotometer) 나 마이크로플레이트 리더(Microplate reader)를 사용할 수 있다.

(1) Spectrophotometer

일반적으로 cuvette를 이용하기 때문에, 많은 양의 시료가 필요하고, 한 번에 하나의 샘플만 측정할 수 있으며 클리닝 작업까지 필요하다. 또한 배양 기능과 온도 조절 기능이 없는 경우가 있어 실험자가 매번 정확한 시간에 맞춰서 측정해야 하는 번거로움이 있다.

(2) Microplate reader

Spectrophotometer과는 달리 microplate 기반으로 실험을 하여 적은 양으로 여러 개의 샘플을 동시에 측정 가능하며, 온도, 배양 기능을 갖추고 있다. 또한 kinetic 측정이 가능하여 장시간 동안 장비 안에서 연속 측정이 가능하다는 장점이 있다.

LogPhase 600 특징 소개

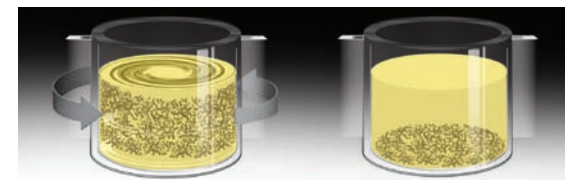
(1) Only 4-plate microplate reader on the market



96-well plate 전용으로 설계되어 있으며, 최대 4장의 플레이트를 한 장비 안에서 사용할 수 있다. 따라서 스크리닝과 같

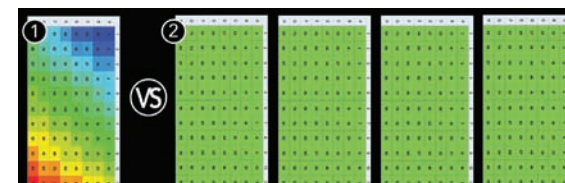
은 많은 시료를 측정해야 해야할 때, 여러 대의 장비를 사용할 필요가 없이 한 대로 실험이 가능하다.

(2) Keep your cells in suspension for optimal growth



LogPhase 600의 진탕 방식은 미생물 실험을 위해 최적화되어 있다. 미생물이 배지 상에 잘 떠 있게 해주며, 강력하고 우수한 진탕 기능으로 장시간 연속 측정 동안에 세포가 가라앉지 않도록 하며, 충분한 공기 공급을 유지하도록 해준다.

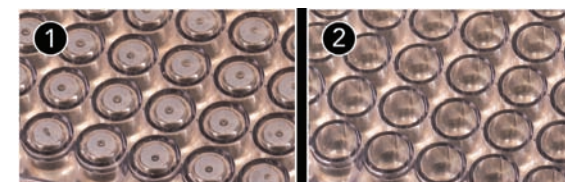
(3) Optimized incubation



성공적인 미생물 성장 측정을 위해서는 일관된 온도 조절이 필요하다. 여러 개의 온도 센서가 장착되어 있어, 온도 균일성이 뛰어나며, 플레이트 간의 온도 차이가 없다.

(1) 일부 타사의 마이크로플레이트 리더에서는 온도 편차가 나타나지만, (2) LogPhase 600은 플레이트 내 그리고 플레이트 간의 온도를 일정하게 유지해준다.

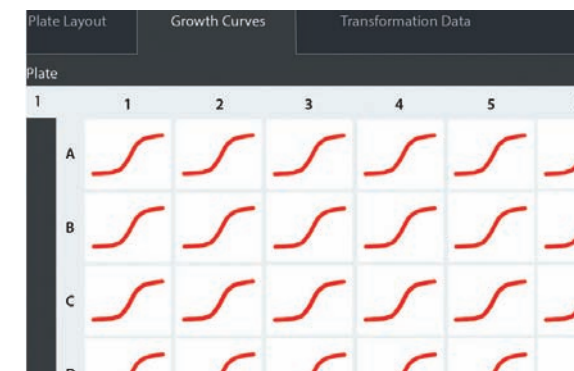
(4) Condensation control



Agilent사만의 Condensation control 기능을 이용하여, 플레이트 상하부에 온도 차이를 두어 상부에 응결이 맺히는 것을 방지함으로써 더욱 정확한 성장 곡선을 얻을 수 있다.

(1) 플레이트 리더의 응결은 부정확한 측정값의 원인이 된다.
(2) LogPhase 600의 응결 방지 기능으로 연속 측정 과정 동안 일관된 데이터 수집이 가능하다.

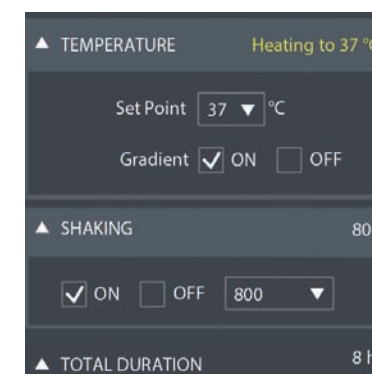
(5) Consistent growth conditions = consistent data

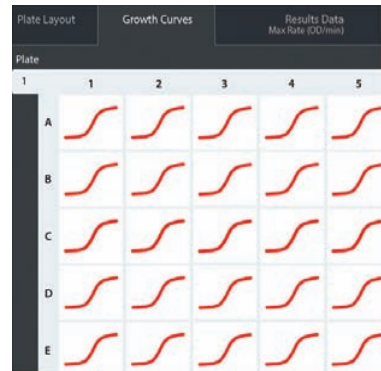


| Plate | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 A | 17:46:33 | 08:01:58 | 07:58:00 | 07:59:56 | 07:56:45 | 08:06:19 |
| 1 B | 17:51:25 | 07:58:38 | 07:54:10 | 07:53:54 | 07:57:13 | 07:57:24 |
| 1 C | 17:49:04 | 07:52:45 | 07:52:25 | 07:51:42 | 07:52:07 | 07:54:04 |
| 1 D | 17:54:38 | 07:56:32 | 07:56:02 | 07:49:55 | 07:51:36 | 07:54:00 |

LogPhase 600은 시장에서 미생물 성장 실험의 가장 일관된 성장 조건을 제공하기 때문에 일관적인 결과값을 얻을 수 있다.

(6) Targeted, powerful and easy-to-use app



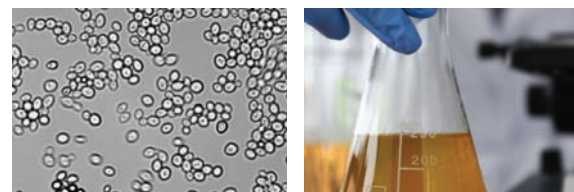


| Well | A1 | B1 |
|-------------------|----------|----------|
| Name | Control | Sample2 |
| Lag Time | 0:21:43 | 0:29:40 |
| Max Rate (OD/min) | 1.41E-04 | 1.66E-04 |
| Stationary Phase | 1:59:56 | 2:02:35 |

LogPhase 600 App은 미생물 성장 연구자를 위해 설계된 분석 도구로 사용이 간편한 인터페이스를 갖추고 있다. 멀티플레이트 데이터는 화면에서 동시에 볼 수 있으며, 이 앱을 이용하면 자동으로 지연 시간 (lag time), 최대 속도(OD/min), 정지 단계까지의 시간을 계산해 준다.

적용 분야

LogPhase 600은 의학, 생물학, 환경과학, 식품농업분야, 산업생명공학과 같은 여러 분야에서 다양하게 이용될 수 있다.



Yeast growth assays

Bacterial growth assays



Antimicrobial resistance

Algal research



Biofuels research

Food and beverage testing

사양

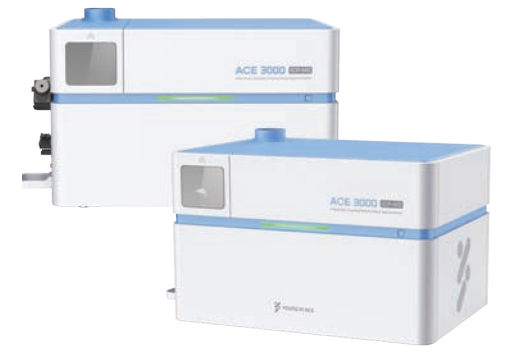
| LOGPHASE 600 | |
|---------------------|--|
| DETECTION MODES | Absorbance |
| MICROPLATE TYPES | 96-well microplates |
| MICROPLATE CAPACITY | 4-microplate capacity |
| TEMPERATURE CONTROL | To 45 °C |
| SHAKING | Orbital, user-selectable velocity |
| SOFTWARE | LogPhase App included |
| LIGHT SOURCE | LED |
| DETECTOR | 2 photodiodes |
| WAVELENGTH RANGE | 560 nm – 640 nm, configuration dependent |
| DYNAMIC RANGE | 0 - 4.0 OD |
| RESOLUTION | 0.001 OD |
| READ SPEED | <60 sec per plate |

* 제품 문의: 영인랩플러스 생명분석팀 ☎ 02-2140-5467

ACE 3000 ICP-MS

순수 국내 기술의 질량분석기

한국의 유도결합 플라즈마 질량분석 시스템



ACE 3000 ICP-MS는 한국의 기술로 개발된 유도결합 플라즈마 질량분석기(Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer)로, ppt(10^{-12}) 수준의 극미량 원소 성분을 정확하고 신속하게 분석할 수 있는 첨단 장비이다.

ICP-MS는 AAS나 ICP-OES에 비해 더 높은 감도(High Sensitivity)로 더 많은 원소의 동시 분석이 가능하고, 동위원소 분석이 가능하며, 넓은 측정범위에도 선형성이 유지되는 (Wide Linear Dynamic Range) 장점으로, 다양한 종류의 시료에 함유된 극미량 금속 성분을 분석하기 위한 필수 장비로 그 활용도를 인정받아 다양한 분야에서 각광받고 있다.

ICP-MS는 환경, 식품, 화장품과 같은 일상 생활분야에서 미량으로도 우리의 인체에 영향을 줄 수 있는 수은, 납, 카드뮴, 비소, 셀레늄 등과 같은 유해물질들의 분석 검사를 주 활용분야로 하고 있다. 또, 50 nm 이하의 크기를 갖는 나노입자 검출 응용을 함께 개발함으로써 극미량의 금속이나 나노입자 등의 노출에 따라 수율에 큰 영향을 미치는 반도체 생산 공정에 요구되는 정밀 분석분야로의 확대를 기대한다.

다음은 ACE 3000 ICP-MS가 활용될 수 있는 주요 분야이다.

환경 및 식품 안전

ACE 3000 ICP-MS는 미세먼지, 미세 플라스틱, 유해 금속 등 환경에 존재하는 다양한 유해 물질을 정밀하게 분석할 수 있으며, 강화되어가는 환경 규제 강화에 따라 더욱 중요한 역할을 한다. 또한, 식품 내 중금속, 농약 잔류물 등을 분석하고, 식품 안전성을 확보하는 데 필요한 도구로 널리 사용된다.

반도체 및 2차 전지

ACE 3000 ICP-MS는 반도체 제조 공정에서의 정밀한 금속 분석에 유용하다. 미세한 금속 성분을 정확하게 분석할 수 있어,

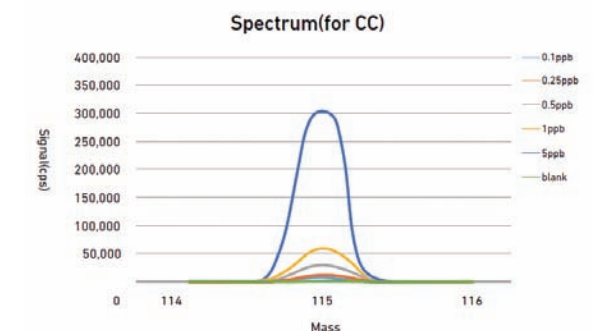
반도체 생산의 품질 관리와 수율 개선에 중요한 역할을 한다. 또한, 2차 전지 분야에서도 전지 재료 분석 및 품질 관리에 필수적인 장비로, 전지의 성능을 높이기 위한 정확한 데이터 도출에 기여한다.

지질학

지질관련 연구에서는 ACE 3000 ICP-MS가 미세한 원소 성분을 정밀하게 분석하는 데 뛰어난 성능을 발휘한다. 특히, 지구 깊은 곳의 암석 샘플이나 광물의 성분 분석, 지구 환경 변화에 따른 화학적 변화를 연구하는 데 필수적인 도구이다. ACE 3000 ICP-MS는 고감도와 다원소 동시 분석을 통해 다양한 원소를 한 번에 분석할 수 있어, 지질학적 연구에서 중요한 정보를 제공한다. 예를 들어, 광물 자원 탐사 및 지구 내부 물질 분석에서 미세한 원소 성분을 정확히 구분하고 측정하는 데 매우 유용하다.

ACE 3000 ICP-MS 시스템 성능 테스트 결과

인듐(In) 분석

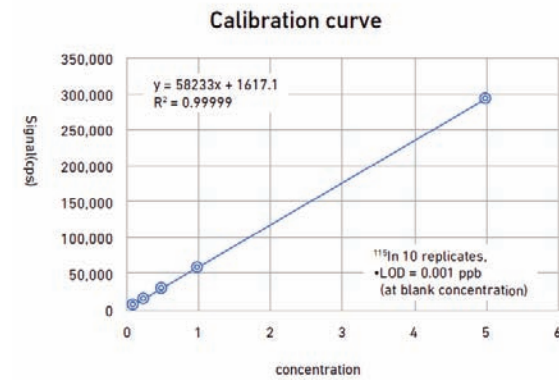




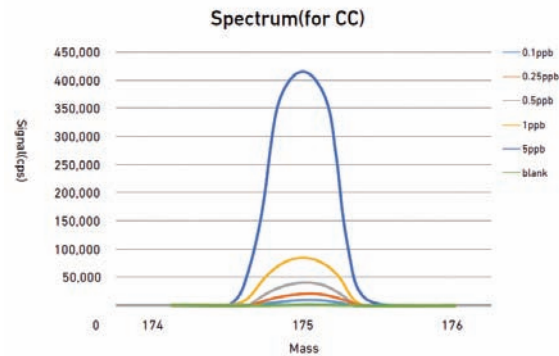
InfinityLab Quick Change Solvent Purifier



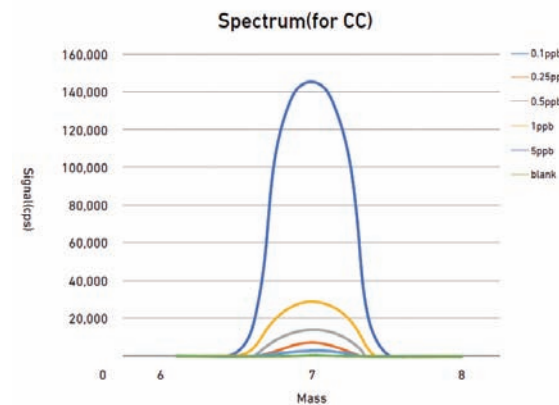
불순물 제거로 분석의 일관성과 신뢰성을 더하세요!



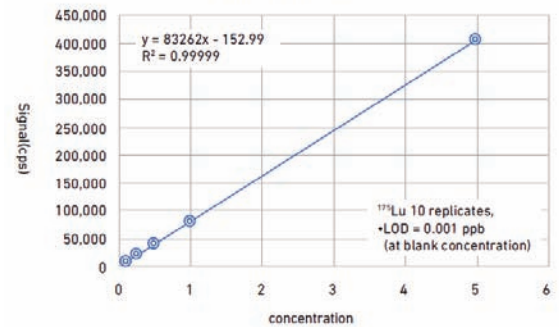
루테튬(Lu) 분석



리튬(Li) 분석



루테튬(Lu) 분석



주요 특징

- 극미량 무기원소 분석을 위한 대표 장비
- 다원소 동시분석
- Collision Reaction Cell 활용 방해물질로 인한 간섭 제거
- 복잡한 시료 매트릭스에서도 정확한 분석 결과 제공
- 특화된 OAC 렌즈 디자인으로 이온 이동 효율 증대
- 나노입자 분석을 위한 전용 솔루션 제공

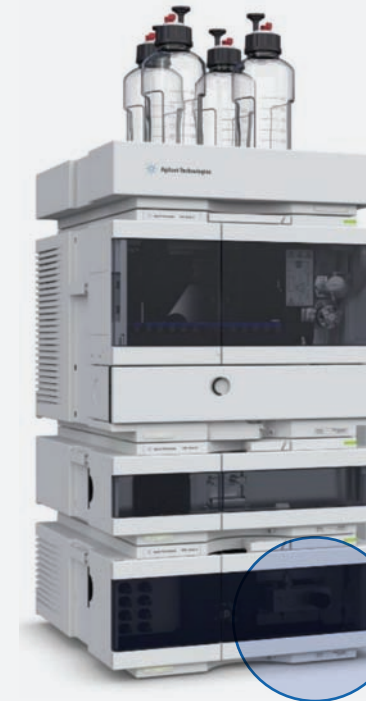
응용 분야

- 금속분석
- 반도체
- 의약품
- 환경모니터링
- 생명과학
- 식품



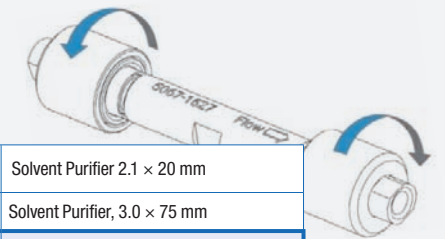
ACE 3000 ICP-MS
제품 소개 영상

* 제품 문의: 영인에이스 영업마케팅부 ☎ 031-340-3100



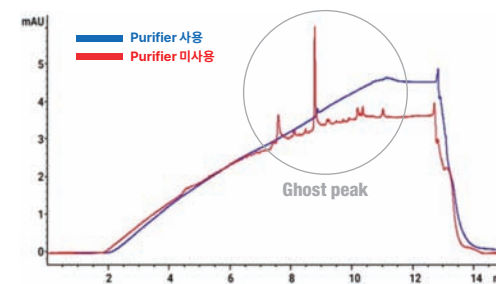
왜 이 제품을 사용해야 하나요?

- 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**



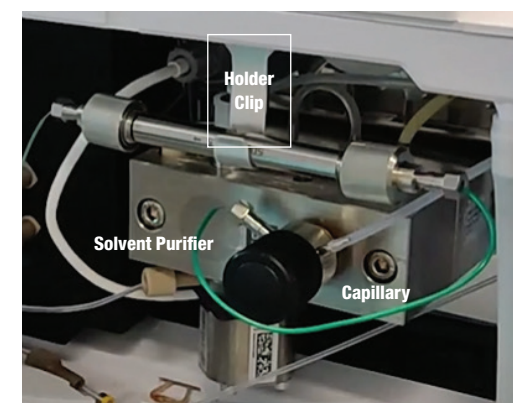
| | |
|------------------|--------------------------------------|
| 5067-1620 | Solvent Purifier, 2.1 × 20 mm |
| 5067-1621 | Solvent Purifier, 3.0 × 75 mm |
| 5067-1622 | SOLVENT PURIFIER, 4.6 × 50 MM |

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



유니크한 Dual-burn 기술을 탑재한 휴대용 LIBS Z-900 시리즈



SciAps사 휴대용 LIBS Z-900 시리즈

LIBS란?

LIBS(Laser-Induced Breakdown Spectroscopy, 레이저 유도 플라즈마 분광법)는 원소 분석에 사용되는 광학적 발광 분석법의 일종이다. 고강도 레이저 펄스를 시료에 조사하여 플라즈마를 생성하고, 플라즈마에서 방출되는 빛의 스펙트럼을 분석한다.

레이저와 시료의 상호 작용

고강도 레이저가 시료 표면에 조사되면 에너지가 전달된다.

전자 전이와 이온화

전달된 에너지가 원자나 분자 내 전자를 들뜬 상태로 전이시키거나, 전자를 이온화시켜 원자나 분자로부터 자유 전자가 방출된다.

플라즈마 생성

방출된 전자와 양이온이 상호작용하면서 플라즈마 상태가 형성된다.

발광 스펙트럼 방출

플라즈마에서 원소들이 고유의 스펙트럼을 방출하며 이를 분석에 성분을 확인한다.

Z-900 시리즈

SciAps사 휴대용 LIBS Z-900 시리즈는 유용성, 내구성 및 안전성을 위해 설계되었으며 기본 재료 분류 및 스크리닝부터 원소 분석까지 모든 응용에 적용이 가능하다.

합금 분석

SciAps는 Dual-burn 테스트 설정에서 작동할 수 있는 유일한 LIBS 기반 합금 분석기를 제공한다.

빠른 정렬

신속한 재료 분류 또는 등급 식별을 위한 Air-burn 기능이 탑재되어있다.

합금

높은 정밀도와 향상된 검출 한계를 위한 아르곤 퍼지를 사용한다. 많은 고객들이 아르곤 퍼지를 사용하여 공장용 알루미늄

스크랩을 분석하고, 판매한다. 또한, 낮은 ppm 수준의 베릴륨(검사 및 세척에 사용), 붕소 및 리튬을 정량화한다.

* 610nm에서 리튬 방출을 측정하기 위해서는 2개의 분광계를 가진 Z-902 모델이나 3개의 분광계를 가진 Z-903 모델이 필요함

장비 특징점

- 1~2초 내 합금의 원소와 등급 조성 자료 제공(Z-901 모델)
- Alloy나 QuickSort 중 선택
- 앱 기반 소프트웨어를 포함하여 직관적인 안드로이드 운영체제
- 쉽게 볼 수 있는 후면 고해상도 디스플레이
- 높은 분해능 및 넓은 분석 범위를 위한 고급 분광계가 설치된 LIBS 센서
- 정확한 분석 위치 타겟팅을 위한 내부 카메라
- 샘플 내 사진 문서, 바코드 및 QR코드 스캔을 위한 매크로 카메라
- 사용 가능한 클라우드 데이터 관리 및 보고 기능 탑재
- 특히 받은 샘플 센서(레이저 안전 센서)는 LSO 승인에 따라 Class 1 작동 가능
- 높은 내구성으로 서비스 비용의 최소화가 가능한 견고한 금속 본체

응용분야

광업, 탐사 및 환경 분야

LIBS는 휴대용 원자 번호가 낮은 원소를 측정하는데 특히 탁월하여 XRF로 측정할 수 없는 너무 가벼운 원소들을 측정할 때 휴대용 XRF 기능을 보완 가능하다.

- 리튬: 광석과 염수 내 리튬 분석
- 경원소: 리튬, 베릴륨, 붕소, 탄소, 플루오린, 나트륨을 포함한 토양 및 광석의 전체 경원소 제품군
- 유기탄소: 농업 분야의 총유기탄소(TOC)
- 베릴륨: 토양 또는 기타 물질 내 환경오염 물질

법의학, 품질관리, 연구, 교육

Z-900 시리즈는 원소를 추가하고, 보정을 생성하며 고급 스펙트럼 처리를 적용할 수 있는 데스크톱/태블릿 ProfileBuilder 소프트웨어 패키지를 갖추고 있다.

- 개발: 고유한 분석 또는 품질관리 요구사항을 위한 테스트
- 학교: 연구자와 학생 모두를 위한 도구로, LIBS는 X선 방사선이나 그에 수반되는 규정 미사용.
- 법의학: 스팟 분석(100µm)과 ProfileBuilder는 강력하고, 다재다능한 현장 분석 기법 제공

모델별 사양

| 모델명 | 분광계 | 분석 범위 | 분석 원소 |
|-----------|-----|-----------|--|
| Z-901 | 1개 | 200~420nm | 초기에는 15~20개 요소 제품군으로 보정(앱에 따라 다름), 일부 요소는 Z-902 또는 Z-903 모델이 필요함 |
| Z-902 CSI | 1개 | 190~240nm | 탄소와 실리콘만 분석하며 XRF를 완벽하게 보완 |
| Z-902 | 2개 | 190~625nm | 리튬과 나트륨에 대한 방사 라인 추가 |
| Z-903 | 3개 | 190~950nm | 수소, 플루오린, 질소, 산소, 브로민, 염소, 루비듐, 세슘, 황에 대한 방사 라인 추가 |

* 모든 원소가 반드시 공장에서 보장되는 것은 아니며 초기 공장 교정은 응용 분야에 따라 15~20개의 요소 세트에 대해 제공됨

* 모든 원소라 함은 불안정한 방사성 원소를 제외하고, 검출 한계는 원소와 시료 유형에 따라 크게 다름

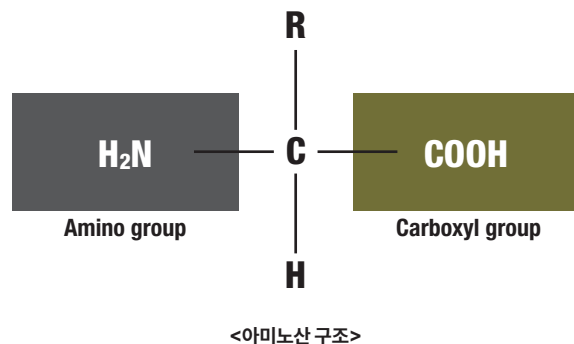
* 제품 문의: 영인에스티 환경기술사업부 ☎ 02-6190-9886

아미노산 분석을 위한 다양한 솔루션

아미노산 전용 분석 시스템 소개



아미노산은 염기성을 띠는 Amino group(-NH₂)과 산성을 띠는 Carboxyl group(-COOH)을 모두 가지고 있는 화합물로, 단백질을 구성하는 주요 성분이다.



아미노산은 단일 결합으로 이루어져 있어 흡광과 형광의 성질을 갖지 않는다.

따라서 UV/Vis Detector(UVD, 자외선/가시광선 흡광 검출기)와 Fluorescence Detector(FLD, 형광검출기)로는 분석이 불가능하다.

UVD와 FLD로 아미노산을 검출하기 위해서는 아미노산에 이중결합을 만들어주는 과정이 필요하며, 이를 유도체화라고 한다.

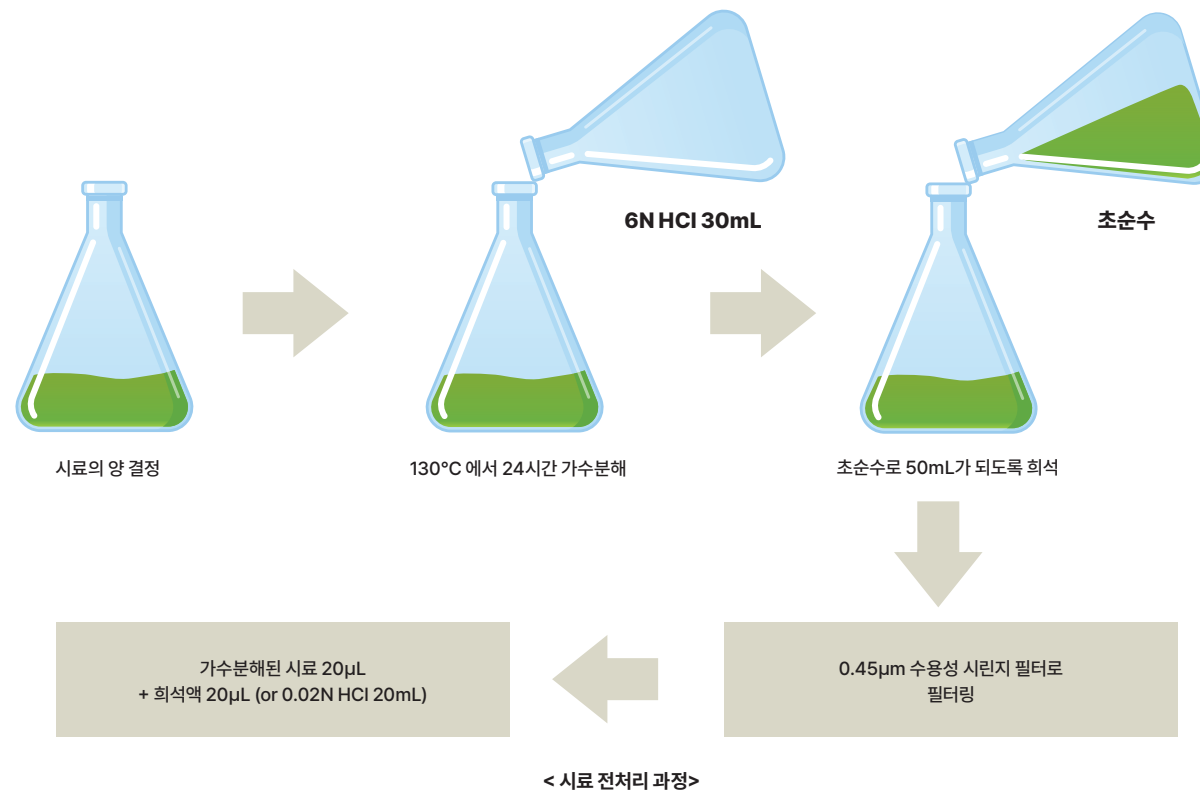
컬럼 전 유도체화 방법 또는 컬럼 후 유도체화 방법을 이용해 시료의 유도체화 과정을 거친 후 분석을 진행한다.

컬럼 전 유도체화

전처리가 끝난 시료와 유도체화 시약을 혼합해 유도체화를 실행한 후, 컬럼에서 분리된 아미노산을 검출하는 방법으로 장치의 구성이 간단하다는 장점이 있는 반면 반응 효율이 시약 매트릭스의 영향을 받는다.

컬럼 후 유도체화

컬럼에서 분리된 아미노산이 검출기로 들어가기 전, 반응기에 유도체화 시약을 넣어주어 on-line으로 유도체를 만들어 검출하는 방법으로 유도체화에 사용할 수 있는 시약이 제한적이다.



< 시료 전처리 과정 >

컬럼 전 유도체화와 컬럼 후 유도체화 비교

| | 컬럼 전 유도체화 | 컬럼 후 유도체화 |
|----|---|--|
| 장점 | <ul style="list-style-type: none"> • 적은 유도체화 시약 소비량 • 간단한 장치 구성 • 검출기의 종류에 따라 시약 선택 가능 • 역상 크로마토그래피 가능 | <ul style="list-style-type: none"> • 자동화된 반응 • 뛰어난 정량성과 재현성 • 유도체화 시약과 반응할 때 시료 매트릭스에 영향을 받지 않음 • Ni 컬럼을 사용한 Ninhydrin 법을 적·용했을 때 47개 아미노산 검출 가능 |
| 단점 | <ul style="list-style-type: none"> • 유도체화 반응 효율이 시약 매트릭스의 영향을 받음 • 불안정한 생성물로 정량 결과에 영향을 줌 • 확인 가능한 compound가 한정적 | <ul style="list-style-type: none"> • 고감도 분석 불가 • 유도체화 시약 소비량 비교적 많음 • 유도체화 시약의 제한 (kit 구성) • 역상 크로마토그래피 불가 |

영인크로매스는 컬럼 전 유도체화와 컬럼 후 유도체화 방법이 모두 가능한 분석 시스템을 공급하고 있으며, 컬럼 전 유도체화 방법은 자동 시료 주입기 내에서 시료와 유도체화 시약의 혼합이 가능하다.

또한, 컬럼 후 유도체화 방법은 Onyx PCX(컬럼 후 유도체화 장비) 장비를 통해 전 과정 자동화된 방법으로 시료의 분석 진행이 가능하다.

* 제품 문의: 영인크로매스 ☎ 031-428-8700

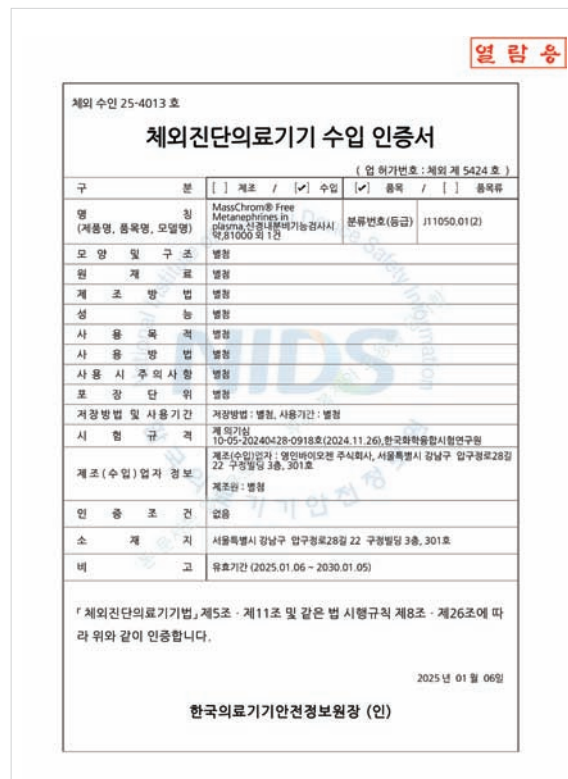
Chromsystems LC/MS/MS Metanephrine 신규 신경내분비기능검사시약 2등급 허가 승인 완료!

Chromsystems 사 Biogenic amine 분석

Chromsystems는 인체에서 유래한 혈액 및 소변 등의 샘플에 포함된 물질을 검사하여 질병진단, 예후 관찰, 적합성 판단 등의 정보를 제공할 목적으로 체외에서 사용되는 체외진단시약을 만드는 글로벌 기업이다.

2012년부터 체외 진단 시약이 의료기기로 전환되면서 등급에 따른 신고 및 허가가 의무화 되었고, 이후 체외진단의료기기법이 강화됨에 따라 체외진단시약 수입에 대한 규제도 더욱 엄격해졌다. 의료기기는 질병 위해성과 공중보건에 미치는 영향을 기준으로 1~4등급으로 분류되며, 2020년 5월 1일 체외진단 의료기기법 시행 이후 기존 체외진단의료기기 제조 및 수입업체들은 허가증 발급이 필수가 되었다.

Chromsystems LC/MS/MS Metanephrine 신규 신경내분비기능검사시약 2등급 인증 완료



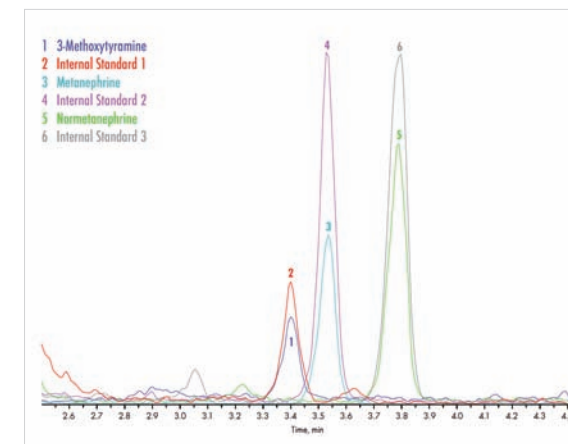
| 위험도 | 등급 분류 | 설명 |
|-----------------|-------|-----------------------|
| ↑ 잠재적 위해성 | 4등급 | 고도의 위해성을 가진 의료기기 |
| | 3등급 | 중증도의 잠재적 위해성을 가진 의료기기 |
| | 2등급 | 잠재적 위해성이 낮은 의료기기 |
| | 1등급 | 잠재적 위해성이 거의 없는 의료기기 |

* 위험성에 따라 등급이 나뉘어지며, Chromsystems의 대부분의 제품은 2,3 등급이다.

기존 HPLC를 이용하여 분석했던 Metanephrines을, LC/MS/MS 장비를 이용하여 빠른 분석이 가능한 LC/MS/MS Kit을 2등급 (체외 승인 25-4013호) 으로 인증 받았다. (Chromsystems, 제품번호 81000)

바이오제닉 아민(biogenic amine) - 메탄에프린 (Metanephrine) 분석법

바이오제닉 아민(biogenic amine)은 생물학적으로 발생하는 유기 화합물 중 하나로, 기본 구조적으로 아민기(-NH₂)를 포함하고 있습니다. 이러한 화합물은 신경전달물질로 작용하거나, 호르몬의 역할을 하기도 한다. 메탄에프린 (Metanephrine)은 바이오제닉 아민 중 하나로, 에피네프린 (epinephrine) 및 노르에피네프린 (norepinephrine)의 대사 생성 과정에서 형성되는 화합물이다. 메탄에프린은 갈색세포종 (pheochromocytoma) 및 신경능선세포에서 유래한 종양들 (paraganglioma, neuroblastoma)의 진단, 치료효과 판정 또는 경과 관찰에 유용하다.



* Chromatogram of a plasma control level II *

- Injection Volume: <25ul (mass spectrometer dependent)
- Run Time: 5.0 min
- Flow Rate: 0.5~2.0ml/min
- Column Temperature : +25°C
- MRM transitions

| ANALYTE/ISTD | MRM 1 | MRM 2 |
|-------------------|----------|----------|
| METANEPHRINES | 180->148 | 180->165 |
| ISTD 2 | 183->151 | 183->168 |
| NORMETANEPHRINE | 166->134 | 166->106 |
| ISTD 3 | 169->137 | 169->109 |
| 3-METHOXYTYRAMINE | 151->119 | 151->91 |
| ISTD 1 | 155->123 | 155->95 |

* 제품 문의: 영인바이오젠 마케팅팀 ☎ 02-6204-2046

Headwall사 초분광 이미징 시스템 MV.C NIR

혁신적인 품질 검사 솔루션!



1. 개요



초분광 이미징(Hyperspectral Imaging, HSI) 기술은 기존의 RGB 또는 멀티스펙트럴 카메라보다 훨씬 더 많은 스펙트럼 정보를 획득할 수 있는 영상 분석 기술이다. 이 기술을 활용하면 물체의 화학적 조성 및 특성을 정밀하게 분석할 수 있으며, 산업 전반에 걸쳐 품질 검사, 원재료 분류, 결함 탐지 등에 활용할 수 있다.

Headwall사의 MV.C NIR(Machine Vision Compact Near-Infrared)는 이러한 하이퍼스펙트럴 이미징 기술을 근적외선(NIR) 대역에서 구현한 초고성능 시스템으로, 900nm ~ 1700nm 파장 범위를 감지하여 육안이나 일반 카메라로 식

별할 수 없는 다양한 물질을 효과적으로 분석할 수 있다.

MV.C NIR은 콤팩트한 설계와 뛰어난 데이터 처리 성능을 갖추고 있어 식품, 농업, 제약, 재활용 및 산업 품질 검사 등 다양한 분야에서 활용할 수 있다.

2. MV.C NIR의 주요 특징

1) 900~1700nm 근적외선 대역에서 정밀 분석

MV.C NIR은 900~1700nm 파장 범위의 근적외선(NIR) 대역을 활용하여 수분 함량, 유기물 성분, 이물질 탐지 등 다양한 화학적 특성을 분석할 수 있다. 특히, 눈으로 보이지 않는 내부 성분이나 표면 아래 숨겨진 결함을 감지하는 데 탁월한 성능을 발휘한다.

2) 초소형·경량 설계 및 산업용 머신비전 통합 가능

이 제품은 콤팩트한 크기와 경량 설계로 기존 생산 라인이나 자동화 시스템에 손쉽게 통합할 수 있다. 이는 제조업체들이 기존 장비를 크게 변경하지 않고도 하이퍼스펙트럴 이미징 기술을 도입할 수 있음을 의미한다.

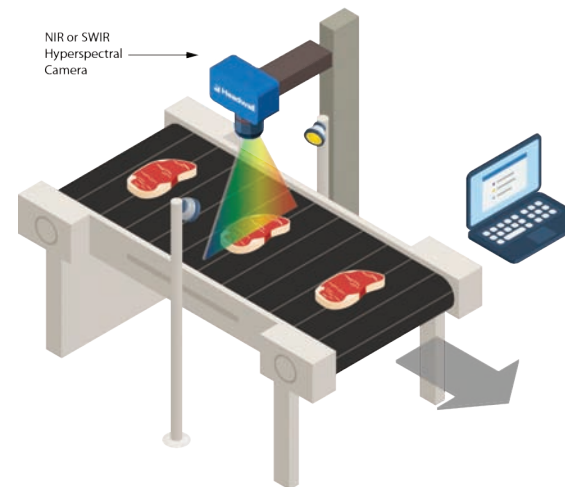
3) 고해상도 스펙트럴 및 공간 분석 기능

MV.C NIR은 높은 스펙트럴 및 공간 해상도를 갖추고 있어, 미세한 차이도 감지할 수 있는 정밀한 분석이 가능하다. 이를 통해 식품의 품질 검사, 원재료의 순도 분석, 이물질 탐지, 산업용 부품 결함 검사 등 다양한 응용이 가능하다.

4) 실시간 고속 데이터 처리 및 AI 기반 분석 지원

Headwall의 최첨단 데이터 처리 및 분석 소프트웨어를 통해 실시간으로 스펙트럼 데이터를 수집하고 분석할 수 있다. 또한, 머신러닝 및 AI 기반 알고리즘을 활용하여 특정 성분을 자동으로 분류하고, 불량품을 탐지하는 기능도 제공한다.

3. 주요 응용 분야



1) 식품 및 농업 산업

- 곡물, 과일 및 채소 품질 검사: 신선도 및 성분 분석
- 육류 및 유제품 검사: 지방 및 단백질 함량 분석
- 이물질 탐지: 식품 속 플라스틱, 금속 등 비정상적인 물질 감지

2) 제약 및 화학 산업

- 의약품 성분 균질성 분석: 정제 및 캡슐 내부 성분 검사
- 화학 물질 및 원료 평가: 혼합물 균질성 및 순도 검사

3) 재활용 및 환경 산업

- 재료 분류 및 선별: 플라스틱, 종이, 금속, 유리 등의 고정밀 분류
- 산업 폐기물 분석: 유해 화학물질 포함 여부 탐지

4) 산업 제조 및 품질 관리

- 전자 부품 및 반도체 검사: 미세한 결함 탐지
- 자동차 및 항공 부품 검사: 재료 균질성 및 표면 결함 분석

4. MV.C NIR 도입 효과

1) 높은 정밀도와 신뢰성

육안으로 식별하기 어려운 성분 및 결함을 고해상도로 분석하여 품질을 향상시킬 수 있다.

2) 생산성 향상 및 비용 절감

자동화된 실시간 분석을 통해 생산 라인의 속도를 높이고 불량률을 낮춰 비용을 절감할 수 있다.

3) 환경 보호 및 지속 가능성 강화

정확한 재활용 재료 선별 및 산업 폐기물 분석을 통해 지속 가능한 생산 환경을 구축할 수 있다.

4) 손쉬운 시스템 통합

기존 머신비전 시스템과 쉽게 연동되므로 빠른 도입이 가능하며, 추가적인 시스템 변경 없이 사용할 수 있다.

5. 결론

Headwall MV.C NIR은 근적외선 기반 하이퍼스펙트럴 이미징 기술을 통해 다양한 산업에서 탁월한 성능을 발휘하는 최첨단 검사 및 분석 장비이다. 초고해상도 분석, 고속 데이터 처리, AI 기반 자동 분류, 콤팩트한 디자인 등의 강점을 갖추고 있어 식품, 제약, 재활용, 품질 검사 등 다양한 분야에서 생산성과 품질을 극대화할 수 있다.

* 제품 문의: 영인모빌리티 마케팅팀 ☎ 02-6077-3605

혈액점도 체외 진단 검사 Hemovister A2.0

Hemovister는 체내의 혈류속도에 따라 변하는
혈액점도를 측정하는 체외진단기기입니다.

- 심·뇌·말초혈관 치료 및 예후 예측
- 과다점성증후군 진단

NEW



0.8ml

Small
0.8ml

단 0.8ml 소량의
혈액이면 충분합니다.



Safety

일회용품 안전성

일회용 소모품 사용으로
안전하고 감염 위험성이
없습니다.



20
Tests

Speed

20검체 동시 장착

한번에 20검체를
장착하고, 10분만에
검사가 완료됩니다.

✓ 영인과학 및 관계사와 관련된 주제로 고객의 이야기를 전하는 공간입니다.

더 정밀하게, 더 빠르게

서울대학교 화학부 유승혁 연구원



서울대학교 화학부에서 유기금속화학을 전공하는 박사 과정을 진행 중이며, 새로운 리간드와 다원자 금속 복합체의 합성에 집중하고 있다. 생체 모방 금속 복합체 개발을 목표로 새로운 리간드 설계와 합성에 성공하였으며, 다원자 금속 복합체 합성을 진행 중이다. 이 과정에서 전기화학 실험이 중요한 역할을 한다. 개발된 물질의 산화 환원 특성을 분석함으로써, 화학적 특성 및 반응성을 효과적으로 파악할 수 있다.

전기화학은 전자 전달과 관련된 반응을 탐구하는 데에 중요한 도구로 사용되며, 유기 화합물과 금속 복합체의 산화 환원 반응을 조사하는 주요 방법이다. 순환 전압 전류 측정(Cyclic Voltammetry, CV)은 이러한 반응을 탐구하기 위해 널리 쓰이는 기술로, 전기적으로 활성인 화학종의 산화 환원 상태를 분석한다. VersaSTAT 시리즈 중 VersaSTAT 3의 경우 빠르고 안정적으로 연속 실험이 가능하며, Cyclic Voltammetry, Linear Scan Voltammetry(LSV), 정전압/정전류와 같은 일반적인 전기화학 연구뿐만 아니라 배터리, 연료전지, 도금관련 테크닉 별 시스템 구성을 할 수 있는 장비이다. 특히 VersaStudio 소프트웨어는 사용하기 쉬운 인터페이스로 업그레이드되었으며, 타 제품들에 비해 우수한 신호/노이즈 비율로 실험 결과를 얻을 수 있었다. 실험 데이터의 정확도를 높여, 이를 바

탕으로 한 새롭게 개발한 리간드 자체의 특허 출원에 큰 도움이 되었다. 또한, 이 장비로 측정된 결과들은 우리 연구실에서 국제적으로 인정받는 학술지에 여러 논문들을 게재할 수 있는 기반을 마련해 주었다.

영인에이티의 기술 지원 팀은 단순한 장비 유지보수를 넘어 실험 방법론에 대한 깊이 있는 상담을 제공하여 실험 결과를 최적화할 수 있도록 도왔다. 담당해주신 엔지니어님은 장비의 기술적 측면과 실험적 측면 모두에 있어서 광범위한 지식을 갖추고 있어, 실험 과정 중의 어려움을 해결하는 데 큰 도움이 되었다. 영인에이티의 서비스는 매우 신속하며, 연구의 중단 없이 문제를 해결할 수 있도록 지원한다. 이러한 신속한 응대와 효과적인 문제 해결 능력은 연구의 진행에 있어 중요한 시간을 절약하고, 실험의 질을 높이는 데 기여한다.

종합적으로, '영인에이티'는 그들의 전문성, 빠른 서비스 대응력 및 기술적 혁신을 통해 연구자들에게 필수적인 파트너가 되었다. 이 회사는 다른 전문가들에게도 강력히 추천되며, 제 연구에 있어서 계속해서 중요한 역할을 할 것이다. 영인에이티의 지속적인 발전과 성공을 통해 더욱 혁신적인 연구 성과가 기대된다.

솔루션렌탈(주)을 통해 분석장비, 시설/원자재, 헬스케어, 전자통신, 반도체 소재, 소비자 등 고객이 필요로 하는 모든 제품을 렌탈로 이용하실 수 있습니다. 초기 투자 부담금 완화, 효율적인 자금 운영을 위해 고객 니즈에 최적화된 맞춤 솔루션을 경험해보세요.

사업 분야



렌탈 프로세스



렌탈의 장점

- ✓ 자금 유동성 확보
- ✓ 초기 투자 부담금 최소화
- ✓ 재무구조 개선
- ✓ 비용 인식에 의한 절세효과(렌탈=임차료=비용)



고객이라면?!

한정된 재화의 효율적 사용!
솔루션렌탈과 함께하세요!



공급사라면?!

자금 유동성 확보, 매출 채권에 대한 걱정 해소
솔루션렌탈을이용/활용해보세요!

렌탈 문의

✓ 솔루션렌탈 주식회사
(08505) 서울시 금천구 디지털로 121, 1601(가산동, 에이스가산타워)
Tel. 02.869.7300 Fax. 02.869.7301
Email. cs@solutionrental.com www.solutionrental.com



홈페이지

블로그

유튜브

영인가족 관계사 및 거점법인 현황

| 회사명 | CI | 약어 | 대표전화/홈페이지/주소 |
|-----------|----|-----|--|
| 영인과학 | | YI | T. 02-519-7300 H. www.youngin.com A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 6층(신사동, 구정빌딩) |
| 영인랩플러스 | | YLP | T. 1588-3550 H. www.labplus.co.kr A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 3층, 5층(신사동, 구정빌딩) |
| 영인크로매스 | | YCM | T. 031-428-8700 H. www.youngincm.com A. 경기도 안양시 동안구 안양천동로 60, 1층, 4층, 5층(호계동, 영인빌딩) |
| 영인에스티 | | YST | T. 02-6190-9800 H. www.younginst.com A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 2층, 4층(신사동, 구정빌딩) |
| 영인에스엔 | | YSN | T. 031-460-9370 H. www.younginsn.com A. 경기도 안양시 동안구 안양천동로 60, 5층(호계동, 영인빌딩) |
| 솔루션렌탈 | | SR | T. 02-869-7300 H. www.solutionrental.com A. 서울특별시 금천구 디지털로 121, 406호, 1601호(가산동, 에이스가산타워) |
| 영인에이스 | | ACE | T. 031-340-3100 H. www.younginace.com A. 경기도 안양시 동안구 귀인로 51, 3층(호계동) |
| 영인모빌리티 | | YMO | T. 02-6077-3600 H. www.younginmobility.com A. 경기도 안양시 동안구 안양천동로 60, 2층(호계동, 영인빌딩) |
| 영인바이오젠 | | YBG | T. 02-6204-2042 H. www.younginbiogen.com A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 3층(신사동, 구정빌딩) |
| 영인에이티 | | YAT | T. 031-460-9300 H. www.younginat.com A. 경기도 안양시 동안구 안양천동로 60, 2층(호계동, 영인빌딩) |
| 영인크롬텍 | | YCT | T. 02-6207-1480 H. www.younginct.com A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 2층(신사동, 구정빌딩) |
| 영인엠텍 | | YMT | T. 02-6207-6710 H. www.younginmt.com A. 서울특별시 강남구 압구정로28길 22, 4층(신사동, 구정빌딩) |
| 와이앤유사이언스 | | YNU | T. 052-266-1260 H. www.ynusci.com A. 울산광역시 남구 대학로 58, 4층(무거동, 부성빌딩) |
| 와이앤와이사이언스 | | YNY | T. 061-691-4601 H. www.ynysci.com A. 전라남도 여수시 여수산단로 140, 1층 (주삼동, 내트럭하우스사무소) |
| 와이앤비사이언스 | | YNB | T. 051-995-6300 H. www.ynbsci.com A. 부산광역시 사상구 모라로 22, 1201호(모라동, 부산벤처타워) |
| 와이앤지사이언스 | | YNG | T. 062-525-8901 H. www.yngsci.com A. 광주광역시 광산구 임방울로 773, 2층 205호 |

