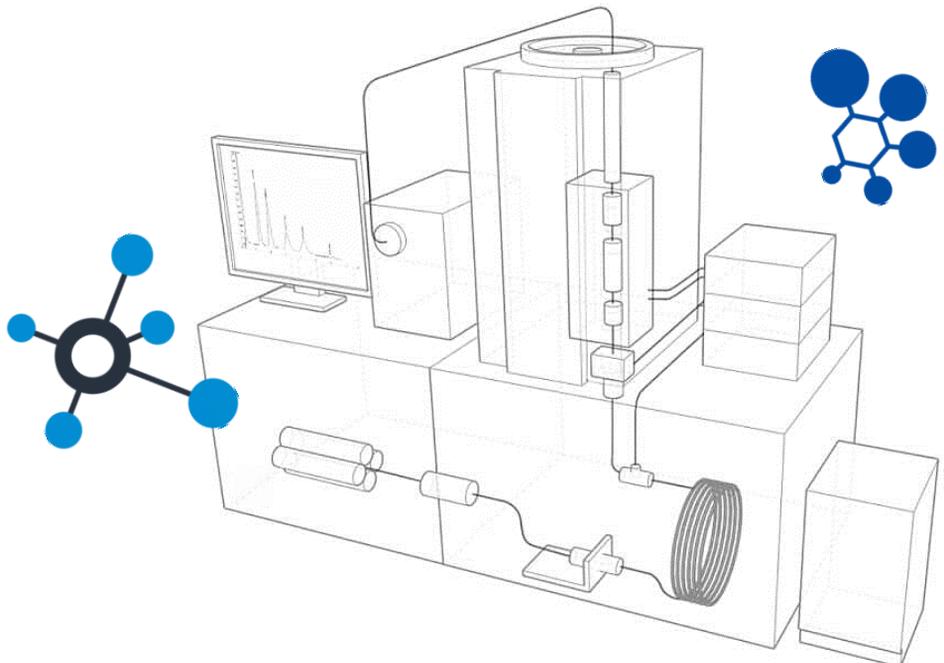


Optional Accessories for Multi-Shot Pyrolyzer

다양한 고분자 분석 응용확장을 위한
다기능 열분해 전처리 시스템 옵션 장비 및 파트 소개



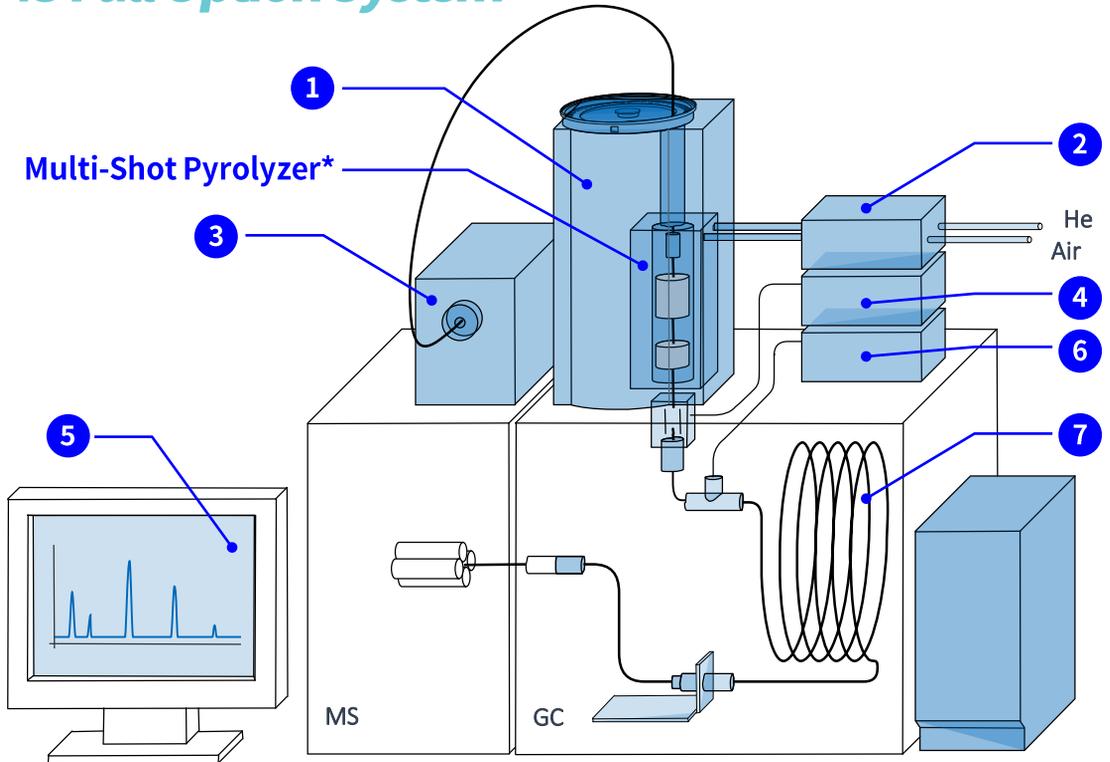
파이롤라이저(Pyrolyzer)의 다양한 응용 확장 솔루션

고분자 및 첨가제를 포함한 유기재료 분석 장비로는 TGA, DSC, FT-IR, GPC, NMR 등 여러 장비가 있습니다. 그러나 고분자 및 첨가제의 구조의 정확한 해석에 많은 한계를 보이고 있습니다. 특히, 시료에 미량 함유되어 있는 미반응 모노머, 올리고머, 불순물, 첨가제 등을 고분자와 함께 분석할 수 있는 분석기기의 필요성이 많이 대두되고 있습니다. 하지만 기존에 상용화된 파이롤라이저는 고분자 외 미량 첨가제 및 미반응 모노머 등의 분석이 어렵다는 한계를 가지고 있습니다.

이에 영인과학에서는 고분자 관련 분야에 종사하시는 여러분들에게 이러한 현안을 해결할 수 있는 **다기능 열분해 전처리 장비, 멀티샷 파이롤라이저**와 세계 유일의 **다양한 파이롤라이저 응용 확장 솔루션**을 제안하고자 합니다.

Optional Accessories for PY

Py-GC/MS Full Option System



<그림 1> Configuration of Multi-Shot Pyrolyzer and optional accessories



Selective Sampler
- 특정 온도 구간 크로마토그램 도출
- Heart-Cut



Carrier Gas Selector
- 다양한 반응 가스 선택 (He, Air, H₂, CH₄O₂)
- 공기(연소), 헬륨(열분해)



Ultra Alloy Column
- 고분자 분석 전용 고온 컬럼/튜브



Magic Chemisorber
- 고체상 추출법(SPEE)
- 수질 중 VOC 흡착/분석



UV-Irradiator
- 광분해 전처리 장치
- UV-경화 테스트
- UV안정제 평가
- Weathering 테스트



MicroJet Cryo Trap
- 회합물 농축
- LN₂ 냉각 방식
- 냉각 온도: -193°C



F-Search
- 유기재료 분석용 라이브러리 시스템 (첨가제/폴리머 정성)



Vent-Free Adapter
- MSD Venting 없이 컬럼 교환 가능
- No Leak

Optional Accessories for PY

1

Auto-Shot Sampler (AS-1020E)

- 최대 48개까지 시료를 자동 연속 주입 가능한 파이롤라이저 전용 자동 시료 주입 시스템으로 싱글샷 및 멀티샷 파이롤라이저의 호환이 가능합니다.
- 분석자의 작업시간 절감과 분석의 신뢰성을 향상시킬 뿐 아니라, 각 시료마다 분석모드*를 다르게 설정하여 분석할 수 있습니다.



* EGA, 싱글샷, 더블샷, 멀티샷

2

Carrier Gas Selector (CGS-1050Ex)

- 파이롤라이저 내 연소 반응 시 생성된 화합물을 GC/MS로 분석하고자 할 때, 파이롤라이저 승온 시에는 반응 가스로 Air를 공급하고, GC/MS 분석 시에는 He을 캐리어 가스로 즉각 자동 전환시켜주는 반응 가스 자동 교환 시스템.
- He 이외의 다른 다양한 반응 가스(Air, O₂, H₂, CH₄, 등)을 선택적으로 파이롤라이저에 도입할 수 있습니다.

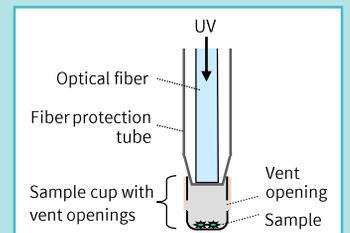


3

Micro UV-Irradiator (UV-1047Xe)



- UV 광원을 조사하여 고분자 및 첨가제의 광분해 및 광산화 저하 과정을 빠르게 평가
- 파이롤라이저와 결합하여 광분해 반응 전·후의 시료의 열적 안정도를 비교할 수 있을 뿐만 아니라, 광분해 과정에서 빛에 의해 분해되어 휘발하는 화합물까지 정성·정량 할 수 있는 전세계 유일의 온라인 광분해 전처리 장치입니다.

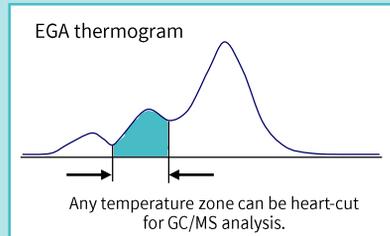


Optional Accessories for PY

4

Selective Sampler (SS-1010E)

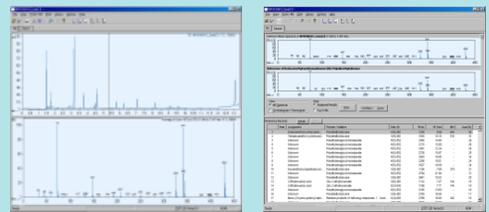
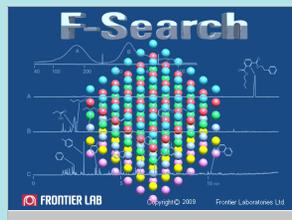
- EGA Thermogram에서 얻은 커브 내 특정 온도 구간을 수동 또는 자동으로 Heart-Cut 하여 분석컬럼으로 도입하여 선택적으로 얻고, 나머지 성분들은 분석하지 않아 분석 시간을 크게 단축할 수 있습니다.



5

F-Search System (Libraries and Search engine)

- 파이롤라이저의 분석법(EGA, 싱글샷, 더블샷, 멀티샷)별 실험결과를 가지고 복잡한 시료 매트릭스 내 존재하는 첨가제 및 고분자의 정성 분석을 위한 라이브러리 시스템입니다.

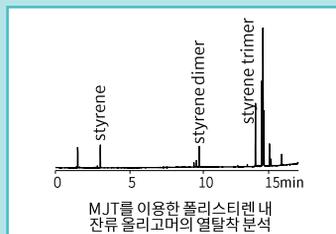
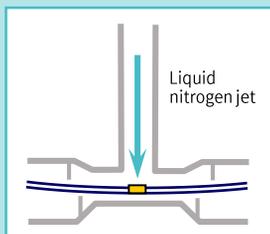


크로마토그램과 질량 스펙트럼 검색 결과

6

MicroJet Cryo-Trap (MJT-1035E)

- 195 °C의 고압 가스상 액화질소를 컬럼 앞단부에 가하여 시료에서 휘발되는 모든 성분을 트랩핑하는 장치로, 승온분석(더블샷/멀티샷)을 한 경우에도 순간 열분해와 같은 크로마토그램을 얻을 수 있습니다.

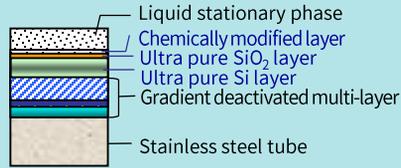
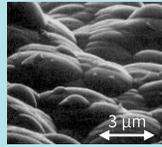


Optional Accessories for PY

7

Ultra ALLOY® Metal Capillary Column

- 고정상이 다중막(Multi-layer) 처리되어 온도에 높은 저항성을 가지기 때문에 일반 컬럼보다 높은 온도까지 견딜 수 있습니다. 따라서 고비점 열분해 생성물까지 완벽하게 분리하여 검출기까지 전송할 수 있어 파이롤라이저 응용을 위한 최적의 분석 컬럼입니다.



비활성 처리된 스테인리스강 튜브 내부 표면의 SEM 이미지

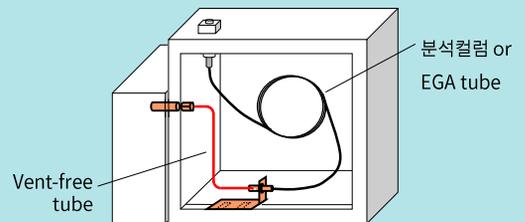
8

Vent-free GC/MS adapter

- GC/MSD 컬럼 분석시 MSD Venting 과정 없이 빠른 시간 안에 컬럼을 교환할 수 있게 해주는 장치

< 주요 특징 >

- 1. 리크 없이 컬럼 교체 후 5분 이내에 다음 분석 가능
- 2. Make Up 가스를 사용하지 않아 분석 감도의 손실이 없음
- 3. 대부분의 주요 메이커 GC/MSD에 설치 가능



9

On-line Micro Reaction Sampler (PY1-1050)

- 시료와 TMAH와 같은 반응시약을 Micro Capsule에 넣고, Capsule 윗부분을 밀봉한 상태에서 고온고압하에 반응열 분해를 수행하는 전용 온라인 샘플러입니다.
- 단순 열분해에 비해 특정 화학결합(예. C=O, N-C=O)만을 깨어주는 선택적 열분해가 가능하며, 축합 중합체의 구조해 석이나 지방산 분석에 주로 사용됩니다.



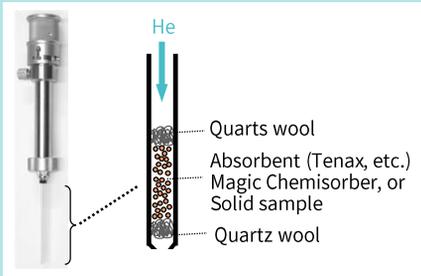
Before crushing After crushing

Optional Accessories for PY

10

Micro Thermal Desorption Sampler (PY1-1060)

- Headspace 또는 대기 중에 존재하는 극미량의 VOC 화합물을 흡착시키는 고체상 Tube(Tenax 등)를 장착하여 TD 분석을 구현하는 Tube 전용 샘플러입니다.



11

Magic Chemisorber

- 액체 및 고체상 유기화합물에 극미량 농축된 극성 또는 비극성 성분의 고체상 추출(SPE)에 활용 가능한 파이롤라이저 전용 Tube
- 2 Types: MC-PEG, MC-PDMS



| Product | New MC-PEG | Existing MC-PDMS (S500)* |
|-------------------------|--|--|
| Size | L= 12.5 mm, o.d. 3.2 mm | L= 6 mm, o.d. 2.5 mm |
| Stationary phase | Crosslinked polyethylene glycol (PEG) <chem>*OCCO*</chem> | Crosslinked polydimethyl siloxane (PDMS) <chem>*[Si(CH3)2O]*</chem> |
| Polarity | Polar | Non-polar |
| Film thickness / volume | 30 μm / 3.8 μL | 500 μm / 20 μL |
| Max use temperature | 250°C | 300°C |

12

Polymer Coated Cup G

- 내벽이 PVC로 코팅된 강화유리 재질의 샘플컵으로, 프탈레이트 시료의 샘플링 시 DMP와 DEP와 같은 저비점 프탈레이트 화합물의 휘발을 억제합니다.
- 특히 장시간 대기 노출이 발생하는 오토샷 샘플러(AS-1020E)를 이용한 프탈레이트 분석 시 유용합니다.(일회용)

Polymer Coated Cup G

Glass sample cup

PVC thin film

50 μL

i.d. 3 mm

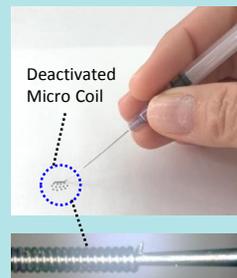
- Volume : 50 μL
- PVC film thickness : approx. 2.4 μm (approx. 120 μg)
- Material : Pyrex glass (sample cup) PVC (coated film)
- Max use temp. : 450°C

Optional Accessories for PY

13

Micro Sample Collector

- 핀셋을 사용하여 픽업하기 어려운 소량의 파우더, 액상시료 또는 점성이 있는(paste-like) 시료를 수집할 때 유용하게 사용할 수 있는 샘플링 도구입니다.
- Micro coil에 수집된 샘플은 휘발성인 경우 GC에 직접 주입하거나, 고분자 물질인 경우 micro coil만 샘플 컵에 잘라 넣어 열분해 시킬 수 있습니다. 또는 용매 추출하여 HPLC를 통한 분석 활용도 가능합니다.



14

Sampling Tool Kit 01 & 02

- Py-GC/MS 분석 시 폴리머 샘플링에 유용한 도구 세트로, 다양한 타입의 도구를 알맞게 선택하여 훨씬 빠르고 간편하게 시료 준비를 할 수 있습니다.

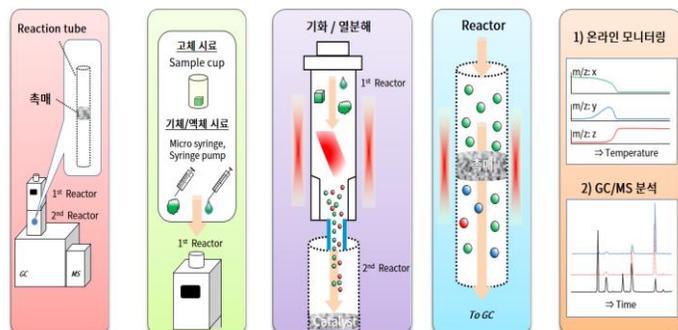
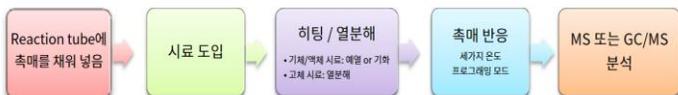


Sampling Tool Kit 01



Sampling Tool Kit 02

Rapid Catalyst Screening System



GC/MS를 이용한 신속한 촉매 평가 시스템 ; Tandem μ -Reactor (Rx-3050)

Feature & Applications



- 바이오매스를 활용한 친환경 에너지 연구
- 촉매 전환을 통한 고부가가치 생산 연구
- 촉매 효율 및 성능 평가