

Pittcon '94에서 소개된 최신 고분자 분석기기



그림 1. JOEL사의 Eclipse FT-NMR과 자동시료교환기.

Pittsburgh Conference & Exposition on analytical Chemistry & Applied Spectroscopy가 미국 시카고의 McCormick Place에서 1994년 2월 28일부터 3월 4일까지 열려 최첨단 분석기기들이 전시되었다. 본 TOPICS에서는 고분자의 분석에 많이 쓰이는 NMR, FT-IR, Near IR 및 Raman spectroscopy 등을 중심으로 첨단 기능을 갖고 있는 고분자분석기기들을 소개하고자 한다.

NMR

Pittcon '94에서는 많은 기업업체들이 시료 취급 과정의 자동화에 주안점을 두어, 조작자의 주의를 최소화하고 시료 취급량의 증가에 주력하였다.

JOEL USA사는 자동 시료 교환기 및 autotune과 broad band probe를 장착한 Eclipse FT-NMR을 소개하였는데, 이 기기는 조작자의 조정없이 분석을 주야로 계속할 수 있다고 한다. Eclipse NMR은 자동 시료교환, 자동 probe tuning 뿐만 아니라 데이터의 저장 및 출력을 모두 자동으로 할 수 있다. 또한 Eclipse NMR은 270과 400 MHz가 있는데, Silicone Graphics workstation을 주컴퓨터로 사용하고 있으며, 이와 Ethernet전산망을 통하여 세계 어디서든지 서로 시료나 데이터를 교환할 수 있다. 가격은 각각

186,000불과 270,000불이며 자동시료교환기를 장착할 경우 100,000불이 추가된다고 한다. 49,000불짜리 software interface package를 장착하면 LIMS(Laboratory Information Management System)나 완전 자동화된 robotic system과 연결하여 사용할 수 있고, pulse sequence, data acquisition과 processing을 컴퓨터로 조정할 수 있다. 또한 열전도와 radio frequency를 완벽하게 차폐한 variable temperature probe는 시료의 온도조절을 매우 완벽하게 안정화 할 수 있다. 아울러, 이 probe는 균일한 영구자석을 선택했으며 직경이 10 mm와 18 mm도 있다.

한편, Bruker Instruments 사는 digital signal processing 기술을 NMR에 적용했는데 200 MHz부터 750 MHz까지 유용하다. Oversampling과 디지털 필터링 기술이 선명한 스펙트럼, 안정된 베이스라인 및 sensitivity를 향상 시키기위해 사용되었다.

FT-IR

Perkin-Elmer사는 Paragon 1000 FT-IR spectrometer를 소개했는데, 분해능(resolution)이 1 cm^{-1} 이며 S/N ratio(signal to noise ratio)가 2000 : 1까지 강화되었다. 가격은 사양에 따라 15,500불에서 25,000불까지 있다.

Bio-Rad의 Digilab Division에서는 FTS 175와 FTS 185를 선보였는데, 특이점은 듀얼 감지기와 듀얼 적외선 source를 가지고 있으며, 근적외선 영역과 원적외선 영역에 걸쳐 조사할 수 있다. 이 기기는 특허보유된 압전식 운동 얼라인먼트를 장착했고 초당 20번까지 조사할 수 있다. 가격은 30,000불 부근이다.

Bomen/Hartmann & Braun사는 비흡습성 광학기기를 사용한 모델 MB154를 소개했는데, 14,000에서 510 cm^{-1} 까지 조사할 수 있으며, 분해능은 1에서 64 cm^{-1} 까지 변화할 수 있고 자동 조사 속도 선택 기능 및 영구조정된 자기보정 xinc-selenide beam splitter가 장착되었다.

Bruker Instruments사는 Equinox IFS 55 FT-IR을 내놓았는데, 새로 개발한 전자부품과 소프트웨어가 장착되었다. 조사 영역은 15,000에서 50 cm^{-1} 까지이며 가격은 컴퓨터를 포함해서 60,000불이다.

Nicolet사는 노트북형 컴퓨터를 장착하여 소형이며 편리한 Impact 400 FTIR을 저가로 내놓아 분석, 생산 및 교육용으로 이용할 수 있도록 했다. 가격은 19,000불대이며, 새로운 비디오 디스플레이를 및 소프트웨어를 장착한 IR 현미경과 합할 경우 45,000불이다.

ATI Mattson사는 영상분석기능을 갖춘 적외선 현미경을 소개하였는데, 현미경의 영상을 기록 하고 적외선 스펙트럼을 삽입할 수 있는 기능을 갖고 있다. 또한, ATI사는, Mass spectroscopy와 Gas chromatography(GC)를 연결한 TG-FTIR-MS, GC-FTIR-MS, 그리고 TG-FTIR-MS-GC-FTIR-MS같은 Synergy Series도 소개했다. FTIR이 복합분석기의 중앙에 위치하고 있는 공통점이 있는데, 이러한 Synergy Series는 분석화학적 측면에서 가장 난이한 분석을 해결할 수 있으리라 기대된다.

Raman spectroscopy

Instruments S. A. (ISA)사는 Explorer Series I Raman Spectrograph를 100,000불 이하에 내놓았다. 이 모델은 소규모 연구소 및 생산제어 부서에 적합한 보급형이며 선택사양으로 현미경장착이 가능하다 한다.

Nicolet사는 새로운 indium-gallium-arsenide detector, Sampling accessories 그리고 1000여종의 Raman spectral library가장착된 새로운 Raman system을 선보였다.

또한, Astex(Applied Science & Technology Inc.)사는 Raman imaging microscope를 소개하였는데 이 system은 holographic laser rejection 필터와 Peltier charge coupled device(ccd)의 조합에 의해 빠른 Raman Spectroscopy와 이차원 영상을 제공한다. 가격은 개인용 컴퓨터를 포함하여 110,000불이다.

Near IR

Perstorp Pharmaceutical Instruments사는 Smart Probe near IR spectroscopy를 선보였다. 이 장비는 광섬유 sampling probe를 장착하여 5 meter정도의 거리에서도 조사를 할 수 있는 장점이 있으며 pass-fail 지시기가 달려 있어 결과를 1분안에 확인 할 수 있다. 가격은 60,000불 부근이다.

KVB/Analect사는 PCM 5000 FT-near-IR을 소개 했는데 용융상태의 고분자 물질 및 용액상태의 시료를 조사할 수 있는 장점이 있다. 광섬유 probe를 장치하여 고분자 압출기 내부에 있는 용융고분자도 조사할 수 있는데, 300°C 의 온도와 3,500 psi의 압력하에 있는 고분자물질도 분석할 수 있다. 가격은 90,000불에서 10,000불 사이이다.

(C & EN, March 14, 1994, pp 32-68을 중심으로)

〈한양대학교 섬유공학과 김성훈〉