High Temperature X-ray Diffractometer
고온 X-선 회절 분석기(HT-XRD)

원리 및 특징

기기구성

X-선 발생장치	고니오미터	고온 장치	검출기
- X ray tube : Cu, Mo 등 - 보안회로와 급수장치	- 광학계 - 모노크로미터	- 가열로 및 단열 실린더 - Be window	- 신치레이션 계수관 - 광전자증폭관

- 물질의 물리적 특성은 원자의 배열 상태와 같은 내부구조의 변화에 따라 다양하게 변하므로 물질의 성질을 이해하기 위해서는 구조적 상전이 현상을 이해하는 것이 중요

- 구조적 상전이(Structural phase transition) : 결정 구조의 미소한 변화를 수반하는 상(Phase)의 전이로 전이점에서 격자가 불안정하게 되며 그에 대응하여 결정의 대칭성이 변함

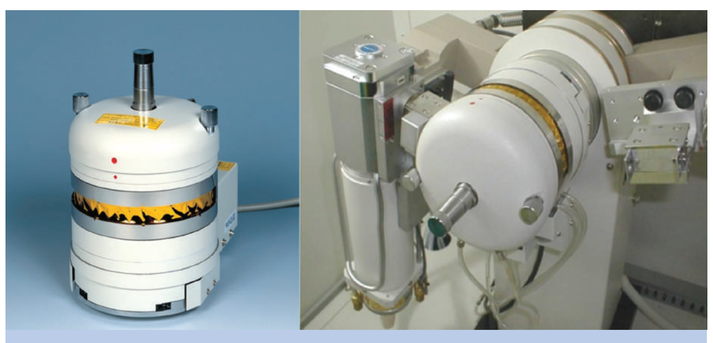
- 물질에 열이 가해지면 단위격자 내 원자들의 재배열이 일어나거나 격자구조의 변화를 수반함

- 열처리 조건에 따라 내부구조(치환되는 정도, 격자상수 등)가 변화되어 열처리 이전과는 다른 X-선 회절 패턴 형성

- 고온 장치를 X-선 회절 분석기에 장착하여 온도 상승에 따른 물질의 구조적 상전이 측정 가능

- In situ 연구(온도 변화에 따른 구조적 상전이를 실시간으로 확인)





High Temperature Attachment

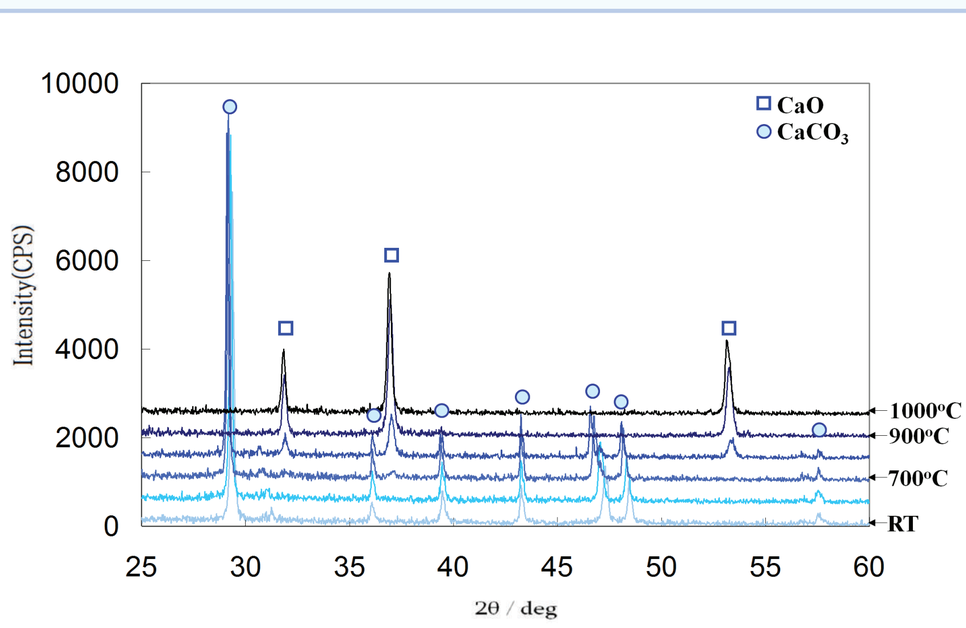
용도 및 활용 분야

- 각 온도에서 변화된 격자상수를 계산하여 결정의 각 축 방향으로 일어난 열팽창 측정
- 고용체의 구조, 고용도(Solid solubility), 고용속도 등을 기반으로 한 고용체의 상태도(Phase diagram) 연구
- 가열 상태에서만 존재하는 고온상이나 가역적인 상전이 연구
- 금속원소의 탄산염이나 질산염 등의 열분해 반응 연구
- 고온에서 발생한 고상반응에 대한 정확한 정보 추적 연구

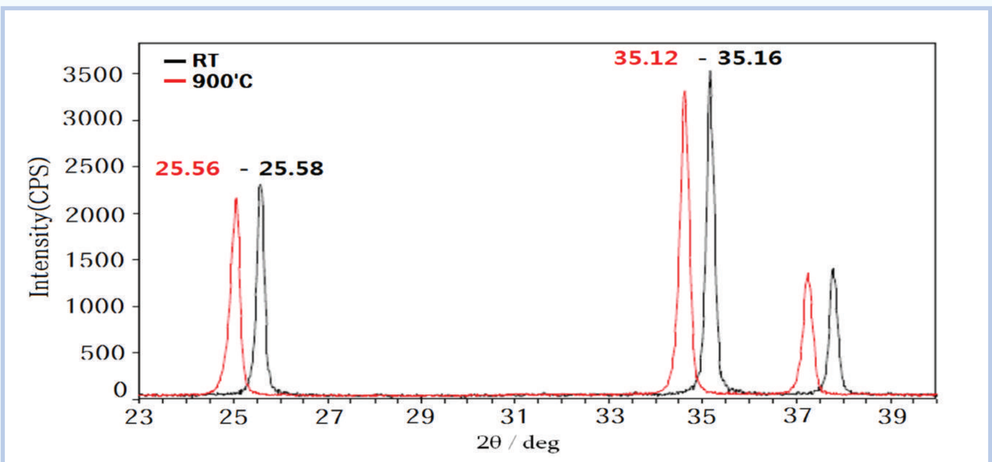
보유 장비 및 주요 규격

- **Model** : Rigaku Ultima IV
- **Max power** : 3 kW
- **X-ray Tube** : Cu (λ = 1.5409 Å)
- **Goniometer** : 285 mm radius
- **Monochromator** : Dual position Graphite diffracted beam
- **Detector** : Scintillation counter
- **2θ range** : -3°~162°
- **Temperature range** : RT~1100 ℃

활용 예시



온도 변화에 따른 $CaCO_3$ 분해 과정



고온에서 관찰된 Al_2O_3의 격자상수 변화

KRICT 한국화학연구원 화학분석센터
Korea Research Institute of Chemical Technology Center for Chemical Analysis