

**Sol-Gel법을 이용한 $Zn_2SiO_4:Mn$ 녹색 형광체의 제조 및
발광특성에 관한 연구**
**Preparation and Luminescent Properties of $Zn_2SiO_4:Mn$
Green Phosphors by Sol-Gel Technique**

김현정 · 한정화* · 박희동
한국화학연구소 · 한라대학교

1. 서론

최근 대형 TV의 시장수요 급증으로 인해 경량으로 대형화가 가능하고 넓은 시야 각을 가진 PDP(Plasma Display Panel)에 대한 관심이 고조되고 있다. 이미 상용화된 PDP용 녹색 형광체로 잘 알려진 $Zn_2SiO_4:Mn$ 은 주로 고상 반응에 의해 고온에서 합성되었는데, 본 연구에서는 소성온도를 낮추고, 입자크기 및 형태를 조절하여 발광특성을 개선시키고자 Sol-Gel법으로 합성하였다.

2. 실험방법

$Zn_2SiO_4:Mn$ 녹색 형광체를 얻기 위하여 출발물질로 고순도 Zinc nitrate, Manganese (II) nitrate 및 $Si(OC_2H_5)_4$ (TEOS)를 사용하여 합성하였다. 실험 방법은 $Si(OC_2H_5)_4$ 를 물과 에탄올에 혼합하여 60~70°C에서 가수분해시키고, Zinc nitrate와 Manganese(II) nitrate를 물에 녹인 것을 혼합하여 60~70°C에서 장시간 가열하였다. 반응이 끝난 Gel 상태의 시편을 120°C에서 24시간 건조시키고 800°C에서 소성한 후, 분쇄하여 1000~1300°C의 온도에서 다시 소성 하였다. 소성한 시료는 900°C에서 2% 수소 가스로 환원 처리 하였다. 이와 같은 실험에서 얻어진 시편의 특성 분석은 Rigaku사의 DMAX-33 X선 분말 회절 분석기, D_2 lamp를 내장한 PSI사의 고진공 형광 분광 광도계(VUV Photoluminescence Spectrometer), 주사 전자 현미경(Scanning Electron Microscope: SEM)을 이용하였다.

3. 실험 결과

본 연구에서 Sol-Gel 합성법을 이용하여 $Zn_2SiO_4:Mn$ 녹색 형광체를 합성한 결과, 기존의 고상 반응에서는 1300°C 이상의 고온에서 소성 하였을 때 Willemite 결정구조를 형성하였으나, Sol-Gel 합성방법으로는 800~1000°C의 낮은 온도에서도 동일한 구조의 Zn_2SiO_4 를 얻을 수 있었다. 또한, 147nm 에서 여기하여 PL 특성을 측정된 결과 510~520nm의 영역에서 좁은 밴드의 녹색 발광스펙트럼을 나타내었으며, 고상 반응의 경우보다 우수한 발광 특성을 보였다. 이러한 Sol-Gel 합성법을 이용함으로써 열처리 온도를 낮출 수 있었을 뿐만 아니라, 입자크기와 형태를 조절하여 $Zn_2SiO_4:Mn$ 녹색 형광체의 발광 특성을 개선할 수 있었다.