

# Zinc Gallate계 녹색 형광체 제조 및 발광특성에 관한 연구 (Preparation and Luminescence Properties of Green Phosphor in Zinc Gallate System)

인하대학교 : 전애경, 이익모

한국화학연구소 : 류호진, 박희동

## 1. 서론

FED (Field Emission Display, 전계 방출 디스플레이)는 저전압 구동의 평판 디스플레이로서, 기존의 CRT (Cathode Ray Tube)의 화면크기 증가에 따른 부피와 중량 증가의 문제점을 극복할 수 있는 이점 때문에 최근 매우 각광 받고 있다. FED의 발광은 저전압 음극선 여기를 기본으로 하고 있다. 기존의 형광체중, 황화물계 물질은 음극의 발광 특성을 열화시켜 음극의 수명을 급격히 감소시키므로 FED용 형광체로 적합하지 않을 것으로 알려져 있다. 따라서 황화물계 형광체보다 화학적 안정성이 크며, 저전압에서 사용될 수 있는 새로운 형광체의 개발이 요구되고 있다. 이들 중, zinc gallate는 산화물계 형광체로서 고진공과 오염에 큰 문제가 없으며,  $AB_2O_4$ 의 스피넬 구조를 갖으며, 광학적 밴드갭이 4.4eV인 자체 발광형의 청색 형광체로 알려져 있다. 본 연구에서는 고상반응법을 사용하여 zinc gallate 모체에 Mn을 도핑하여 발광특성이 우수한 녹색 형광체를 제조하고, 이의 성능향상을 위해 도핑량, 환원 처리 조건, flux 등이 발광특성에 미치는 영향을 조사하였다.

## 2. 실험방법

고순도의 ZnO,  $Ga_2O_3$ , MnO 분말을 화학양론적 소정비가 되도록 평량하여 마노 유발을 사용하여 아세톤 중에서 잘 혼합하였다. 혼합한 시료를 공기 중에서  $1200^\circ C$ 에서 3시간 동안 열처리한 후,  $98\%N_2 + 2\%H_2$  혼합가스를 사용하여 온도, 시간 및 Mn 도핑량 등을 변수로 한 환원처리의 공정으로 Mn 도핑한 zinc gallate 녹색 형광체를 제조하였다. 출발원료 및 생성물의 결정상은 XRD (X선 회절기)를 사용하였고, Mn의 도핑상태는 ESR (전자 스핀 공명)을 사용하여 조사하였다. 시료의 빛발광 및 여기 스펙트럼의 측정에는 램프를 광원으로 한 luminescence spectrometer를 사용하여 행하였다.

## 3. 실험결과

본 연구에 의해 합성된 zinc gallate는 결정성이 우수한 스피넬 구조를 나타내었다. Fig.는 0.006 몰의 Mn 도핑한 zinc gallate의 빛발광 스펙트럼의 결과를 보여준다. Mn 도핑한 zinc gallate 형광체는 254nm 여기하에서 매우 좁은 밴드의 녹색 발광 스펙트럼을 나타내었으며, 504nm에서 피크를 보였다. 한편,  $Mn^{2+}$  이온이  $Zn^{2+}$  자리에 잘 도핑되는 현상을 ESR 결과로 확인할 수 있었다. 본 연구를 통하여 제조한 Mn 도핑한 zinc gallate 녹색 형광체는 장래에 FED 형광체로 사용될 가능성이 있음을 알았다.

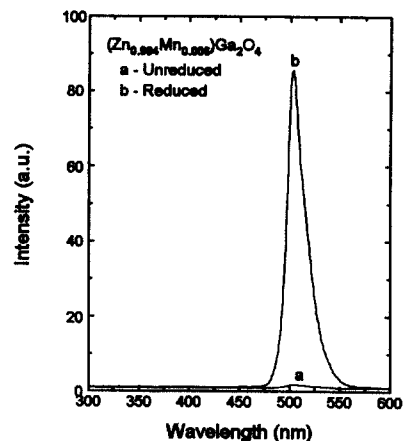


Fig. Effect of reduction treatment on the emission spectra of  $(Zn_{0.994}Mn_{0.006})Ga_2O_4$ .