

**Zn_{2-x}Mn_xSi_(1-y)M_yO₄ 녹색 형광체의 VUV영역에서 발광특성
Photoluminescence Property of Zn_{2-x}Mn_xSi_(1-y)M_yO₄ Green
Phosphor under VUV**

조분현, 최윤영, 손기선, 박희동, 황택성*
한국화학연구소, *충남대학교 화학공학과

1. 서론

Zn₂SiO₄:Mn은 녹색을 발하는 형광체로 직접 빛을 발하는 발광중심원자(color center)는 미량 도핑된 Mn²⁺ 이온이며 Zn²⁺ 자리에 치환되어 들어가는 것으로 알려져 있는데, 직접적인 녹색 발광은 Mn²⁺의 ⁴T₁ → ⁶A₁의 전이에 의한 것으로 알려져 있다. 최근에는 Zn₂SiO₄:Mn가 PDP용 형광체로서 관심이 집중되고 있으나 여전히 휘도면에서 개선이 절실히 요구되고 있어 Zn₂SiO₄:Mn의 발광효율을 높이고 휘도를 증가시키기 위해 여러 가지 연구가 진행되고 있는데 기본적으로 willemite의 기본 구조에서 Zn²⁺ 자리를 치환하는 방법과 Si⁴⁺ 자리를 치환하는 방법으로 분류되어 질 수 있는데 본 연구에서는 Si⁴⁺ 자리를 Ge⁴⁺, Al³⁺, Ga³⁺ 이온으로 치환하여 발광특성을 연구하였다.

2. 실험방법

ZnO, SiO₂, MnO, Al₂O₃, Ga₂O₃, GeO₂(99.99%)분말을 사용하여 고상반응법에 의해 합성하였으며 Si⁴⁺와 산화수가 맞지 않은 codopant는 Li₂O로 compensation하여 화학 조성비에 맞게 평량 후 마노유발 내에 아세톤을 첨가하여 완전하게 혼합하여 건조 후 공기 중 1300℃하에 4시간동안 소결시켜 다시 환원 분위기에서 900℃하에 2시간동안 열처리하였고 환원분위기는 수소와 질소의 혼합가스를 사용하였다. 얻어진 합성물은 X선 분말회절기로 willemite 구조를 확인할 수 있었다. 발광특성은 본 연구에서 개발된 형광체특성평가장치를 사용하여 VUV영역의 여기광(147nm)으로 여기시켜 분석하였다.

3. 결론

Zn_{2-x}Mn_xSiO₄를 x=0.02~0.12까지 변화하여 합성하였고 147nm의 여기시켜 발광특성을 측정시 Mn의 농도가 2mole%일 때 concentration quenching을 하였다. 이는 UV영역에서 Mn 농도 12mole%에서 concentration quenching하는 양상과는 상이하게 다른 결과를 보이고 있다. 이런 결과로 Mn의 농도를 2mole%에 고정시키고 codopant의 농도를 1mole%에서 5mole%까지 변화시켜 Zn_{1.98}Mn_{0.02}Si_(1-y)M_yO₄(M=Al, Ga, Ge)제조하였다. codopant가 첨가된 Zn_{1.98}Mn_{0.02}Si_(1-y)M_yO₄은 blank Zn_{1.98}Mn_{0.02}SiO₄보다 휘도가 우수한 결과를 보였다. 이는 첨가된 codopant가 quantum efficiency를 높이거나 energy transfer면에서 긍정적인 효과를 끼치는 것으로 추정된다.