

Zn₂SiO₄:Mn 형광체에서의 Co-dopant에 따른 발광특성 Luminance properties of Zn₂SiO₄:Mn phosphor with co-dopants

한국화학연구원 화학소재부
성부용, 정하균, 김창해, 박희동

1. 서론

Mn이 도핑된 Zn₂SiO₄는 PDP용 녹색 성분의 발광체로서 비교적 우수한 발광특성을 가지고 있다. 그러나 PDP용 형광체로 사용되기 위해서는 휘도 및 잔광시간 면에서 개선이 요구된다. 따라서 본 연구에서는 고안된 균일침전법과 encapsulation 법을 사용하여 1~1.5 μ m의 입자 크기를 갖는 균일한 구상의 형광체를 제조하였으며, 형광체의 휘도를 개선하고 잔광시간을 감소시키기 위하여 co-dopant(Mg, Cr, Ti)를 첨가하였다.

2. 실험 방법

Zn₂SiO₄:Mn 형광체 제조 시에 그 출발 물질로는 tetraethyl orthosilicate (TEOS, Si(OC₂H₅)₄, 98%), Zn(NO₃)₂ · 6H₂O, 및 Mn(NO₃)₂ · 6H₂O를 사용하였다. 형광체의 입자 크기를 조절하기 위해서는 혼합용액(ethanol과 물)에 TEOS의 농도에 변화를 주어 첨가한 후, 가수분해하였다. 이 단계에서 실리카 입자의 핵 형성과 성장이 수반된다. 이 침전물을 일정량(x)의 Mn이 함유되어 있는 2 mole/l 농도의 Zn(NO₃)₂ 용액과 혼합하였다. Zn(Mn)성분을 침전시키기 위해서 침전제인 옥살산을 첨가하여 2차 침전물을 완성시켰다. 침전물을 80℃에서 건조한 후 얻어진 침전물에 일정량의 Mg, Cr과 Ti를 일정량 첨가하여 마노유발에서 혼합하였다. 전구체를 공기 분위기에서 열처리한 후 환원 처리를 수행하였다. 초래되는 합성 분말이 모두 흰색을 띠는 것으로부터 Mn 이온의 산화 상태가 Mn²⁺로 존재한다는 것을 확인할 수 있었다. 합성된 시료는 XRD와 SEM을 이용하여 결정 구조 및 입자의 형태를 관찰하였고, D2 램프를 내장한 고진공 형광 분광 광도계를 사용하여 147nm 파장의 진공자외선 여기하에 발광특성 및 잔광시간을 측정하였다.

3. 실험결과

본 연구에서는 고안된 액상침전법을 사용하여 1~1.5 μ m의 입자크기를 갖는 co-dopant된 Zn₂SiO₄:Mn 형광체의 합성하였다. 모든 co-dopant가 첨가된 형광체의 색좌표는 상용 형광체와 비슷하였다. Mg과 Ti를 첨가하였을 때에는 발광세기가 상용의 형광체보다 개선되었으나 Cr이 첨가된 형광체는 발광세기가 저하되었다. 잔광시간은 Mg, Cr과 Ti가 첨가된 형광체는 상용보다 조금 긴 결과를 얻을 수 있었다.