

CaNb2O6:RE3+(RE=Eu, Sm) 적주황색 형광체의 합성과 발광 특성

정윤환, 조신호

신라대학교

희토류 발광 물질은 4f 껍질에 위치하는 전자의 독특한 특성 때문에 발광 소자와 디스플레이에 그 응용성을 확장하고 있다. 본 연구에서는 고효율의 적색과 주황색 형광체를 합성하기 위하여 모체 격자 CaNb2O6에 희토류 이온인 유로퓸과 사마륨을 치환 고용하여 최적의 합성 조건을 조사하였다. Ca1-1.5xNb2O6:REx3+ (RE=Eu, Sm) 형광체 분말 시료는 고상반응법을 사용하여 활성제 이온인 Eu3+와 Sm3+의 농도비를 0, 0.01, 0.05, 0.10, 0.15, 0.20 mol 로 변화시키면서 합성하였다. 초기 물질 CaO, Nb2O5, Eu2O3와 Sm2O3을 화학 적량으로 측정하고, 400 rpm의 속도로 24시간 밀링 작업을 수행한 후에, 건조기 60°C에서 28시간 건조하고, 시료를 막자 사발에서 갈아 세라믹 도가니에 담아 튜브형 전기로에서 분당 5°C의 비율로 승온시켜 500°C에서 5시간 동안 하소와 1,100°C에서 6시간 소결하여 합성하였다. Eu3+가 도핑된 경우에, 발광 스펙트럼은 Eu3+ 이온의 농도비에 관계없이 강한 적색 발광 스펙트럼이 616 nm에서 관측되었다. 이외에도, 596 nm와 708 nm에서 상대적으로 발광 세기가 약한 주황색 발광과 적색 발광 신호가 검출되었으며, 541 nm에서는 매우 약한 녹색스펙트럼이 관측되었다. Eu3+ 이온의 농도비에 0.01 mol에서 0.15 mol로 증가함에 따라 주 발광 신호의 세기는 점점 증가하였으며, 0.15 mol에서 최대 발광 세기를 나타내었다. Eu3+ 이온의 농도비가 0.20 mol 로 더욱 증가함에 따라 주 피크의 세기는 농도 소강 현상에 의하여 현저히 감소함을 보였다. 한편, 주된 흡광 스펙트럼은 279 nm에서 나타났는데, 이것은 전하전달밴드 신호이다. Sm3+가 도핑된 형광체 분말의 발광 스펙트럼은 모든 시료의 경우에 613 nm에서 강한 적주황색 발광 스펙트럼이 관측되었고, 상대적으로 세기가 약한 570 nm와 660 nm에 피크를 갖는 황색과 적색 발광 스펙트럼이 발생하였다. 흡광과 발광 스펙트럼의 최대 세기는 0.05 mol에서 나타났으며, Sm3+ 이온의 농도비가 더욱 증가함에 따라 흡광과 발광 세기는 급격하게 감소하였다.

Keywords: 농도비, 형광체, 활성제

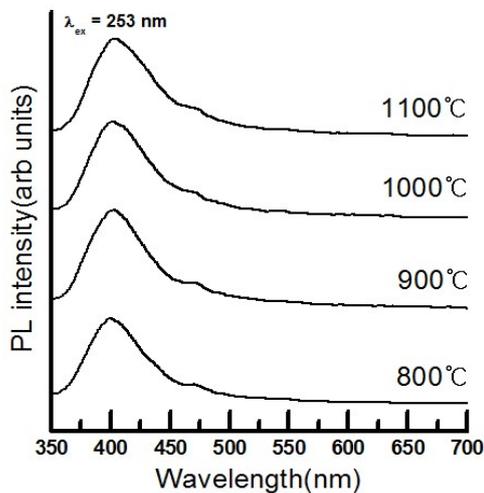


Fig. 1.

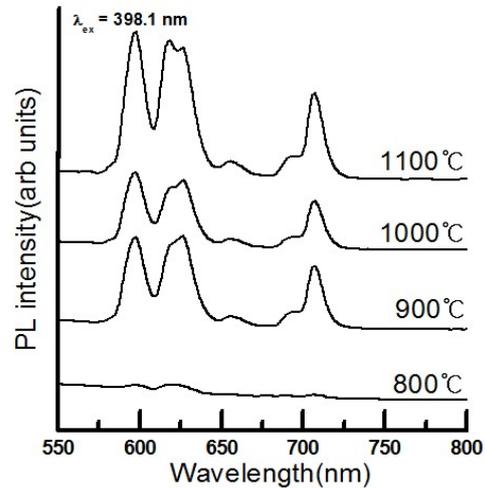


Fig. 2.