D-3

Flux를 이용한 $YNbO_4$:Bi 청색 형광체의 제조 및 발광특성에 관한 연구
(Preparation and luminescent properties of $YNbO_4$:Bi phosphors by flux technique with B_2O_3)

한국화학연구소 : 김현정, 한정화, 박희동

1. 서론

CRT의 색감을 유지하면서 부피와 무게를 대폭적으로 줄일 수 있는 이점 때문에 최근에 각광을 받고 있는 평판 디스플레이의 하나인 *FED(Field Emission Display)*의 발광은 저 전압 음극선 여기를 기본으로 하고 있으며, 이에 사용되는 저 전압용 형광체는 *FED* 뿐만 아니라 *VFD*등의 핵심소자로서도 매우 주목을 받고 있는 물질이다. FED용 청색 형광체로 $YNbO_4$계 형광체가 기존의 청색 형광체인 P-47(Y_2SiO_5:Ce)보다 우수한 특성을 나타낸다고 보고되었고, $YNbO_4$ 형광체의 합성방법으로는 고상반응, citrate complex의 소결, flux를 이용한 방법, 금속 알콕사이드를 이용한 방법 등이 있다. 본 연구에서는 기존의 고상반응법에 의해 합성된 형광체의 발광특성을 개선하기 위하여 B_2O_3 flux를 첨가하는 방법으로 $YNbO_4$:Bi 형광체를 합성하였고 이의 발광특성을 조사하였다.

2. 실험방법

고순도의 Y_2O_3, Nb_2O_5 분말과 dopant로 쓰이는 Bi_2O_3 분말을 원하는 조성에 따른 각각의 소정비가 되도록 평량한후, flux로 B_2O_3분말을 넣고 2-propanol 하에서 잘 혼합하였다. 혼합한 시료를 대기중의 900 - 1250℃에서 4시간동안 소성한 후, flux로 쓰인 B_2O_3를 약산에 녹여 제거·건조하여 $YNbO_4$:Bi 청색 형광체를 제조하였다. 생성물의 결정상은 XRD를 이용하여 확인하였고, 빛 발광 및 여기 스펙트럼의 특성은 제논램프를 광원으로 한 *photoluminescence spectroscopy(PL)*를 사용하였다.

3. 결과

M-fergusonite 결정구조를 가진 $YNbO_4$에 Bi를 도핑하면 420 - 440 nm 영역에서 청색 발광을 나타낸다. 고상반응으로 합성했을 때, 모체인 $YNbO_4$의 Y/Nb비율이 화학 양론상의 1:1인 경우보다 결함구조를 인위적으로 조절한 0.49/0.51 또는 0.51/0.49에서 발광효율이 더 높은 것으로 나타났다. 본 연구에서 flux로 B_2O_3를 첨가하여 $YNbO_4$계 형광체를 합성한 결과, 고상반응의 경우와 마찬가지로 $YNbO_4$ 모체가 결함구조를 가졌을 때 발광효율이 더 효율적이었고, 특히 Y/Nb 비율이 52/48에서 최대의 발광 강도를 보였다. 또한, B_2O_3 flux를 이용함으로써 1100℃이하의 낮은 소성 온도에서도 비슷한 강도의 빛 발광을 얻을 수 있었다.