P-81

Vanadium과 Niobium을 Co-doping한 YPO_4형광체의 빛 발광 특성

Photoluminescence Properties of YPO_4 Phosphor with Vanadium and Niobium Co-doping

전일운, 손기선*, 박희동, 유승곤**
한국화학연구원 화학소재 연구부
*순천대학교 재료금속 공학부
**충남대학교 화학공학과

1. 서론

YPO_4 는 활성제인 Eu 및 Tb을 첨가하여 적색 및 녹색을 발광하는 아주 중요한 모체이며, 또한 활성제의 첨가 없이 자체적으로 청색을 나타내는 형광체이다. 그러나, YPO_4형광체의 자체 발광 세기가 매우 낮아 형광체로써의 역할을 수행하기에 매우 부적합하다.
대체로 형광체의 발광 세기을 증대시키는 방법으로써 합성방법의 변화, 적절한 합성조건 및 활성제의 최적화, 그리고, 다른 금속 이온들을 co-doping함으로써 효과를 얻을 수 있다.
본 연구에서는 YPO_4 형광체의 발광 효율을 증대시키는 방법으로써 vanadium과 niobium을 co-doping하였고, 또한 발광특성에 관해 조사하였다.

2. 실험 방법

형광체 합성을 위해 40×80×12 (가로×세로×높이:mm) 크기를 가진 알루미나 판에 부피가 0.5 ml 인 18개의 구멍이 있는 반응기를 제작하고, Y_2O_3, Nb_2O_5, $(NH_4)_2HPO_4$, V_2O_5를 질산, 염산, 불산으로 녹여, 전구체를 제조하였다. 제조한 전구체는 조성표에 맞게 정량적으로 분취하여 반응기에 삽입하고, 건조 및 혼합과정을 거친 뒤에 마지막으로 열분해 과정을 거쳐 형광체를 합성하였다.
최종적으로 합성된 형광체는 자외선(UV) 및 진공자외선(Vacuum UV) 영역에서 빛 발광특성을 비교 분석하였고, 결정성 및 입자 형태는 X-선 회절 분석기와 주사전자 현미경을 이용하여 관찰하였다.

3. 실험 결과

합성된 YPO_4형광체는 합성온도가 1300℃일 때 UV 및 VUV 여기원 하에서 모두 가장 좋은 발광 세기를 나타내었고, 430nm 부근에서 중심파장을 형성하였다.
vanadium을 doping하였을 때 중심파장은 430nm 로 동일하였고, UV 및 VUV 여기원 하에서 발광효율이 모두 증가하였다. 특히, VUV 여기원에서는 doping한 vanadium의 농도에 따라서 발광 세기가 3배 이상 증가하였다. niobium을 doping할 경우 중심파장이 410nm 부근으로 이동하였고, UV 여기시에 발광 세기가 4배 이상 증가하였다. X-선 회절 분석 결과로 co-doping하여 합성한 형광체는 모두 YPO_4 단일상을 형성하였다.