

BaMoO₄:RE (RE=Sm, Eu, Tb, Dy, Tm) 형광체의 구조 및 발광 특성Structural and Photoluminescence Properties of BaMoO₄:RE (RE=Sm, Eu, Tb, Dy, Tm) Phosphors

강민지*, 조신호

신라대학교 신소재공학과(E-mail:scho@silla.ac.kr)

초 록: 고상반응법을 사용하여 다양한 활성화제 이온 (Eu, Sm, Tb, Tm, Dy)을 도핑한 BaMoO₄ 형광체 분말을 제조하였다. 합성한 형광체의 결정 구조는 활성화제 종류에 관계없이 $2\theta=26.34^\circ$ 에서 주 피크를 갖는 정방정계이었다. 발광스펙트럼의 경우에 첨가한 활성화제이온에 따라 다양한 색상을 발생하였다.

1. 서론

최근에 희토류 이온이 도핑된 형광체를 램프, 디스플레이 패널, 광전 소자와 조명 산업 분야에 응용하기 위한 연구가 상당한 관심을 끌고 있다 [1]. 특히, 희토류 이온은 4f-껍질에 존재하는 전자의 독특한 성질 때문에 좁은 밴드폭과 강한 발광 특성을 나타내므로 발광 다이오드와 디스플레이 패널용 형광체로 개발되고 있다. 본 연구에서는 BaMoO₄ 모체 결정에 다양한 활성화제 이온을 도핑 하여 결정 구조, 결정 입자의 크기와 형상, 광 여기 발광 및 흡수 스펙트럼의 상관관계를 조사하였다.

2. 본론

모체 결정 BaMoO₄에 다양한 활성화제 이온을 도핑한 형광체 분말은 고상반응법을 사용하여 합성하였다. 합성 공정은 화학 정량적으로 측정된 초기물질을 에탄올, ZrO₂ 불과 함께 플라스틱 병에 넣어 밀봉한 후, 400 rpm의 속도로 24시간 볼밀 작업을 수행한 다음에, 35 ° C에서 20시간 건조하였고, 그 후 막자사발로 갈아 체로 걸러내어 도가니에 담아 하소 (500 ° C)와 소결 (1000 ° C) 작업을 수행하였다.

다양한 활성화제를 도핑한 BaMoO₄ 형광체 분말 시료의 X-선 회절 결과를 Fig. 1에 나타내었다. 활성화제의 종류에 관계없이 모든 형광체 분말 시료는 $2\theta=26.34^\circ$ 에서 최대 세기를 갖는 주 피크와 상대적으로 약한 세기를 갖는 27.64° , 31.92° , 42.80° , 48.26° , 53.70° 에 중심을 둔 회절 신호들이 관측되었다. 이때 전자의 회절 신호는 (112)면에서 발생한 회절 신호이며, 후자는 (004), (200), (204), (116), (132)면에서 반사한 회절 신호들이었다. 이 신호들은 JCPDS #29-0193의 회절 신호들과 일치하는 정방정계의 결정 구조임을 확인하였다. 발광 스펙트럼의 경우에 Eu 이온을 도핑한 형광체 분말은 619 nm에서 최대 발광세기를 보였으며, Tb 이온을 도핑한 경우에 550 nm에서 발광 스펙트럼을 나타내었다. Sm 이온을 도핑한 경우에 556, 603, 648, 707 nm에서 발광 피크가 관측되었으며, 이 중에서 최대 발광은 648 nm에서 발생하였다. Tm의 경우에 발광은 457 nm에서 관측되었으며, Dy 이온을 첨가한 경우에 575 nm 발광 스펙트럼이 관측되었다.

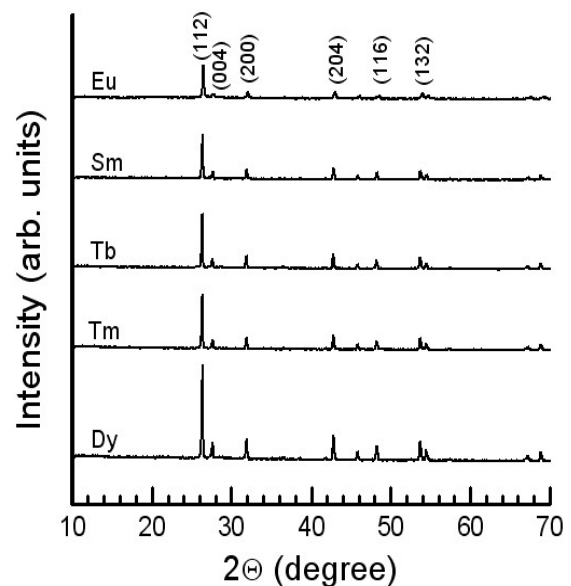


Fig. 1. XRD patterns of BaMoO₄ phosphors doped with various activators

3. 결론

여러 종류의 희토류 이온을 모체 격자 BaMoO₄에 도핑 하여 합성한 형광체의 결정구조는 활성화제이온의 종류에 관계없이 동일한 결정구조를 나타내었으며, 실험 결과는 적절한 희토류 이온을 선택함으로써 응용 분야에 맞는 색상을 구현할 수 있음을 제시한다.

참고문헌

1. 조신호, 한국전기전자재료학회지, 43권, 2호 (2012) 45.

*This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (Grant No. 2012010271).