

**Eu<sup>3+</sup> 농도에 따른 Ba<sub>1-x</sub>MoO<sub>4</sub>:Eu<sub>x</sub><sup>3+</sup> 형광체의 발광 특성**  
**Luminescence Properties of Ba<sub>1-x</sub>MoO<sub>4</sub>:Eu<sub>x</sub><sup>3+</sup> Phosphors Subjected to Eu<sub>x</sub><sup>3+</sup> Concentration**

황수민<sup>a\*</sup>, 박태준<sup>a</sup>, 정우진<sup>a</sup>, 장원우<sup>a</sup>, 김춘수<sup>a</sup>, 조신희<sup>b</sup>  
 부산과학기술대학교, <sup>b</sup>신라대학교 신소재공학과(E-mail: scho@silla.ac.kr)

**초 록:** 고상반응법을 사용하여 Eu<sup>3+</sup> 이온의 농도를 변화시키면서 Ba<sub>1-x</sub>MoO<sub>4</sub>:Eu<sub>x</sub><sup>3+</sup> 형광체 분말을 제조하였다. 합성한 적색 형광체의 결정 구조, 표면 형상, 발광 및 흡수 스펙트럼은 각각 XRD, SEM, 자외선-가시광선 분광기를 사용하여 조사하였다. 형광체 분말의 결정 구조는 Eu<sup>3+</sup> 이온의 농도비에 관계없이 2θ=26.52°에 주 피크를 갖는 정방정계이었으며, 최대 적색 발광 스펙트럼은 618 nm에서 관측되었다.

### 1. 서론

최근에 산화물 형광체는 황화물 형광체에 비해 높은 발광 특성과 화학적 안정성을 나타내기 때문에 백색 발광 다이오드, 전계방출 디스플레이와 플라즈마 디스플레이 패널에 그 응용성을 넓히고 있다[1]. 특히, 산화물 모체 결정에 Eu<sup>3+</sup> 이온이 도핑 되는 경우에 Eu<sup>3+</sup> 이온의 국소적 분포에 따라 분광학적 변화를 가져오기 때문에 Eu<sup>3+</sup> 이온 자체의 발광 스펙트럼을 측정하여 이온 주변의 결정 환경을 조사하는데 관심이 집중되고 있다. 본 연구에서는 BaMoO<sub>4</sub> 모체 결정에 Eu<sup>3+</sup> 이온의 농도를 선택적으로 주입하여 발광 효율이 높은 적색 형광체를 합성하고자 한다. 특히, 모체 결정에 주입되는 Eu<sup>3+</sup> 이온 주위의 국소적인 환경이 반전 대칭에서 변형되는 척도를 조사하여 적색 발광의 세기가 최대가 되는 활성화 이온의 농도비를 결정하고자 한다.

### 2. 본론

Ba<sub>1-x</sub>MoO<sub>4</sub>:Eu<sub>x</sub><sup>3+</sup> 형광체 분말 시료는 초기 물질 BaCO<sub>3</sub> (99.9%), MoO<sub>3</sub> (99.9%), Eu<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (99.9%)을 화학적량으로 혼합하였고, Eu<sup>3+</sup>의 농도를 0, 0.05, 0.10, 0.15, 0.20 mol로 변화시키면서 합성하였다. 상기의 혼합한 분말을 300 rpm의 속도로 20시간 볼밀 작업을 수행하였다. 그 후, 체로 ZrO<sub>2</sub> 볼을 걸러낸 다음에 혼합된 용액을 비커에 담아서 30°C의 건조기에서 24시간 건조하였고, 건조된 시료를 막자사발에 넣고 잘게 갈아서 80 μm의 체로 걸러낸 후에 알루미늄 도가니에 담아 전기로에 장입하여 매분당 5 °C의 비율로 온도를 상승시켜 350°C에서 5시간 동안 하소 공정을 실시한 후에, 온도를 계속 일정한 율로 증가시켜 1000 °C에서 5시간 동안 소성하였다.

Fig. 1은 Eu<sup>3+</sup> 이온의 농도비에 따라 합성한 Ba<sub>1-x</sub>MoO<sub>4</sub>:Eu<sub>x</sub><sup>3+</sup> 형광체 분말 시료의 X-선 회절 결과를 나타낸 것이다. Eu<sup>3+</sup> 이온의 농도비에 관계없이 모든 형광체 분말 시료는 2θ=26.52°에 주 피크를 갖는 정방정계의 결정 구조를 나타내었다. 발광 스펙트럼의 경우에, Eu<sup>3+</sup> 이온의 농도비에 관계없이 모든 형광체 분말은 파장 618 nm을 중심으로 발광 세기가 가장 큰 피크와 상대적으로 발광 세기가 매우 약한 704 nm에 피크를 갖는 적색 형광과 주 피크를 중심으로 발광 세기가 상대적으로 매우 약한 596 nm에 피크를 갖는 주황색 형광 스펙트

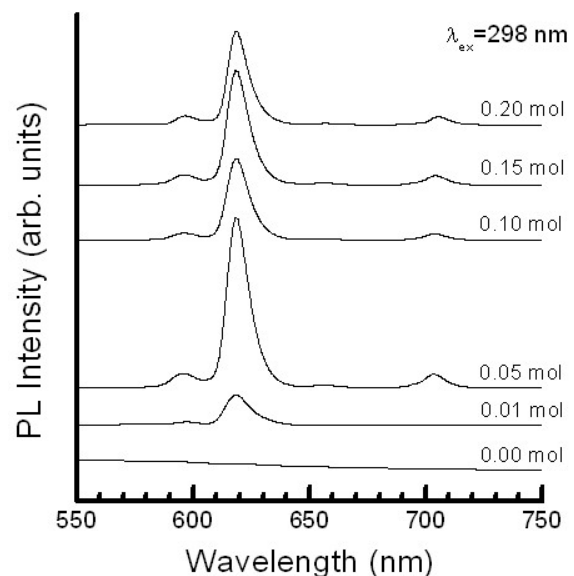


Fig. 1 Luminescence spectra of Ba<sub>1-x</sub>MoO<sub>4</sub>:Eu<sub>x</sub><sup>3+</sup> phosphors synthesized with various Eu<sup>3+</sup> ions concentrations.

럼들이 관측되었다.

### 3. 결론

$\text{Eu}^{3+}$  이온의 농도비에 따른  $\text{Ba}_{1-x}\text{MoO}_4:\text{Eu}_x^{3+}$  형광체 분말을 고상반응법을 사용하여 합성하였으며, 합성된 형광체 시료의 결정 구조, 표면 형상과 발광 특성을 조사하였다. 결정 구조는 정방정계이었으며,  $\text{Eu}^{3+}$  이온이  ${}^5\text{D}_0 \rightarrow {}^7\text{F}_2$  전이를 하면서 방출하는 618 nm의 강한 적색 발광을 나타내었다. 본 실험의 경우에,  $\text{Eu}^{3+}$  이온의 농도가 0.05 mol일 때  $\text{Ba}_{1-x}\text{MoO}_4:\text{Eu}_x^{3+}$  적색 형광체 제작을 위한 최적의 합성 조건임을 확인하였다.

### 참고문헌

1. 조신호, 조선욱, 한국재료학회지, 22권, 5호 (2012) 215.