

## TÍNH CHẤT QUANG CỦA VẬT LIỆU $\text{Sr}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$ ĐỒNG PHA TẠP CÁC ION $\text{Eu}^{3+}$ VÀ $\text{Dy}^{3+}$

Đỗ Thanh Tiến<sup>1,2\*</sup>, Nguyễn Mạnh Sơn<sup>2</sup>, Trần Minh Tiến<sup>3</sup>, Nguyễn Văn Hùng<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Khoa Cơ bản, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

<sup>2</sup>Khoa Vật lý, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

<sup>3</sup>Trường THPT Chu Văn An Gia Lai

<sup>4</sup>Trường THPT Huỳnh Thúc Kháng, Quảng Ngãi

\*Email: dothanhtien@huaf.edu.vn

Ngày nhận bài: 29/10/2018; ngày hoàn thành phản biện: 4/12/2018; ngày duyệt đăng: 10/12/2018

### TÓM TẮT

Vật liệu phát quang  $\text{Sr}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$  đồng pha tạp các ion đất hiếm ( $\text{Eu}^{3+}$ ,  $\text{Dy}^{3+}$ ) được chế tạo bằng phương pháp phản ứng pha rắn ở nhiệt độ  $1250^\circ\text{C}$  trong 2 giờ. Kết quả khảo sát giản đồ nhiễu xạ tia X cho thấy, vật liệu có cấu trúc pha tứ giác. Phổ bức xạ của  $\text{Sr}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7: \text{Eu}^{3+}$  có dạng vạch hẹp có cực đại ở 589 nm và 619 nm đặc trưng cho chuyển dời của ion  $\text{Eu}^{3+}$ . Phổ bức xạ của  $\text{Sr}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7: \text{Dy}^{3+}$  cũng là các vạch hẹp với cực đại bức xạ ở bước sóng 478 nm, 575 nm đặc trưng cho chuyển dời của ion  $\text{Dy}^{3+}$ . Trong hiện tượng phát quang của vật liệu  $\text{Sr}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$  đồng pha tạp  $\text{Eu}^{3+}$ ,  $\text{Dy}^{3+}$  thì cả 2 ion này đều đóng vai trò là tâm phát quang và bức xạ phát quang của chúng chịu ảnh hưởng lẫn nhau. Các đặc trưng phát quang của các vật liệu này được trình bày và thảo luận.

**Từ khóa:**  $\text{Sr}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$ ,  $\text{Eu}^{3+}$ ,  $\text{Dy}^{3+}$ , quang phát quang.

### 1. MỞ ĐẦU

Vật liệu phát quang và công nghệ chế tạo vật liệu phát quang đã và đang được nhiều nhà nghiên cứu trong và ngoài nước quan tâm nghiên cứu do những ứng dụng quan trọng của chúng trong khoa học và đời sống. Trong kỹ thuật chiếu sáng và hiển thị, vật liệu phát quang đóng vai trò quan trọng trong việc chế tạo các loại đèn huỳnh quang, đèn LED, đó là các loại đèn chiếu sáng có hiệu suất cao, tiết kiệm năng lượng. Trong số đó, vật liệu phát quang pha tạp ion đất hiếm được sử dụng rộng rãi trong nhiều ứng dụng khác nhau, do chúng không độc hại, thân thiện với môi trường, có độ chói và tuổi thọ cao [1]. Trong vài năm qua, LED trắng kích thích bởi bức xạ tử ngoại gần kết hợp với các vật liệu phát quang màu đỏ, xanh lá cây, xanh đã thu hút nhiều sự

quan tâm của các nhà khoa học. Những vật liệu phát bức xạ ánh sáng nhìn thấy với hiệu suất phát quang cao dưới kích thích tử ngoại gần hay ánh sáng màu xanh đã được ứng dụng trong chế tạo LED trắng. Vật liệu silicate alumino kiềm thổ đã thu hút nhiều sự chú ý và trở thành một hướng nghiên cứu thú vị trong lĩnh vực vật liệu phát quang vì tính ổn định hóa học cao và khả năng kháng nước so với các vật liệu trên nền sulfite và aluminate [2-4]. Báo cáo này trình bày các kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của đồng pha tạp Europium và Dysprosium đến tính chất quang của vật liệu  $Sr_2Al_2SiO_7$  được chế tạo bằng phương pháp phản ứng pha rắn.

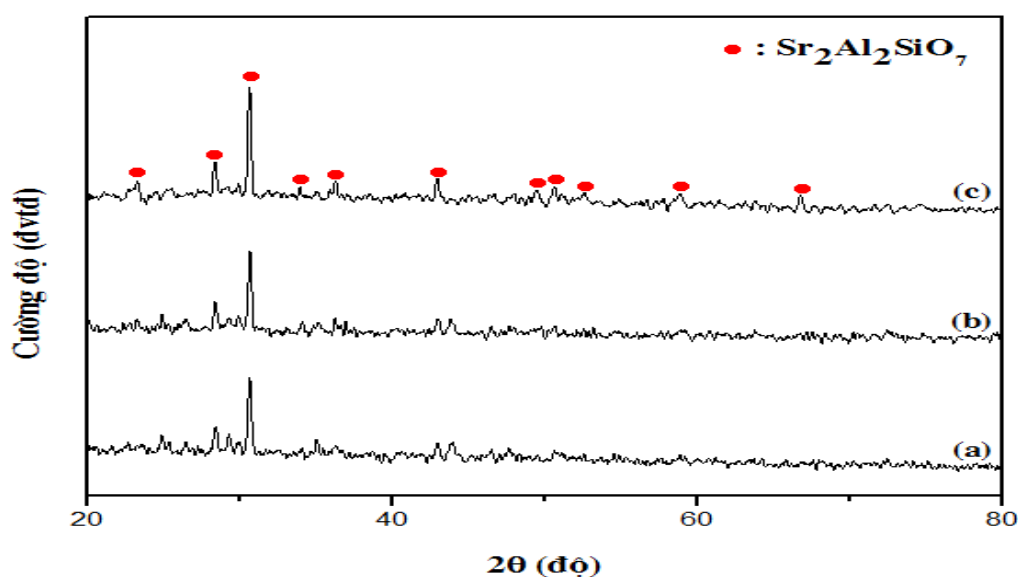
## 2. THỰC NGHIỆM

Vật liệu phát quang  $Sr_2Al_2SiO_7$  (SAS) đồng pha tạp ion  $Eu^{3+}$ ,  $Dy^{3+}$  được chế tạo bằng phương pháp phản ứng pha rắn. Các nguyên liệu sử dụng gồm:  $SrCO_3$  (99,9%, Trung Quốc),  $Al_2O_3$  (99%, Trung quốc),  $SiO_2$  (99,9%, Hàn quốc) và  $Eu_2O_3$  (99,9%, Merck),  $Dy_2O_3$  (99,9%, Merck). Hỗn hợp được cân theo tỉ lệ hợp thức, chất chảy  $B_2O_3$  được thêm vào với tỉ lệ 4% khối lượng sản phẩm. Phối liệu được nghiền trộn bằng cối mã nã trong thời gian 1 giờ, sau đó hỗn hợp được nung ở nhiệt độ  $1250^{\circ}C$  trong 2 giờ. Giảm nhiễu xạ tia X thực hiện bởi nhiễu xạ kế Bruker D8-Advance, phổ phát quang (PL) và phổ kích thích phát quang (PLE) thực hiện bằng phổ kế huỳnh quang FL3-22 của Horiba.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Cấu trúc tinh thể của vật liệu $Sr_2Al_2SiO_7$ pha tạp ion đất hiếm

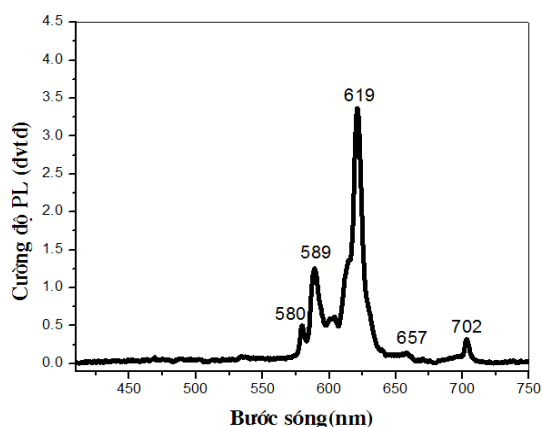
Cấu trúc tinh thể của các vật liệu phát quang  $Sr_2Al_2SiO_7$  pha tạp ion đất hiếm được khảo sát bằng nhiễu xạ tia X. Giảm nhiễu XRD của các mẫu SAS:  $Eu^{3+}$ (0,5 %mol), SAS:  $Dy^{3+}$ (1,0 %mol), và SAS:  $Eu^{3+}$  (0,5 %mol),  $Dy^{3+}$  (1,0 %mol) được biểu diễn trên hình 1.



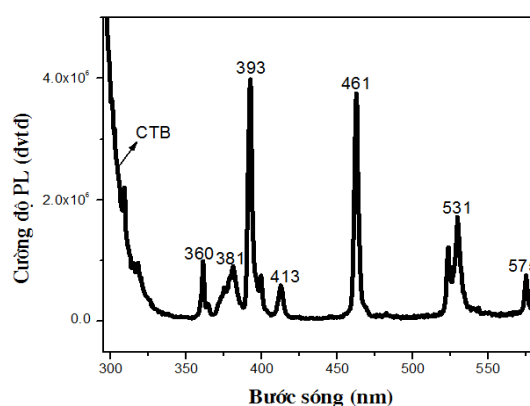
Hình 1. Giản đồ XRD của SAS: Eu<sup>3+</sup> (0,5 %mol) (a), SAS: Dy<sup>3+</sup> (1,0 %mol) (b) và SAS: Eu<sup>3+</sup> (0,5 %mol), Dy<sup>3+</sup> (1,0 %mol) (c)

Kết quả phân tích cho thấy, các mẫu có cấu trúc pha mong muốn là Sr<sub>2</sub>Al<sub>2</sub>SiO<sub>7</sub>, có các thông số mạng:  $a = b = 7,83010\text{Å}$ ,  $c = 5,27320\text{Å}$ ,  $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ , với nhóm không gian P-42<sub>1</sub>m, thuộc pha tứ giác (Tetragonal). Mặt khác, giản đồ nhiễu xạ không xuất hiện các đỉnh đặc trưng của các ion đất hiếm cũng như các thành phần phối liệu ban đầu. Điều này chứng tỏ rằng, các ion đất hiếm khi được pha tạp vào mạng nền với hàm lượng bé không làm thay đổi cấu trúc pha của vật liệu.

### 3.2. Đặc trưng quang phổ của vật liệu SAS: Eu<sup>3+</sup> (0,5 %mol)



Hình 2. Phổ PL của mẫu SAS: Eu<sup>3+</sup> (0,5 %mol) kích thích bằng bức xạ 365 nm



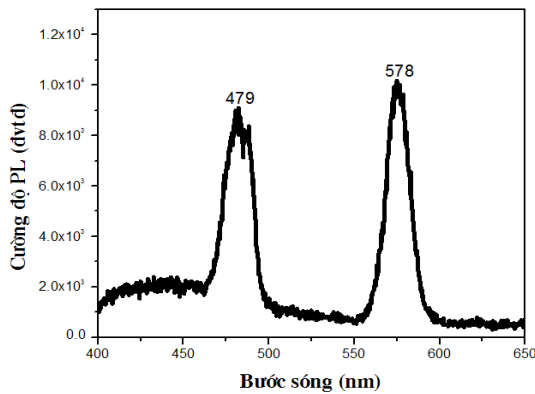
Hình 3. Phổ PLE của mẫu SAS: Eu<sup>3+</sup> (0,5 %mol) đo ở bức xạ có bước sóng 619 nm

Trên hình 2 trình bày phổ PL của vật liệu SAS: Eu<sup>3+</sup> (0,5 %mol) kích thích bằng bức xạ 365 nm, phổ bức xạ thu được bao gồm các vạch hẹp đặc trưng cho chuyển dời của ion Eu<sup>3+</sup>, tương ứng với các dịch chuyển từ trạng thái kích thích <sup>5</sup>D<sub>0</sub> về trạng thái cơ

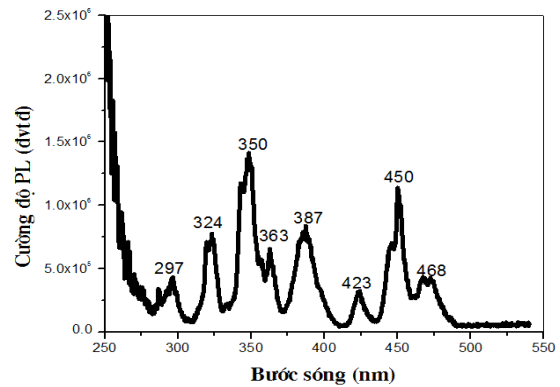
bản  ${}^7F_J$  ( $J = 0, 1, 2, 3, 4$ ). Bức xạ ở bước sóng khoảng 589 nm tương ứng với chuyển dời lưỡng cực từ  ${}^5D_0 - {}^7F_1$  của ion  $Eu^{3+}$ . Bức xạ ở bước sóng 619 nm tương ứng với chuyển dời lưỡng cực điện  ${}^5D_0 - {}^7F_2$  của ion  $Eu^{3+}$ , chuyển dời này phụ thuộc vào sự đối xứng của trường tinh thể. Ba đỉnh bức xạ khác tại 580 nm, 657 nm và 702 nm là tương đối yếu, tương ứng với các chuyển dời  ${}^5D_0 - {}^7F_0$ ,  ${}^5D_0 - {}^7F_3$  và  ${}^5D_0 - {}^7F_4$ . Trong phổ bức xạ của vật liệu SAS:  $Eu^{3+}$  (0,5 %mol) không quan sát thấy dải rộng đặc trưng của ion  $Eu^{2+}$ .

Phổ PLE của SAS:  $Eu^{3+}$  ứng với bức xạ phát quang có bước sóng 619 nm được biểu diễn trong hình 3. Phổ PLE của vật liệu phát quang SAS:  $Eu^{3+}$  (0,5 %mol) xuất hiện một dải rộng trong vùng tử ngoại, và một số vạch hẹp trong khoảng 330 nm – 580 nm. Phổ PLE bao gồm hai phần chính: (1) - Dải rộng trong vùng bước sóng nhỏ hơn 300 nm được gọi là dải truyền điện tích (CTB) do sự tương tác  $Eu^{3+} - O^{2-}$ , dải truyền điện tích gây ra bởi sự truyền một điện tử từ quỹ đạo 2p của Oxy đến lớp vỏ 4f của ion  $Eu^{3+}$ , (2) - các vạch hẹp từ 330 nm đến 580 nm, được gán cho sự chuyển dời kích thích f - f của ion  $Eu^{3+}$ . Vạch có cường độ mạnh nhất tại 393 nm tương ứng với chuyển dời  ${}^7F_0 \rightarrow {}^5L_6$  của ion  $Eu^{3+}$ . Các đỉnh kích thích yếu khác tại 360 nm, 381 nm, 413 nm và 461 nm, 531 nm, 575 nm được cho là quá trình chuyển dời nội cấu hình 4f - 4f của các ion  $Eu^{3+}$  trong mạng nền, có thể được gán cho các chuyển dời tương ứng  ${}^7F_0 \rightarrow {}^5D_4$ ,  ${}^7F_0 \rightarrow {}^5G_4$ ,  ${}^7F_0 \rightarrow {}^5D_3$ ,  ${}^7F_0 \rightarrow {}^5D_2$ ,  ${}^7F_0 \rightarrow {}^5D_1$ ,  ${}^7F_0 \rightarrow {}^5D_0$  [5].

### 3.3. Đặc trưng quang phổ của vật liệu SAS: $Dy^{3+}$ (1,0 %mol)



Hình 4. Phổ PL của mẫu SAS:  $Dy^{3+}$  (1,0 %mol) kích thích bằng bức xạ có bước sóng 365 nm



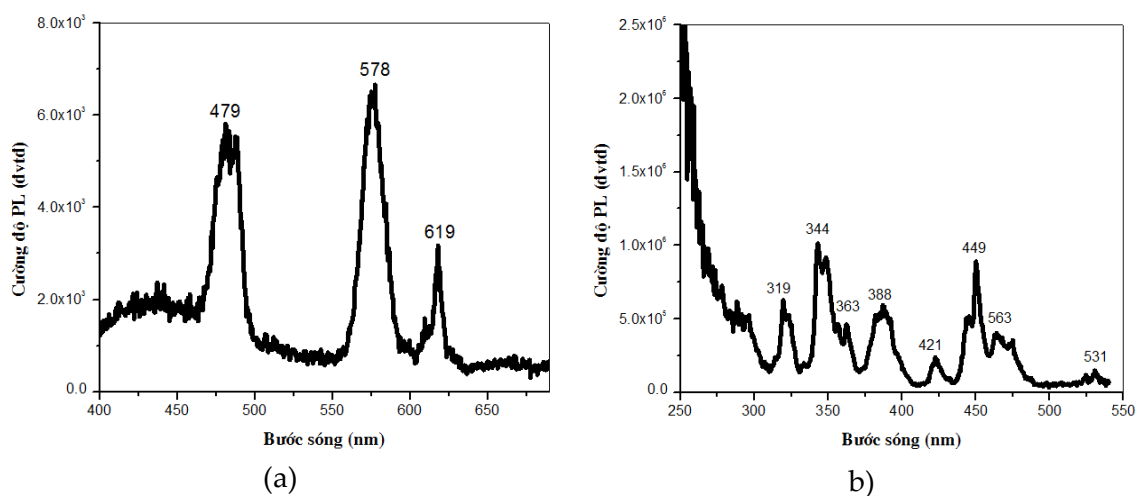
Hình 5. Phổ PLE của mẫu SAS:  $Dy^{3+}$  (1,0 %mol) đo ở bức xạ có bước sóng 575 nm

Phổ PL của vật liệu SAS:  $Dy^{3+}$  (1,0 %mol) kích thích bằng bức xạ 365 nm được chỉ ra ở hình 4. Dưới kích thích 365 nm, phổ PL của vật liệu SAS:  $Dy^{3+}$  (1,0 %mol) bao gồm các vạch hẹp, với hai bức xạ chính trong vùng màu xanh (479 nm) và trong vùng màu vàng (578 nm) tương ứng với chuyển dời lưỡng cực từ (MD)  ${}^4F_{9/2} - {}^6H_{15/2}$  và chuyển dời lưỡng cực điện (ED)  ${}^4F_{9/2} - {}^6H_{13/2}$  đặc trưng của ion  $Dy^{3+}$ . Trong đó chuyển dời  ${}^4F_{9/2} - {}^6H_{13/2}$  với  $\Delta J = 2$  là dịch chuyển rất nhạy. Đây cũng là loại tâm phát quang được sử dụng nhiều trong vật liệu phát quang [1]. Sự mở rộng của các vạch bức xạ của ion  $Dy^{3+}$  có liên quan đến các mức Stark ở các mức  ${}^4F_{9/2}$  và  ${}^6H_J$  [6].

Phổ PLE của vật liệu SAS: Dy<sup>3+</sup> (1,0 %mol) được khảo sát ứng với bức xạ phát quang có bước sóng 575 nm được chỉ ra trên hình 5. Phổ PLE của vật liệu SAS: Dy<sup>3+</sup> (1,0 %mol) bao gồm các vạch hẹp có các đỉnh 297 nm (<sup>6</sup>H<sub>15/2</sub> → <sup>4</sup>P<sub>3/2</sub>), 324 nm (<sup>6</sup>H<sub>15/2</sub> → <sup>6</sup>P<sub>3/2</sub>), 350 nm (<sup>6</sup>H<sub>15/2</sub> → <sup>4</sup>M<sub>3/2</sub>, <sup>6</sup>P<sub>7/2</sub>), 363 nm (<sup>6</sup>H<sub>15/2</sub> → <sup>4</sup>I<sub>11/2</sub>), 387 nm (<sup>6</sup>H<sub>15/2</sub> → <sup>4</sup>I<sub>13/2</sub>, <sup>4</sup>F<sub>7/2</sub>), 423 nm (<sup>6</sup>H<sub>15/2</sub> → <sup>4</sup>G<sub>11/2</sub>), 450 nm (<sup>6</sup>H<sub>15/2</sub> → <sup>4</sup>I<sub>15/2</sub>) và 468 nm (<sup>6</sup>H<sub>15/2</sub> → <sup>4</sup>F<sub>9/2</sub>) tương ứng với các chuyển dời đặc trưng 4f – 4f từ trạng thái cơ bản <sup>6</sup>H<sub>15/2</sub> lên các trạng thái kích thích khác nhau của cấu hình điện tử 4f<sup>9</sup> của ion Dy<sup>3+</sup> [6].

### 3.4. Đặc trưng quang phổ của vật liệu SAS: Eu<sup>3+</sup> (0,5 %mol), Dy<sup>3+</sup> (1,0 %mol)

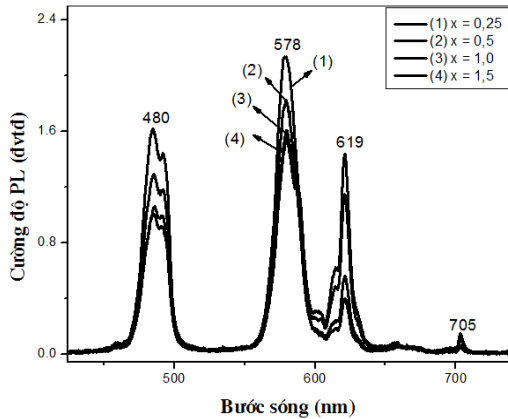
Phổ PL của mẫu SAS: Eu<sup>3+</sup> (0,5 %mol), Dy<sup>3+</sup> (1,0 %mol), kích thích bằng bức xạ có 365 nm được chỉ ra trên hình 6.a. Phổ PL của mẫu SAS: Eu<sup>3+</sup> (0,5 %mol), Dy<sup>3+</sup> (1,0 %mol) xuất hiện các vạch hẹp đặc trưng cho cả ion Dy<sup>3+</sup> và ion Eu<sup>3+</sup>. Kết quả cho thấy, phổ PL của mẫu SAS: Eu<sup>3+</sup> (0,5 %mol), Dy<sup>3+</sup> (1,0 %mol) với bức xạ kích thích 365 nm thì cả ion Eu<sup>3+</sup> và ion Dy<sup>3+</sup> đều đóng vai trò là tâm phát quang. Ngoài ra, phổ PLE của mẫu SAS: Eu<sup>3+</sup> (0,5 %mol), Dy<sup>3+</sup> (1,0 %mol) được khảo sát ứng với bức xạ phát quang ở bước sóng 578 nm (hình 6.b), có dạng vạch hẹp trải dài từ 300 nm đến 500 nm các vạch hẹp này hoàn toàn trùng với các vạch hẹp đặc trưng cho chuyển dời kích thích của vật liệu SAS đơn pha tạp Dy<sup>3+</sup>.



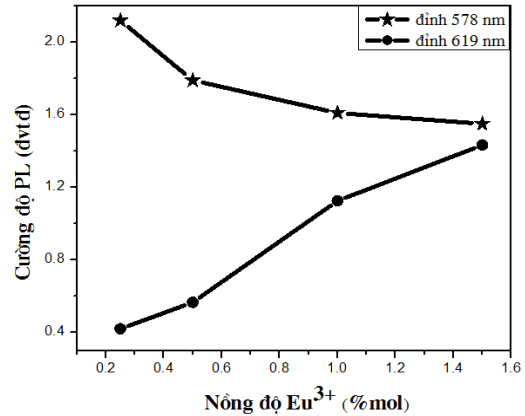
Hình 6. Phổ PL (a) và PLE (b) của mẫu SAS: Eu<sup>3+</sup> (0,5 %mol), Dy<sup>3+</sup> (1,0 %mol)

### 3.5. Đặc trưng quang phổ của vật liệu đồng pha tạp SAS: Eu<sup>3+</sup> (x %mol), Dy<sup>3+</sup> (1,0 %mol)

Tính chất quang của vật liệu  $Sr_2Al_2SiO_7$  đồng pha tạp các ion  $Eu^{3+}$  và  $Dy^{3+}$



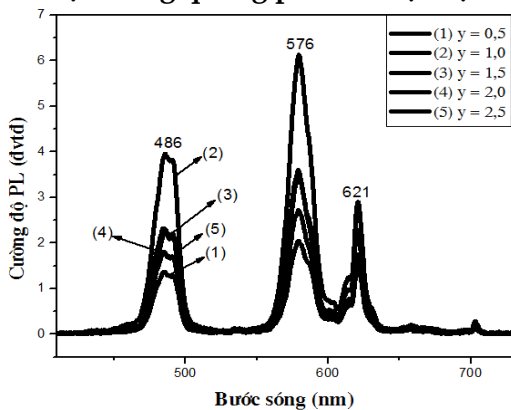
**Hình 7.** Phổ PL của mẫu SAS:  $Eu^{3+}$  ( $x$  %mol),  $Dy^{3+}$  (1,0 %mol) kích thích bằng bức xạ có 365 nm, (với  $x = 0,25; 0,5; 1,0; 1,5$ )



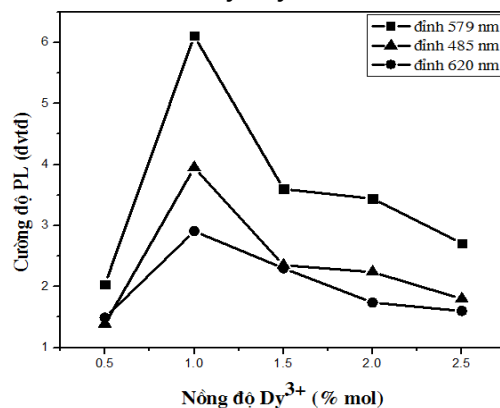
**Hình 8.** Đồ thị mô tả sự phụ thuộc của cường độ phát quang cực đại vào nồng độ  $Eu^{3+}$  trong mẫu SAS:  $Eu^{3+}$  ( $x$  %mol),  $Dy^{3+}$  (1,0 %mol)

Phổ phát quang của các vật liệu SAS:  $Eu^{3+}$  ( $x$  %mol),  $Dy^{3+}$  (1,0 %mol) với  $x = 0,25 - 1,5$  %mol được kích thích bởi bức xạ có bước sóng 365 nm trình bày ở hình 7. Kết quả thu được cho thấy, khi nồng độ ion  $Dy^{3+}$  không đổi là 1 %mol và tăng dần nồng độ ion  $Eu^{3+}$  thì cường độ đỉnh 619 nm đặc trưng cho chuyển dời của ion  $Eu^{3+}$  tăng lên tuy nhiên cường độ của bức xạ này vẫn yếu hơn so với đỉnh đặc trưng của ion  $Dy^{3+}$ , trong khi đó cường độ cực đại ở bức xạ 578 nm đặc trưng cho ion  $Dy^{3+}$  giảm dần. Kết quả cho thấy, khi nồng độ ion  $Eu^{3+}$  tăng và giữ nguyên nồng độ ion  $Dy^{3+}$  thì cường độ bức xạ của ion  $Dy^{3+}$  giảm thể hiện khả năng xuất hiện sự truyền năng lượng từ ion  $Dy^{3+}$  đến ion  $Eu^{3+}$  khi có sự bao phủ vùng phổ kích thích của ion  $Eu^{3+}$  (461 nm, 575 nm) với vùng phổ bức xạ của ion  $Dy^{3+}$  (479 nm, 578 nm) như kết quả chỉ ra trên hình 5 và hình 6, vì thế sự tăng cường độ bức xạ của ion  $Eu^{3+}$  là do tăng nồng độ tâm kích hoạt và ảnh hưởng của việc truyền năng lượng  $Dy^{3+} - Eu^{3+}$ . Sự thay đổi của cường độ phát quang cực đại vào nồng độ ion  $Eu^{3+}$  mô tả trên hình 8.

### 3.6. Đặc trưng quang phổ của vật liệu SAS: $Eu^{3+}$ (1,0 %mol), $Dy^{3+}$ ( $y$ %mol)



**Hình 9.** Phổ PL của mẫu SAS:  $Eu^{3+}$  (1,0 %mol),  $Dy^{3+}$  ( $y$  %mol) kích thích bằng bức xạ có 365 nm,  $y = 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5$  %mol



**Hình 10.** Sự phụ thuộc của cường độ phát quang cực đại vào nồng độ  $Dy^{3+}$  trong mẫu SAS:  $Eu^{3+}$  (1,0 %mol),  $Dy^{3+}$  ( $y$  %mol)

Ngoài ra, phổ PL của hệ mẫu SAS:  $\text{Eu}^{3+}$  (1,0 %mol),  $\text{Dy}^{3+}$  (y %mol) với: y = 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 %mol, kích thích bởi bức xạ 365 nm chỉ ra trên hình 9. Kết quả thu được cho thấy, hình dạng phổ và vị trí đỉnh không khác gì so với mẫu đồng pha tạp ion  $\text{Eu}^{3+}$  và  $\text{Dy}^{3+}$  ở trên. Tuy nhiên, cường độ bức xạ của ion  $\text{Eu}^{3+}$  và  $\text{Dy}^{3+}$  cùng đạt cực đại ứng với nồng độ của  $\text{Dy}^{3+}$  là 1,0 %mol. Sau đó, khi nồng độ ion  $\text{Dy}^{3+}$  tiếp tục tăng dần thì cường độ bức xạ của chúng giảm dần như mô tả ở hình 10, điều này chứng tỏ có hiện tượng dập tắt vì nồng độ.

#### 4. KẾT LUẬN

Các vật liệu phát quang  $\text{Sr}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$  đơn pha tạp và đồng pha tạp các ion đất hiếm ( $\text{Eu}^{3+}$ ,  $\text{Dy}^{3+}$ ) đã được chế tạo thành công bằng phương pháp phản ứng pha rắn. Vật liệu  $\text{Sr}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$  có cấu trúc tinh thể pha tứ giác. Sự phát quang của vật liệu  $\text{Sr}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7: \text{Eu}^{3+}$  phát bức xạ màu đỏ khi được kích thích bằng bức xạ tử ngoại 365 nm và vật liệu  $\text{Sr}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7: \text{Dy}^{3+}$  phát bức xạ màu trắng vàng. Phát hiện khả năng truyền năng lượng từ ion  $\text{Dy}^{3+}$  đến ion  $\text{Eu}^{3+}$  trong mạng nền  $\text{Sr}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$ , đồng thời khi tổng nồng độ tạp vượt quá 2 %mol thì xuất hiện hiện tượng dập tắt vì nồng độ.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Koen Van den Eeckhout, Dirk Poelman and Philippe F. Smet (2013), *Materials*, 6, pp. 2789-2818.
- [2]. Geetanjali Tiwari et al.(2016), *J. Mater Sci: Mater Electron*, Vol. 27, pp. 6399-6407.
- [3]. Ishwar Prasad Sahu (2015). *Journal of Luminescence*, Vol. 167, pp. 278-288.
- [4]. Nobuhiro Kodama et al.(1999), *Applied Physics Letters*, Vol. 75, No. 12, pp. 1715-1717.
- [5]. Ishwar Prasad Sahu., D. P. Bisen., Nameeta Brahme., Raunak Kumar Tamrakar. (2015). Studies on the luminescence properties of europium doped strontium alumino - silicate phosphors by solid state reaction method. *J Mater Sci: Mater Electron*. Vol. 155, No. 1, pp 125-137.
- [6]. Sandeep Kumar, Ram Prakash, Vinay Kumar. (2015). A novel yellowish white  $\text{Dy}^{3+}$  activated  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$  phosphor: Photoluminescence and optical studies. *Functional Materials Letters*, Vol. 8, No. 6, pp. 1550061(4 pages).

## SPECTROSCOPIC PROPERTIES OF PHOSPHOR $Sr_2Al_2SiO_7$ CO-DOPED WITH $Eu^{3+}$ AND $Dy^{3+}$

Do Thanh Tien<sup>1,2\*</sup>, Nguyen Manh Son<sup>2</sup>, Tran Minh Tien<sup>3</sup>, Nguyen Van Hung

<sup>1</sup>Faculty of Basic Science, University of Agriculture and Forestry, Hue University

<sup>2</sup>Faculty of Physics, University of Sciences, Hue University

<sup>3</sup>Chu Van An High School, Krong Pa, Gia Lai;

<sup>4</sup>Huynh Thuc Khang High School, Quang Ngai;

\*Email address: dothanhtien@huaf.edu.vn

### ABSTRACT

$Eu^{3+}$  and  $Dy^{3+}$  ions doped with  $Sr_2Al_2SiO_7$  (SAS) phosphors were prepared by the solid-state reaction at 1250°C for 2h. X-ray diffraction patterns confirmed a tetragonal crystalline structure. Luminescent spectra of  $Sr_2Al_2SiO_7: Eu^{3+}$  phosphor consists of narrow lines with maximum intensity at about 589 nm, 619 nm that characterize transitions of  $Eu^{3+}$  ion and luminescent spectra of  $Sr_2Al_2SiO_7: Dy^{3+}$  phosphor consists of narrow lines with peaking at about 478nm, 575nm that characterize transitions of  $Dy^{3+}$  ion. In the luminescence of  $Eu^{3+}$  and  $Dy^{3+}$  ions doped with  $Sr_2Al_2SiO_7$  phosphors, the whole  $Eu^{3+}$  and  $Dy^{3+}$  ions are the activators and their emission is influenced together. Spectroscopic characteristics of the phosphors were presented and discussed.

**Key words:**  $Eu^{3+}$ ,  $Dy^{3+}$ , photoluminescence,  $Sr_2Al_2SiO_7$ .



**Đỗ Thanh Tiến** sinh ngày 12/05/1992 tại Thừa Thiên Huế. Năm 2014 ông tốt nghiệp cử nhân Vật lý tại trường Đại học Khoa học, ĐH Huế. Năm 2016, ông tốt nghiệp thạc sĩ chuyên ngành Quang học tại Trường Đại học Khoa học, ĐH Huế. Từ năm 2017 đến nay, ông giảng dạy tại Trường Đại học Nông lâm, Đại học Huế. Từ năm 2017 đến nay, ông là nghiên cứu sinh tiến sĩ chuyên ngành Quang học tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

*Lĩnh vực nghiên cứu:* Quang học, đặc biệt là vật liệu phát quang ứng dụng trong chế tạo đèn LED.





**Nguyễn Mạnh Sơn** sinh ngày 01/01/1961 tại Thừa Thiên Huế. Ông tốt nghiệp cử nhân ngành Vật lý tại trường Đại học Tổng hợp Huế năm 1982 và nhận học vị tiến sĩ năm 1997 tại Viện Vật lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Ông được phong học hàm phó giáo sư năm 2009. Từ năm 1982 đến nay, ông công tác tại khoa Vật lý, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

*Lĩnh vực nghiên cứu:* Quang phổ học của vật rắn, vật liệu phát quang, nhiệt phát quang.



**Trần Minh Tiến** sinh ngày 16/10/1979 tại Hà Tĩnh. Năm 2004, ông tốt nghiệp cử nhân ngành Vật lý tại trường Đại học Quy Nhơn. Năm 2018 ông tốt nghiệp thạc sĩ chuyên ngành Vật lý chất rắn tại trường Đại học Quy Nhơn. Hiện nay ông đang giảng dạy tại trường THPT Chu Văn An, Gia Lai.



**Nguyễn Văn Hùng** sinh ngày 06/12/1978 tại Quảng Ngãi. Năm 2001, ông tốt nghiệp cử nhân ngành Vật lý- KTCN tại Trường Đại học Sư phạm Quy Nhơn. Hiện nay ông giảng dạy tại Trường THPT Huỳnh Thúc Kháng - T.P Quảng Ngãi. Từ năm 2017 đến nay, ông là học viên cao học chuyên ngành Quang học tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

