



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0045303

(51)^{2010.01} H01L 33/50; C01F 11/20; C01F 11/22; (13) B
C01F 5/00; C01G 15/00; C01G 17/00;
C01G 31/00; C01G 33/00; C01G 43/00;
C09K 11/08; C09K 11/61; C09K 11/62;
C09K 11/64; C09K 11/71; G02F
1/13357; C01F 11/00; C01F 11/06

(21) 1-2020-02139

(22) 09/08/2018

(86) PCT/US2018/045888 09/08/2018

(87) WO 2019/060055 28/03/2019

(30) 15/710,780 20/09/2017 US

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/06/2020 387A

(71) GENERAL ELECTRIC COMPANY (US)

1 River Road, Schenectady, NY 12345, United States of America

(72) CAMARDELLO, Sam Joseph (US); SETLUR, Anant Achyut (US).

(74) Công ty TNHH Ban Ca (BANCA)

(54) CHẤT LÂN QUANG PHÁT XẠ MÀU XANH LỤC VÀ THIẾT BỊ CHỨA CHÚNG

(21) 1-2020-02139

(57) Thiết bị bao gồm một nguồn sáng LED ghép cặp quang học với chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có thành phần được chọn từ nhóm bao gồm chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} , chất lân quang halogenua pha tạp U^{6+} , chất lân quang oxyhalogenua pha tạp U^{6+} , chất lân quang silicat-germanat pha tạp U^{6+} , chất lân quang oxit kiềm thổ pha tạp U^{6+} và sự kết hợp của chúng. Chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (A1)-(A12). Chất lân quang halogenua pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (B1)-(B3). Chất lân quang oxyhalogenua pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (C1)-(C5). Chất lân quang silicat-germanat pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (D1)-(D11). Chất lân quang oxit kiềm thổ pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm có các công thức (E1)-(E11).

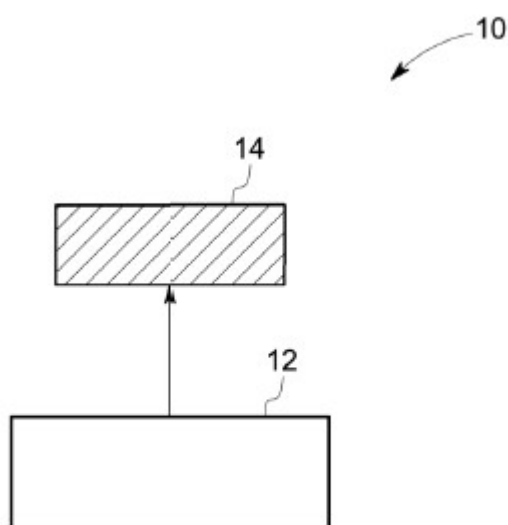


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị bao gồm một nguồn sáng LED ghép cặp quang học với chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có thành phần được chọn từ nhóm bao gồm chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} , chất lân quang halogenua pha tạp U^{6+} , chất lân quang oxyhalogenua pha tạp U^{6+} , chất lân quang silicat-germanat pha tạp U^{6+} , chất lân quang oxit kiềm thổ pha tạp U^{6+} và sự kết hợp của chúng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ thiết bị hiển thị hiện nay dựa vào màn hình tinh thể lỏng (LCD), đây là một trong các màn hình phẳng được sử dụng rộng rãi nhất cho các ứng dụng công nghiệp và dân sinh. Tuy nhiên, các thiết bị thế hệ tiếp theo có mức tiêu thụ năng lượng thấp, kích thước nhỏ gọn và độ sáng cao, đòi hỏi gam màu được cải thiện (tỷ lệ NTSC).

Các bộ đèn nền LED (BLU) để sử dụng ở các màn hình được dựa trên sự kết hợp của đèn LED màu xanh lam, chất lân quang màu xanh lục và chất lân quang màu đỏ. Gam màu của các bộ đèn nền LED phần lớn được xác định bằng việc lựa chọn chất lân quang. Chất lân quang màu đỏ $K_2SiF_6:Mn^{4+}$ có đỉnh với độ rộng tối đa tại nửa cực đại (FWHM) là từ 6 đến 8nm cho khả năng tái tạo màu cao tương ứng với cường độ tương đối của đỉnh phát xạ. Chất lân quang màu xanh lục, $\beta-SiAlON:Eu^{2+}$ có nửa độ rộng là từ 46 đến 52nm và có chiều dài bước sóng tại đỉnh là 534nm, không phải là màu xanh lục mà là màu vàng lục. Theo đó, cũng cần có các chất lân quang phát xạ màu xanh lục mới mà hấp phụ hiệu quả bức xạ màu xanh lam, tạo ra hiệu suất lượng tử cao, cải thiện sự hoàn màu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một cách ngắn gọn, theo một khía cạnh, sáng chế đề cập đến thiết bị bao gồm một nguồn sáng LED ghép cặp quang học với chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có thành phần được chọn từ nhóm bao gồm chất lân quang phosphat-vanadat

pha tạp U^{6+} , chất lân quang halogenua pha tạp U^{6+} , chất lân quang oxyhalogenua pha tạp U^{6+} , chất lân quang silicat-germanat pha tạp U^{6+} , chất lân quang oxit kiềm thổ pha tạp U^{6+} và kết hợp của chúng. Chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (A1)-(A12). Chất lân quang halogenua pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (B1)-(B3). Chất lân quang oxyhalogenua pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (C1)-(C5). Chất lân quang silicat-germanat pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (D1)-(D11). Chất lân quang oxit kiềm thổ pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (E1)-(E11).

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến thiết bị bao gồm một nguồn sáng LED ghép cặp quang học với chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục được chọn từ nhóm bao gồm chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} , chất lân quang halogenua pha tạp U^{6+} , chất lân quang oxyhalogenua pha tạp U^{6+} , chất lân quang silicat-germanat pha tạp U^{6+} , chất lân quang oxit kiềm thổ pha tạp U^{6+} và sự kết hợp của chúng, với điều kiện là chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} không bao gồm $Ba_2P_2O_7: U^{6+}$ và $Ba_3P_2O_8: U^{6+}$ và chất lân quang oxyhalogenua pha tạp U^{6+} không bao gồm $Ba_5P_3O_{12}F: U^{6+}$.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề cập đến chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục được chọn từ $[Ba, Sr, Ca, Mg]_4[B, Al, Ga, In][P, V]O_8: U^{6+}$ và $[Ba, Sr, Ca, Mg]_6[B, Al, Ga, In]_5[P, V]_5O_{26}: U^{6+}$.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu, khía cạnh và ưu điểm của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn khi đọc phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây với sự tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm trong đó các ký tự giống nhau đại diện cho các phần giống nhau trong toàn bộ các hình vẽ, trong đó:

FIG.1 là sơ đồ mặt cắt ngang của thiết bị, tương ứng với một phương án của sáng chế;

FIG.2 là sơ đồ mặt cắt ngang của dụng cụ phát sáng, tương ứng với một phương án của sáng chế;

FIG.3 là sơ đồ mặt cắt ngang của dụng cụ phát sáng, tương ứng với phương án khác của sáng chế;

FIG.4 là hình chiếu phối cảnh mặt cắt ngang của dụng cụ phát sáng, tương ứng với một phương án của sáng chế;

FIG.5 là sơ đồ hình chiếu phối cảnh của thiết bị gắn bề mặt (SMD), tương ứng với một phương án của sáng chế;

FIG.6 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A1;

FIG.7 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A1;

FIG.8 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A1 ở dạng thủy tinh;

FIG.9 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A1 ở dạng thủy tinh;

FIG.10 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A1;

FIG.11 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A8;

FIG.12 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A2;

FIG.13 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A2;

FIG.14 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A2;

FIG.15 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A2;

FIG.16 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức B1;

FIG.17 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức B1;

FIG.18 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức B1;

FIG.19 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức B1;

FIG.20 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E1;

FIG.21 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E1;

FIG.22 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E1;

FIG.23 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E1;

FIG.24 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E1;

FIG.25 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E1;

FIG.26 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E1;

FIG.27 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E2;

FIG.28 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E2;

FIG.29 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E2;

FIG.30 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E2;

FIG.31 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E2;

FIG.32 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E2;

FIG.33 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E2;

FIG.34 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E2;

FIG.35 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E2;

FIG.36 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E2;

FIG.37 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E2;

FIG.38 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E3;

FIG.39 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A3;

FIG.40 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A3;

FIG.41 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A4;

FIG.42 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A4;

FIG.43 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức B2;

FIG.44 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức B3;

FIG.45 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A5;

FIG.46 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A5;

FIG.47 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A5;

FIG.48 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A5;

FIG.49 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A5;

FIG.50 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A5;

FIG.51 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A6;

FIG.52 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A6;

FIG.53 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A6;

FIG.54 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A6;

FIG.55 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A6;

FIG.56 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A6;

FIG.57 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E4;

FIG.58 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E4;

FIG.59 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D1;

FIG.60 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D1;

FIG.61 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D1;

FIG.62 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D1;

FIG.63 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D2;

FIG.64 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D2;

FIG.65 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E5;

FIG.66 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E5;

FIG.67 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D3;

FIG.68 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E6;

FIG.69 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D4;

FIG.70 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D4;

FIG.71 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A7;

FIG.72 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A7;

FIG.73 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A7;

FIG.74 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A7;

FIG.75 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D5;

FIG.76 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D5;

FIG.77 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D5;

FIG.78 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D5;

FIG.79 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D6;

FIG.80 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức C1;

FIG.81 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức C2;

FIG.82 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức C3;

FIG.83 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức C3;

FIG.84 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E8;

FIG.85 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A8;

FIG.86 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A8;

FIG.87 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A8;

FIG.88 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A8;

FIG.89 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A9;

FIG.90 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A9;

FIG.91 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A9;

FIG.92 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A9;

FIG.93 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A9;

FIG.94 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A9;

FIG.95 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A9;

FIG.96 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A10;

FIG.97 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A10;

FIG.98 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức C3;

FIG.99 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E7;

FIG.100 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E7;

FIG.101 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức C5;

FIG.102 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A11;

FIG.103 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức A11;

FIG.104 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D7;

FIG.105 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D8;

FIG.106 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D9;

FIG.107 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D10;

FIG.108 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức D11;

FIG.109 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E9;

FIG.110 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E10; và

FIG.111 thể hiện phổ kích thích và phổ phát xạ của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có công thức E11.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo bản mô tả và yêu cầu bảo hộ sau đây, các dạng số ít bao gồm cả dạng số nhiều trừ khi bối cảnh chỉ ra điều ngược lại một cách rõ ràng. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “hoặc” không có nghĩa là loại trừ và đề cập đến ít nhất một trong các thành phần được tham chiếu có mặt và bao gồm các trường hợp trong đó sự kết hợp của các thành phần được tham chiếu có thể có, trừ khi bối cảnh chỉ ra điều ngược lại một cách rõ ràng.

Ngôn ngữ gần đúng, như được sử dụng ở đây trong toàn bộ bản mô tả và yêu cầu bảo hộ, có thể áp dụng để sửa đổi cách trình bày mang tính định lượng bất kỳ có thể được cho phép mà không dẫn đến thay đổi chức năng cơ bản có liên quan. Theo đó, giá trị được sửa đổi bởi một hoặc các thuật ngữ, chẳng hạn như “khoảng” và “về cơ bản” không giới hạn ở giá trị chính xác được cụ thể hóa. Trong một số trường hợp, ngôn ngữ gần đúng có thể tương ứng với độ chính xác của công cụ đo giá trị.

Thiết bị theo sáng chế bao gồm nguồn sáng LED ghép cặp quang học với chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục được chọn từ nhóm bao gồm chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} , chất lân quang halogenua pha tạp U^{6+} , chất lân quang oxyhalogenua pha tạp U^{6+} , chất lân quang silicat-germanat pha tạp U^{6+} , chất lân quang oxit kiềm thổ pha tạp U^{6+} và sự kết hợp của chúng. Theo một số phương án,

chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (A1)-(A12). Theo một số phương án, chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} không bao gồm $Ba_2P_2O_7: U^{6+}$ và $Ba_3P_2O_8: U^{6+}$. Theo một số phương án, chất lân quang halogenua pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (B1)-(B3). Theo một số phương án, chất lân quang oxyhalogenua pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (C1)-(C5). Theo một số phương án, chất lân quang oxyhalogenua pha tạp U^{6+} không bao gồm $Ba_5P_3O_{12}F: U^{6+}$. Theo một số phương án, chất lân quang silicat-germanat pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (D1)-(D11). Theo một số phương án, chất lân quang oxit kiềm thổ pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (E1)-(E11).

Mỗi công thức của chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục có thể đại diện cho các thành phần khác nhau. Dấu ngoặc vuông theo các công thức (A1)-(A12), (B1)-(B3), (C1)-(C5), (D1)-(D11) và (E1)-(E11) chỉ ra rằng ít nhất một trong các yếu tố, là có trong thành phần chất lân quang, sự kết hợp bất kỳ của hai hay nhiều yếu tố đó có thể có. Ví dụ, công thức $[Ba, Sr, Ca, Mg][B, Al, Ga, In][P, V]O_5: U^{6+}$ chứa đựng ít nhất một trong số Ba, Sr, Ca, Mg hoặc sự kết hợp bất kỳ của hai hay nhiều trong số Ba, Sr, Ca, Mg; và ít nhất một trong số B, Al, Ga, In, hoặc sự kết hợp bất kỳ của hai hay nhiều trong số B, Al, Ga, In. Các ví dụ bao gồm $BaBPO_5: U^{6+}$, $SrBPO_5: U^{6+}$, $MgAlPO_5: U^{6+}$, $Sr[B_xAl_{1-x}]PO_5: U^{6+}$, trong đó $0 \leq x \leq 1$, hoặc sự kết hợp của chúng. Hơn nữa, các thành phần có công thức (A1)-(A12), (B1)-(B3), (C1)-(C5), (D1)-(D11) và (E1)-(E11) thể hiện U^{6+} sau dấu hai chấm “:” trong các công thức. Sự thể hiện này chỉ ra rằng thành phần chất lân quang được pha tạp với U^{6+} và có thể được gọi là chất lân quang pha tạp U^{6+} .

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ ‘chất lân quang phosphat-vanadat’ để chỉ hợp chất có thành phần được chọn từ các công thức (A1)-(A12) mà chứa đựng P, V hoặc sự kết hợp của chúng.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ ‘chất lân quang silicat-germanat’ để chỉ hợp chất có thành phần được chọn từ các công thức (D1)-(D11) mà chứa đựng Si, Ge, hoặc sự kết hợp của chúng.

Chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục được bộc lộ ở đây hấp phụ bức xạ ở UV gần hoặc vùng màu xanh lam (chiều dài bước sóng nằm trong khoảng từ 400nm đến 470nm) và phát xạ ở vùng hẹp với đỉnh phát xạ tập trung ở chiều dài bước sóng nằm trong khoảng từ 510nm đến khoảng 540nm, đặc biệt là từ khoảng 520nm đến khoảng 530nm. Theo một số phương án, các chất lân quang này có thể được có thể được dùng trong hỗn hợp chất lân quang để tạo ra ánh sáng trắng. Các chất lân quang phát xạ màu xanh lục hẹp này đặc biệt hữu ích trong các ứng dụng hiển thị.

Chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục được hoạt hóa hoặc pha tạp với một chất kích hoạt ion U^{6+} . Theo một số phương án, chất kích hoạt ion bổ sung có thể có chẳng hạn như Mn^{2+} , Mn^{4+} , Ce^{3+} , Sn^{2+} , Bi^{3+} , Sb^{3+} , Cr^{3+} , Tb^{3+} , Pr^{3+} , Eu^{3+} , Ti^{4+} , In^{+} , Tl^{+} , Dy^{3+} và Pb^{2+} .

Theo một số phương án, chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (A1)-(A12) và sự kết hợp của chúng. Theo một số phương án, chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục được chọn từ $[Ba, Sr, Ca, Mg]_4[B, Al, Ga, In][P, V]O_8: U^{6+}$ và $[Ba, Sr, Ca, Mg]_6[B, Al, Ga, In]_5[P, V]_5O_{26}: U^{6+}$. Theo một số phương án nhất định, chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là $[Ba, Sr, Ca, Mg]_4[B, Al, Ga, In][P, V]O_8: U^{6+}$. Các ví dụ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, $Sr_4AlPO_8: U^{6+}$, $Ba_4AlPO_8: U^{6+}$, $Ca_4AlPO_8: U^{6+}$, $SrBa_3AlPO_8: U^{6+}$, $Sr_2Ba_2AlPO_8: U^{6+}$, hoặc $Sr_3BaAlPO_8: U^{6+}$. Theo một số phương án nhất định, chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là $[Ba, Sr, Ca, Mg]_6[B, Al, Ga, In]_5[P, V]_5O_{26}: U^{6+}$. Các ví dụ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, $Ba_6Al_5P_5O_{26}: U^{6+}$, $Ba_6Ga_5P_5O_{26}: U^{6+}$, $Ba_6In_5P_5O_{26}: U^{6+}$, $Ba_6Al_5V_5O_{26}: U^{6+}$, $Ba_6Ga_5V_5O_{26}: U^{6+}$, hoặc $Ba_6In_5V_5O_{26}: U^{6+}$. Các ví dụ không giới hạn khác bao gồm $SrBPO_5: U^{6+}$, $BaBP_5: U^{6+}$, $MgAlPO_5: U^{6+}$, $Ca_2V_2O_7: U^{6+}$, $Ba_2V_2O_7: U^{6+}$, $CaMgV_2O_7: U^{6+}$, $SrMgV_2O_7: U^{6+}$, $Sr_4P_2O_9: U^{6+}$, $Ca_4P_2O_9: U^{6+}$, $Ba_3P_4O_{13}: U^{6+}$, $Sr_3P_4O_{13}: U^{6+}$, $Ca_{10}P_6O_{25}: U^{6+}$, $Sr_{10}P_6O_{25}: U^{6+}$, $Mg_3P_2O_8: U^{6+}$, $Ca_3V_2O_8: U^{6+}$, $Ba_3V_2O_8: U^{6+}$, $BaMg_2V_2O_8: U^{6+}$, $Cs_2CaP_2O_7: U^{6+}$, $Cs_2SrP_2O_7: U^{6+}$, $Cs_2CaV_2O_7: U^{6+}$, $Cs_2SrV_2O_7: U^{6+}$, $Li_2BaP_2O_7: U^{6+}$, $NaCaPO_4: U^{6+}$, $LiSrPO_4: U^{6+}$, $NaSrPO_4: U^{6+}$, $KSrPO_4: U^{6+}$, $KBaVO_4: U^{6+}$, $KSrVO_4: U^{6+}$, $KCaVO_4: U^{6+}$, $BaP_2O_6: U^{6+}$, $CaV_2O_6: U^{6+}$, $Ba_3BPO_7: U^{6+}$ hoặc $Sr_3BPO_7: U^{6+}$.

Theo một số phương án, chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là chất lân quang halogenua pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (B1)-(B3) và sự kết hợp của chúng. Các ví dụ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, $CaF_2: U^{6+}$, $BaF_2: U^{6+}$, $BaFCl: U^{6+}$, $BaFBr: U^{6+}$, $LiBaF_3: U^{6+}$, hoặc $BaMgF_4: U^{6+}$. Theo một số phương án, chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là chất lân quang oxyhalogenua pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (C1)-(C5) và sự kết hợp của chúng. Các ví dụ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, $Ca_2BO_3Cl: U^{6+}$, $Ca_2PO_4Cl: U^{6+}$, $Ca_5(PO_4)_3Cl: U^{6+}$, $Ba_5V_3O_{12}Cl: U^{6+}$, $Sr_5(BO_3)_3Cl: U^{6+}$, hoặc $Sr_3GeO_4F: U^{6+}$. Theo một số phương án, chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là chất lân quang silicat-germanat pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (D1)-(D11) và sự kết hợp của chúng. Các ví dụ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, $Ca_2SiO_4: U^{6+}$, $Mg_2SiO_4: U^{6+}$, $Ca_2GeO_4: U^{6+}$, $Sr_2GeO_4: U^{6+}$, $Sr_3SiO_5: U^{6+}$, $Ca_3SiO_5: U^{6+}$, $Ca_3Si_2O_7: U^{6+}$, $MgSiO_3: U^{6+}$, $BaGeO_3: U^{6+}$, $BaAl_2Si_2O_8: U^{6+}$, $SrAl_2Si_2O_8: U^{6+}$, $CaAl_2Si_2O_8: U^{6+}$, $BaGa_2Si_2O_8: U^{6+}$, $CaAl_2SiO_7: U^{6+}$, $Ba_3B_6Si_2O_{16}: U^{6+}$, $Ca_{11}B_2Si_4O_{22}: U^{6+}$, $Sr_3Al_{10}SiO_{20}: U^{6+}$, hoặc $Ba_{6.5}Al_{11}Si_5O_{33}: U^{6+}$. Theo một số phương án, chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là chất lân quang kiềm thổ pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần có các công thức (E1)-(E11) và sự kết hợp của chúng. Các ví dụ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, $CaAl_2B_2O_7: U^{6+}$, $SrAl_2B_2O_7: U^{6+}$, $BaAl_2B_2O_7: U^{6+}$, $CaB_4O_7: U^{6+}$, $SrB_4O_7: U^{6+}$, $SrAl_3BO_7: U^{6+}$, $CaAlB_3O_7: U^{6+}$, $Ca_3B_2O_6: U^{6+}$, $Sr_3B_2O_6: U^{6+}$, $Ba_3B_2O_6: U^{6+}$, $Sr_3Al_2O_6: U^{6+}$, $Ca_3Al_2O_6: U^{6+}$, $Ba_2SrAl_2O_6: U^{6+}$, $BaSr_2Al_2O_6: U^{6+}$, $Ba_2SrB_2O_6: U^{6+}$, $BaSr_2B_2O_6: U^{6+}$, $Ca_3In_2O_6: U^{6+}$, $Sr_3In_2O_6: U^{6+}$, $SrB_6O_{10}: U^{6+}$, $SrAl_2O_4: U^{6+}$, $SrAlBO_4: U^{6+}$, $Sr_4Al_2O_7: U^{6+}$, $Ca_4Al_2O_7: U^{6+}$, $Sr_{10}Ga_6Sc_4O_{25}: U^{6+}$, $Ca_{12}Al_{14}O_{33}: U^{6+}$, $LiSrBO_3: U^{6+}$, $LiCaBO_3: U^{6+}$, $SrO: U^{6+}$, $LiBa_2B_5O_{10}: U^{6+}$, hoặc $LiSr_4B_3O_9: U^{6+}$.

Theo một số phương án, thiết bị đặc trưng đối với dụng cụ đèn nền, bao gồm chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục được chọn từ nhóm bao gồm $Sr_3B_2O_6: U^{6+}$, $Ca_3B_2O_6: U^{6+}$, $Ca_{10}P_6O_{25}: U^{6+}$, $Sr_{10}P_6O_{25}: U^{6+}$, $Sr_4AlPO_8: U^{6+}$, $Ba_4AlPO_8: U^{6+}$, $Sr_2SiO_4: U^{6+}$, $Ca_2SiO_4: U^{6+}$, $Sr_3Al_2O_6: U^{6+}$, $Ca_3Al_2O_6: U^{6+}$, $Ca_{12}Al_{14}O_{33}: U^{6+}$, $Ca_2Al_2SiO_7: U^{6+}$, $Ca_2BO_3Cl: U^{6+}$, $Ca_2PO_4Cl: U^{6+}$, $Ca_5(PO_4)_3Cl: U^{6+}$, $Sr_5(BO_3)_3Cl: U^{6+}$, $Ca_2GeO_4: U^{6+}$, $Sr_2GeO_4: U^{6+}$, $Ca_3V_2O_8: U^{6+}$, $NaCaPO_4: U^{6+}$, $Ca_3In_2O_6: U^{6+}$, $LiSrBO_3: U^{6+}$, $LiCaBO_3: U^{6+}$, $Sr_3Ga_2O_6: U^{6+}$ và $LiSr_4B_3O_9: U^{6+}$.

Thiết bị theo sáng chế có thể được sử dụng làm các dụng cụ phát sáng và dụng cụ đèn nền cho các ứng dụng hiển thị và chiếu sáng chung. Các ví dụ bao gồm đèn màu, màn hình plasma, đèn kích thích xenon, hệ thống đánh dấu kích thích UV, đèn pha ô tô, máy chiếu tại nhà và rạp hát, thiết bị bơm laze, cảm biến điểm, bộ đèn nền màn hình tinh thể lỏng (LCD), tivi, màn hình máy tính, điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính bảng và các thiết bị cầm tay khác có màn hình bao gồm một nguồn sáng LED như được mô tả ở đây. Danh sách các ứng dụng này đơn thuần là ví dụ điển hình và không toàn diện.

FIG.1 thể hiện thiết bị 10, theo một phương án của sáng chế. Thiết bị 10 bao gồm nguồn sáng LED 12 và vật liệu phát quang 14 bao gồm chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục như được mô tả ở trên theo sáng chế. Nguồn sáng LED 12 có thể chứa đèn LED phát xạ UV hoặc màu xanh lam. Theo một số phương án, nguồn sáng LED 12 tạo ra ánh sáng màu xanh lam trong khoảng chiều dài bước sóng từ khoảng 440nm đến khoảng 460nm. Trong thiết bị 10, vật liệu phát quang 14 bao gồm chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục như được mô tả ở đây, được ghép cặp quang học với nguồn sáng LED 12. Ghép cặp quang học có nghĩa là bức xạ từ nguồn sáng LED 12 có thể kích thích vật liệu phát quang 14 và vật liệu phát quang 14 có thể phát xạ ánh sáng để đáp ứng với kích thích của bức xạ. Vật liệu phát quang 14 có thể được bố trí trên một phần của nguồn sáng LED 12 hoặc đặt ở khoảng cách rất xa từ nguồn sáng LED 12.

Thảo luận chung về ví dụ nguồn sáng LED được thảo luận ở đây hướng tới nguồn sáng dựa trên LED vô cơ. Tuy nhiên, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ này có nghĩa chứa đựng tất cả các nguồn sáng LED chẳng hạn như điốt laze bán dẫn (LD), điốt phát sáng hữu cơ (OLED) hoặc lai giữa LED và LD. Hơn nữa, nên hiểu rằng nguồn sáng LED có thể được thay thế, bổ sung hoặc được tăng cường bởi nguồn bức xạ khác trừ khi có ghi chú khác và tham chiếu bất kỳ đến chất bán dẫn, LED bán dẫn, hoặc chip LED đơn thuần là đại diện cho nguồn bức xạ thích hợp bất kỳ, bao gồm, nhưng không giới hạn ở LD và OLED.

Theo một số phương án, vật liệu phát quang 14 còn bao gồm chất lân quang phát xạ màu đỏ có công thức I: $A_2[MF_6]:Mn^{4+}$, trong đó A là Li, Na, K, Rb, Cs, hoặc sự kết hợp của chúng; và M là Si, Ge, Sn, Ti, Zr, Al, Ga, In, Sc, Hf, Y, La, Nb, Ta, Bi,

Gd, hoặc sự kết hợp của chúng. Chất lân quang phát xạ màu đỏ có công thức được ghép cặp quang học với nguồn sáng LED. Chất lân quang có công thức I được mô tả trong US 7,497,973 và US 8,906,724 và các sáng chế liên quan được chuyển giao cho General Electric Company.

Ví dụ về chất lân quang phát xạ màu đỏ có công thức I bao gồm $K_2[SiF_6]:Mn^{4+}$, $K_2[TiF_6]:Mn^{4+}$, $K_2[SnF_6]:Mn^{4+}$, $Cs_2[TiF_6]:Mn^{4+}$, $Rb_2[TiF_6]:Mn^{4+}$, $Cs_2[SiF_6]:Mn^{4+}$, $Rb_2[SiF_6]:Mn^{4+}$, $Na_2[TiF_6]:Mn^{4+}$, $Na_2[ZrF_6]:Mn^{4+}$, $K_3[ZrF_7]:Mn^{4+}$, $K_3[BiF_7]:Mn^{4+}$, $K_3[YF_7]:Mn^{4+}$, $K_3[LaF_7]:Mn^{4+}$, $K_3[GdF_7]:Mn^{4+}$, $K_3[NbF_7]:Mn^{4+}$ hoặc $K_3[TaF_7]:Mn^{4+}$. Theo một số phương án nhất định, chất lân quang có công thức I là $K_2SiF_6:Mn^{4+}$.

Vật liệu phát quang 14 có thể ở dạng bất kỳ chẳng hạn như bột, thủy tinh, composit, ví dụ, composit chất lân quang-polyme hoặc composit chất lân quang-thủy tinh. Hơn nữa, vật liệu phát quang 14 có thể được sử dụng như một lớp, tấm, dải, hạt phân tán, hoặc sự kết hợp của chúng. Theo một số phương án, vật liệu phát quang 14 bao gồm chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục ở dạng thủy tinh. Theo một số phương án này, thiết bị 10 có thể bao gồm vật liệu phát quang 14 ở dạng bánh xe phát quang (không thể hiện trong hình vẽ). Bánh xe phát quang có thể bao gồm chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục ở dạng thủy tinh. Ví dụ, bánh xe phát quang có thể bao gồm chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} chẳng hạn như $SrBPO_5:U^{6+}$ ở dạng thủy tinh. Bánh xe phát quang và các thiết bị liên quan được mô tả trong đơn sáng chế số PCT/US17/31654 đã nộp trước đây.

Theo một số phương án, thiết bị 10 có thể là bộ đèn nền cho các ứng dụng hiển thị. Theo các phương án này, vật liệu phát quang 14 bao gồm chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục, có thể có dạng tấm hoặc dải mà được gắn hoặc được bố trí trên bề mặt nguồn sáng LED 12. Bộ đèn nền và các thiết bị liên quan được mô tả trong đơn sáng chế số 15/370762 đã nộp trước đây.

FIG.2 minh họa dụng cụ phát sáng hoặc đèn 20, phù hợp với một số phương án. Dụng cụ phát sáng 20 bao gồm chip LED 22 và dây dẫn 24 được kết nối điện với chip LED 22. Dây dẫn 24 có thể chứa các dây mỏng được hỗ trợ bởi (các) khung dây dẫn dày hơn 26 hoặc dây dẫn 24 có thể chứa các điện cực tự hỗ trợ và khung dây dẫn có

thể bị bỏ qua. Dây dẫn 24 cung cấp dòng điện đến chip LED 22 và do đó khiến nó phát bức xạ.

Lớp 30 của vật liệu phát quang bao gồm chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là được bố trí trên bề mặt 21 của chip LED 22. Lớp phát quang 30 có thể được bố trí theo phương pháp thích hợp bất kỳ, ví dụ sử dụng bột nhào được điều chế bằng cách trộn lẫn silicon và vật liệu phát quang. Theo phương pháp này, bột nhào silicon trong đó các hạt vật liệu phát quang lơ lửng ngẫu nhiên được đặt xung quanh chip LED 12. Phương pháp này đơn thuần là dẫn chứng của các vị trí có thể có của lớp phát quang 30 và chip LED 22. Lớp phát quang 30 có thể phủ lên hoặc trực tiếp trên bề mặt phát sáng của chip LED 22 bằng việc bao phủ và làm khô bột nhào lên chip LED 22. Ánh sáng phát ra từ chip LED 22 trộn với ánh sáng phát ra từ vật liệu phát quang tạo ra phát xạ mong muốn.

Tiếp tục tham khảo FIG.2, chip LED 22 có thể được bọc trong vỏ bọc 28. Vỏ bọc 28 có thể được tạo thành, ví dụ thủy tinh hoặc nhựa. Chip LED 22 có thể được bao bọc bởi vật liệu bọc 32. Vật liệu bọc 32 có thể là thủy tinh nhiệt độ thấp, hoặc polyme hoặc nhựa đã được biết trong lĩnh vực, ví dụ, epoxy, silicon, epoxy-silicon, acrylat hoặc sự kết hợp của chúng. Theo phương án thay thế, dụng cụ phát sáng 20 có thể chỉ bao gồm vật liệu bọc 32 mà không có vỏ bọc 28. Cả vỏ bọc 28 và vật liệu bọc 32 nên trong suốt để cho phép ánh sáng truyền qua các yếu tố này.

Theo một số phương án như được minh họa trong FIG.3, chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục của vật liệu phát quang 33 được đặt rải rác trong vật liệu bọc 32, thay vì được hình thành trực tiếp lên chip LED 22, như đã thể hiện trong FIG.2. Vật liệu phát quang 33 có thể được đặt rải rác trong một phần của vật liệu bọc 32 hoặc trong toàn bộ thể tích của vật liệu bọc 32. Ánh sáng màu xanh lam phát xạ bởi chip LED 22 trộn với ánh sáng phát ra bởi vật liệu phát quang 33 và ánh sáng hỗn hợp truyền ra từ dụng cụ phát sáng 20.

Theo phương án khác, lớp 34 của vật liệu phát quang bao gồm chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục, được phủ lên bề mặt của vỏ bọc 28, thay vì được hình thành lên chip LED 22, như được minh họa trong FIG.4. Như đã trình bày, lớp phát quang 34 được phủ lên bề mặt bên trong 29 của vỏ bọc 28, mặc dù lớp phát quang

34 có thể được phủ lên bề mặt bên ngoài của vỏ bọc 28, nếu muốn. Lớp phát quang 34 có thể được phủ lên toàn bộ bề mặt của vỏ bọc 28 hoặc chỉ phần trên cùng của bề mặt bên trong 29 của vỏ bọc 28. Ánh sáng màu xanh lam/UV được phát bởi chip LED 22 trộn với ánh sáng phát ra bởi lớp phát quang 34 và ánh sáng hỗn hợp truyền ra ngoài. Tất nhiên, vật liệu phát quang có thể được đặt ở hai hoặc cả ba vị trí bất kỳ (như đã thể hiện trong các FIG. 2-4) hoặc ở vị trí phù hợp bất kỳ khác, chẳng hạn như tách khỏi vỏ bọc 28 hoặc tích hợp vào chip LED 22.

Theo bất kỳ cấu trúc nào ở trên, dụng cụ phát sáng 20 (các FIG. 2-4) cũng có thể bao gồm lượng lớn các hạt tán xạ (không được trình bày), mà được đóng gói trong vật liệu bọc 32. Các hạt tán xạ có thể chứa, ví dụ, alumina, silica, zirconia, hoặc titania. Các hạt tán xạ tán xạ hiệu quả ánh sáng định hướng phát ra từ chip LED 22, tốt nhất là với lượng hấp thụ không đáng kể.

Một số phương án bao gồm thiết bị gắn bề mặt (SMD) loại diốt phát sáng 50, ví dụ, như được minh họa trong FIG.5, đối với các ứng dụng đèn nền. SMD này là “loại phát xạ bên” và có cửa sổ phát sáng 52 trên phần nhô ra của bộ phận chỉ dẫn phát sáng 54. Một bộ SMD có thể chứa chip LED như được định nghĩa ở trên và vật liệu phát quang bao gồm chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục như được mô tả ở đây.

Ngoài chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục và, tùy ý, chất lân quang pha tạp Mn^{4+} phát xạ màu đỏ có công thức I, vật liệu phát quang hơn nữa có thể bao gồm một hoặc nhiều các vật liệu phát quang khác. Các vật liệu phát quang bổ sung chẳng hạn như màu xanh lam, vàng, đỏ, cam, chất lân quang màu khác có thể được sử dụng trong vật liệu phát quang để tùy chỉnh màu trắng của ánh sáng thu được và tạo ra sự phân bố công suất phổ cụ thể.

Chất lân quang bổ sung thích hợp để sử dụng trong vật liệu phát quang bao gồm, nhưng không giới hạn ở:

$((Sr_{1-z}(Ca, Ba, Mg, Zn)_z)_{1-(x+w)}(Li, Na, K, Rb)_wCe_x)_3(Al_{1-y}Si_y)O_{4+y+3(x-w)}F_{1-y-3(x-w)}$, $0 < x \leq 0,10$, $0 \leq y \leq 0,5$, $0 \leq z \leq 0,5$, $0 \leq w \leq x$; $(Ca, Ce)_3Sc_2Si_3O_{12}$ (CaSiG); $(Sr, Ca, Ba)_3Al_{1-x}Si_xO_{4+x}F_{1-x}:Ce^{3+}$ (SASOF)); $(Ba, Sr, Ca)_5(PO_4)_3(Cl, F, Br, OH):Eu^{2+}, Mn^{2+}$; $(Ba, Sr, Ca)BPO_5:Eu^{2+}, Mn^{2+}$; $(Sr, Ca)_{10}(PO_4)_6 \cdot vB_2O_3:Eu^{2+}$ (trong đó $0 < v \leq 1$);

$\text{Sr}_2\text{Si}_3\text{O}_8 \cdot 2\text{SrCl}_2:\text{Eu}^{2+}$; $(\text{Ca},\text{Sr},\text{Ba})_3\text{MgSi}_2\text{O}_8:\text{Eu}^{2+},\text{Mn}^{2+}$; $\text{BaAl}_8\text{O}_{13}:\text{Eu}^{2+}$;
 $2\text{SrO} \cdot 0,84\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 0,16\text{B}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{2+}$; $(\text{Ba},\text{Sr},\text{Ca})\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+},\text{Mn}^{2+}$;
 $(\text{Ba},\text{Sr},\text{Ca})\text{Al}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$; $(\text{Y},\text{Gd},\text{Lu},\text{Sc},\text{La})\text{BO}_3:\text{Ce}^{3+},\text{Tb}^{3+}$; $\text{ZnS}:\text{Cu}^+,\text{Cl}^-$; $\text{ZnS}:\text{Cu}^+,\text{Al}^{3+}$;
 $\text{ZnS}:\text{Ag}^+,\text{Cl}^-$; $\text{ZnS}:\text{Ag}^+,\text{Al}^{3+}$; $(\text{Ba},\text{Sr},\text{Ca})_2\text{Si}_{1-n}\text{O}_{4-2n}:\text{Eu}^{2+}$ (trong đó $0 \leq n \leq 0,2$);
 $(\text{Ba},\text{Sr},\text{Ca})_2(\text{Mg},\text{Zn})\text{Si}_2\text{O}_7:\text{Eu}^{2+}$; $(\text{Sr},\text{Ca},\text{Ba})(\text{Al},\text{Ga},\text{In})_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$;
 $(\text{Y},\text{Gd},\text{Tb},\text{La},\text{Sm},\text{Pr},\text{Lu})_3(\text{Al},\text{Ga})_{5-a}\text{O}_{12-3/2a}:\text{Ce}^{3+}$ (trong đó $0 \leq a \leq 0,5$);
 $(\text{Ca},\text{Sr})_8(\text{Mg},\text{Zn})(\text{SiO}_4)_4\text{Cl}_2:\text{Eu}^{2+},\text{Mn}^{2+}$; $\text{Na}_2\text{Gd}_2\text{B}_2\text{O}_7:\text{Ce}^{3+},\text{Tb}^{3+}$;
 $(\text{Sr},\text{Ca},\text{Ba},\text{Mg},\text{Zn})_2\text{P}_2\text{O}_7:\text{Eu}^{2+},\text{Mn}^{2+}$; $(\text{Gd},\text{Y},\text{Lu},\text{La})_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+},\text{Bi}^{3+}$;
 $(\text{Gd},\text{Y},\text{Lu},\text{La})_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}^{3+},\text{Bi}^{3+}$; $(\text{Gd},\text{Y},\text{Lu},\text{La})\text{VO}_4:\text{Eu}^{3+},\text{Bi}^{3+}$; $(\text{Ca},\text{Sr})\text{S}:\text{Eu}^{2+},\text{Ce}^{3+}$;
 $\text{SrY}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$; $\text{CaLa}_2\text{S}_4:\text{Ce}^{3+}$; $(\text{Ba},\text{Sr},\text{Ca})\text{MgP}_2\text{O}_7:\text{Eu}^{2+},\text{Mn}^{2+}$; $(\text{Y},\text{Lu})_2\text{WO}_6:\text{Eu}^{3+},\text{Mo}^{6+}$;
 $(\text{Ba},\text{Sr},\text{Ca})_b\text{Si}_g\text{N}_m:\text{Eu}^{2+}$ (trong đó $2b+4g=3m$); $\text{Ca}_3(\text{SiO}_4)\text{Cl}_2:\text{Eu}^{2+}$;
 $(\text{Lu},\text{Sc},\text{Y},\text{Tb})_{2-u-v}\text{Ce}_v\text{Ca}_{1+u}\text{Li}_w\text{Mg}_{2-w}\text{P}_w(\text{Si},\text{Ge})_{3-w}\text{O}_{12-u/2}$ (trong đó $-0,5 \leq u \leq 1$, $0 < v \leq 0,1$ và $0 \leq w \leq 0,2$); $(\text{Y},\text{Lu},\text{Gd})_{2-m}(\text{Y},\text{Lu},\text{Gd})\text{Ca}_m\text{Si}_4\text{N}_{6+m}\text{C}_{1-m}:\text{Ce}^{3+}$, (trong đó $0 \leq m \leq 0,5$);
 $(\text{Lu},\text{Ca},\text{Li},\text{Mg},\text{Y})$, $\alpha\text{-SiAlON}$ pha tạp với Eu^{2+} và/hoặc Ce^{3+} ; $\text{Sr}(\text{LiAl}_3\text{N}_4):\text{Eu}^{2+}$;
 $(\text{Ca},\text{Sr},\text{Ba})\text{SiO}_2\text{N}_2:\text{Eu}^{2+},\text{Ce}^{3+}$; $\beta\text{-SiAlON}:\text{Eu}^{2+}$, $3,5\text{MgO} \cdot 0,5\text{MgF}_2 \cdot \text{GeO}_2:\text{Mn}^{4+}$; $\text{Ca}_{1-c-f}\text{Ce}_c\text{Eu}_f\text{Al}_{1+c}\text{Si}_{1-c}\text{N}_3$, (trong đó $0 \leq c \leq 0,2$, $0 \leq f \leq 0,2$); $\text{Ca}_{1-h-r}\text{Ce}_h\text{Eu}_r\text{Al}_{1-h}(\text{Mg},\text{Zn})_h\text{SiN}_3$,
 (trong đó $0 \leq h \leq 0,2$, $0 \leq r \leq 0,2$); $\text{Ca}_{1-2s-t}\text{Ce}_s(\text{Li},\text{Na})_t\text{Eu}_t\text{AlSiN}_3$, (trong đó $0 \leq s \leq 0,2$, $0 \leq t \leq 0,2$, $s+t > 0$); $(\text{Sr},\text{Ca})\text{AlSiN}_3:\text{Eu}^{2+},\text{Ce}^{3+}$ và $\text{Li}_2\text{CaSiO}_4:\text{Eu}^{2+}$.

Tỷ lệ mỗi chất lân quang riêng lẻ trong vật liệu phát quang có thể khác nhau phụ thuộc vào đặc tính đầu ra ánh sáng mong muốn. Tỷ lệ tương đối của chất lân quang riêng lẻ trong các vật liệu phát quang khác nhau có thể được điều chỉnh sao cho khi phát xạ của chúng được trộn và sử dụng trong thiết bị, ví dụ dụng cụ phát sáng, sẽ tạo ra ánh sáng nhìn thấy của giá trị x và y được xác định trước trên biểu đồ kết tủa màu CIE.

Vật liệu phát quang bổ sung khác phù hợp để sử dụng trong vật liệu phát quang có thể bao gồm các polyme điện phát quang chẳng hạn như các polyflore, tốt hơn là poly(9,9-dioctyl floren) và các copolyme của chúng, chẳng hạn như poly(9,9'-dioctylflore-co-bis-N,N'-(4-butylphenyl)diphenylamin) (F8-TFB); poly(vinylcarbazol) và polyphenylenvinylen và dẫn xuất của chúng. Ngoài ra, lớp phát sáng có thể bao gồm chất nhuộm lân quang màu xanh lam, vàng, cam, màu xanh lục hoặc đỏ hoặc phức hợp kim loại, vật liệu chấm lượng tử, hoặc sự kết hợp của chúng.

Vật liệu thích hợp để sử dụng làm chất nhuộm lân quang bao gồm, nhưng không giới hạn ở, tris(1-phenylisoquinolin) iridium (III) (chất nhuộm màu đỏ), tris(2-phenylpyridin) iridium (chất nhuộm màu xanh lục) và Iridium (III) bis(2-(4,6-diflophenyl)pyridinato-N,C2) (chất nhuộm màu xanh lam). Các phức hợp kim loại lân quang và huỳnh quang sẵn có trên thị trường từ ADS (American Dyes Source, Inc.) cũng có thể được sử dụng. Chất nhuộm màu xanh lục ADS bao gồm ADS060GE, ADS061GE, ADS063GE và DS066GE, ADS078GE và DS090GE. Chất nhuộm màu xanh lam ADS bao gồm ADS064BE, ADS065BE và DS070BE. Chất nhuộm màu đỏ ADS bao gồm ADS067RE, ADS068RE, ADS069RE, ADS075RE, ADS076RE, ADS067RE và DS077RE. Vật liệu chấm lượng tử dẫn chứng được dựa trên CdSe, ZnS hoặc InP, bao gồm, nhưng không giới hạn ở, tinh thể nano phát quang lõi/vỏ chẳng hạn như CdSe/ZnS, InP/ZnS, PbSe/PbS, CdSe/CdS, CdTe/CdS hoặc CdTe/ZnS. Các ví dụ khác về vật liệu chấm lượng tử bao gồm chấm lượng tử perovskit chẳng hạn như CsPbX_3 , trong đó X là Cl, Br, I hoặc sự kết hợp của chúng.

Bằng cách sử dụng các phương án được mô tả theo sáng chế, đặc biệt là vật liệu phát quang đã được mô tả ở đây, thiết bị có thể được đề xuất để tạo ra ánh sáng trắng cho các ứng dụng hiển thị ví dụ bộ đèn nền LCD, có gam màu cao và độ sáng cao. Cách khác, bằng cách sử dụng các phương án được mô tả theo sáng chế, đặc biệt là vật liệu phát quang đã được mô tả ở đây, thiết bị có thể được đề xuất để tạo ra ánh sáng trắng cho chiếu sáng thông thường có độ sáng cao và giá trị CRI cao cho dải nhiệt màu quan tâm rộng (2500K đến 10000K).

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1: Điều chế SrBPO_5 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu SrBPO_5 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,0789g SrCO_3 , 0,0384g UO_2 và 1,5048g BPO_4 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng yttria ổn định zirconia (YSZ). Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxít và nung ở 900 độ C ($^{\circ}\text{C}$) trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung, bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1000 $^{\circ}\text{C}$ trong không khí trong 5 giờ. FIG.6 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của SrBPO_5 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 2: Điều chế BaBPO₅ pha tạp U⁶⁺

Tổng hợp 3 gam mẫu BaBPO₅ pha tạp U⁶⁺ 1% sử dụng 2,2533g SrCO₃, 0,0311g UO₂ và 1,2201g BPO₄. Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 900°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung, bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 900°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.7 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của BaBPO₅ pha tạp U⁶⁺.

Ví dụ 3: Điều chế SrBPO₅ pha tạp U⁶⁺ và BaBPO₅ pha tạp U⁶⁺ làm thủy tinh

Cả SrBPO₅ và BaBPO₅ có thể tạo thủy tinh phát quang với việc pha tạp U⁶⁺ bằng cách lấy các hỗn hợp trên hoặc bột như được tổng hợp và nung chúng ở 1200°C trong không khí cho tới khi tan chảy. Những vật liệu này dễ dàng tạo thủy tinh và có thể được làm lạnh chậm. FIG.8 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của thủy tinh SrBPO₅ pha tạp U⁶⁺. FIG.9 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của thủy tinh BaBPO₅ pha tạp U⁶⁺.

Ví dụ 4: Điều chế MgAlPO₅ pha tạp U⁶⁺

Tổng hợp 3 gam mẫu MgAlPO₅ pha tạp U⁶⁺ 1% sử dụng 0,7281g MgO, 0,0493g UO₂ và 2,2254g của AlPO₄. Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1200°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1300°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.10 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của MgAlPO₅ pha tạp U⁶⁺.

Ví dụ 5: Điều chế Li₂BaP₂O₇ pha tạp U⁶⁺

Tổng hợp 3 gam mẫu Li₂BaP₂O₇ pha tạp U⁶⁺ 1% sử dụng 0,7100g Li₃PO₄, 0,0248g UO₂, 2,1245g BaHPO₄ và 0,4251g DAP. Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 500°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 600°C trong không khí trong 5 giờ với việc nghiền bi

giữa quá trình nung. FIG.11 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Li}_2\text{BaP}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 6: Điều chế $\text{Ca}_2\text{V}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ca}_2\text{V}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,9951g CaCO_3 , 0,0549g UO_2 và 2,3554g NH_4VO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 500°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 600°C và cuối cùng ở 700°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.12 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ca}_2\text{V}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 7: Điều chế $\text{Ba}_2\text{V}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ba}_2\text{V}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,3897g BaCO_3 , 0,0330g UO_2 và 1,4308g NH_4VO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 300°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 600°C và cuối cùng ở 900°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.13 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ba}_2\text{V}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 8: Điều chế CaMgV_2O_7 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu CaMgV_2O_7 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,0608g CaCO_3 , 0,0289g UO_2 , 0,4314g MgO và 2,5045g NH_4VO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 500°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 700°C và cuối cùng ở 750°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.14 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của CaMgV_2O_7 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 9: Điều chế SrMgV_2O_7 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu SrMgV_2O_7 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,3396g SrCO_3 , 0,0248g UO_2 , 0,3694g MgO và 2,1994g NH_4VO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 500°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 700°C trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.15 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của SrMgV_2O_7 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 10: Điều chế CaF_2 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu CaF_2 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,8964g CaF_2 , 0,1012g UO_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 800°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.16 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của CaF_2 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 11: Điều chế BaF_2 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu BaF_2 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,9531g BaF_2 , 0,0459g UO_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 800°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 810°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.17 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của BaF_2 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 12: Điều chế BaFCl pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu BaFCl pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,3647g BaF_2 , 0,0420g UO_2 , 0,8759g NH_4Cl , 1,5048g BaCO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 800°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 810°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.18 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của BaFCl pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 13: Điều chế BaFBr pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu BaFBr pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,1086g BaF_2 , 0,0341g UO_2 , 1,3004g NH_4Br , 1,2228g $BaCO_3$. Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở $800^\circ C$ trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở $810^\circ C$ trong không khí trong 5 giờ. FIG.19 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của BaFBr pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 14: Điều chế $CaAl_2B_2O_7$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $CaAl_2B_2O_7$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,2945g $CaCO_3$, 0,0353g UO_2 , 1,3320g Al_2O_3 , 0,9095g B_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở $600^\circ C$ trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở $800^\circ C$ trong không khí trong 5 giờ. FIG.20 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $CaAl_2B_2O_7$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 15: Điều chế $SrAl_2B_2O_7$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $SrAl_2B_2O_7$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,5846g $SrCO_3$, 0,0293g UO_2 , 1,1054g Al_2O_3 , 0,7548g B_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở $600^\circ C$ trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở $800^\circ C$ trong không khí trong 5 giờ. FIG.21 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $SrAl_2B_2O_7$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 16: Điều chế $BaAl_2B_2O_7$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $BaAl_2B_2O_7$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,7984g $BaCO_3$, 0,0249g UO_2 , 0,9385g Al_2O_3 , 0,6408g B_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở $600^\circ C$ trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở $800^\circ C$ trong không khí trong 5 giờ. FIG.22 thể hiện phổ kích

thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{BaAl}_2\text{B}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 17: Điều chế CaB_4O_7 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu CaB_4O_7 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,0567g CaCO_3 , 0,0411g UO_2 , 2,1172g B_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 300°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 500°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó trộn lần thứ ba trong 2 giờ và nung ở 600°C trong 5 giờ trong không khí. FIG.23 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của CaB_4O_7 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 18: Điều chế SrB_4O_7 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu SrB_4O_7 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,7943g SrCO_3 , 0,0332g UO_2 , 1,7094g B_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 300°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 500°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó trộn lần thứ 3 trong 2 giờ và nung ở 600°C trong 5 giờ trong không khí. FIG.24 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của SrB_4O_7 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 19: Điều chế SrAl_3BO_7 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu SrAl_3BO_7 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,4771g SrCO_3 , 0,0276g UO_2 , 1,5606g Al_2O_3 , 0,3566g B_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 300°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 500°C , 800°C và cuối cùng ở 1000°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.25 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của SrAl_3BO_7 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 20: Điều chế CaAlB_3O_7 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu CaAlB_3O_7 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,3926g CaCO_3 , 0,0379g UO_2 , 0,7165g Al_2O_3 , 1,4676g B_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 300°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 500°C và cuối cùng ở 800°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.26 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của CaAlB_3O_7 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 21: Điều chế $\text{Ca}_3\text{B}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ca}_3\text{B}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 3,6581g CaCO_3 , 0,0999g UO_2 và 0,8567g B_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1200°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.27 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ca}_3\text{B}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 22: Điều chế $\text{Sr}_3\text{B}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Sr}_3\text{B}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 3,4167g SrCO_3 , 0,0631g UO_2 và 0,5425g B_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.28 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Sr}_3\text{B}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 23: Điều chế $\text{Ba}_3\text{B}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ba}_3\text{B}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 3,3013g BaCO_3 , 0,0456g UO_2 và 0,3921g B_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.29 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ba}_3\text{B}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 24: Điều chế $\text{Sr}_3\text{Al}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Sr}_3\text{Al}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 3,1519g SrCO_3 , 0,0582g UO_2 và 0,7329g Al_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.30 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Sr}_3\text{Al}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 25: Điều chế $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 3,4283g CaCO_3 , 0,0934g UO_2 và 1,1759g Al_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1200°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.31 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 26: Điều chế $\text{Ba}_2\text{SrAl}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ba}_2\text{SrAl}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,2687g BaCO_3 , 0,8485g SrCO_3 , 0,0470g UO_2 và 0,5920g Al_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.32 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ba}_2\text{SrAl}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 27: Điều chế $\text{BaSr}_2\text{Al}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{BaSr}_2\text{Al}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,2537g BaCO_3 , 1,8758g SrCO_3 , 0,0520g UO_2 và 0,6543g Al_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.33 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{BaSr}_2\text{Al}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 28: Điều chế $\text{Ba}_2\text{SrB}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ba}_2\text{SrB}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,4201g BaCO_3 , 0,9052g SrCO_3 , 0,0502g UO_2 và 0,4312g B_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.34 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ba}_2\text{SrB}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 29: Điều chế $\text{BaSr}_2\text{B}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{BaSr}_2\text{B}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,3469g BaCO_3 , 2,0152g SrCO_3 , 0,0558g UO_2 và 0,4800g B_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.35 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{BaSr}_2\text{B}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 30: Điều chế $\text{Ca}_3\text{In}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ca}_3\text{In}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,9738g CaCO_3 , 0,0538g UO_2 và 1,8435g In_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.36 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ca}_3\text{In}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 31: Điều chế $\text{Sr}_3\text{In}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Sr}_3\text{In}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,2182g SrCO_3 , 0,0410g UO_2 và 1,4046g In_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ

và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.37 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Sr}_3\text{In}_2\text{O}_6$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 32: Điều chế $\text{SrB}_6\text{O}_{10}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{SrB}_6\text{O}_{10}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,3964g SrCO_3 , 0,0258g UO_2 và 1,9956g B_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 300°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 500°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó trộn lần thứ 3 trong 2 giờ và nung ở 600°C trong 5 giờ trong không khí. FIG.38 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{SrB}_6\text{O}_{10}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 33: Điều chế $\text{Sr}_4\text{P}_2\text{O}_9$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Sr}_4\text{P}_2\text{O}_9$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,9586g SrHPO_4 , 0,0576g UO_2 và 1,5434g SrCO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.39 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Sr}_4\text{P}_2\text{O}_9$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 34: Điều chế $\text{Ca}_4\text{P}_2\text{O}_9$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ca}_4\text{P}_2\text{O}_9$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,1818g CaHPO_4 , 0,0866g UO_2 và 1,5729g CaCO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1200°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.40 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ca}_4\text{P}_2\text{O}_9$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 35: Điều chế $\text{Ba}_3\text{P}_4\text{O}_{13}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ba}_3\text{P}_4\text{O}_{13}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,7832g BaHPO_4 , 0,0325g UO_2 và 0,5463g DAP. Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và

nung ở 150°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 300°C, 500°C, 700°C và cuối cùng ở 800°C, mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.41 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ba}_3\text{P}_4\text{O}_{13}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 36: Điều chế $\text{Sr}_3\text{P}_4\text{O}_{13}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Sr}_3\text{P}_4\text{O}_{13}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,7298g SrHPO_4 , 0,0406g UO_2 và 0,6809g DAP. Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 150°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 300°C, 500°C, 700°C và cuối cùng ở 875°C, mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.42 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Sr}_3\text{P}_4\text{O}_{13}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 37: Điều chế LiBaF_3 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu LiBaF_3 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,5744g BaF_2 , 0,0400g UO_2 và 0,3847g LiF . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 800°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 810°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.43 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của LiBaF_3 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 38: Điều chế BaMgF_4 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu BaMgF_4 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,1821g BaF_2 , 0,0439g UO_2 và 0,7832g MgF_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 800°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 810°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.44 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của BaMgF_4 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 39: Điều chế Sr_4AlPO_8 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu Sr_4AlPO_8 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 3,2332g SrCO_3 , 0,0597g UO_2 và 0,6744g AlPO_4 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1200°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.45 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của Sr_4AlPO_8 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 40: Điều chế Ba_4AlPO_8 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu Ba_4AlPO_8 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 3,1713g BaCO_3 , 0,0438g UO_2 và 0,4949g AlPO_4 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1200°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.46 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của Ba_4AlPO_8 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 41: Điều chế Ca_4AlPO_8 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu Ca_4AlPO_8 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 3,3572g CaCO_3 , 0,0915g UO_2 và 1,0329g AlPO_4 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1200°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1300°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.47 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của Ca_4AlPO_8 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 42: Điều chế $\text{Ba}_3\text{SrAlPO}_8$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ba}_3\text{SrAlPO}_8$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,5481g BaCO_3 , 0,6354g SrCO_3 , 0,0470g UO_2 và 0,5302g AlPO_4 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1200°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.48 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ba}_3\text{SrAlPO}_8$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 43: Điều chế $\text{Ba}_2\text{Sr}_2\text{AlPO}_8$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ba}_2\text{Sr}_2\text{AlPO}_8$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,8292g BaCO_3 , 1,3683g SrCO_3 , 0,0506g UO_2 và 0,5709g AlPO_4 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1200°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.49 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ba}_2\text{Sr}_2\text{AlPO}_8$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 44: Điều chế $\text{BaSr}_3\text{AlPO}_8$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{BaSr}_3\text{AlPO}_8$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 0,9907g BaCO_3 , 2,2232g SrCO_3 , 0,0548g UO_2 và 0,6183g AlPO_4 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1200°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.50 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{BaSr}_3\text{AlPO}_8$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 45: Điều chế $\text{Ba}_6\text{Al}_5\text{P}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ba}_6\text{Al}_5\text{P}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,2899g BaCO_3 , 0,0316g UO_2 và 1,1911g AlPO_4 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1200°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.51 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ba}_6\text{Al}_5\text{P}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 46: Điều chế $\text{Ba}_6\text{Ga}_5\text{P}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ba}_6\text{Ga}_5\text{P}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,0102g BaCO_3 , 0,0278g UO_2 và 0,8035g Ga_2O_3 và 1,1549g DAP. Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 300°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 500°C , 800°C và cuối cùng ở 1100°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa

các lần nung. FIG.52 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ba}_6\text{Ga}_5\text{P}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 47: Điều chế $\text{Ba}_6\text{In}_5\text{P}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ba}_6\text{In}_5\text{P}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,7807g BaCO_3 , 0,0246g UO_2 và 1,0543g In_2O_3 và 1,0231g DAP. Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 300°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 500°C , 800°C và cuối cùng ở 1100°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.53 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ba}_6\text{In}_5\text{P}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 48: Điều chế $\text{Ba}_6\text{Al}_5\text{V}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ba}_6\text{Al}_5\text{V}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,1501g BaCO_3 , 0,0297g UO_2 , 1,0728g NH_4VO_3 và 0,4625g Al_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 500°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 900°C và cuối cùng ở 1000°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.54 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ba}_6\text{Al}_5\text{V}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 49: Điều chế $\text{Ba}_6\text{Ga}_5\text{V}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ba}_6\text{Ga}_5\text{V}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,9017g BaCO_3 , 0,0263g UO_2 , 0,9488g NH_4VO_3 và 0,7602g Ga_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 500°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 900°C và cuối cùng ở 1000°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.55 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ba}_6\text{Ga}_5\text{V}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 50: Điều chế $\text{Ba}_6\text{In}_5\text{V}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ba}_6\text{In}_5\text{V}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,6950g BaCO_3 , 0,0234g UO_2 , 0,8457g NH_4VO_3 và 1,0036g In_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 500°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 900°C và cuối cùng ở 1000°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.56 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ba}_6\text{In}_5\text{V}_5\text{O}_{26}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 51: Điều chế SrAl_2O_4 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu SrAl_2O_4 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,1140g SrCO_3 , 0,0391g UO_2 và 1,4748g Al_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1200°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó trộn lần thứ 3 trong 2 giờ và nung ở 1300°C trong 5 giờ trong không khí. FIG.57 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của SrAl_2O_4 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 52: Điều chế SrAlBO_4 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu SrAlBO_4 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,2966g SrCO_3 , 0,0424g UO_2 , 0,5470g B_2O_3 và 0,8011g Al_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 300°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 500°C , 800°C và cuối cùng ở 1000°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.58 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của SrAlBO_4 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 53: Điều chế Ca_2SiO_4 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu Ca_2SiO_4 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 3,3742g CaCO_3 , 0,0920g UO_2 và 1,0784g SiO_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ

và nung ở 1200°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.59 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của Ca_2SiO_4 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 54: Điều chế Mg_2SiO_4 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu Mg_2SiO_4 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,6513g MgO , 0,1117g UO_2 và 1,3107g SiO_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.60 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của Mg_2SiO_4 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 55: Điều chế Ca_2GeO_4 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu Ca_2GeO_4 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,6938g CaCO_3 , 0,0734g UO_2 và 1,4217g GeO_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1000°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.61 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của Ca_2GeO_4 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 56: Điều chế Sr_2GeO_4 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu Sr_2GeO_4 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,7853g SrCO_3 , 0,0515g UO_2 và 0,9966g GeO_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1000°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.62 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của Sr_2GeO_4 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 57: Điều chế Sr_3SiO_5 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu Sr_3SiO_5 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 3,5034g SrCO_3 , 0,0647g UO_2 và 0,5061g SiO_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và

nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.63 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của Sr_3SiO_5 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 58: Điều chế Ca_3SiO_5 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu Ca_3SiO_5 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 3,8070g CaCO_3 , 0,1037g UO_2 và 0,8111g SiO_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.64 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của Ca_3SiO_5 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 59: Điều chế $\text{Sr}_4\text{Al}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Sr}_4\text{Al}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 3,3569g SrCO_3 , 0,0620g UO_2 và 0,5855g Al_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.65 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Sr}_4\text{Al}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 60: Điều chế $\text{Ca}_4\text{Al}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ca}_4\text{Al}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 3,5581g CaCO_3 , 0,0970g UO_2 và 0,9153g Al_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.66 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ca}_4\text{Al}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 61: Điều chế $\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 3,0298g CaCO_3 , 0,0826g UO_2 và 1,2911g SiO_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ

và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.67 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 62: Điều chế $\text{Ca}_{12}\text{Al}_{14}\text{O}_{33}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ca}_{12}\text{Al}_{14}\text{O}_{33}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,5292g CaCO_3 , 0,0689g UO_2 và 1,5181g Al_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1200°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1300°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.68 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ca}_{12}\text{Al}_{14}\text{O}_{33}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 63: Điều chế MgSiO_3 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu MgSiO_3 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,1624g MgO , 0,0790g UO_2 và 1,8532g SiO_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1000°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.69 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của MgSiO_3 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 64: Điều chế BaGeO_3 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu BaGeO_3 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,2637g BaCO_3 , 0,0313g UO_2 và 1,2118g GeO_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1000°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.70 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của BaGeO_3 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 65: Điều chế $\text{Mg}_3\text{P}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Mg}_3\text{P}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,3335g MgO , 0,0903g UO_2 và 3,0902g DAP. Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 300°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 500°C, 700°C, 850°C và cuối cùng ở 1000°C, mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung.

FIG.71 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Mg}_3\text{P}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 66: Điều chế $\text{Ca}_3\text{V}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ca}_3\text{V}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,4980g CaCO_3 , 0,0681g UO_2 và 1,9659g NH_4VO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 250°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 600°C và cuối cùng ở 1000°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.72 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ca}_3\text{V}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 67: Điều chế $\text{Ba}_3\text{V}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ba}_3\text{V}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,7226g BaCO_3 , 0,0376g UO_2 và 1,0868g NH_4VO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 250°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 600°C và cuối cùng ở 1000°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.73 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ba}_3\text{V}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 68: Điều chế $\text{BaMg}_2\text{V}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{BaMg}_2\text{V}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,4062g BaCO_3 , 0,0194g UO_2 , 0,5801g MgO và 1,6839g NH_4VO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 300°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 600°C và cuối cùng ở 900°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.74 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{BaMg}_2\text{V}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 69: Điều chế $\text{BaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{BaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,5569g BaCO_3 , 0,0215g UO_2 , 0,8125g Al_2O_3 và 1,0094g SiO_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.75 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{BaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 70: Điều chế $\text{SrAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{SrAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,3398g SrCO_3 , 0,0248g UO_2 , 0,9347g Al_2O_3 và 1,1612g SiO_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.76 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{SrAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 71: Điều chế $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,0609g CaCO_3 , 0,0289g UO_2 , 1,0917g Al_2O_3 và 1,3563g SiO_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.77 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 72: Điều chế $\text{BaGa}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{BaGa}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,2688g BaCO_3 , 0,0175g UO_2 , 1,2173g Ga_2O_3 và 0,8226g SiO_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.78 thể hiện phổ

kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{BaGa}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 73: Điều chế $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,8315g CaCO_3 , 0,0499g UO_2 , 0,9423g Al_2O_3 và 0,5853g SiO_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.79 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 74: Điều chế $\text{Ca}_2\text{BO}_3\text{Cl}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ca}_2\text{BO}_3\text{Cl}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 3,3330g CaCO_3 , 0,0908g UO_2 , 0,9332g CaCl_2 , 0,5854g B_2O_3 và 0,0900g NH_4Cl . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 800°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 850°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.80 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ca}_2\text{BO}_3\text{Cl}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 75: Điều chế $\text{Ca}_2\text{PO}_4\text{Cl}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ca}_2\text{PO}_4\text{Cl}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,9026g CaHPO_4 , 0,0755g UO_2 , 0,7759g CaCl_2 , 0,6718g CaCO_3 và 0,0748g NH_4Cl . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 800°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 850°C và 900°C trong không khí trong 5 giờ có nghiền bi giữa quá trình nung. FIG.81 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ca}_2\text{PO}_4\text{Cl}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 76: Điều chế $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,3076g CaHPO_4 , 0,0763g UO_2 , 0,3137g CaCl_2 , 0,8205g CaCO_3 và 0,0302g NH_4Cl . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 800°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 850°C và 900°C trong không khí trong 5 giờ có nghiền bi giữa quá trình nung. FIG.82 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 77: Điều chế $\text{Ba}_5(\text{VO}_4)_3\text{Cl}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ba}_5(\text{VO}_4)_3\text{Cl}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,4578g BaCO_3 , 0,2914g BaCl_2 , 0,0378g UO_2 và 0,9821g NH_4VO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 300°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 600°C và 900°C trong không khí trong 5 giờ có nghiền bi giữa quá trình nung. FIG.83 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ba}_5(\text{VO}_4)_3\text{Cl}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 78: Điều chế SrO pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu SrO pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 4,1709g SrCO_3 , 0,0770g UO_2 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.84 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của SrO pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 79: Điều chế $\text{Cs}_2\text{CaP}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Cs}_2\text{CaP}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,0287g Cs_2CO_3 , 0,0168g UO_2 , 0,6170g CaCO_3 và 1,6445g DAP. Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 250°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 600°C và 700°C trong không khí trong 5 giờ có nghiền bi giữa quá trình nung. FIG.85 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Cs}_2\text{CaP}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 80: Điều chế $\text{Cs}_2\text{SrP}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Cs}_2\text{SrP}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,8482g Cs_2CO_3 , 0,0153g UO_2 , 0,8290g CaCO_3 và 1,4982g DAP. Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 250°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 600°C và 700°C trong không khí trong 5 giờ có nghiền bi giữa quá trình nung. FIG.86 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Cs}_2\text{SrP}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 81: Điều chế $\text{Cs}_2\text{CaV}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Cs}_2\text{CaV}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,8734g Cs_2CO_3 , 0,0155g UO_2 , 0,5698g CaCO_3 và 1,3452g NH_4VO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 250°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 600°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.87 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Cs}_2\text{CaV}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 82: Điều chế $\text{Cs}_2\text{SrV}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Cs}_2\text{SrV}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,7184g Cs_2CO_3 , 0,0142g UO_2 , 0,7708g SrCO_3 và 1,2339g NH_4VO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 250°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 600°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.88 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Cs}_2\text{SrV}_2\text{O}_7$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 83: Điều chế NaCaPO_4 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu NaCaPO_4 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,3309g Na_2HPO_4 , 0,0506g UO_2 , 0,9195g CaCO_3 và 1,2754g CaHPO_4 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 600°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được

trộn lại trong 2 giờ và nung ở 800°C và 900°C trong không khí trong 5 giờ có nghiền bi giữa quá trình nung. FIG.89 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của NaCaPO₄ pha tạp U⁶⁺.

Ví dụ 84: Điều chế LiSrPO₄ pha tạp U⁶⁺

Tổng hợp 3 gam mẫu LiSrPO₄ pha tạp U⁶⁺ 1% sử dụng 0,6061g Li₃PO₄, 0,0424g UO₂, 0,7488g SrCO₃ và 1,9221g SrHPO₄. Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 600°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 800°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.90 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của LiSrPO₄ pha tạp U⁶⁺.

Ví dụ 85: Điều chế NaSrPO₄ pha tạp U⁶⁺

Tổng hợp 3 gam mẫu NaSrPO₄ pha tạp U⁶⁺ 1% sử dụng 1,0284g Na₂HPO₄, 0,0391g UO₂, 1,0480g SrCO₃ và 1,3299g SrHPO₄. Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 600°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 800°C và 900°C trong không khí trong 5 giờ có nghiền bi giữa quá trình nung. FIG.91 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của NaSrPO₄ pha tạp U⁶⁺.

Ví dụ 86: Điều chế KSrPO₄ pha tạp U⁶⁺

Tổng hợp 3 gam mẫu KSrPO₄ pha tạp U⁶⁺ 1% sử dụng 1,1706g K₂HPO₄, 0,0363g UO₂, 0,9723g SrCO₃ và 1,2339g SrHPO₄. Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 600°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 800°C và 900°C trong không khí trong 5 giờ có nghiền bi giữa quá trình nung. FIG.92 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của KSrPO₄ pha tạp U⁶⁺.

Ví dụ 87: Điều chế KBaVO₄ pha tạp U⁶⁺

Tổng hợp 3 gam mẫu KBaVO_4 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 0,7091g K_2CO_3 , 0,0277g UO_2 , 2,0047g BaCO_3 và 1,2003g NH_4VO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 300°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 600°C và 900°C trong không khí trong 5 giờ có nghiền bi giữa quá trình nung. FIG.93 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của KBaVO_4 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 88: Điều chế KSrVO_4 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu KSrVO_4 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 0,8526g K_2CO_3 , 0,0333g UO_2 , 1,8032g SrCO_3 và 1,4432g NH_4VO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 500°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 800°C trong không khí trong 5 giờ có nghiền bi giữa quá trình nung. FIG.94 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của KSrVO_4 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 89: Điều chế KCaVO_4 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu KCaVO_4 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,0572g K_2CO_3 , 0,0413g UO_2 , 1,5159g CaCO_3 và 1,7896g NH_4VO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 500°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 800°C trong không khí trong 5 giờ có nghiền bi giữa quá trình nung. FIG.95 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của KCaVO_4 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 90: Điều chế BaP_2O_6 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu BaP_2O_6 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,3388g BaHPO_4 , 0,0273g UO_2 và 1,3505g DAP. Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 150°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 300°C , 500°C , 700°C và cuối cùng ở 800°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần

nung. FIG.96 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của BaP_2O_6 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 91: Điều chế CaV_2O_6 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu CaV_2O_6 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,2389g CaCO_3 , 0,0378g UO_2 và 2,9253g NH_4VO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 500°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 600°C và cuối cùng ở 700°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.97 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của CaV_2O_6 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 92: Điều chế $\text{Sr}_5(\text{BO}_3)_3\text{Cl}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Sr}_5(\text{BO}_3)_3\text{Cl}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 2,9975g SrCO_3 , 0,0616g UO_2 , 0,3617g SrCl_2 , 0,4765g B_2O_3 và 0,0244g NH_4Cl . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 800°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 850°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.98 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Sr}_5(\text{BO}_3)_3\text{Cl}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 93: Điều chế LiSrBO_3 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu LiSrBO_3 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 0,9637g LiBO_2 , 0,0523g UO_2 và 2,8310g SrCO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 700°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 750°C trong không khí trong 5 giờ có nghiền bi giữa quá trình nung. FIG.99 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của LiSrBO_3 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 94: Điều chế LiCaBO_3 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu LiCaBO_3 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 1,3844g LiBO_2 , 0,0751g UO_2 và 2,7574g CaCO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 700°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.100 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của LiCaBO_3 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 95: Điều chế $\text{Sr}_3\text{GeO}_4\text{F}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Sr}_3\text{GeO}_4\text{F}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 0,4455g SrF_2 , 0,0192g UO_2 , 0,7418g GeO_2 và 2,5863g SrCO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1000°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1050°C trong không khí trong 5 giờ có nghiền bi giữa quá trình nung. FIG.101 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Sr}_3\text{GeO}_4\text{F}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 96: Điều chế Ba_3BPO_7 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu Ba_3BPO_7 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 0,5579g BPO_4 , 0,0427g UO_2 và 3,0914g BaCO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ có nghiền bi giữa quá trình nung. FIG.102 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của Ba_3BPO_7 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 97: Điều chế Sr_3BPO_7 pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu Sr_3BPO_7 pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 0,7535g BPO_4 , 0,0577g UO_2 và 3,1233g SrCO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ có nghiền bi giữa quá trình nung. FIG.103 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của Sr_3BPO_7 pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 98: Điều chế $\text{Ba}_3\text{B}_6\text{Si}_2\text{O}_{16}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ba}_3\text{B}_6\text{Si}_2\text{O}_{16}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 0,4798g SiO_2 , 0,0307g UO_2 và 2,7108g $\text{BaB}_2\text{O}_4\text{-H}_2\text{O}$. Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 750°C trong không khí trong 5 giờ. FIG.104 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ba}_3\text{B}_6\text{Si}_2\text{O}_{16}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 99: Điều chế $\text{Sr}_3\text{B}_2\text{SiO}_8$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Sr}_3\text{B}_2\text{SiO}_8$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 0,4269g SiO_2 , 0,5162g B_2O_3 , 0,0546g UO_2 và 2,9554g SrCO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 500°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 900°C và cuối cùng ở 1100°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.105 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Sr}_3\text{B}_2\text{SiO}_8$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 100: Điều chế $\text{Ca}_{11}\text{B}_2\text{Si}_4\text{O}_{22}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ca}_{11}\text{B}_2\text{Si}_4\text{O}_{22}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 0,8012g SiO_2 , 0,2422g B_2O_3 , 0,0939g UO_2 và 3,4472g CaCO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 500°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 900°C và cuối cùng ở 1100°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.106 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ca}_{11}\text{B}_2\text{Si}_4\text{O}_{22}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 101: Điều chế $\text{Sr}_3\text{Al}_{10}\text{SiO}_{20}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Sr}_3\text{Al}_{10}\text{SiO}_{20}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 0,2146g SiO_2 , 1,7276g Al_2O_3 , 0,0275g UO_2 và 1,4859g SrCO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 1100°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.107 thể hiện phổ

kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Sr}_3\text{Al}_{10}\text{SiO}_{20}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 102: Điều chế $\text{Ba}_{6.5}\text{Al}_{11}\text{Si}_5\text{O}_{33}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Ba}_{6.5}\text{Al}_{11}\text{Si}_5\text{O}_{33}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 0,5096g SiO_2 , 0,9024g Al_2O_3 , 0,0282g UO_2 và 2,0435g BaCO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 1100°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa các lần nung. FIG.108 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Ba}_{6.5}\text{Al}_{11}\text{Si}_5\text{O}_{33}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 103: Điều chế $\text{Sr}_{10}\text{Ga}_6\text{Sc}_4\text{O}_{25}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{Sr}_{10}\text{Ga}_6\text{Sc}_4\text{O}_{25}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 0,8929g Ga_2O_3 , 0,4380g Sc_2O_3 , 0,0429g UO_2 và 2,3207g SrCO_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 1100°C trong không khí trong 5 giờ. Sau đó nung ở 1100°C , mỗi lần trong 5 giờ, với các lần nghiền trong 2 giờ giữa quá trình nung. FIG.109 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{Sr}_{10}\text{Ga}_6\text{Sc}_4\text{O}_{25}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 104: Điều chế $\text{LiBa}_2\text{B}_5\text{O}_{10}$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{LiBa}_2\text{B}_5\text{O}_{10}$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 0,2999g LiBO_2 , 0,0625g UO_2 và 2,8761g $\text{BaB}_2\text{O}_4\text{-H}_2\text{O}$. Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxit và nung ở 500°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 600°C trong không khí trong 5 giờ có nghiền bi giữa quá trình nung. FIG.110 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{LiBa}_2\text{B}_5\text{O}_{10}$ pha tạp U^{6+} .

Ví dụ 105: Điều chế $\text{LiSr}_4\text{B}_3\text{O}_9$ pha tạp U^{6+}

Tổng hợp 3 gam mẫu $\text{LiSr}_4\text{B}_3\text{O}_9$ pha tạp U^{6+} 1% sử dụng 0,4699g $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$, 0,0600g UO_2 , 3,2487g SrCO_3 và 0,1934g B_2O_3 . Mẫu được nghiền bi trong 2 giờ trong chai Nalgen sử dụng môi trường YSZ. Sau đó bột được chuyển sang nồi nấu kim loại nhôm ôxít và nung ở 500°C trong không khí trong 5 giờ. Sau khi nung bột được trộn lại trong 2 giờ và nung ở 600°C và 700°C trong không khí trong 5 giờ có nghiền bi giữa quá trình nung. FIG.111 thể hiện phổ kích thích (đồ thị đường nét liền) và phổ phát xạ (đồ thị đường chấm) của $\text{LiSr}_4\text{B}_3\text{O}_9$ pha tạp U^{6+} .

Trong khi các đặc tính nhất định của sáng chế đã được minh họa và mô tả ở đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện nhiều thay đổi và sửa đổi. Do đó, cần hiểu rằng các yêu cầu bảo hộ đi kèm nhằm mục đích bao hàm tất cả các sửa đổi và thay đổi này khi nằm trong tinh thần thực sự của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị chứa nguồn sáng LED ghép cặp quang học với chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục được chọn từ nhóm bao gồm chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} , chất lân quang halogenua pha tạp U^{6+} , chất lân quang oxyhalogenua pha tạp U^{6+} , chất lân quang silicat-germanat pha tạp U^{6+} , chất lân quang oxit kiềm thổ pha tạp U^{6+} và sự kết hợp của chúng;

trong đó,

chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm:

(A2) $Ba_{2-x} [Sr, Ca, Mg]_x [P_{1-y}, V_y]_2 O_7: U^{6+}$; trong đó $0 \leq x \leq 2$, $0 \leq y \leq 1$ và $x \neq 0$ khi $y=0$;

(A3) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_4 [P, V]_2 O_9: U^{6+}$;

(A4) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_3 [P, V]_4 O_{13}: U^{6+}$;

(A5) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_4 [B, Al, Ga, In] [P, V] O_8: U^{6+}$;

(A6) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_6 [B, Al, Ga, In]_5 [P, V]_5 O_{26}: U^{6+}$;

(A8) $A_2 [Ba, Sr, Ca, Mg] [P, V]_2 O_7: U^{6+}$;

(A9) $A [Ba, Sr, Ca, Mg] [P, V] O_4: U^{6+}$;

(A10) $[Ba, Sr, Ca, Mg] [P, V]_2 O_6: U^{6+}$;

(A11) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_3 [B, Al, Ga, In] [P, V] O_7: U^{6+}$; và

(A12) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_{10} [P, V]_6 O_{25}: U^{6+}$;

chất lân quang halogenua pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm:

(B2) $A [Ba, Sr, Ca, Mg] X_3: U^{6+}$; và

(B3) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_2 X_4: U^{6+}$;

chất lân quang oxyhalogenua pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm:

(C1) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_2 [B, Al, Ga, In] O_3 X: U^{6+}$;

(C2) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_2 [P, V] O_4 X: U^{6+}$;

(C4) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_5 [B, Al, Ga, In]_3 O_9 X: U^{6+}$; và

(C5) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_3 [Si, Ge] O_4 X: U^{6+}$;

chất lân quang silicat-germanat pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm:

(D1) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_2 [Si, Ge] O_4: U^{6+}$;

- (D2) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_3[\text{Si}, \text{Ge}]\text{O}_5: \text{U}^{6+};$
 (D3) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_3[\text{Si}, \text{Ge}]_2\text{O}_7: \text{U}^{6+};$
 (D4) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}][\text{Si}, \text{Ge}]\text{O}_3: \text{U}^{6+};$
 (D5) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}][\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_2[\text{Si}, \text{Ge}]_2\text{O}_8: \text{U}^{6+};$
 (D6) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_2[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_2[\text{Si}, \text{Ge}]\text{O}_7: \text{U}^{6+};$
 (D7) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_3[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_6[\text{Si}, \text{Ge}]_2\text{O}_{16}: \text{U}^{6+};$
 (D8) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_3[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_2[\text{Si}, \text{Ge}]\text{O}_8: \text{U}^{6+};$
 (D9) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_{11}[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_2[\text{Si}, \text{Ge}]_4\text{O}_{22}: \text{U}^{6+};$
 (D10) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_3[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_{10}[\text{Si}, \text{Ge}]\text{O}_{20}: \text{U}^{6+};$ và
 (D11) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_{6.5}[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_{11}[\text{Si}, \text{Ge}]_5\text{O}_{33}: \text{U}^{6+};$ và

chất lân quang oxit kiềm thổ pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm:

- (E1) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}][\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_4\text{O}_7: \text{U}^{6+};$
 (E2) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_3[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_2\text{O}_6: \text{U}^{6+};$
 (E3) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}][\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_6\text{O}_{10}: \text{U}^{6+};$
 (E4) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}][\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_2\text{O}_4: \text{U}^{6+};$
 (E5) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_4[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_2\text{O}_7: \text{U}^{6+};$
 (E6) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_{12}[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_{14}\text{O}_{33}: \text{U}^{6+};$
 (E7) $A[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}][\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]\text{O}_3: \text{U}^{6+};$
 (E9) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_2[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}, \text{Sc}]_2\text{O}_5: \text{U}^{6+};$
 (E10) $A[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_2[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_5\text{O}_{10}: \text{U}^{6+};$ và
 (E11) $A[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_4[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_3\text{O}_9: \text{U}^{6+};$

trong đó,

A là Li, Na, K, Rb, Cs, hoặc sự kết hợp của chúng

X là F, Cl, Br hoặc sự kết hợp của chúng.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm:

- (A2) $\text{Ba}_{2-x}[\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_x[\text{P}_{1-y}, \text{V}_y]_2\text{O}_7: \text{U}^{6+};$ trong đó $0 \leq x \leq 2$, $0 \leq y \leq 1$ và $x \neq 0$ khi $y=0$;
 (A3) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_4[\text{P}, \text{V}]_2\text{O}_9: \text{U}^{6+};$
 (A4) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_3[\text{P}, \text{V}]_4\text{O}_{13}: \text{U}^{6+};$

- (A5) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_4[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}][\text{P}, \text{V}]\text{O}_8: \text{U}^{6+};$
 (A6) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_6[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_5[\text{P}, \text{V}]_5\text{O}_{26}: \text{U}^{6+};$
 (A8) $\text{A}_2[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}][\text{P}, \text{V}]_2\text{O}_7: \text{U}^{6+};$
 (A9) $\text{A}[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}][\text{P}, \text{V}]\text{O}_4: \text{U}^{6+};$
 (A10) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}][\text{P}, \text{V}]_2\text{O}_6: \text{U}^{6+};$
 (A11) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_3[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}][\text{P}, \text{V}]\text{O}_7: \text{U}^{6+};$ và
 (A12) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_{10}[\text{P}, \text{V}]_6\text{O}_{25}: \text{U}^{6+}.$

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là chất lân quang halogenua pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm:

- (B2) $\text{A}[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]\text{X}_3: \text{U}^{6+};$ và
 (B3) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_2\text{X}_4: \text{U}^{6+}.$

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là chất lân quang oxyhalogenua pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm:

- (C1) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_2[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]\text{O}_3\text{X}: \text{U}^{6+};$
 (C2) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_2[\text{P}, \text{V}]\text{O}_4\text{X}: \text{U}^{6+};$
 (C4) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_5[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_3\text{O}_9\text{X}: \text{U}^{6+};$ và
 (C5) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_3[\text{Si}, \text{Ge}]\text{O}_4\text{X}: \text{U}^{6+}.$

5. Thiết bị theo điểm 1, trong đó chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là chất lân quang silicat-germanat pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm:

- (D1) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_2[\text{Si}, \text{Ge}]\text{O}_4: \text{U}^{6+};$
 (D2) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_3[\text{Si}, \text{Ge}]\text{O}_5: \text{U}^{6+};$
 (D3) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_3[\text{Si}, \text{Ge}]_2\text{O}_7: \text{U}^{6+};$
 (D4) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}][\text{Si}, \text{Ge}]\text{O}_3: \text{U}^{6+};$
 (D5) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}][\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_2[\text{Si}, \text{Ge}]_2\text{O}_8: \text{U}^{6+};$
 (D6) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_2[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_2[\text{Si}, \text{Ge}]\text{O}_7: \text{U}^{6+};$
 (D7) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_3[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_6[\text{Si}, \text{Ge}]_2\text{O}_{16}: \text{U}^{6+};$
 (D8) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_3[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_2[\text{Si}, \text{Ge}]\text{O}_8: \text{U}^{6+};$
 (D9) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_{11}[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_2[\text{Si}, \text{Ge}]_4\text{O}_{22}: \text{U}^{6+};$
 (D10) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_3[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_{10}[\text{Si}, \text{Ge}]\text{O}_{20}: \text{U}^{6+};$ và



6. Thiết bị theo điểm 1, trong đó chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là chất lân quang oxit kiềm thổ pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm:

- (E1) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}][\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_4\text{O}_7: \text{U}^{6+}$;
- (E2) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_3[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_2\text{O}_6: \text{U}^{6+}$;
- (E3) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}][\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_6\text{O}_{10}: \text{U}^{6+}$;
- (E4) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}][\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_2\text{O}_4: \text{U}^{6+}$;
- (E5) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_4[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_2\text{O}_7: \text{U}^{6+}$;
- (E6) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_{12}[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_{14}\text{O}_{33}: \text{U}^{6+}$;
- (E7) $\text{A}[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}][\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]\text{O}_3: \text{U}^{6+}$;
- (E9) $[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_2[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}, \text{Sc}]_2\text{O}_5: \text{U}^{6+}$;
- (E10) $\text{A}[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_2[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_5\text{O}_{10}: \text{U}^{6+}$; và
- (E11) $\text{A}[\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}]_4[\text{B}, \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}]_3\text{O}_9: \text{U}^{6+}$.

7. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị này chứa thêm chất lân quang có công thức I



I

trong đó

A là Li, Na, K, Rb, Cs, hoặc sự kết hợp của chúng;

M là Si, Ge, Sn, Ti, Zr, Al, Ga, In, Sc, Hf, Y, La, Nb, Ta, Bi, Gd, hoặc sự kết hợp của chúng;

x là giá trị tuyệt đối của điện tích của ion MF_y ; và

y là 5, 6 hoặc 7.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó chất lân quang có công thức I là $\text{K}_2\text{SiF}_6: \text{Mn}^{4+}$.

9. Dụng cụ phát sáng chứa thiết bị theo điểm 1.

10. Dụng cụ đèn nền chứa thiết bị theo điểm 1.

11. Dụng cụ đèn nền theo điểm 10, trong đó thiết bị chứa chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục được chọn từ nhóm bao gồm $Sr_3B_2O_6: U^{6+}$, $Ca_3B_2O_6: U^{6+}$, $Ca_{10}P_6O_{25}: U^{6+}$, $Sr_{10}P_6O_{25}: U^{6+}$, $Sr_4AlPO_8: U^{6+}$, $Ba_4AlPO_8: U^{6+}$, $Sr_2SiO_4: U^{6+}$, $Ca_2SiO_4: U^{6+}$, $Sr_3Al_2O_6: U^{6+}$, $Ca_3Al_2O_6: U^{6+}$, $Ca_{12}Al_{14}O_{33}: U^{6+}$, $Ca_2Al_2SiO_7: U^{6+}$, $Ca_2BO_3Cl: U^{6+}$, $Ca_2PO_4Cl: U^{6+}$, $Sr_5(BO_3)_3Cl: U^{6+}$, $Ca_2GeO_4: U^{6+}$, $Sr_2GeO_4: U^{6+}$, $NaCaPO_4: U^{6+}$, $Ca_3In_2O_6: U^{6+}$, $LiSrBO_3: U^{6+}$, $LiCaBO_3: U^{6+}$, $Sr_3Ga_2O_6: U^{6+}$, và $LiSr_4B_3O_9: U^{6+}$.

12. Tivi chứa dụng cụ đèn nền theo điểm 10.

13. Điện thoại di động chứa dụng cụ đèn nền theo điểm 10.

14. Màn hình máy tính chứa dụng cụ đèn nền theo điểm 10.

15. Chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục, được chọn từ $[Ba, Sr, Ca, Mg]_4[B, Al, Ga, In][P, V]O_8: U^{6+}$ và $[Ba, Sr, Ca, Mg]_6[B, Al, Ga, In]_5[P, V]_5O_{26}: U^{6+}$.

16. Thiết bị chứa nguồn sáng LED ghép cặp quang học với chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục được chọn từ nhóm bao gồm chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} , chất lân quang halogenua pha tạp U^{6+} , chất lân quang oxyhalogenua pha tạp U^{6+} , chất lân quang silicat-germanat pha tạp U^{6+} , chất lân quang oxit kiềm thổ pha tạp U^{6+} và sự kết hợp của chúng,

trong đó,

chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm:

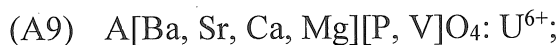
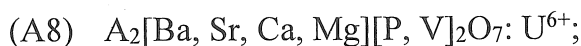
(A2) $Ba_{2-x}[Sr, Ca, Mg]_x[P_{1-y}, V_y]_2O_7: U^{6+}$; trong đó $0 \leq x \leq 2$, $0 \leq y \leq 1$ và $x \neq 0$ khi $y=0$;

(A3) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_4[P, V]_2O_9: U^{6+}$;

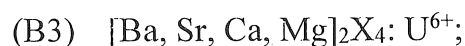
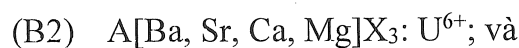
(A4) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_3[P, V]_4O_{13}: U^{6+}$;

(A5) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_4[B, Al, Ga, In][P, V]O_8: U^{6+}$;

(A6) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_6[B, Al, Ga, In]_5[P, V]_5O_{26}: U^{6+}$;



trong đó, A là Li, Na, K, Rb, Cs, hoặc sự kết hợp của chúng;
chất lân quang halogenua pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm:

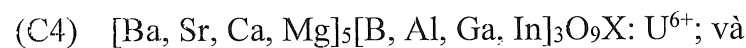
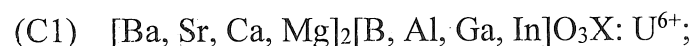


trong đó,

A là Li, Na, K, Rb, Cs, hoặc sự kết hợp của chúng;

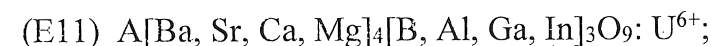
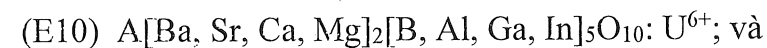
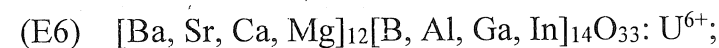
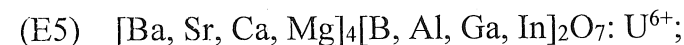
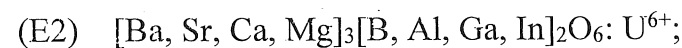
và X là F, Cl, Br hoặc sự kết hợp của chúng;

chất lân quang oxyhalogenua pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm:



trong đó X là F, Cl, Br hoặc sự kết hợp của chúng;

và chất lân quang oxit kiềm thổ pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm:



trong đó, A là Li, Na, K, Rb, Cs, hoặc sự kết hợp của chúng.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là chất lân quang phosphat-vanadat pha tạp U^{6+} .

18. Thiết bị theo điểm 16, trong đó chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là chất lân quang halogenua pha tạp U^{6+} .

19. Thiết bị theo điểm 16, trong đó chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là chất lân quang oxyhalogenua pha tạp U^{6+} .

20. Thiết bị theo điểm 16, trong đó chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là chất lân quang silicat-germanat pha tạp U^{6+} được chọn từ nhóm bao gồm:

- (D1) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_2[Si, Ge]O_4: U^{6+}$;
- (D2) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_3[Si, Ge]O_5: U^{6+}$;
- (D3) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_3[Si, Ge]_2O_7: U^{6+}$;
- (D4) $[Ba, Sr, Ca, Mg][Si, Ge]O_3: U^{6+}$;
- (D5) $[Ba, Sr, Ca, Mg][B, Al, Ga, In]_2[Si, Ge]_2O_8: U^{6+}$;
- (D6) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_2[B, Al, Ga, In]_2[Si, Ge]O_7: U^{6+}$;
- (D7) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_3[B, Al, Ga, In]_6[Si, Ge]_2O_{16}: U^{6+}$;
- (D8) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_3[B, Al, Ga, In]_2[Si, Ge]O_8: U^{6+}$;
- (D9) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_{11}[B, Al, Ga, In]_2[Si, Ge]_4O_{22}: U^{6+}$;
- (D10) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_3[B, Al, Ga, In]_{10}[Si, Ge]O_{20}: U^{6+}$; và
- (D11) $[Ba, Sr, Ca, Mg]_{6.5}[B, Al, Ga, In]_{11}[Si, Ge]_5O_{33}: U^{6+}$.

21. Thiết bị theo điểm 16, trong đó chất lân quang pha tạp U^{6+} phát xạ màu xanh lục là chất lân quang oxit kiềm thổ pha tạp U^{6+} .

1/56

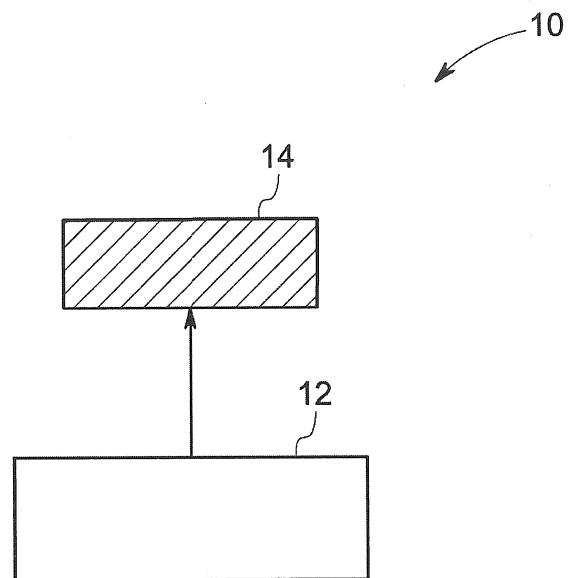


FIG. 1

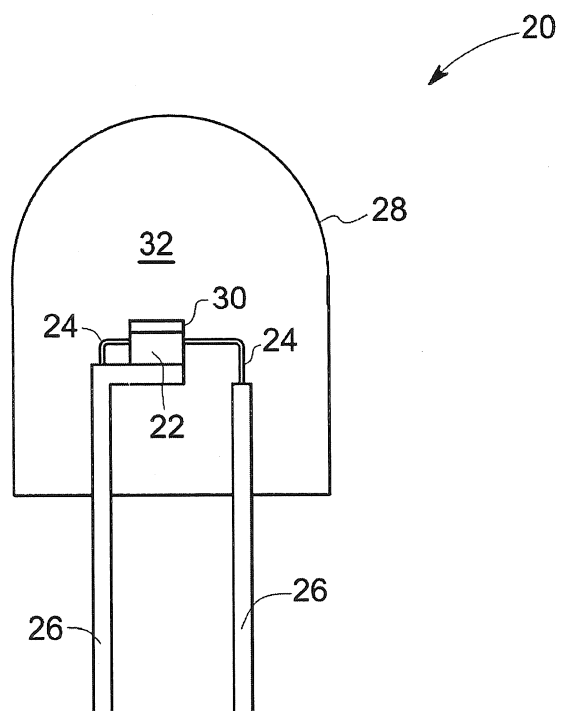


FIG. 2

2/56

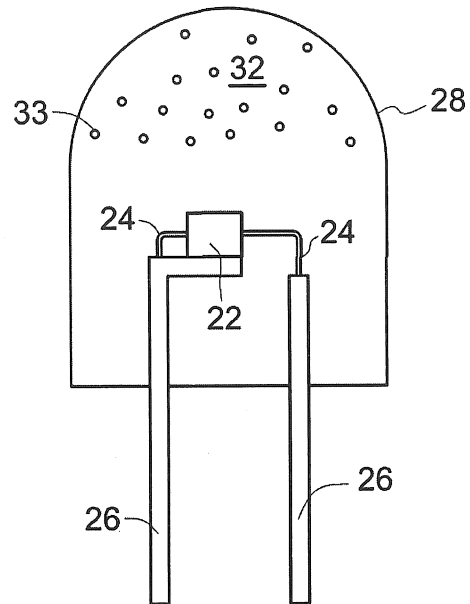


FIG. 3

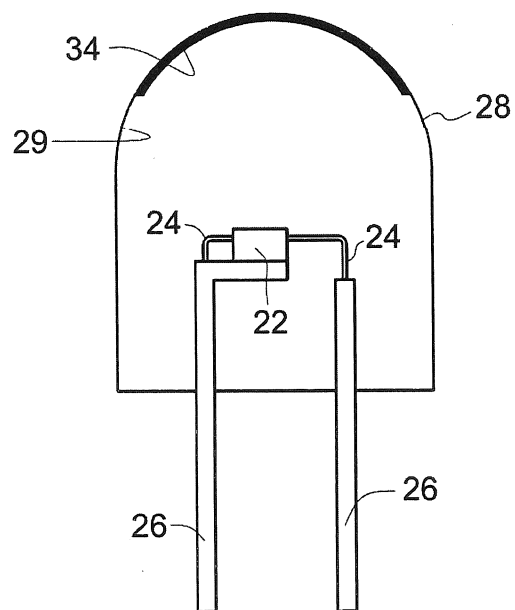


FIG. 4

3/56

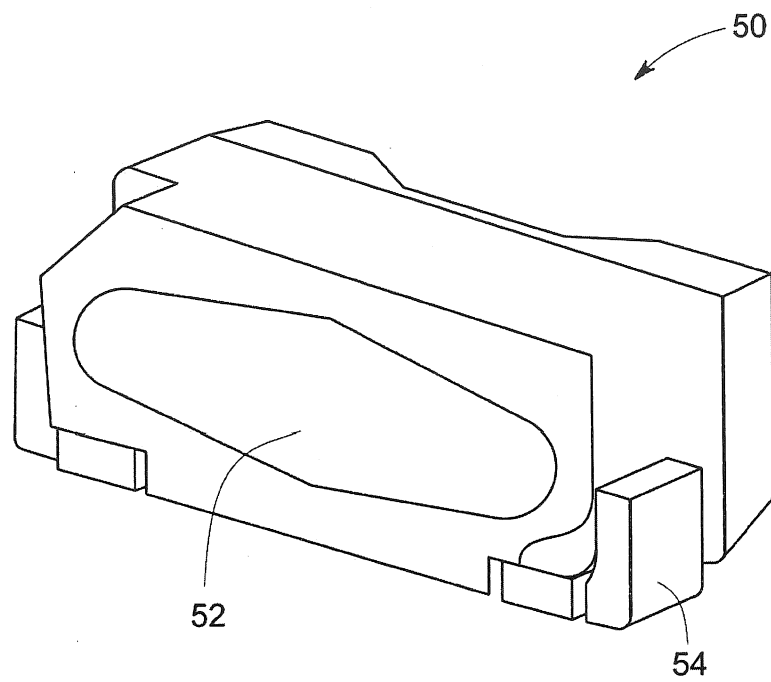


FIG. 5

4/56

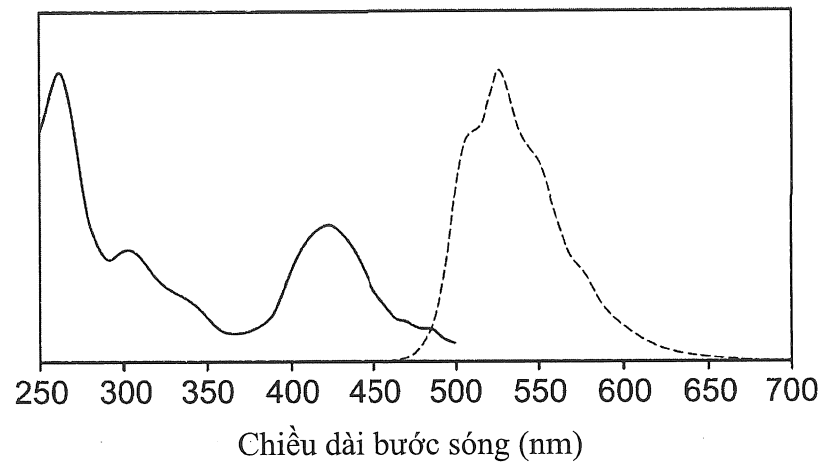
 $\text{SrBPO}_5 : \text{U}^{6+}$ 

FIG. 6

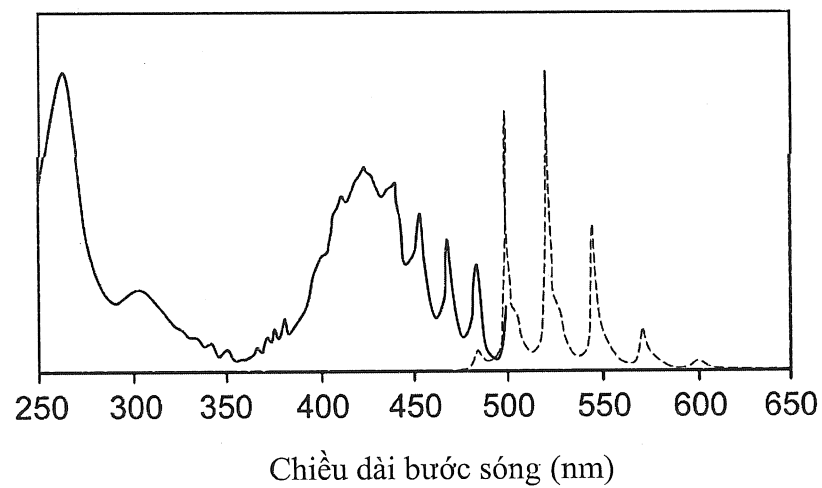
 $\text{BaBPO}_5 : \text{U}^{6+}$ 

FIG. 7

5/56

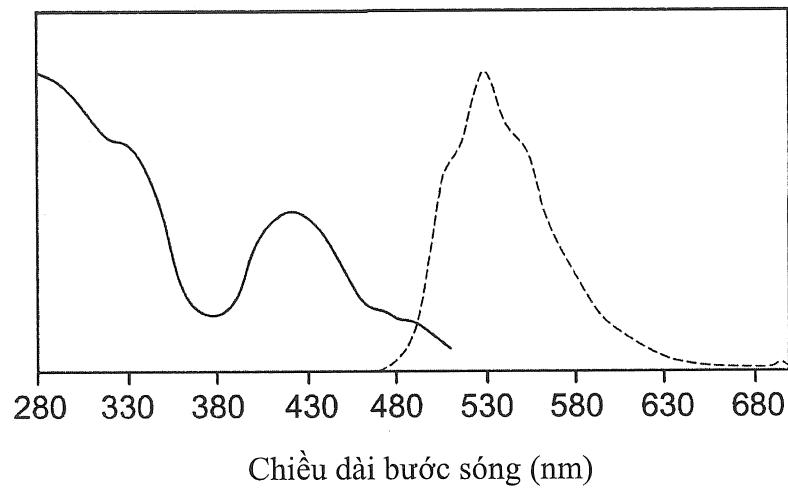
 SrBPO_5 : thủy tinh pha tạp U^{6+} 

FIG. 8

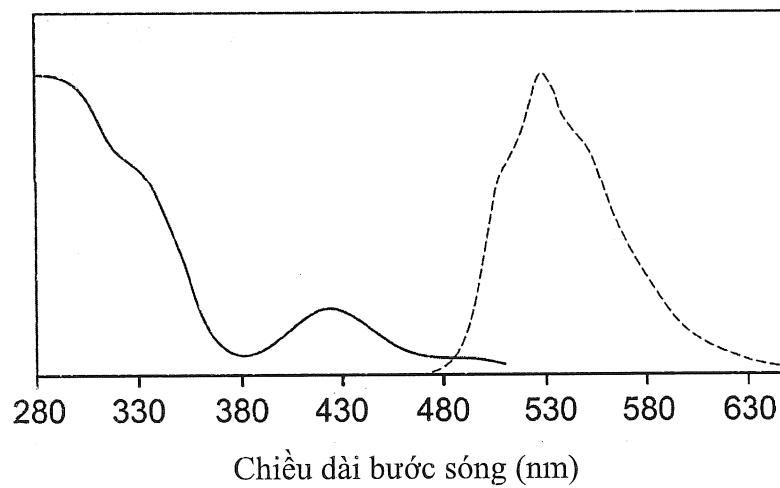
 BaBPO_5 : thủy tinh pha tạp U^{6+} 

FIG. 9

6/56

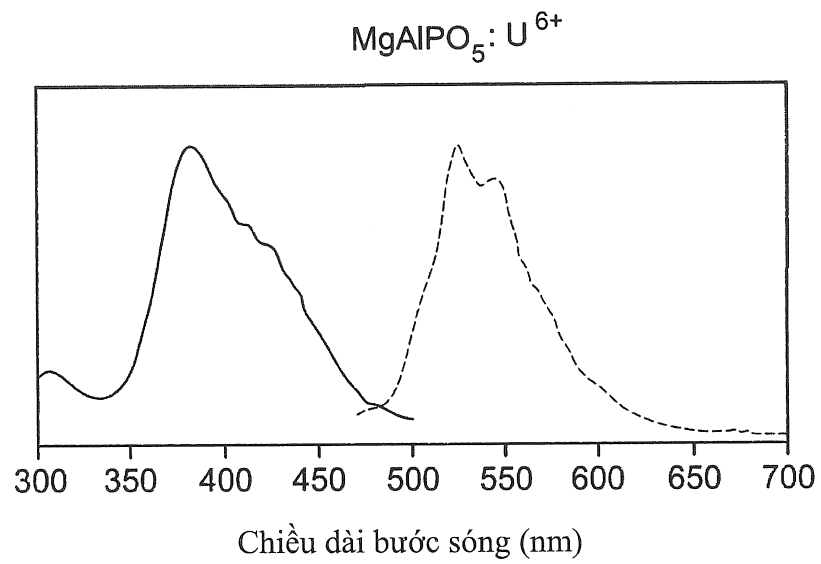


FIG. 10

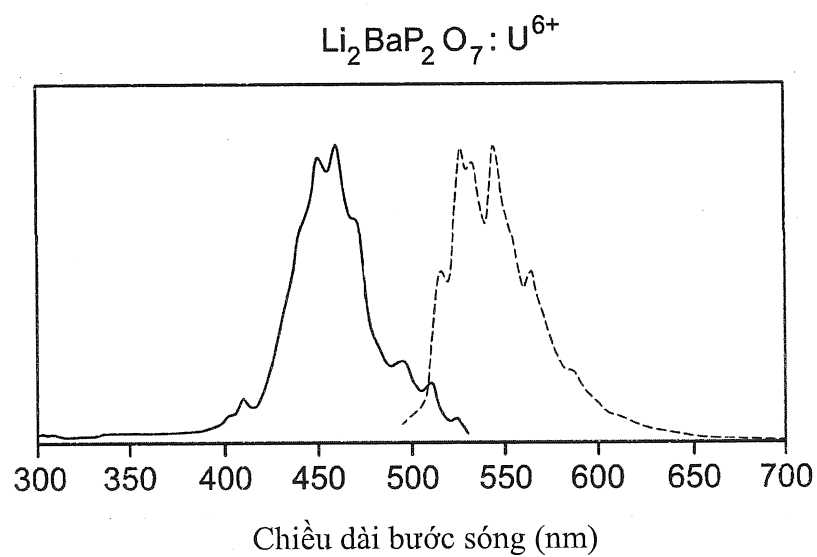


FIG. 11

7/56

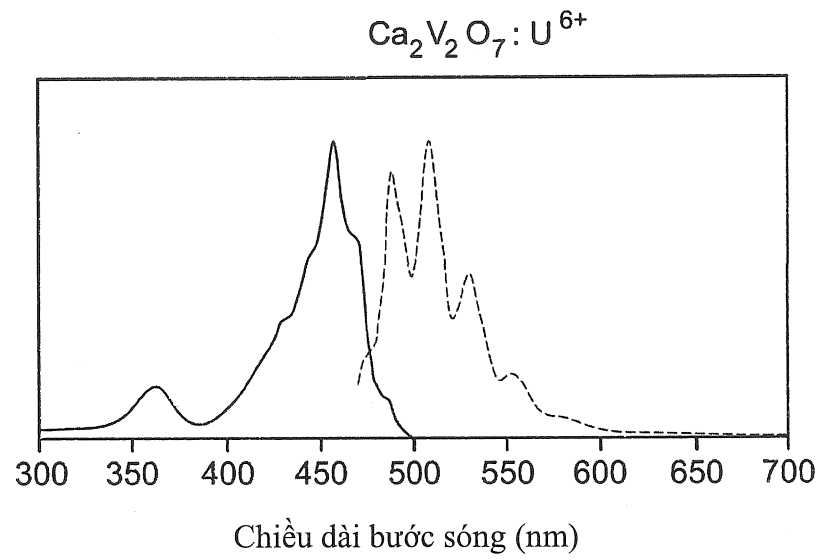


FIG. 12

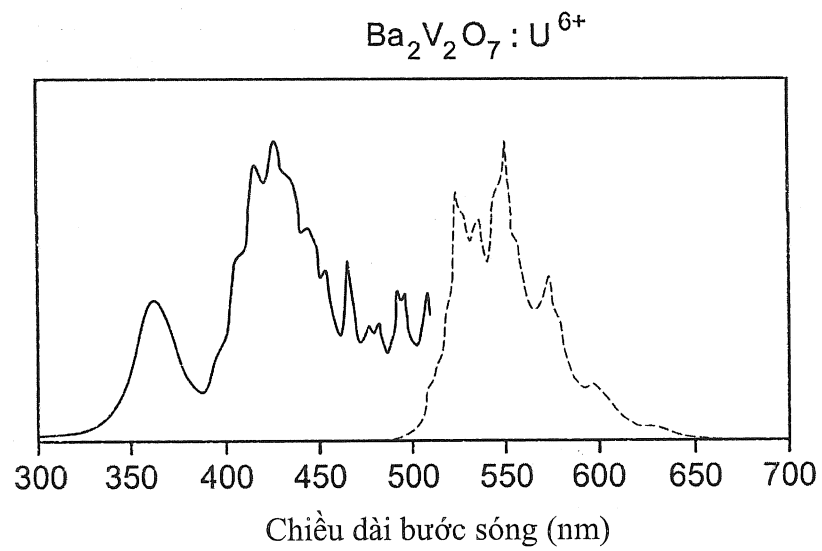


FIG. 13

8/56

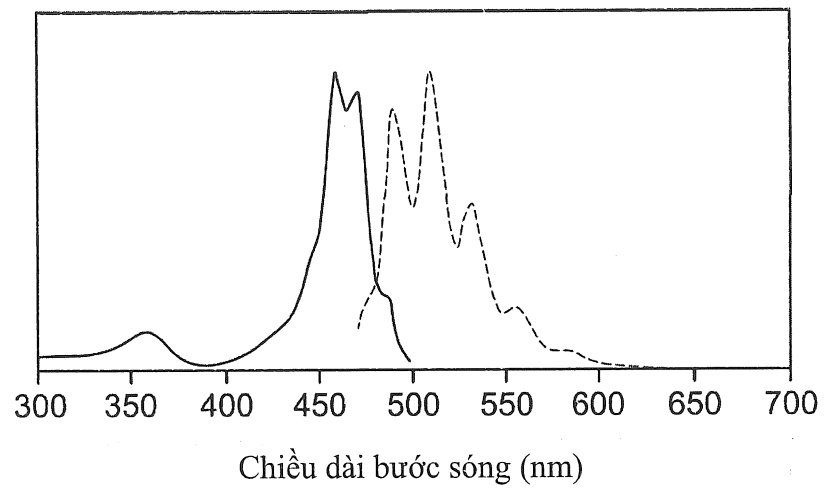
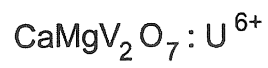


FIG. 14

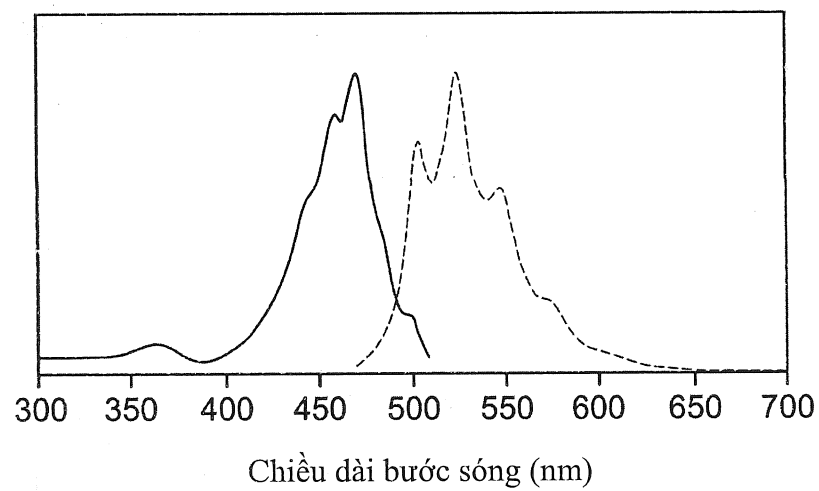
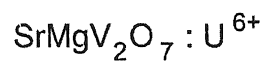


FIG. 15

9/56

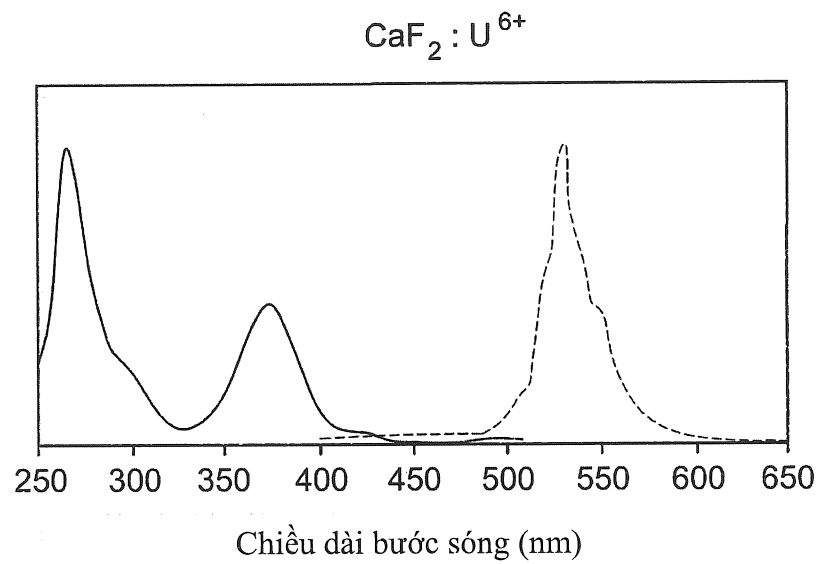


FIG. 16

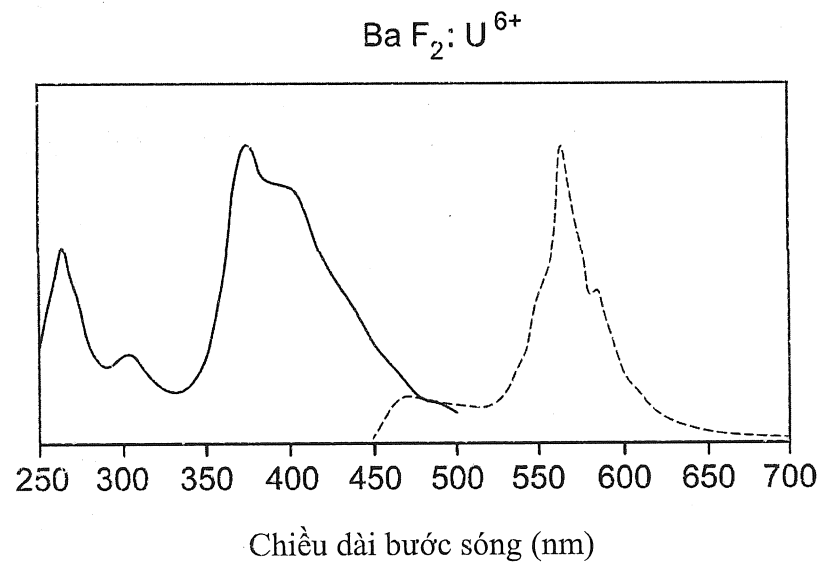


FIG. 17

10/56

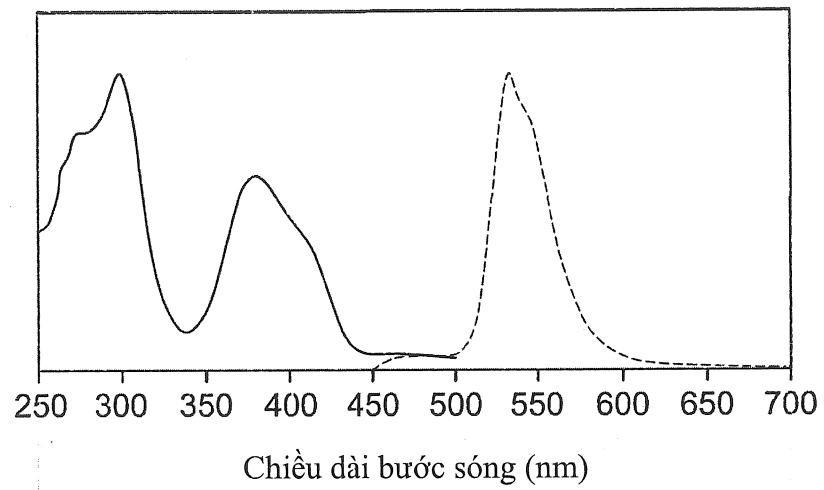
BaFCl : U⁶⁺

FIG. 18

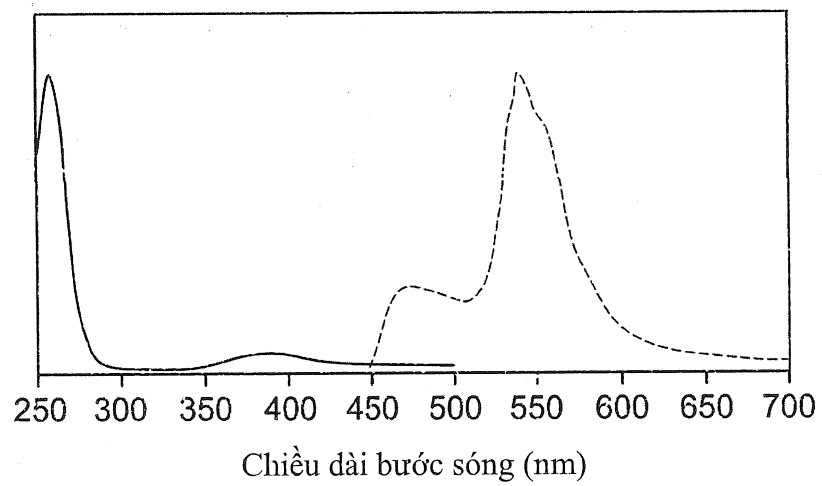
Ba FBr : U⁶⁺

FIG. 19

11/56

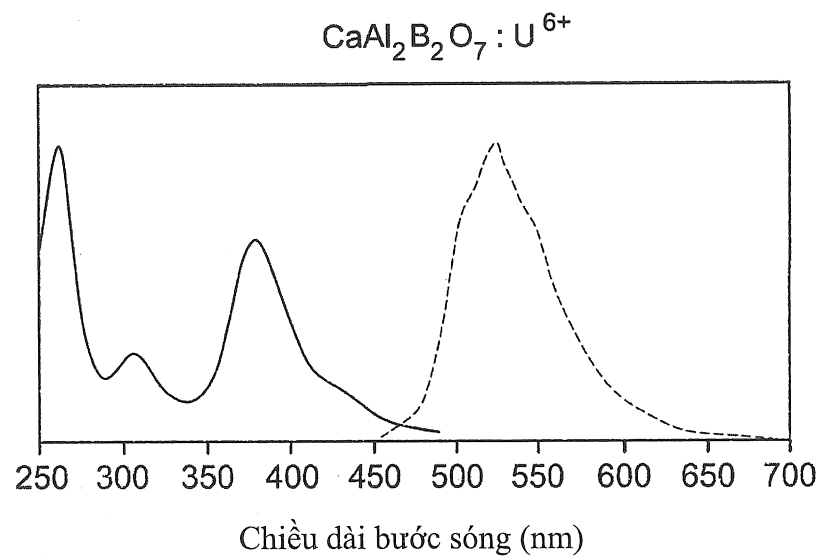


FIG. 20

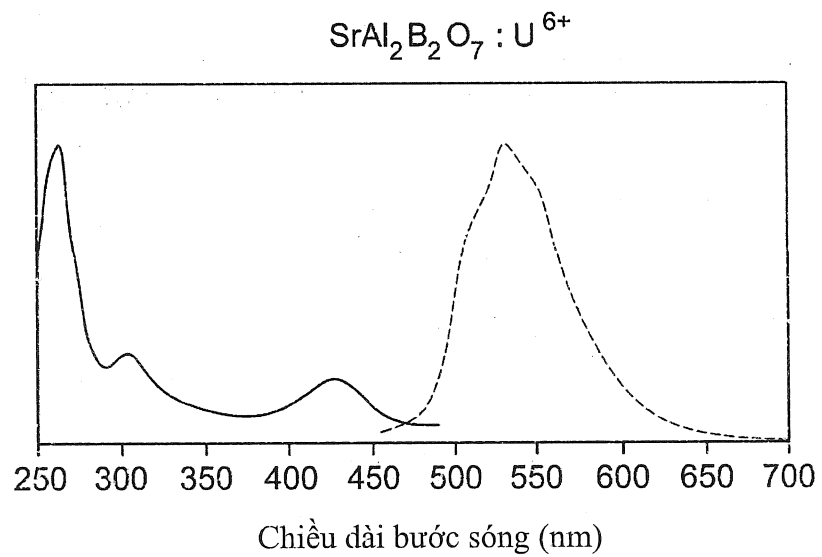


FIG. 21

12/56

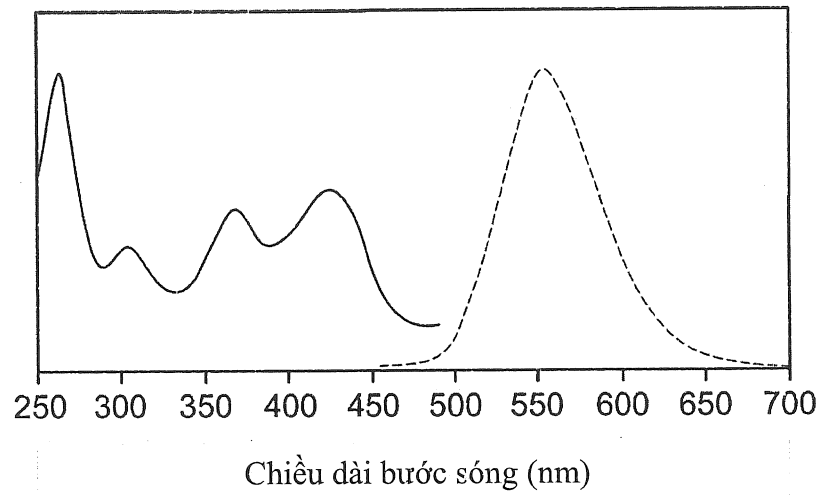
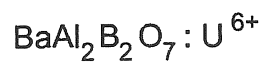


FIG. 22

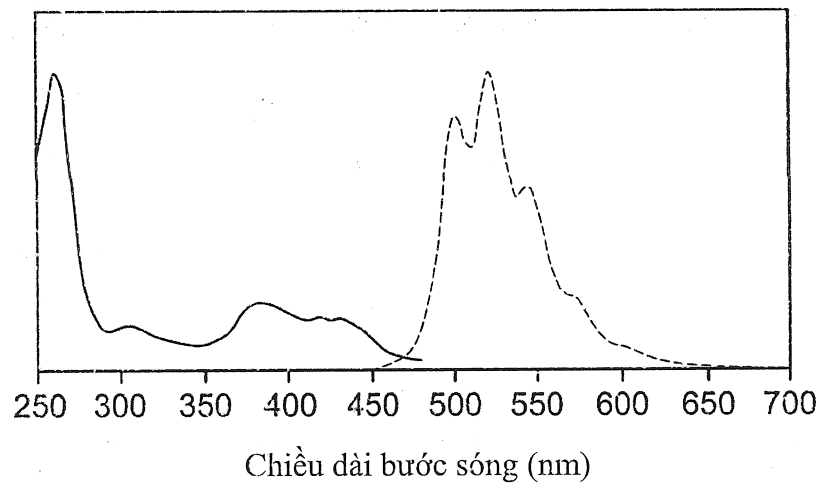
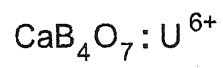


FIG. 23

13/56

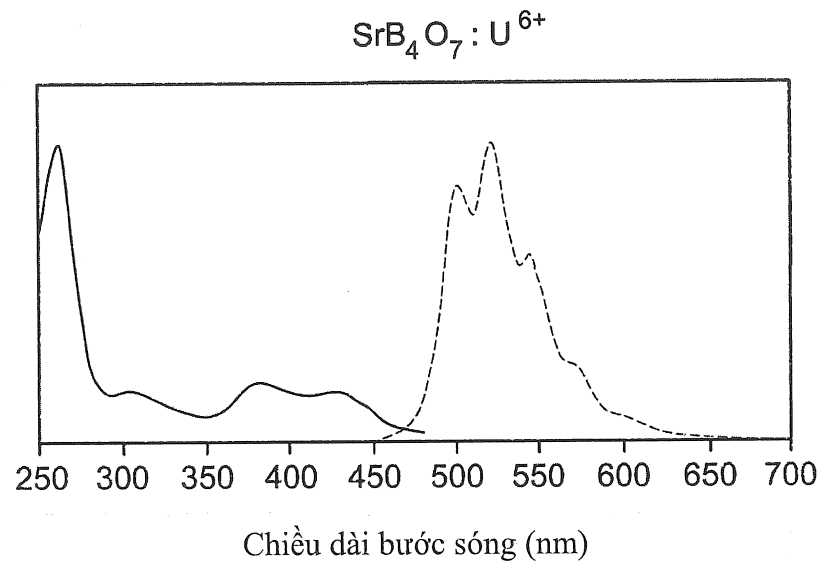


FIG. 24

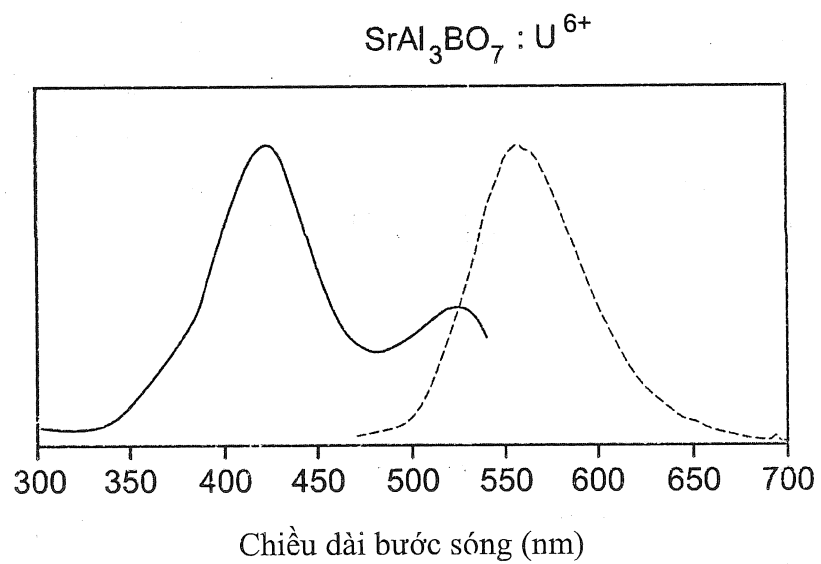


FIG. 25

14/56

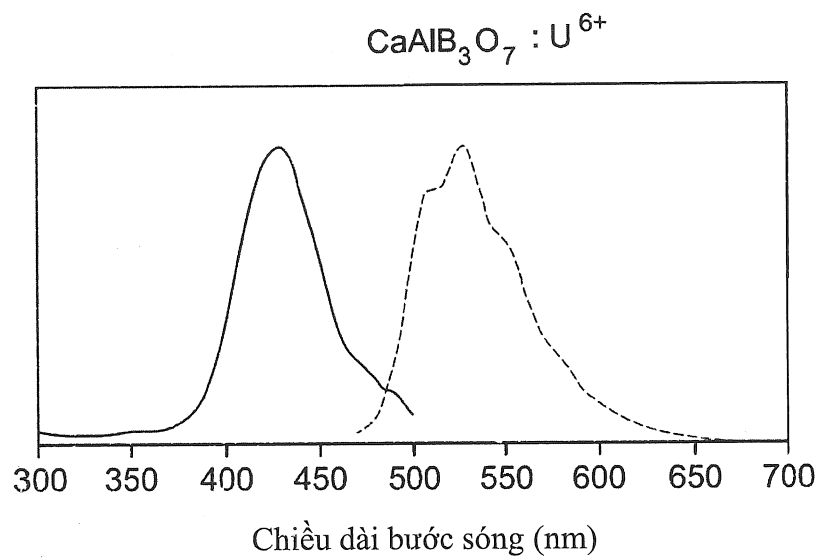


FIG. 26

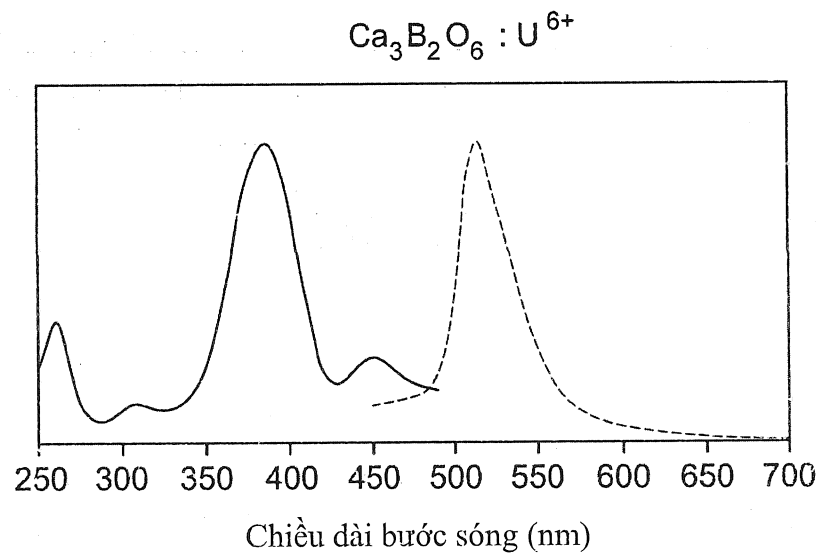


FIG. 27

15/56

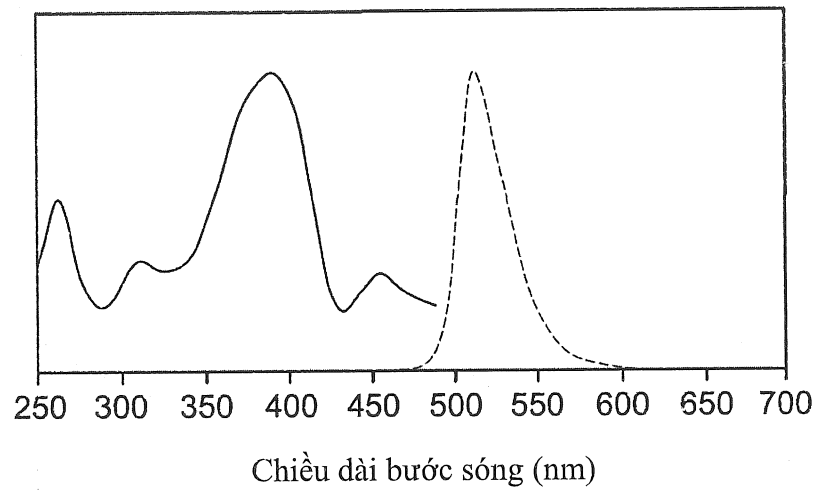
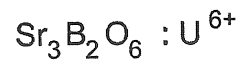


FIG. 28

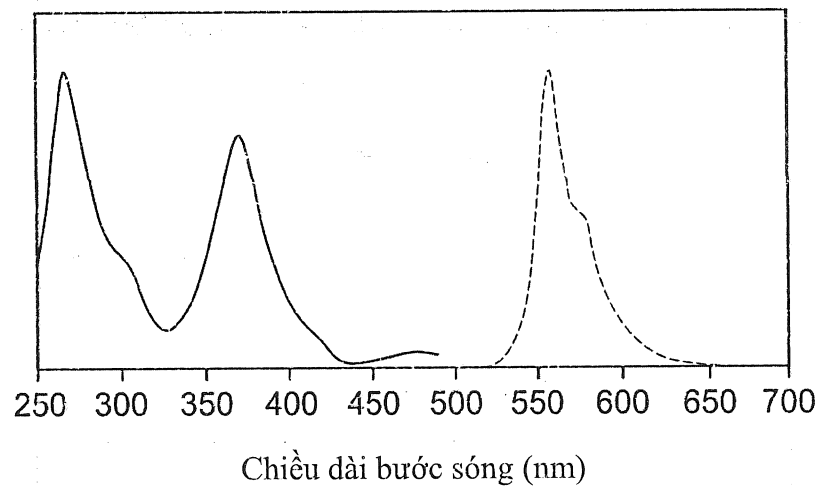
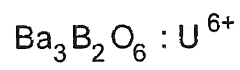


FIG. 29

16/56

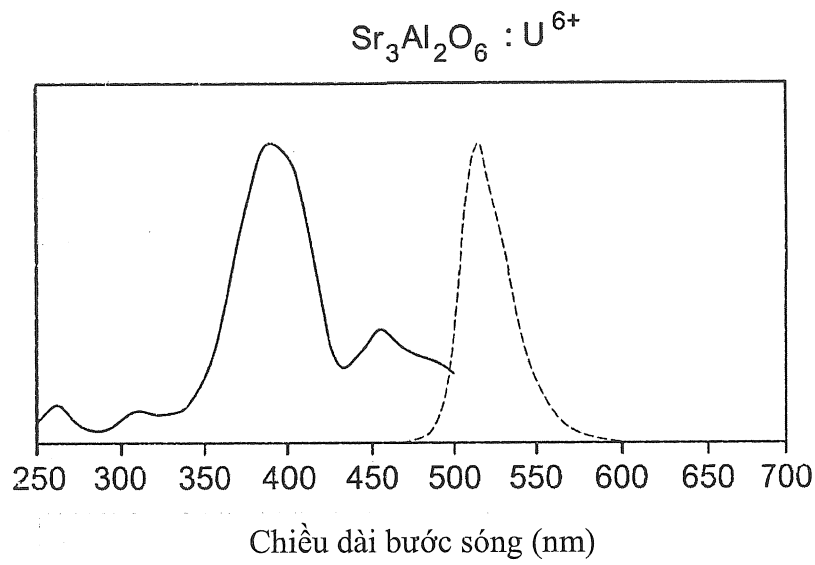


FIG. 30

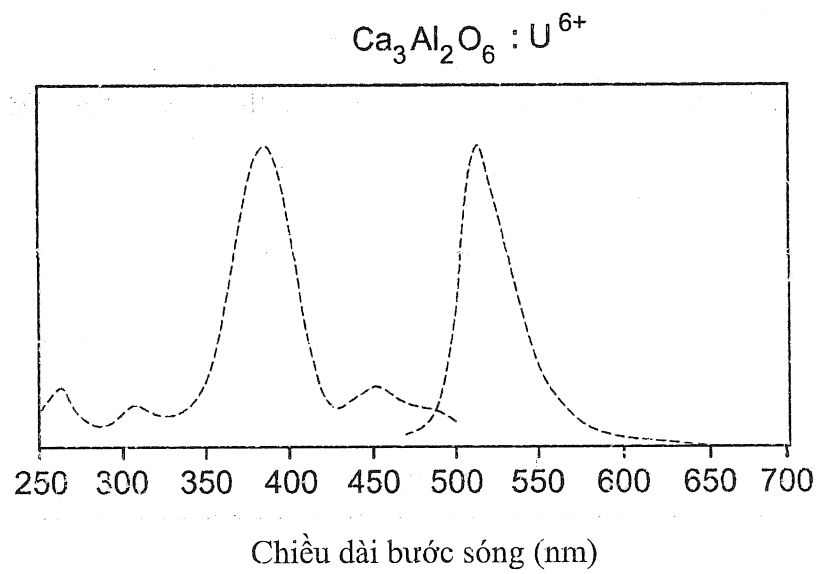


FIG. 31

17/56

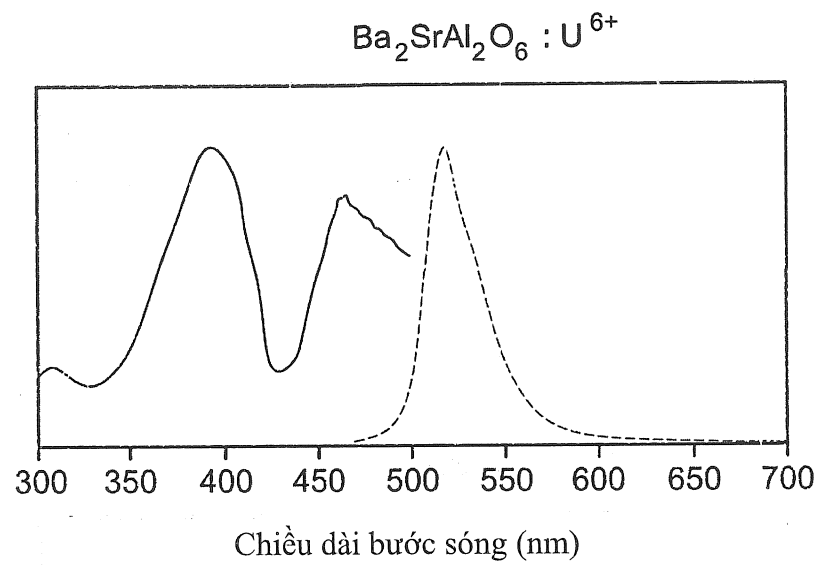


FIG. 32

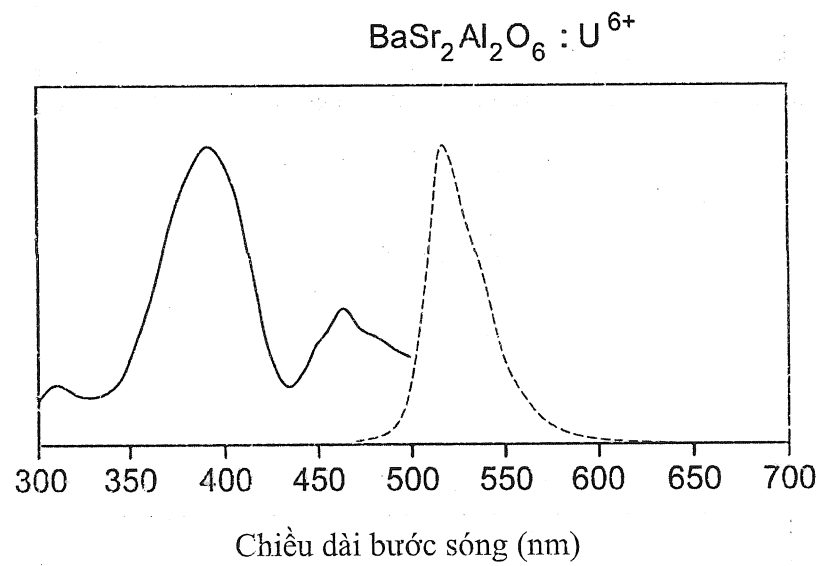


FIG. 33

18/56

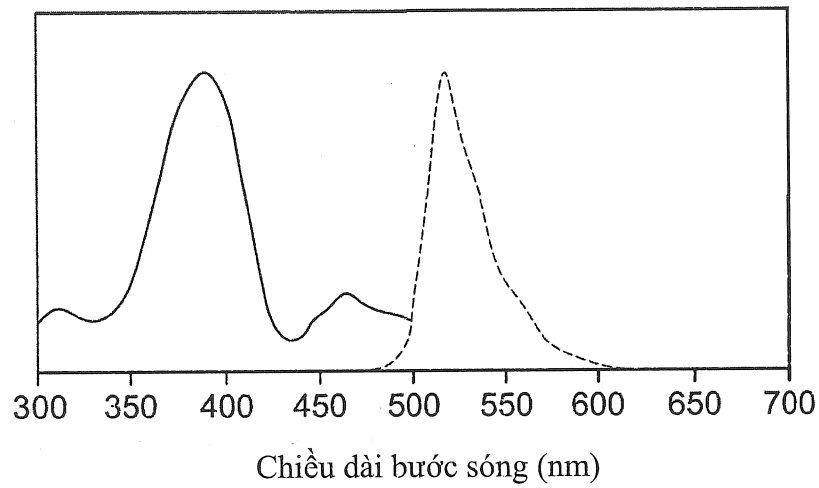
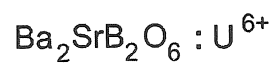


FIG. 34

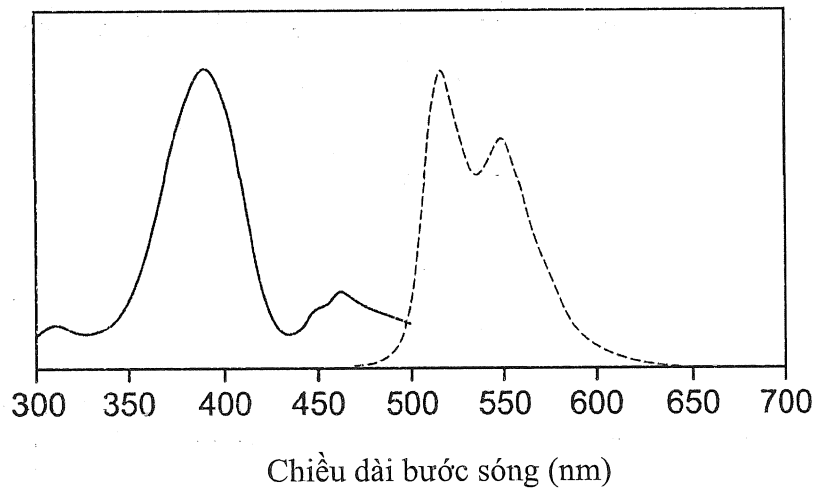
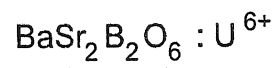


FIG. 35

19/56

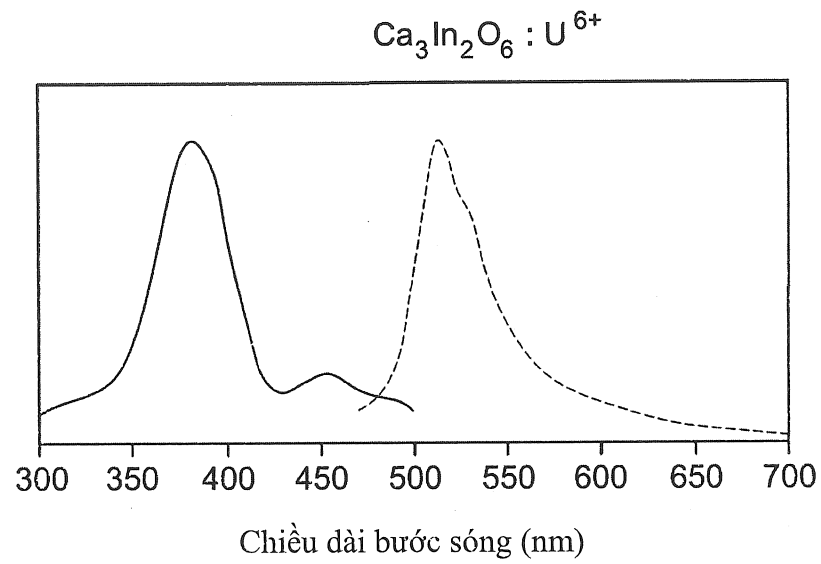


FIG. 36

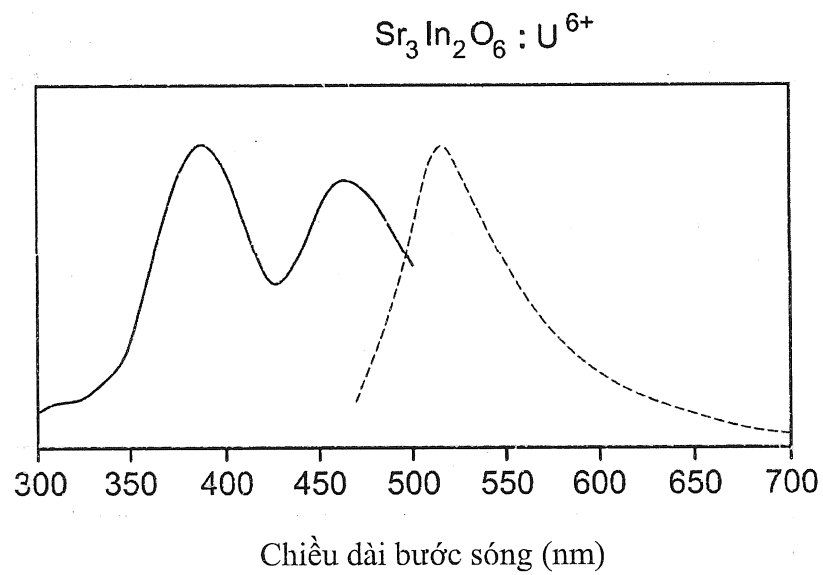


FIG. 37

20/56

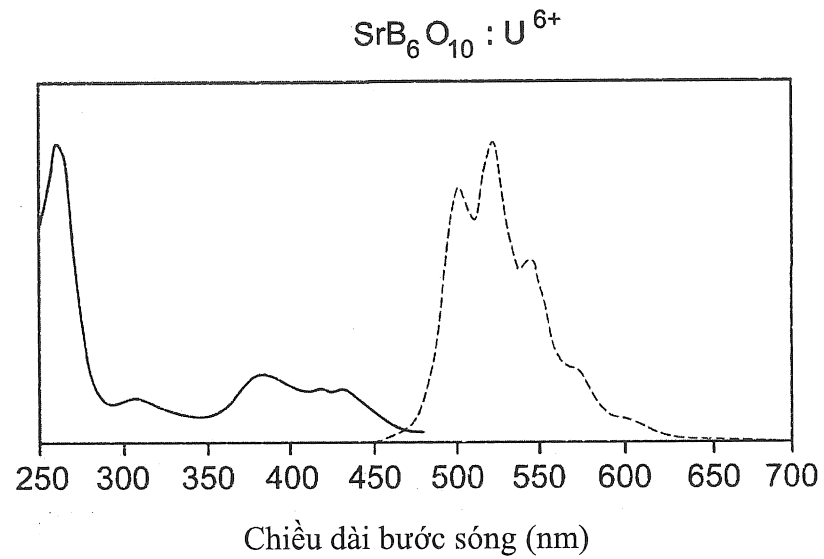


FIG. 38

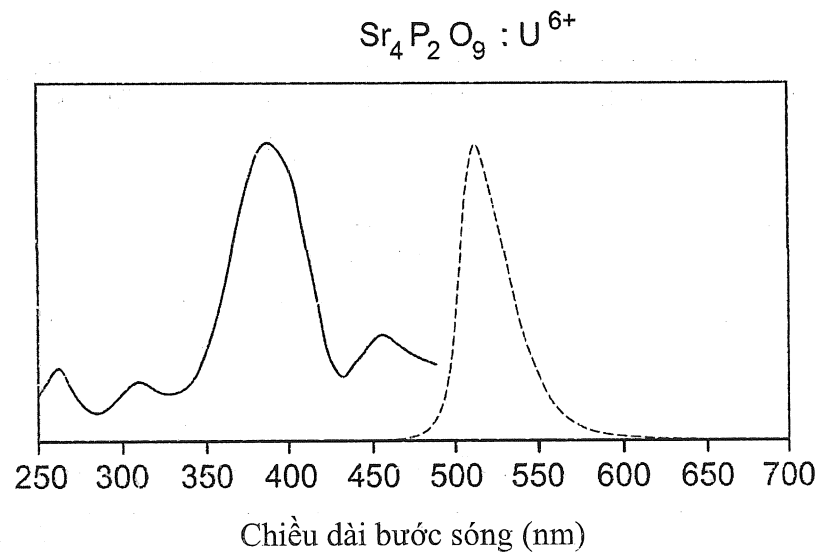


FIG. 39

21/56

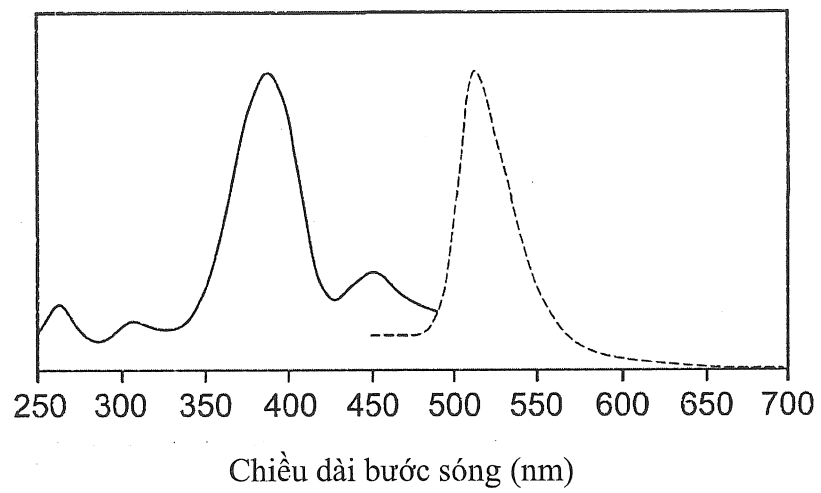
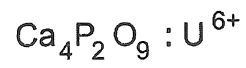


FIG. 40

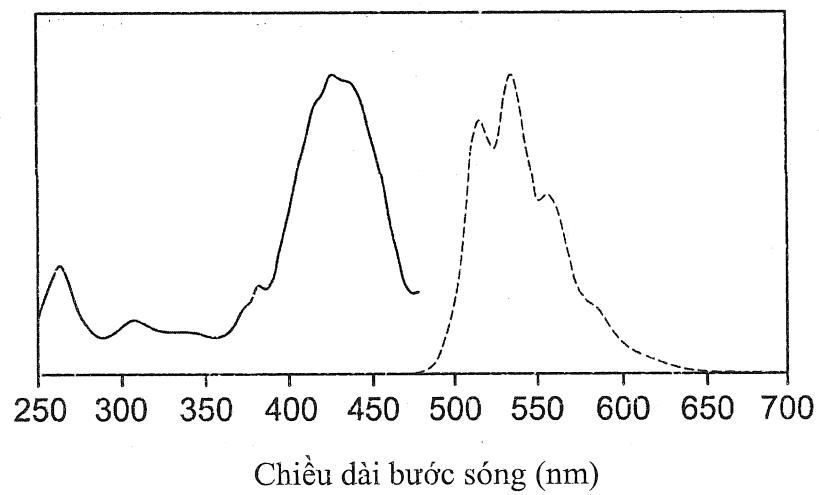
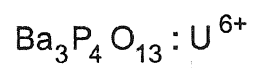


FIG. 41

22/56

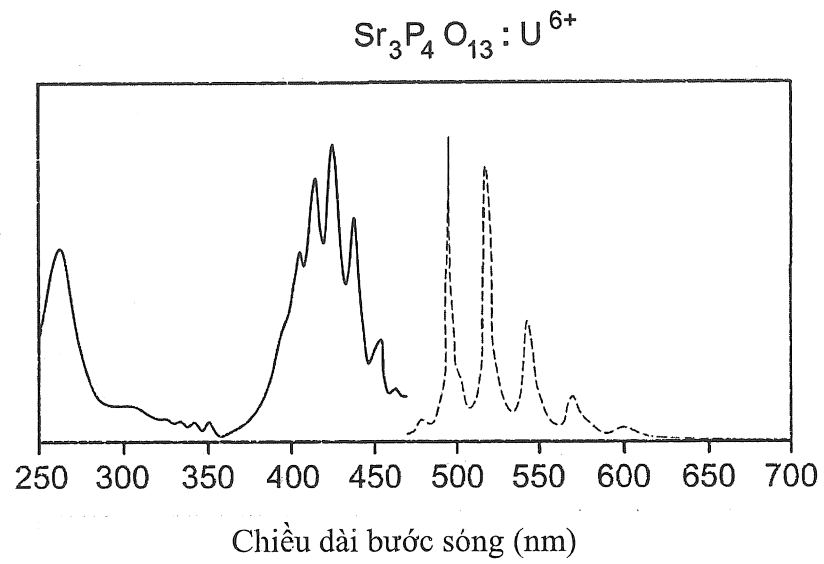


FIG. 42

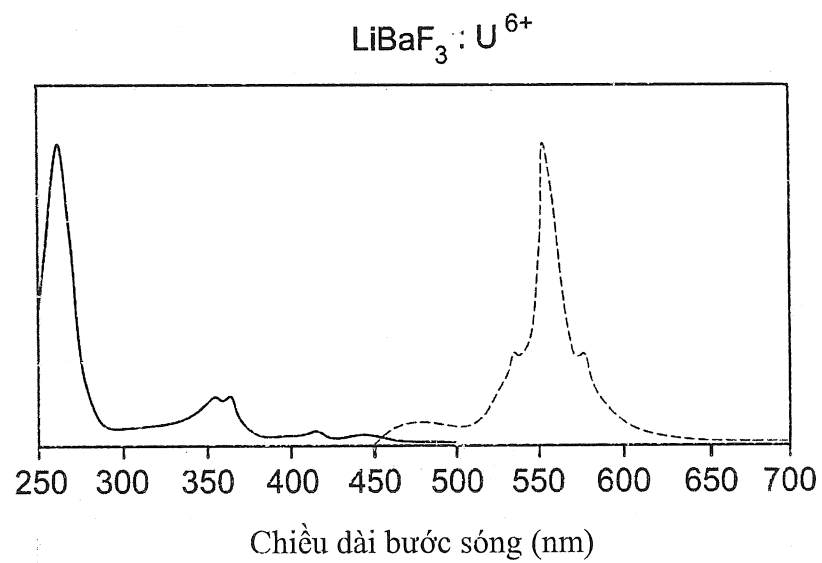


FIG. 43

23/56

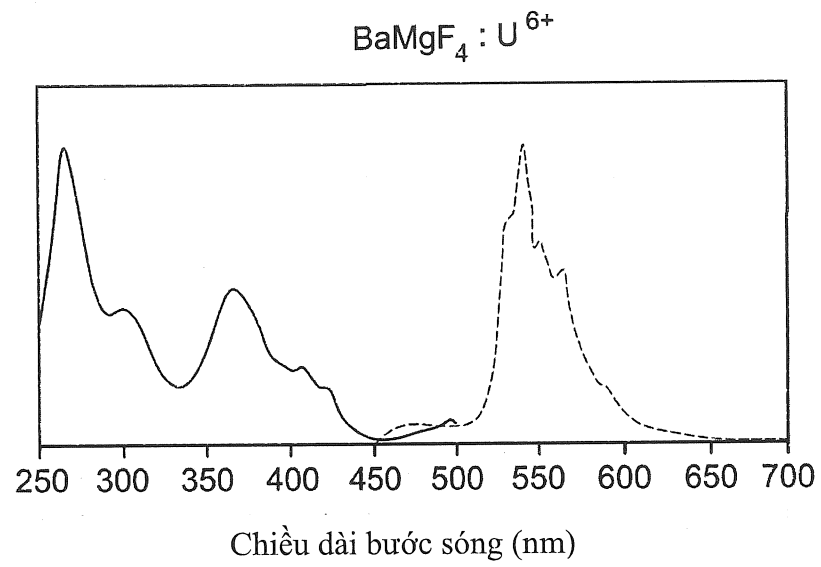


FIG. 44

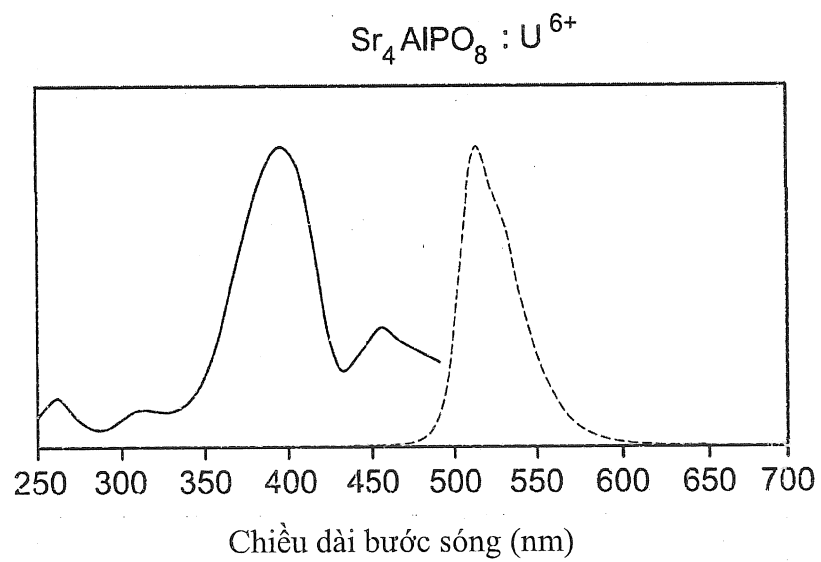


FIG. 45

24/56

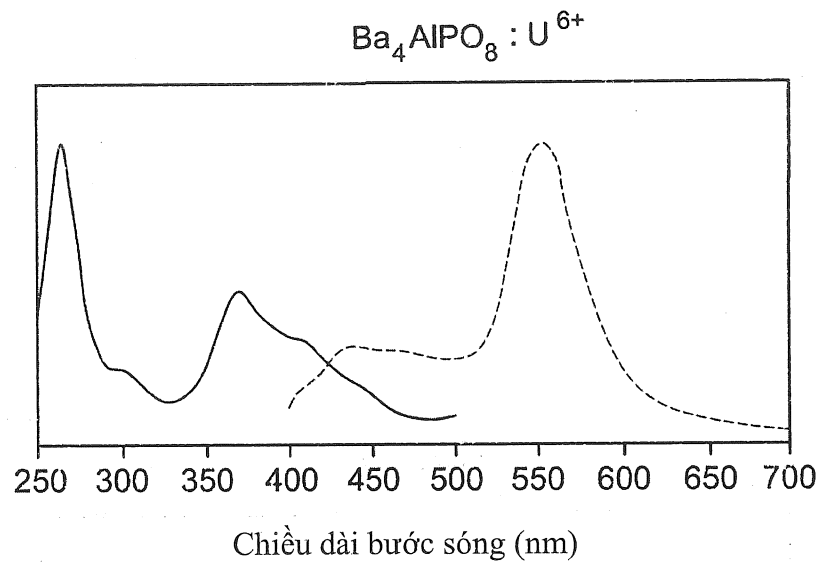


FIG. 46

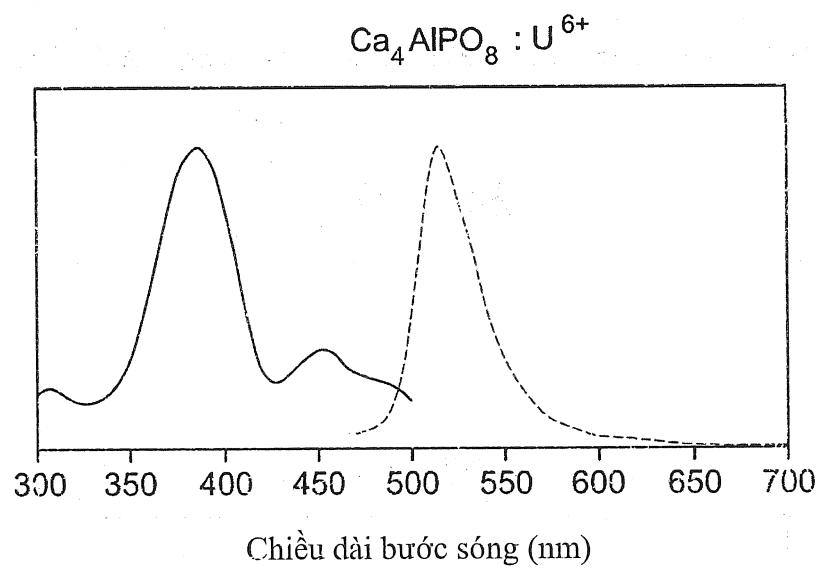


FIG. 47

25/56

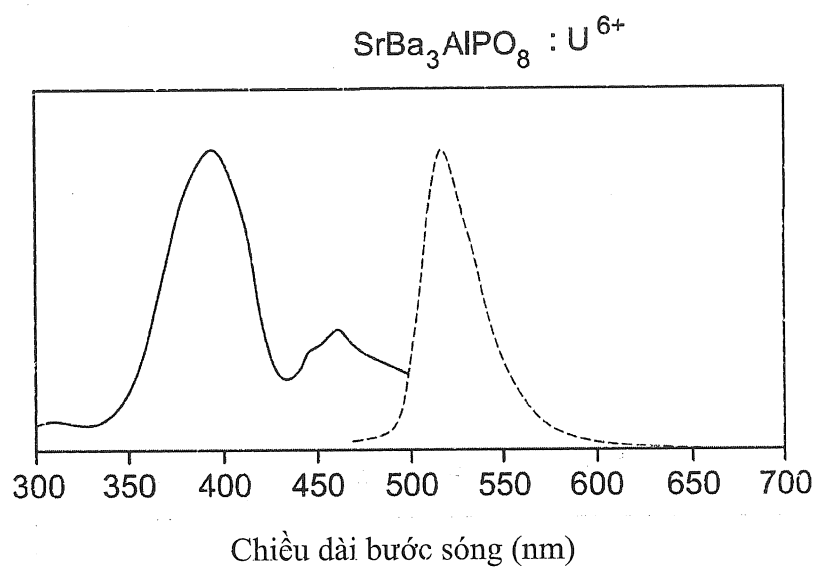


FIG. 48

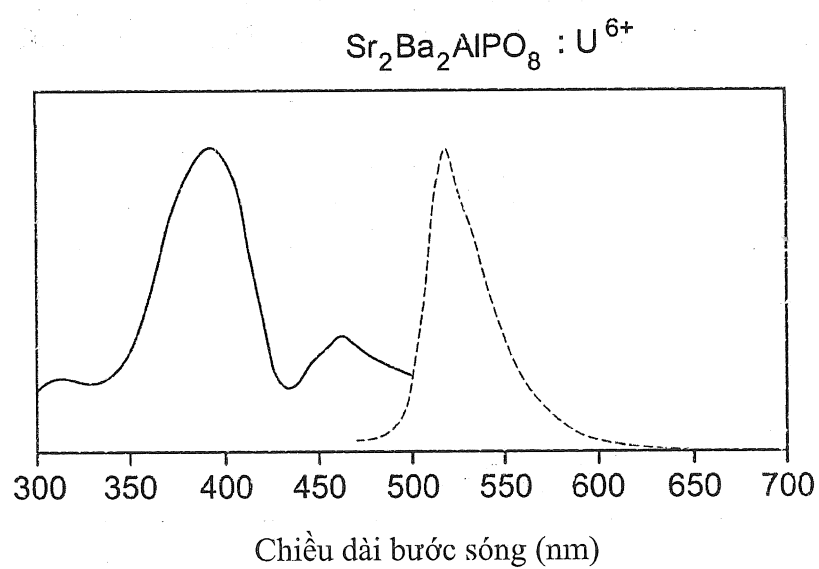


FIG. 49

26/56

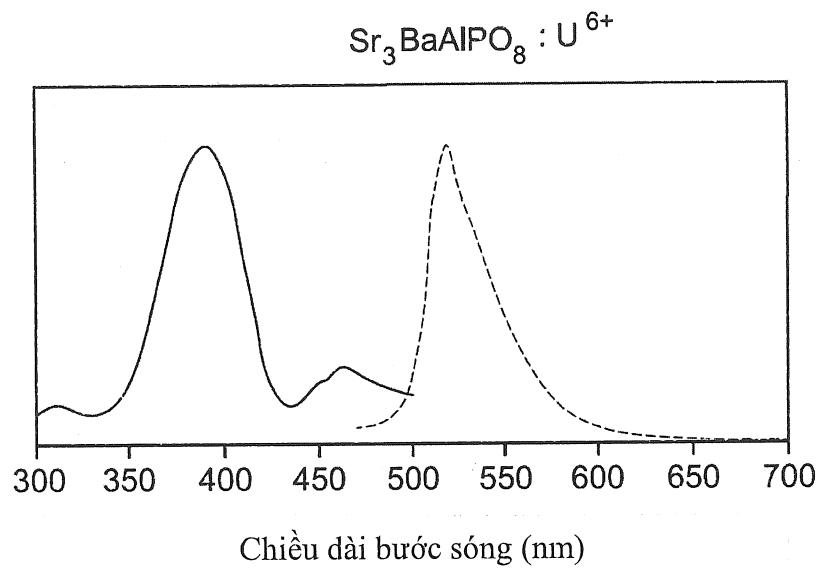


FIG. 50

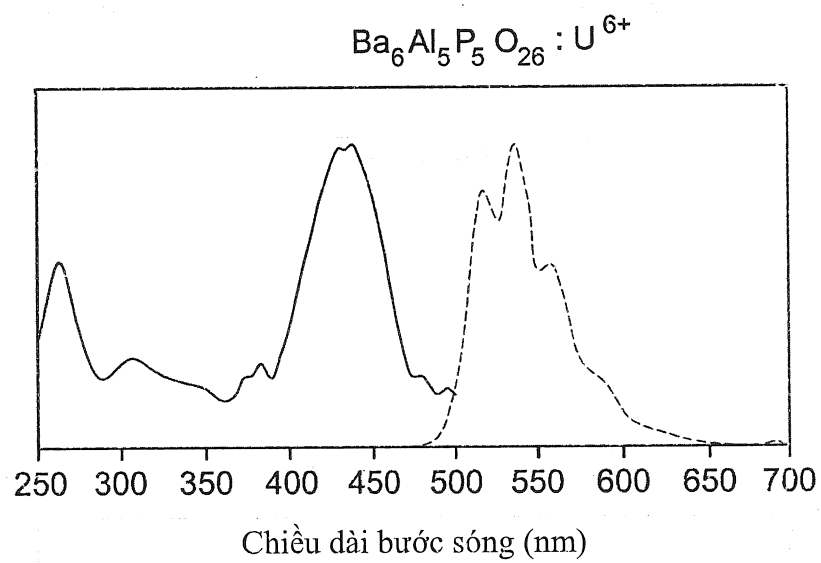


FIG. 51

27/56

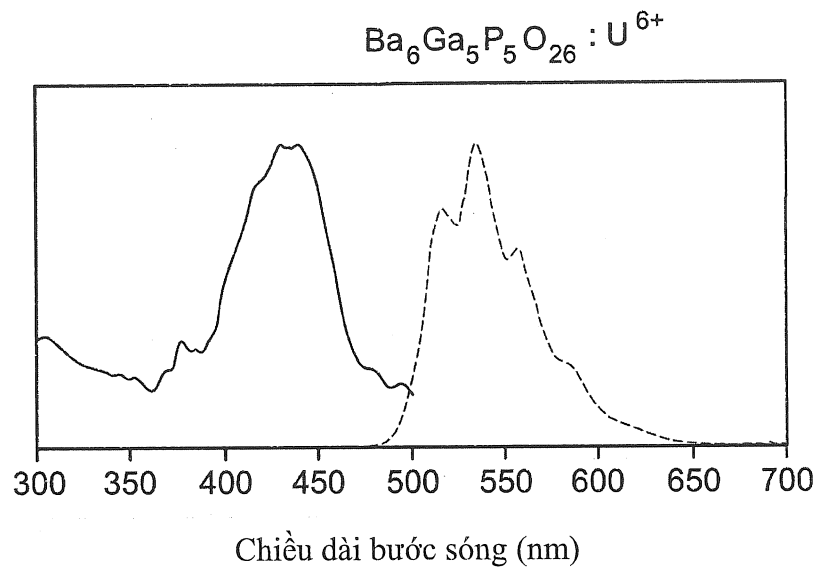


FIG. 52

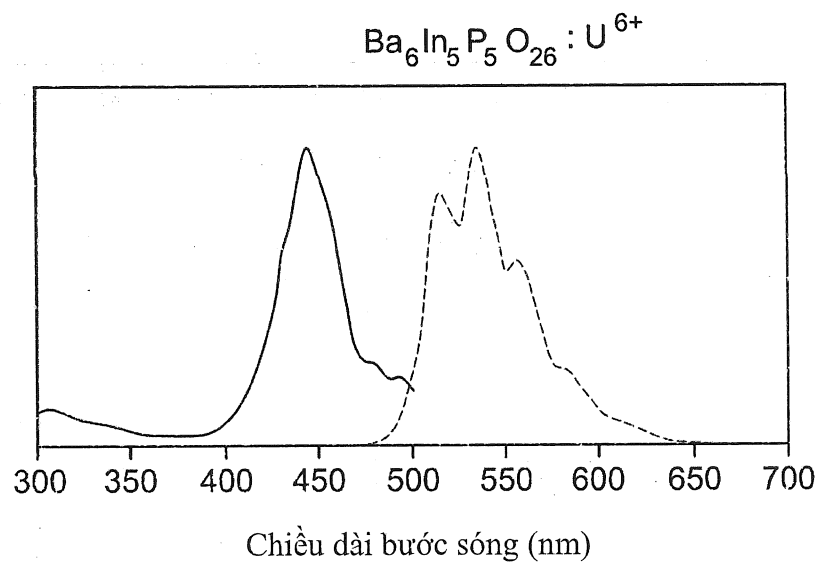


FIG. 53

28/56

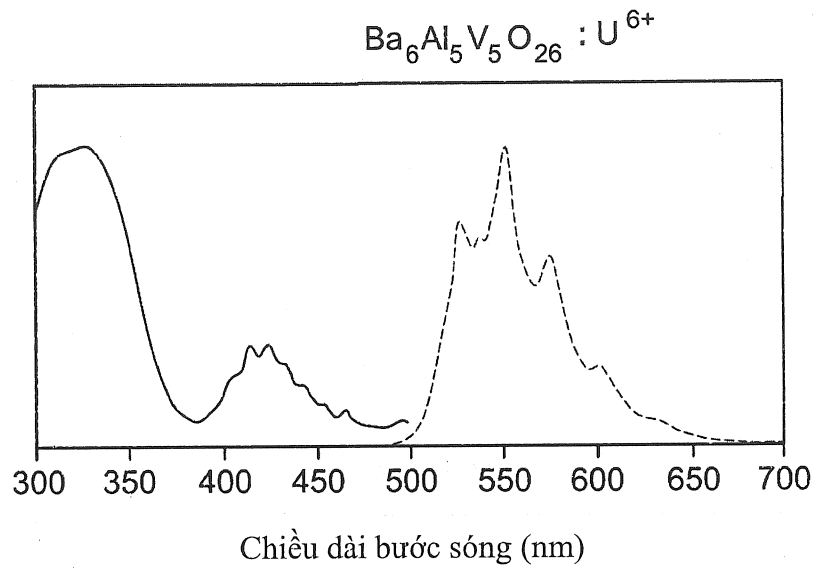


FIG. 54

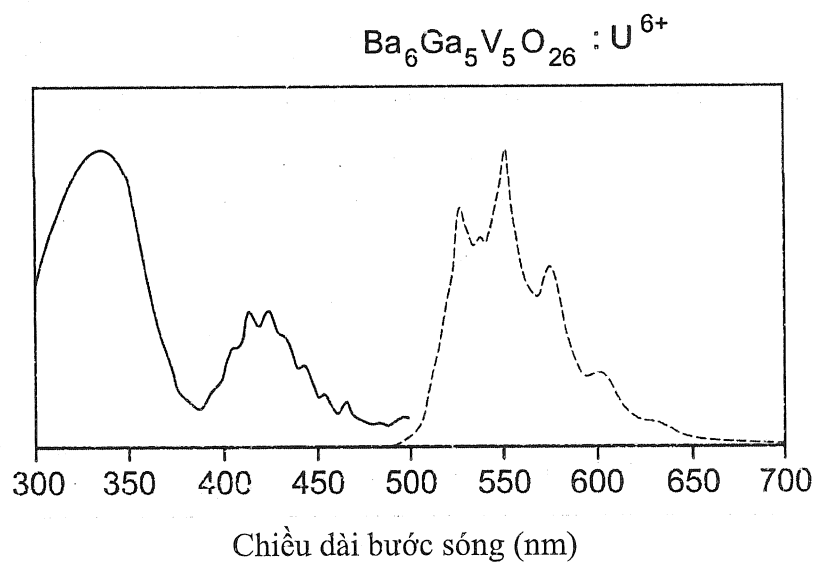


FIG. 55

29/56

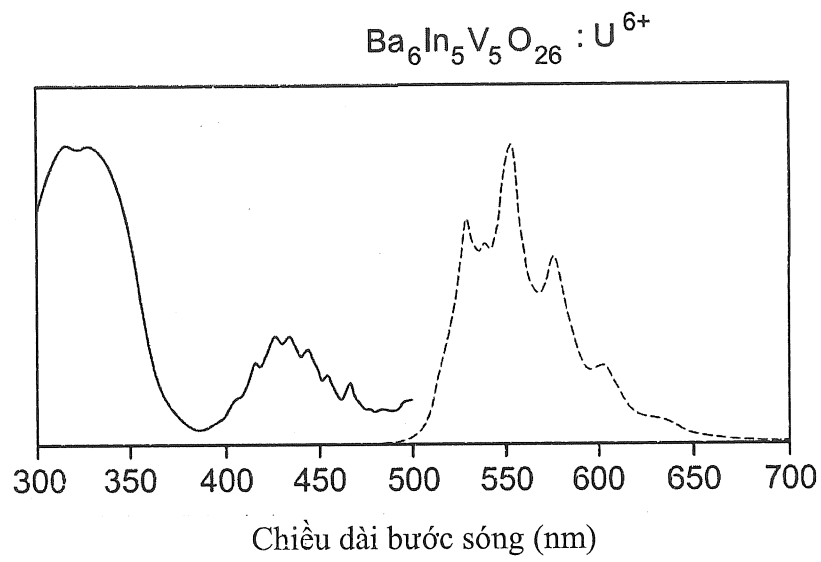


FIG. 56

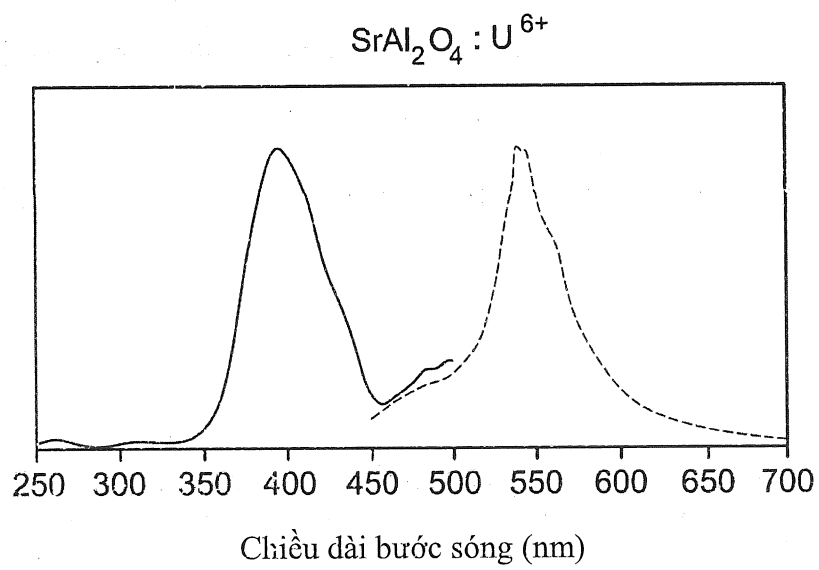


FIG. 57

30/56

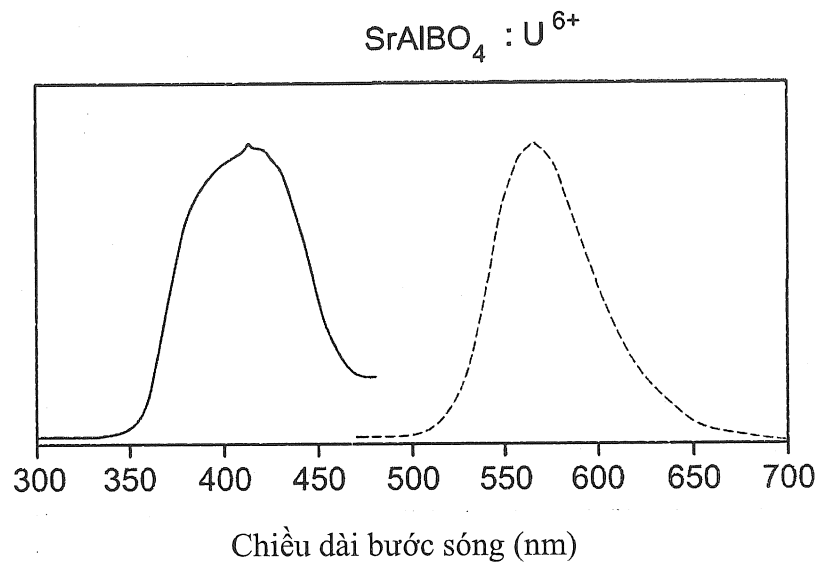


FIG. 58

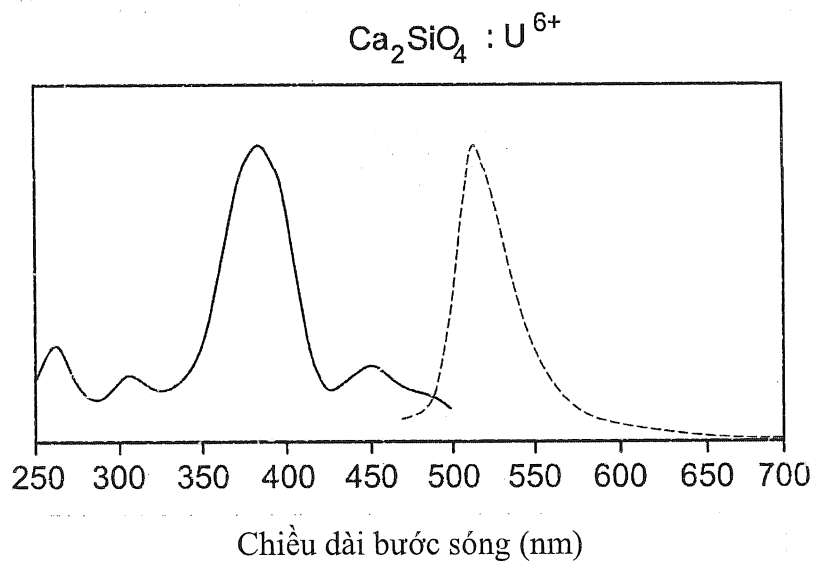


FIG. 59

31/56

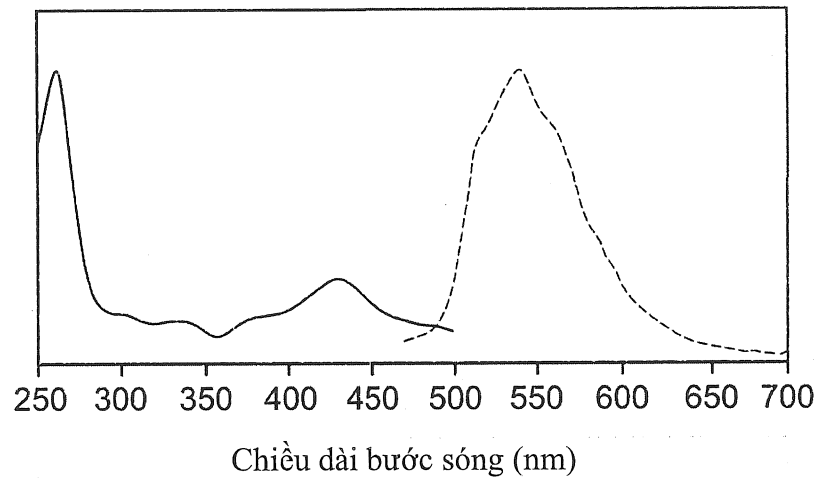
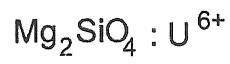


FIG. 60

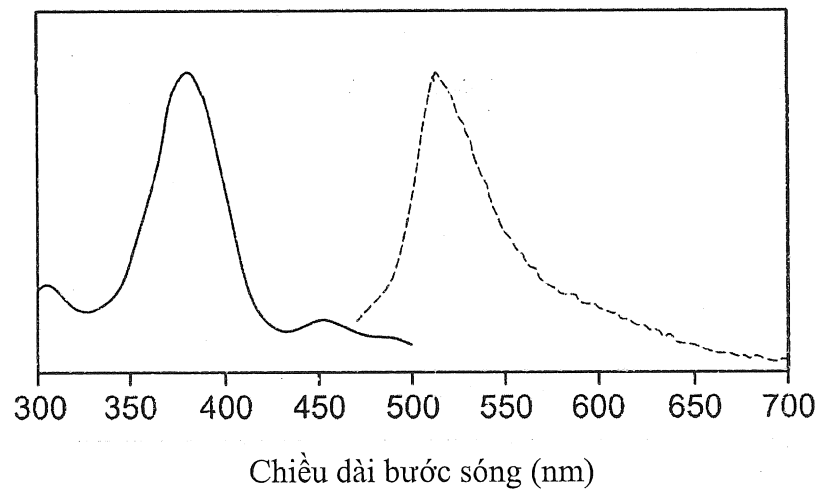
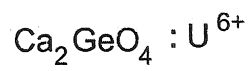


FIG. 61

32/56

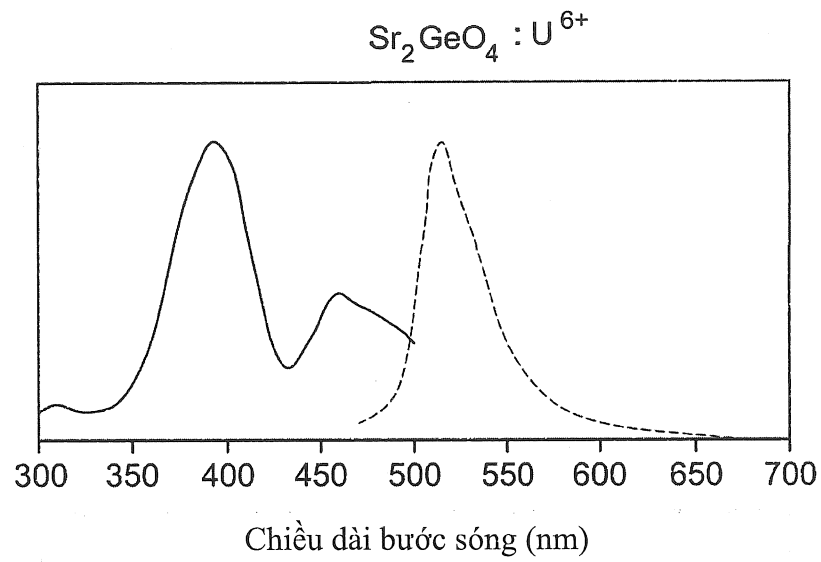


FIG. 62

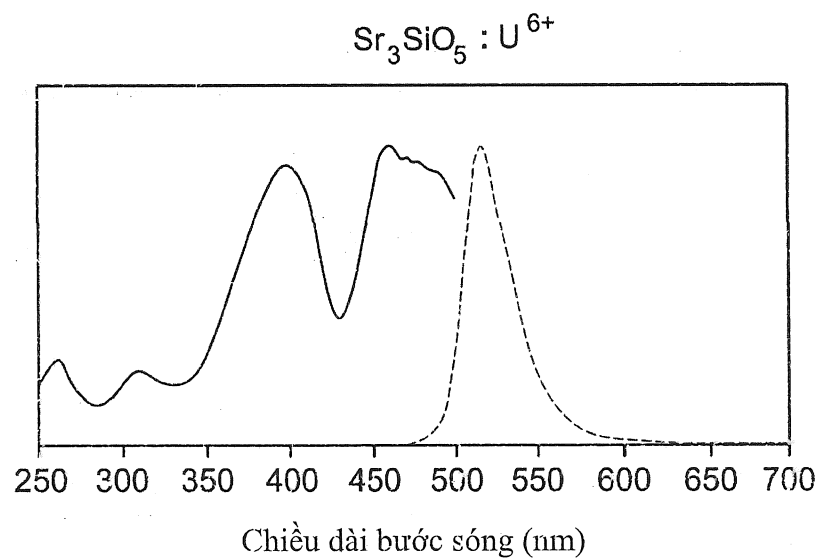


FIG. 63

33/56

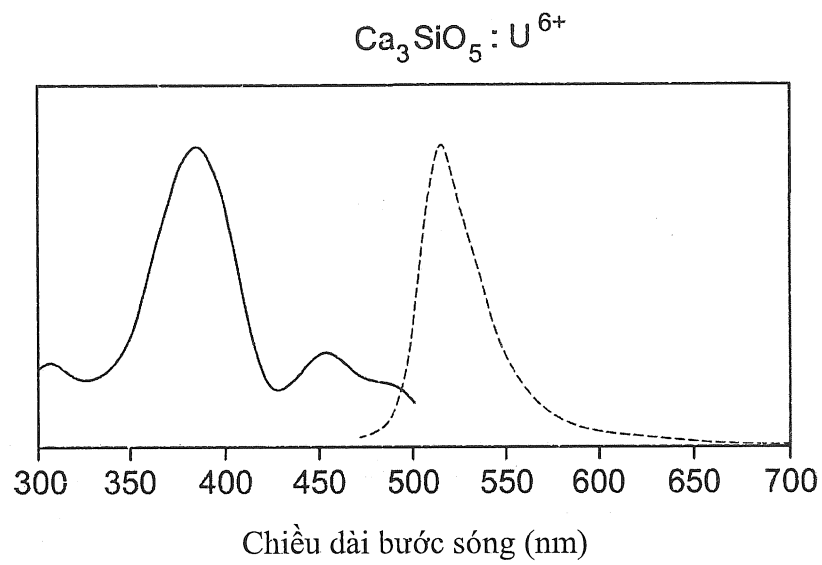


FIG. 64

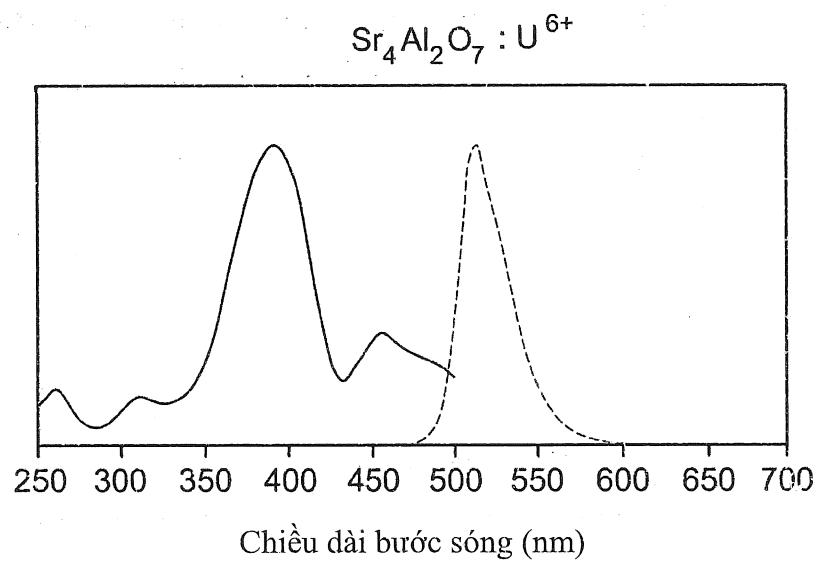


FIG. 65

34/56

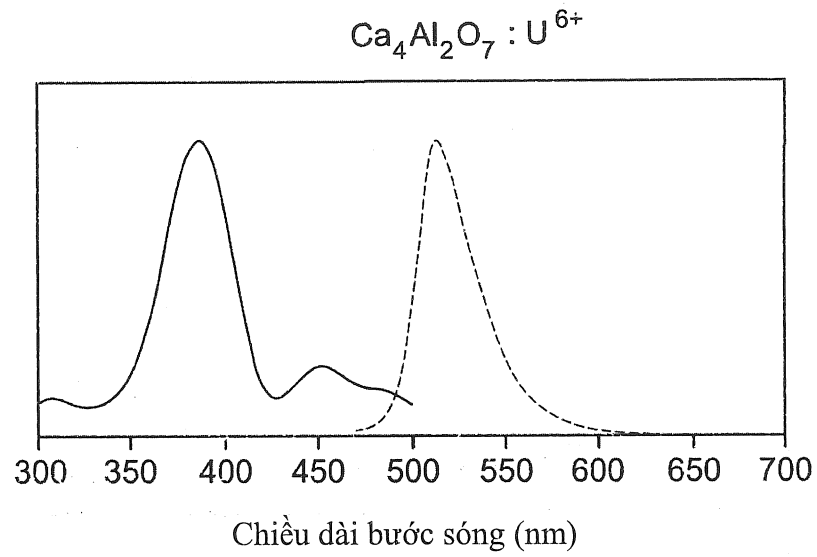


FIG. 66

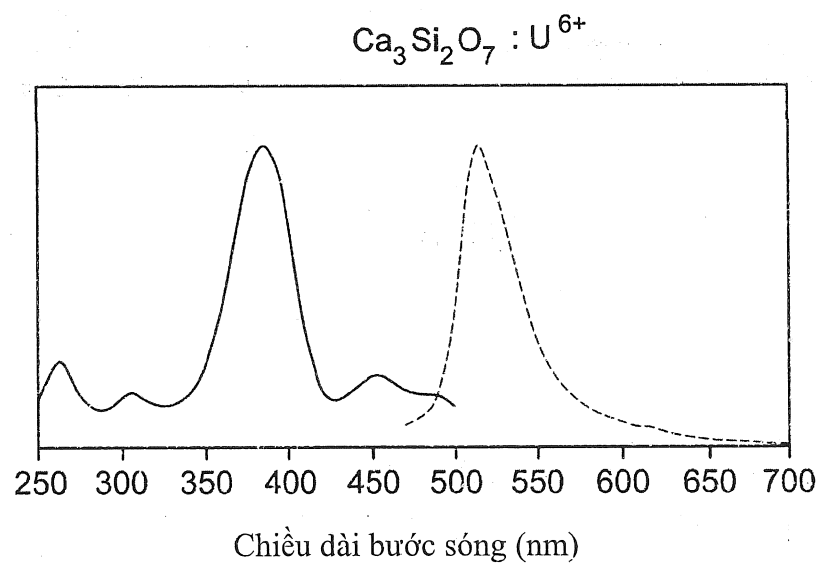


FIG. 67

35/56

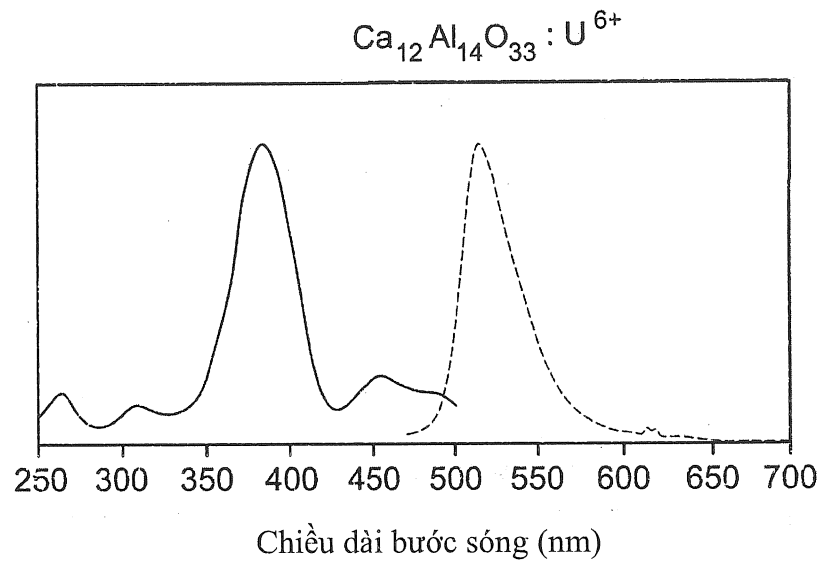


FIG. 68

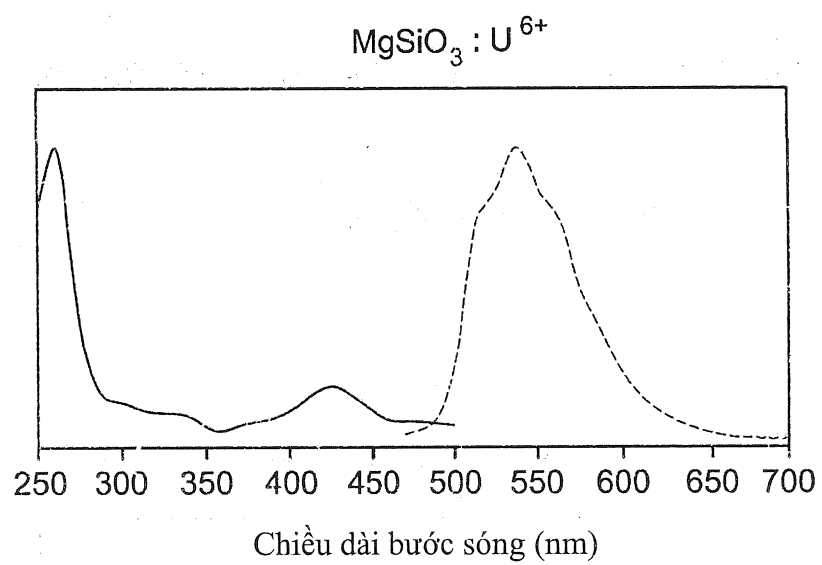


FIG. 69

36/56

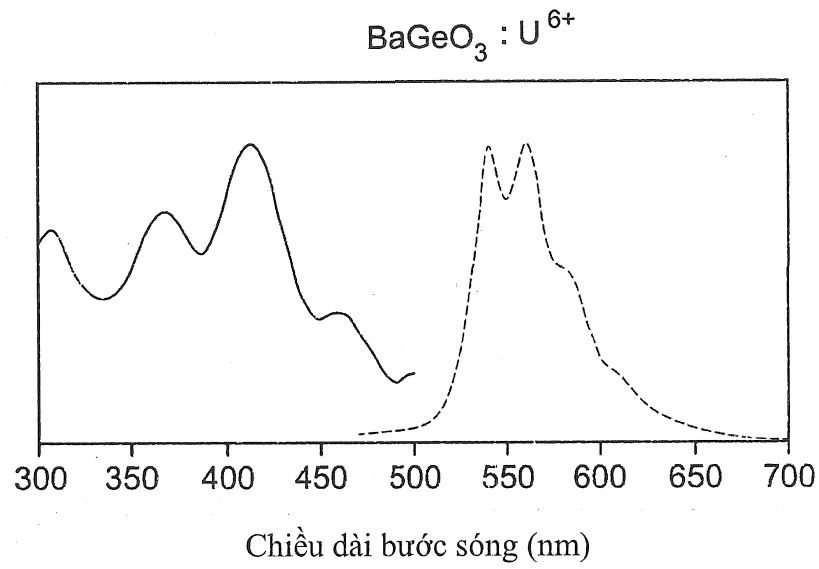


FIG. 70

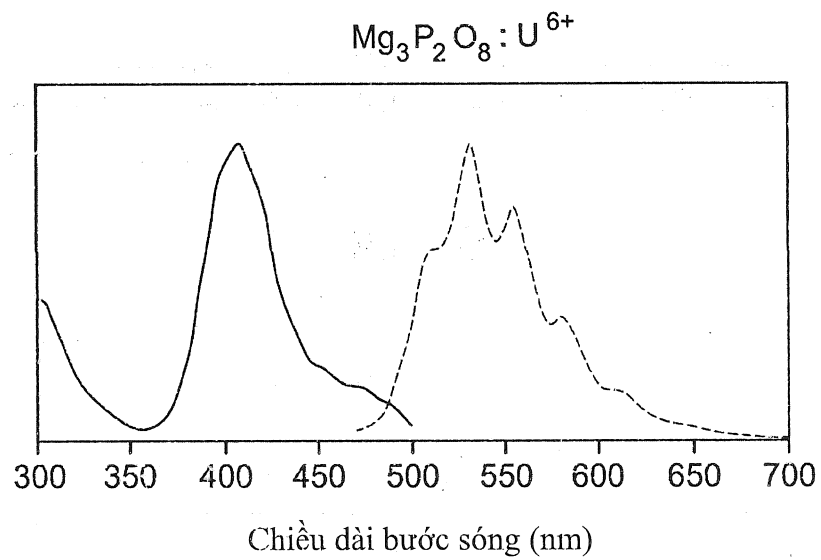


FIG. 71

37/56

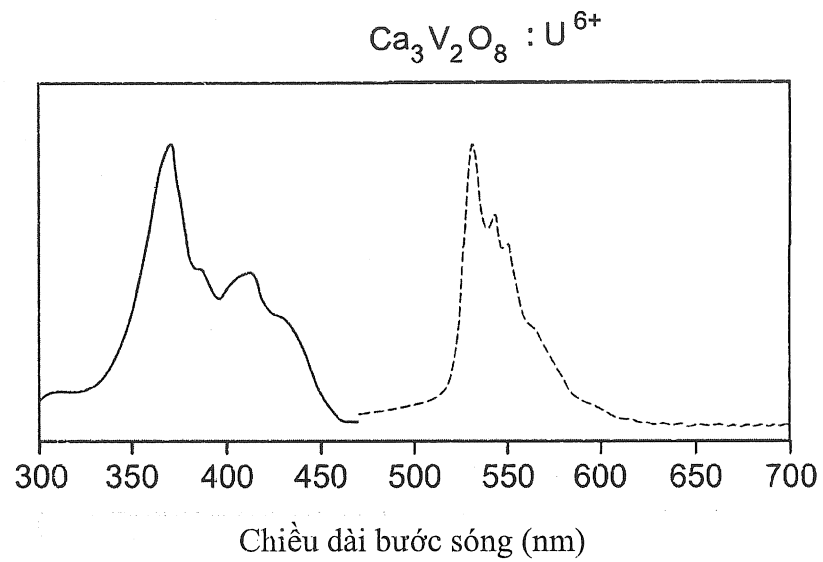


FIG. 72

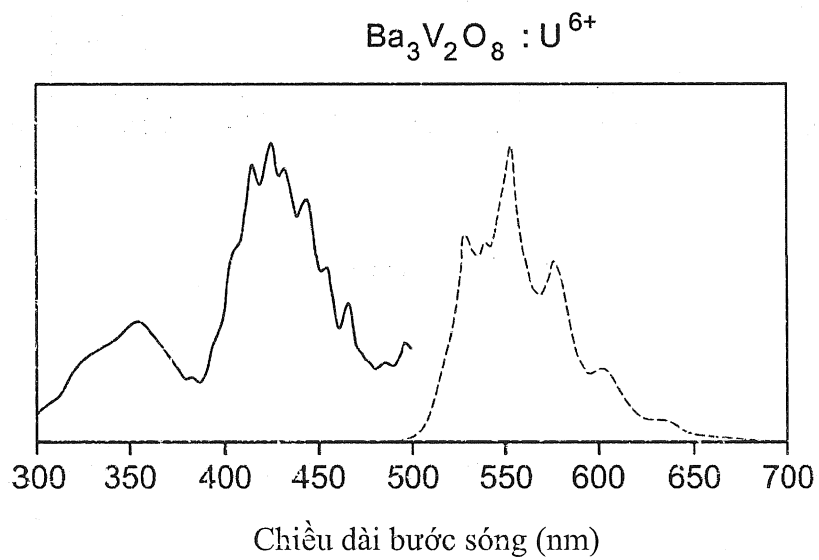


FIG. 73

38/56

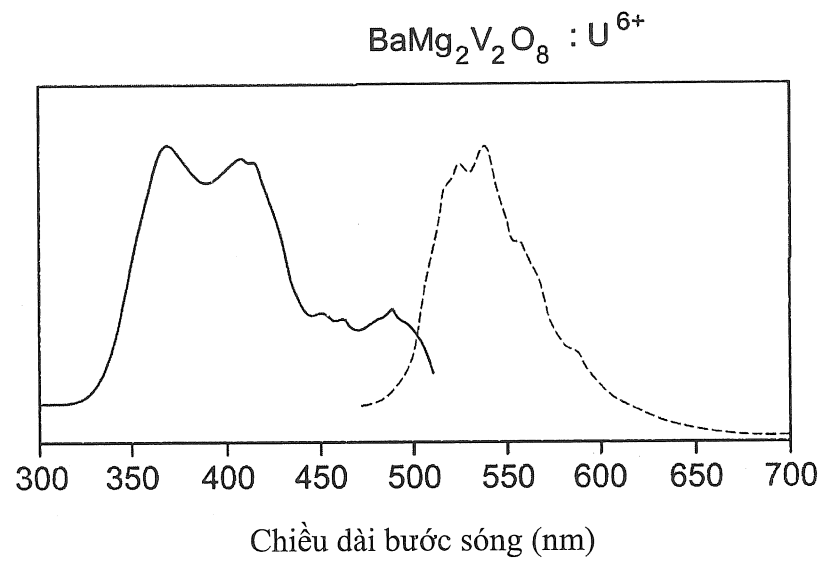


FIG. 74

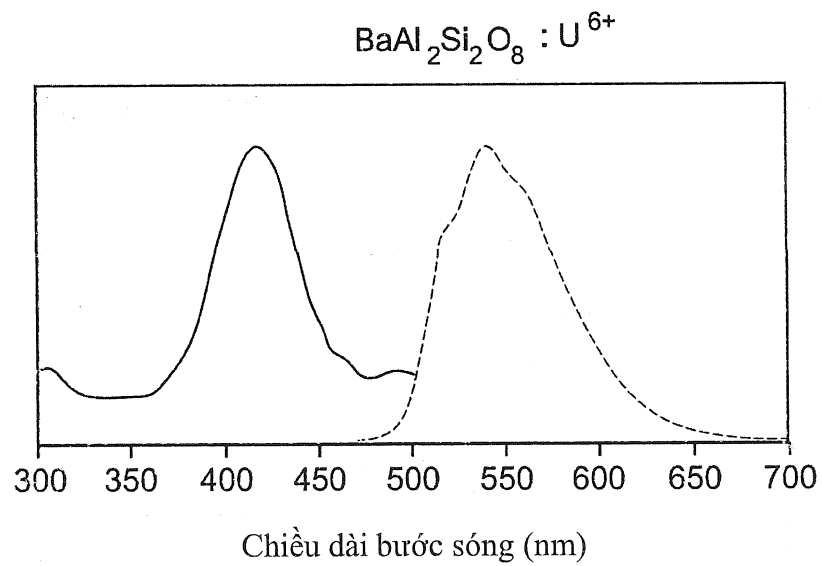


FIG. 75

39/56

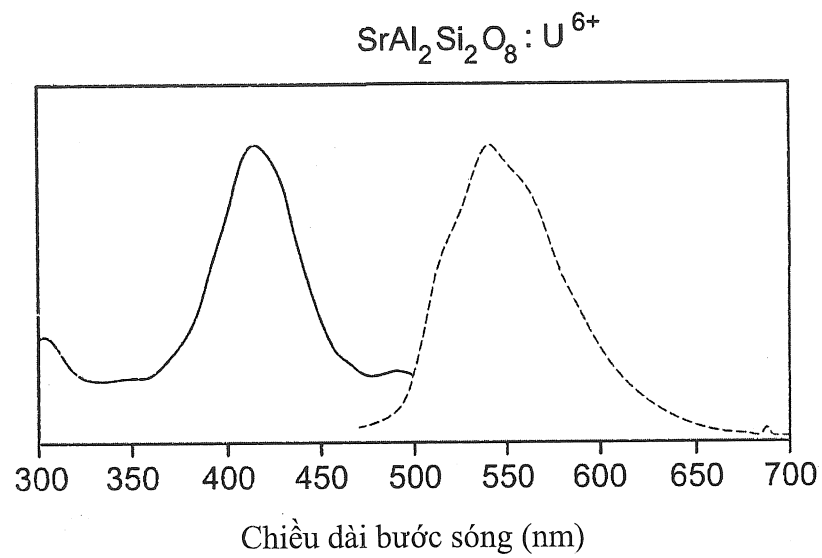


FIG. 76

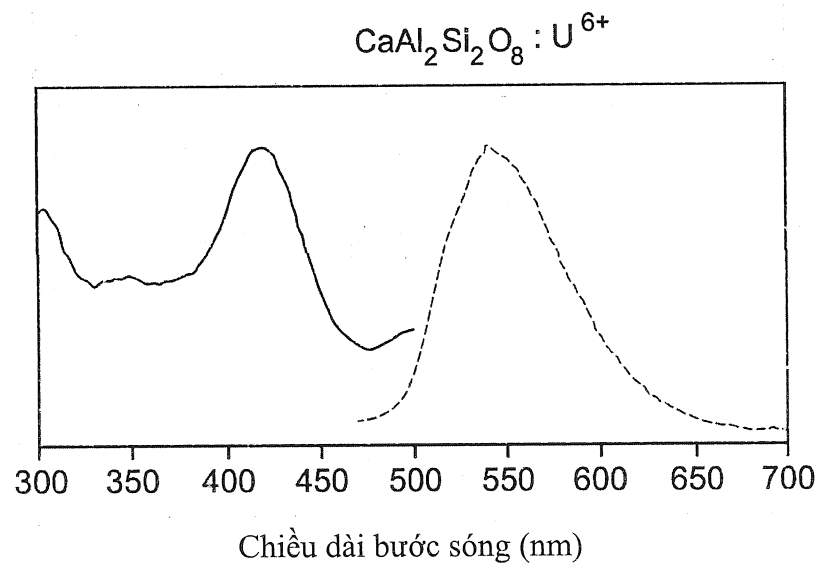


FIG. 77

40/56

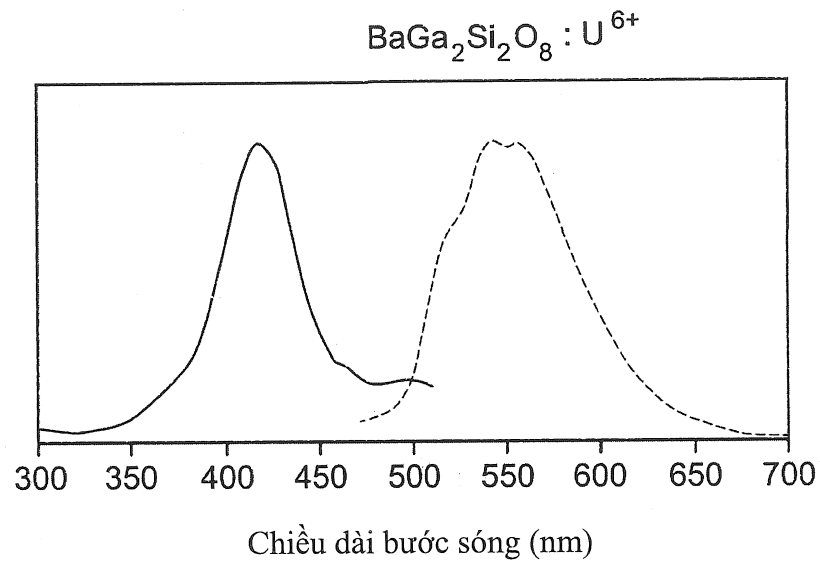


FIG. 78

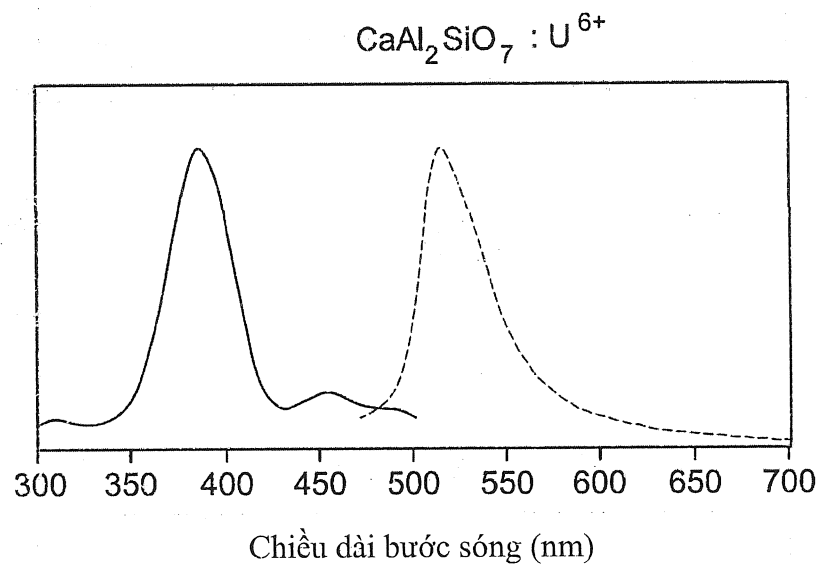


FIG. 79

41/56

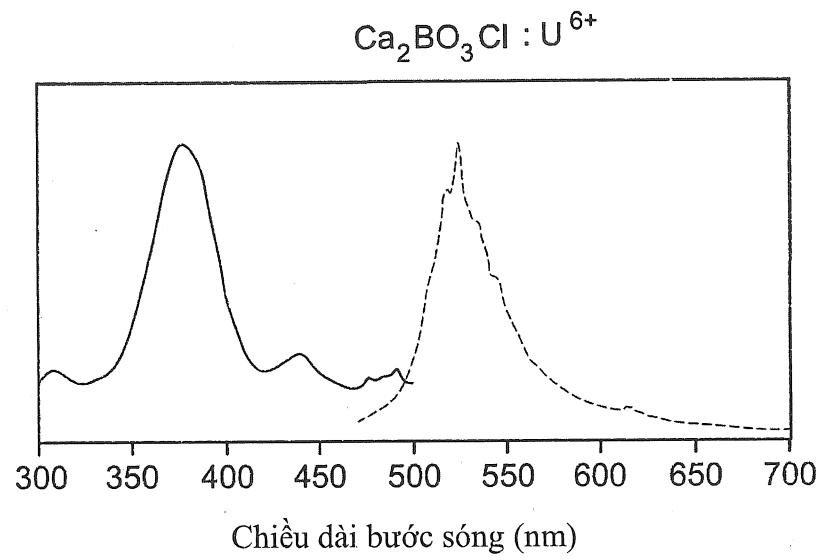


FIG. 80

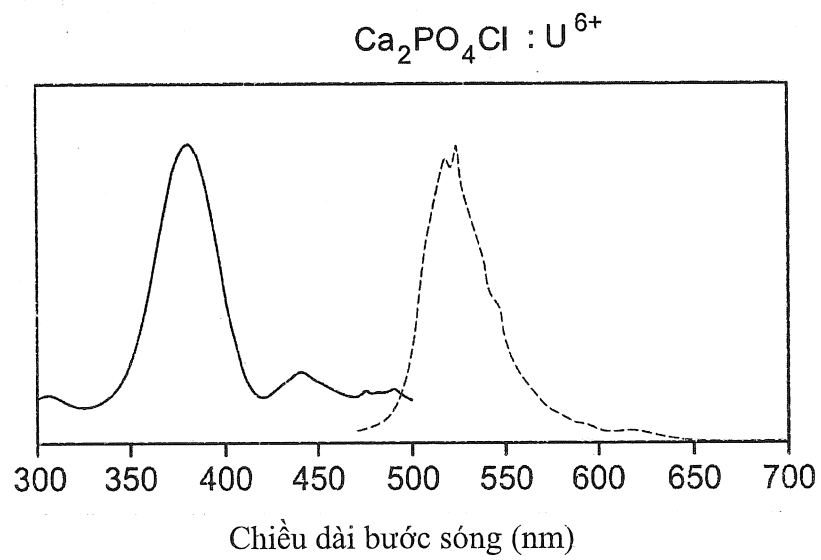


FIG. 81

42/56

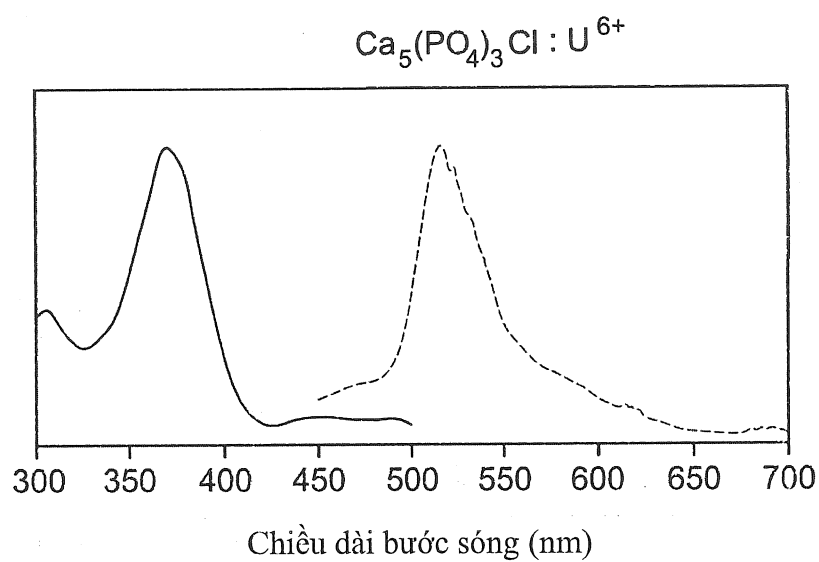


FIG. 82

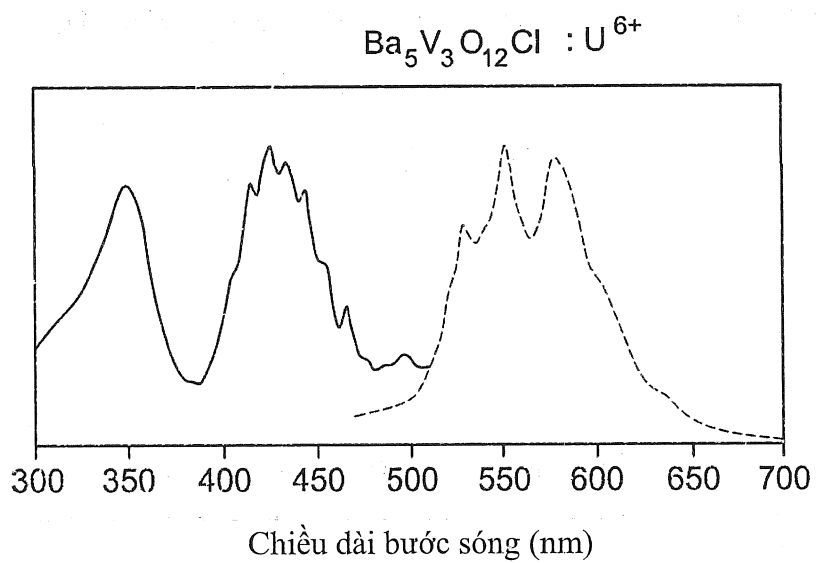


FIG. 83

43/56

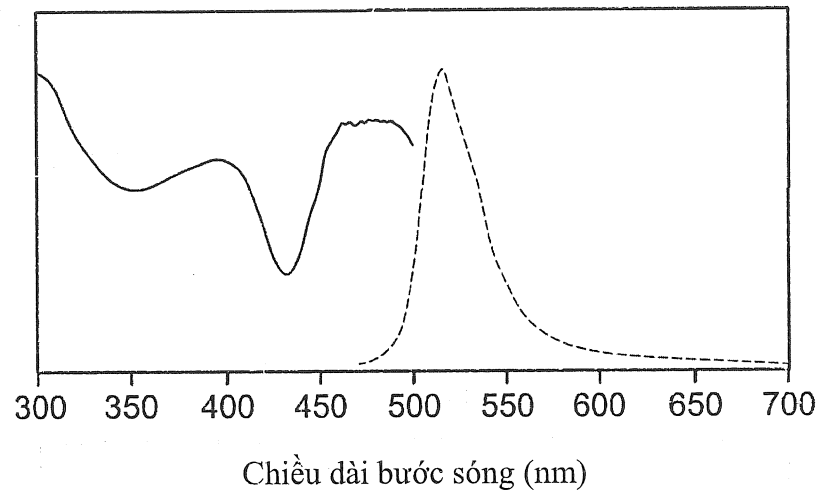
 $\text{SrO} : \text{U}^{6+}$ 

FIG. 84

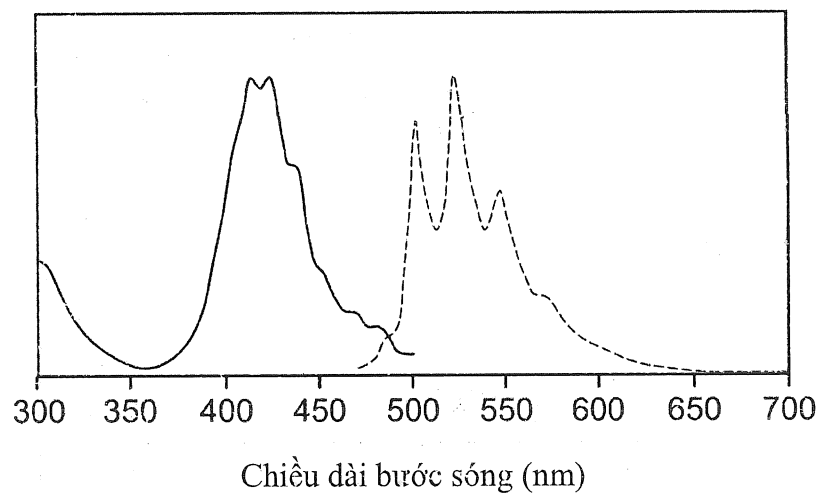
 $\text{Cs}_2\text{CaP}_2\text{O}_7 : \text{U}^{6+}$ 

FIG. 85

44/56

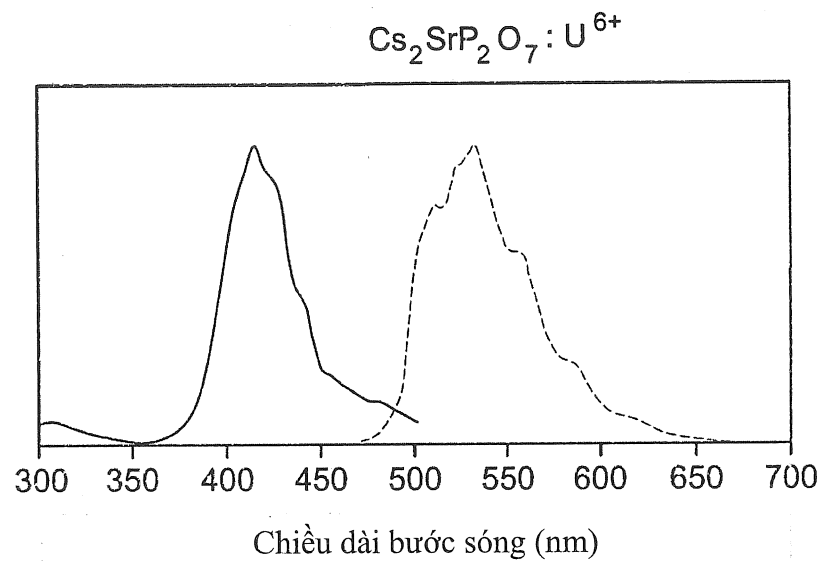


FIG. 86

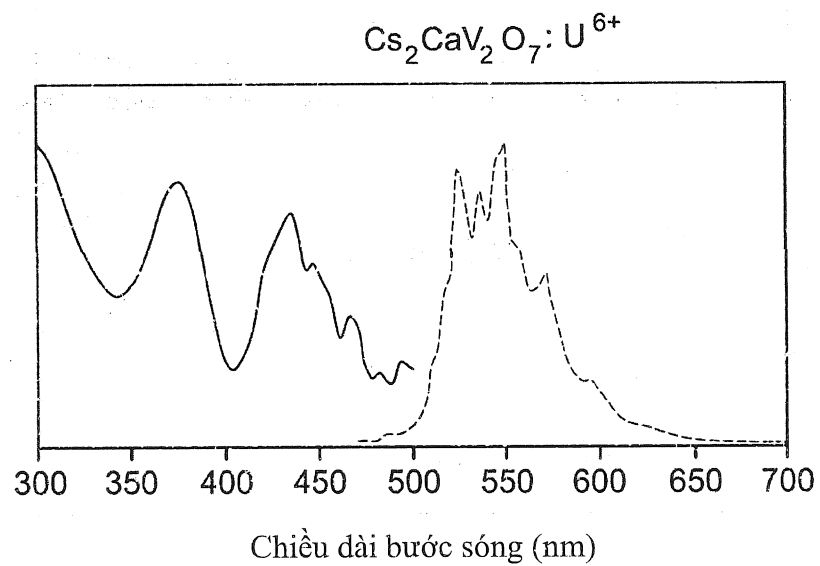


FIG. 87

45/56

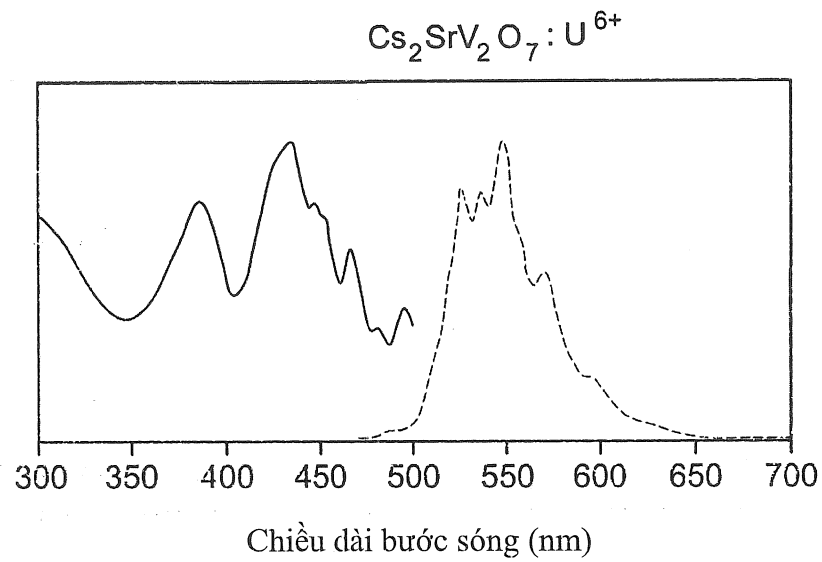


FIG. 88

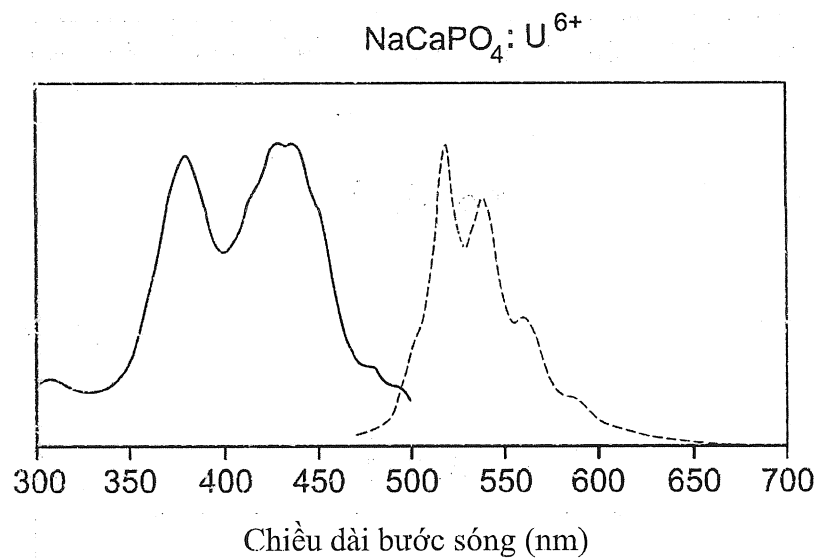


FIG. 89

46/56

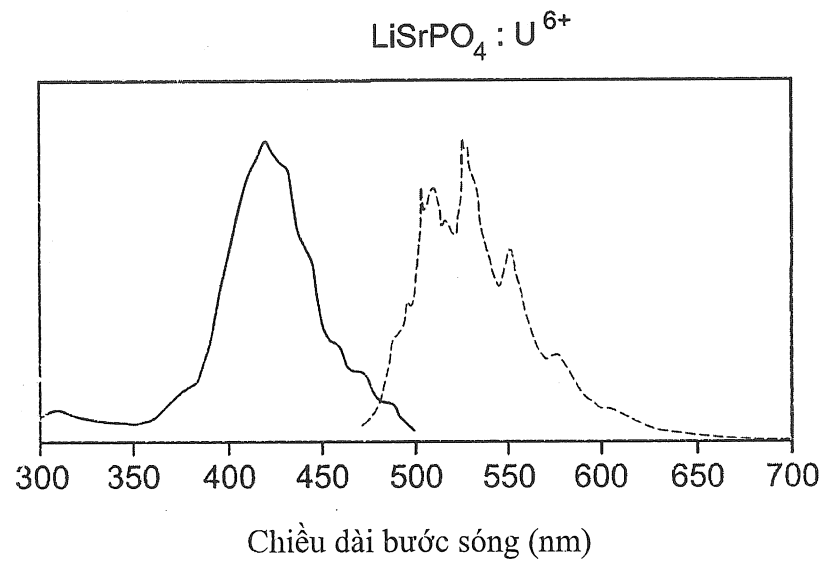


FIG. 90

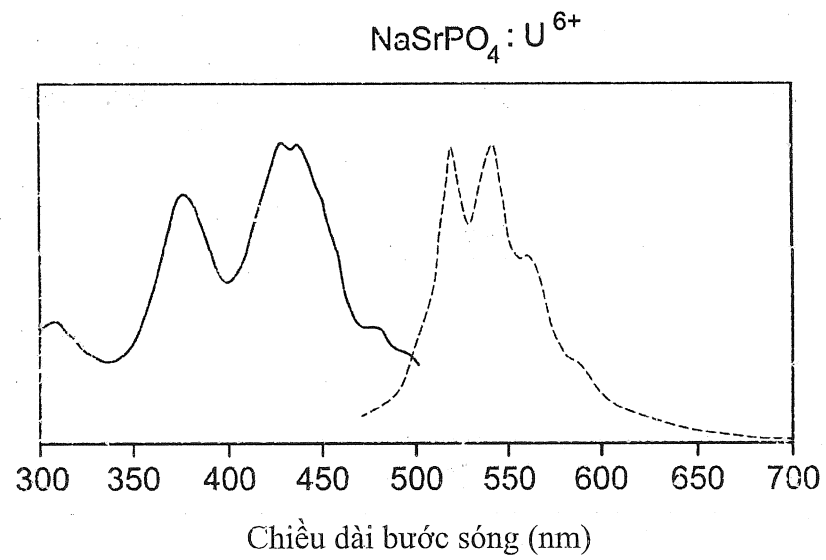


FIG. 91

47/56

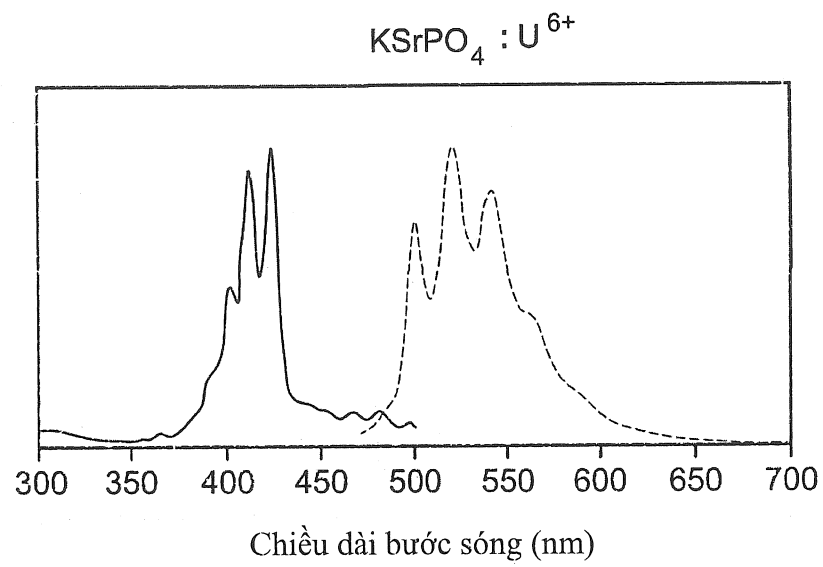


FIG. 92

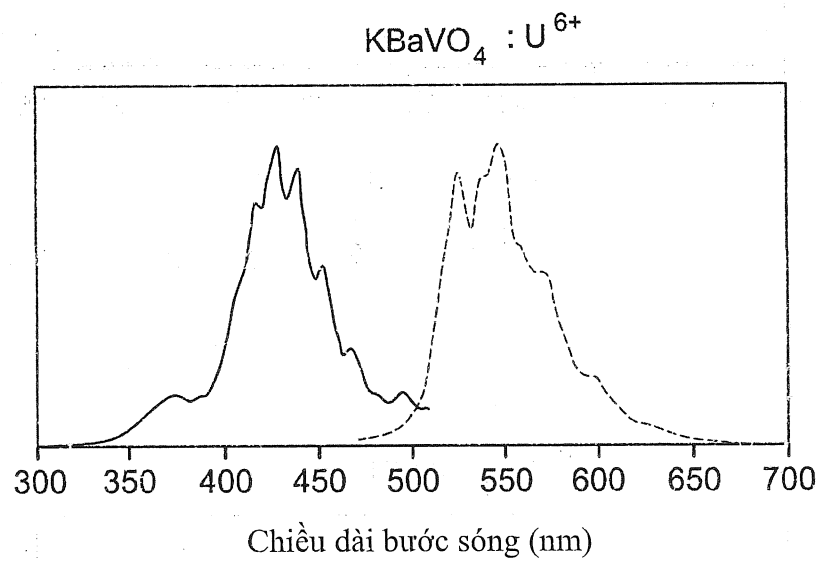


FIG. 93

48/56

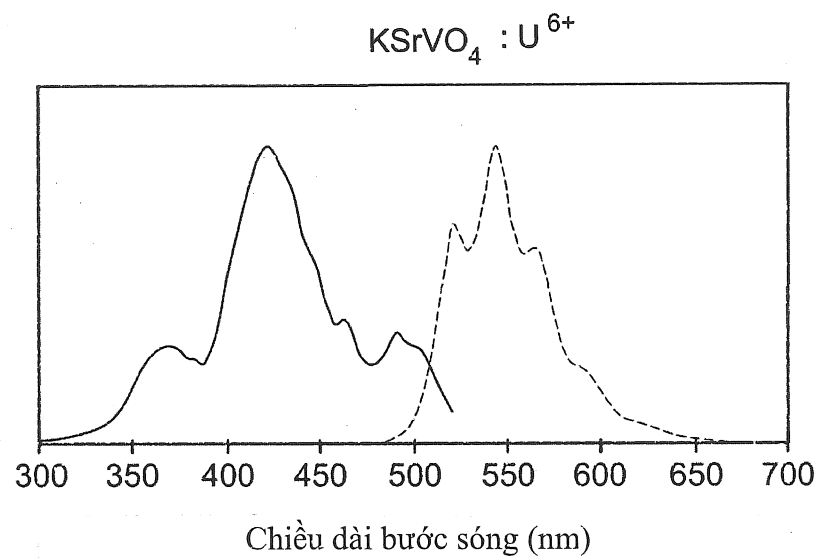


FIG. 94

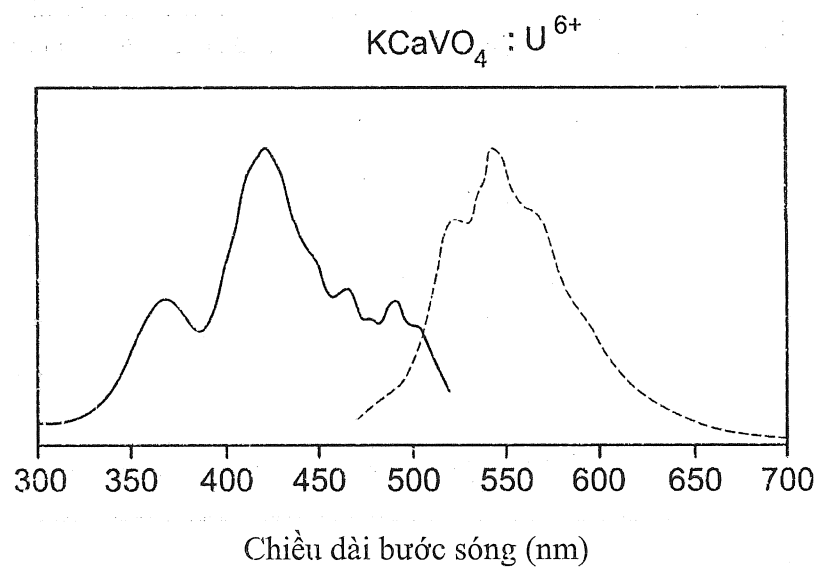


FIG. 95

49/56

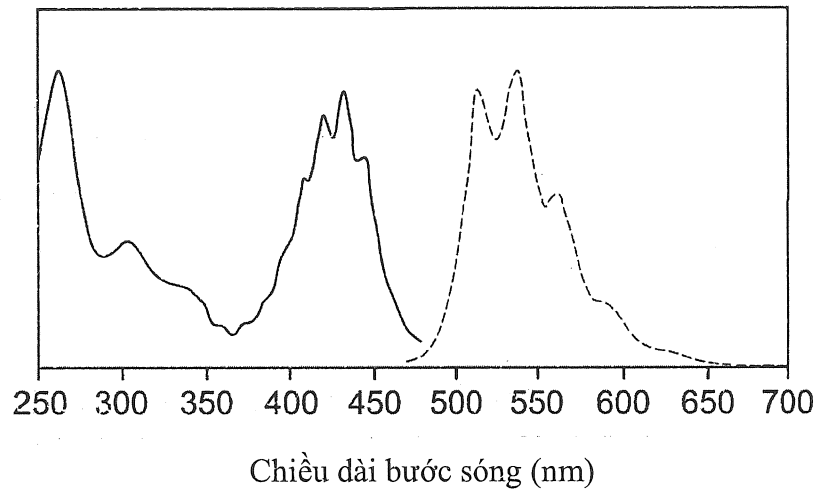
 $\text{BaP}_2\text{O}_6 : \text{U}^{6+}$ 

FIG. 96

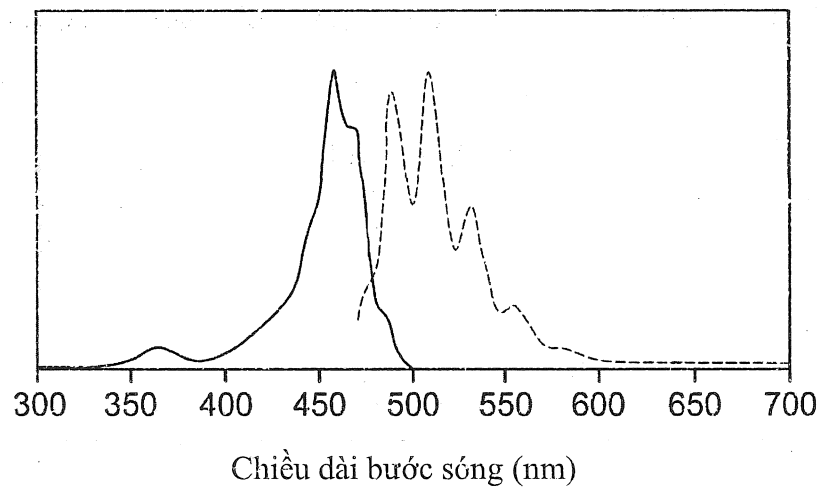
 $\text{CaV}_2\text{O}_6 : \text{U}^{6+}$ 

FIG. 97

50/56

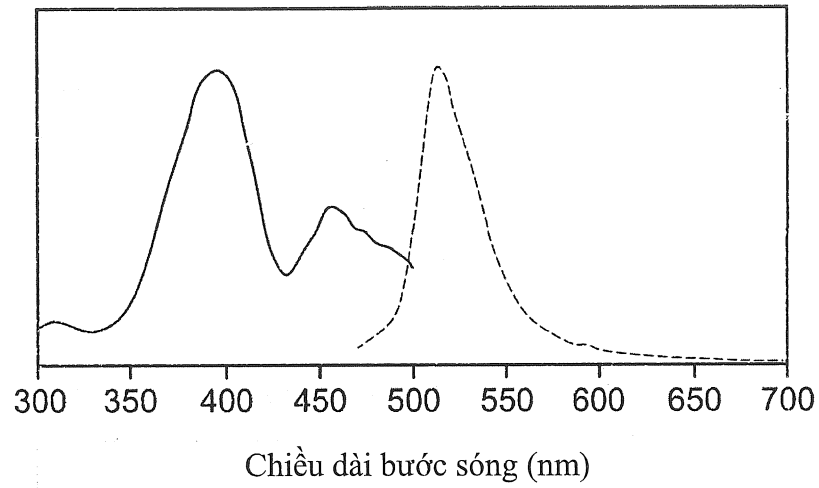
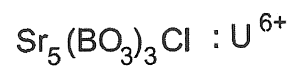


FIG. 98

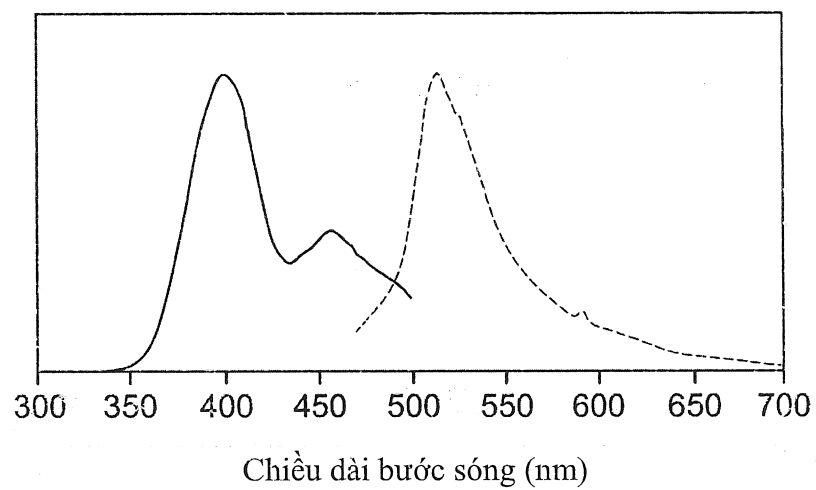
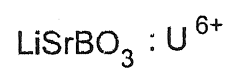


FIG. 99

51/56

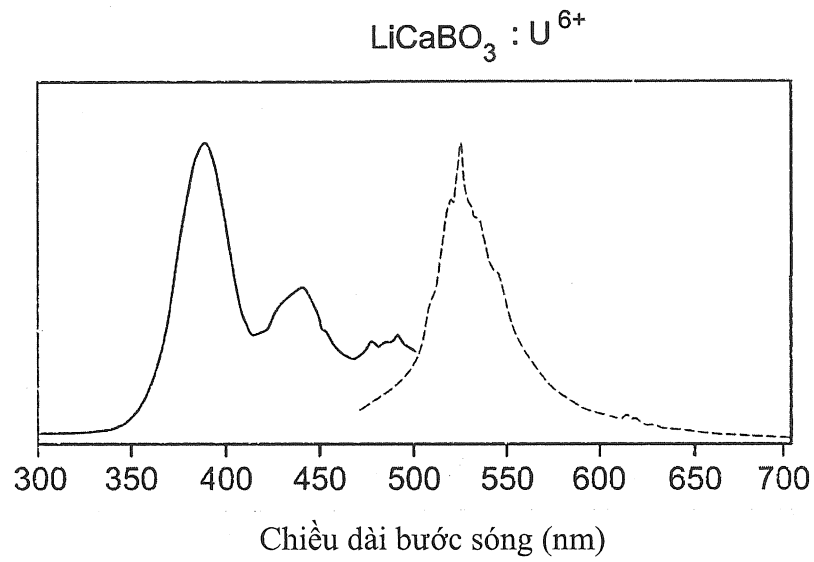


FIG. 100

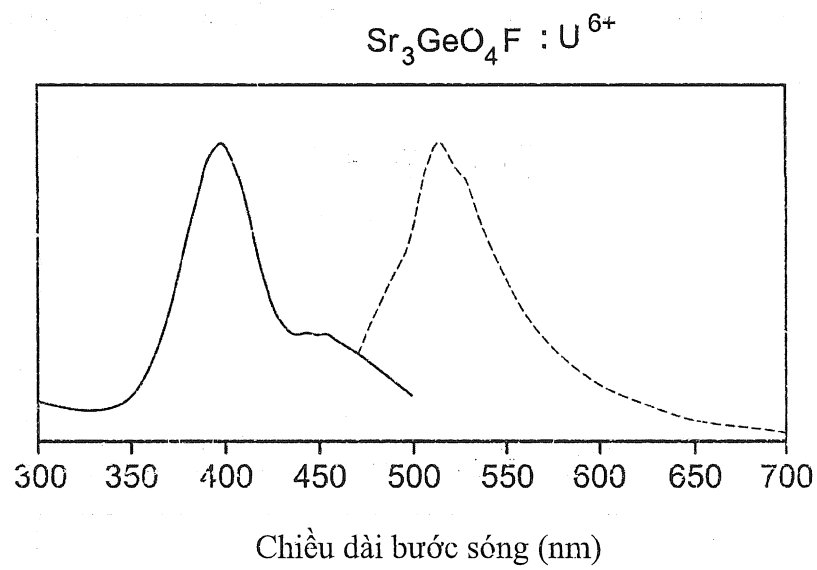


FIG. 101

52/56

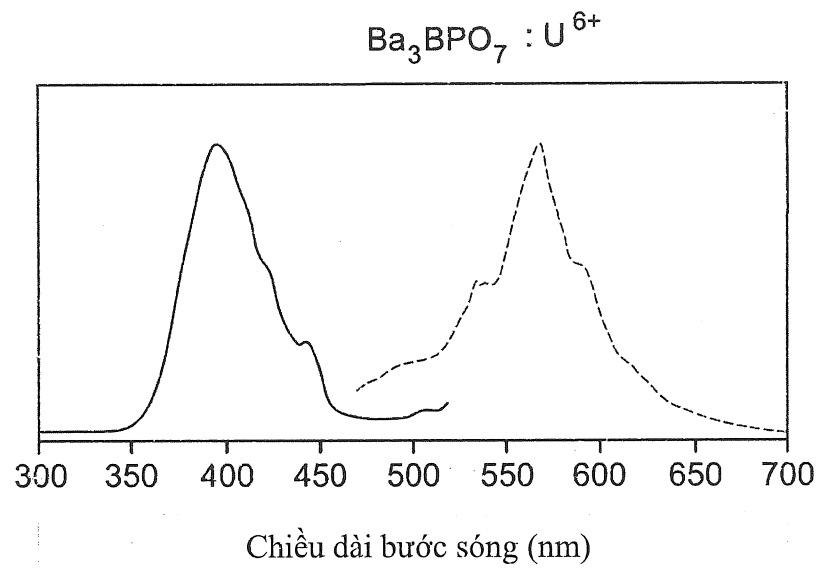


FIG. 102

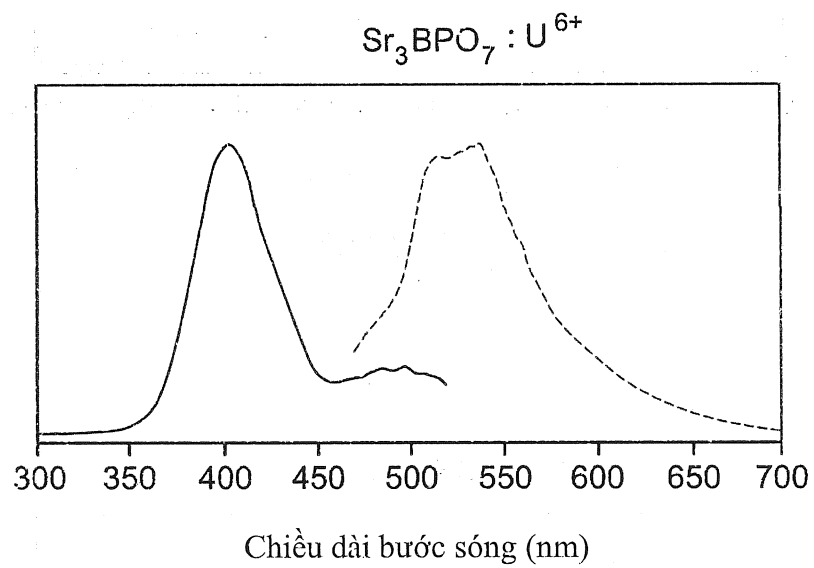


FIG. 103

53/56

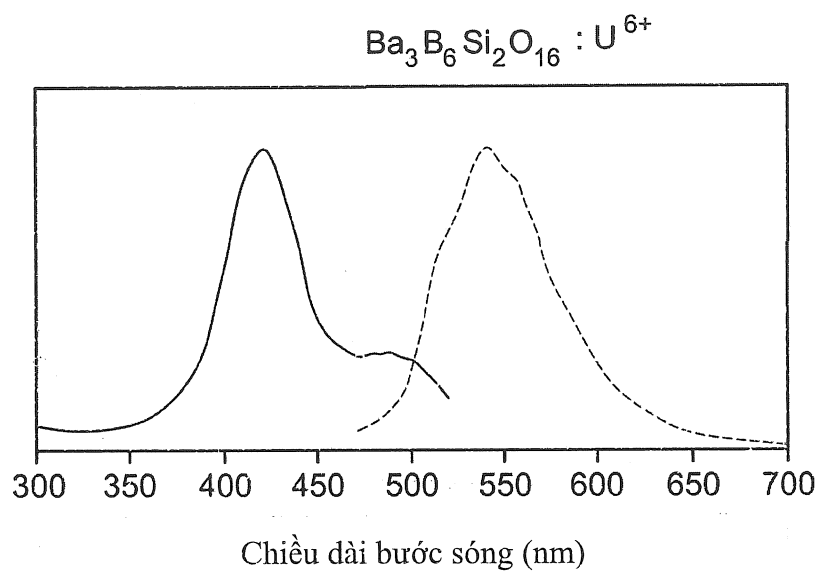


FIG. 104

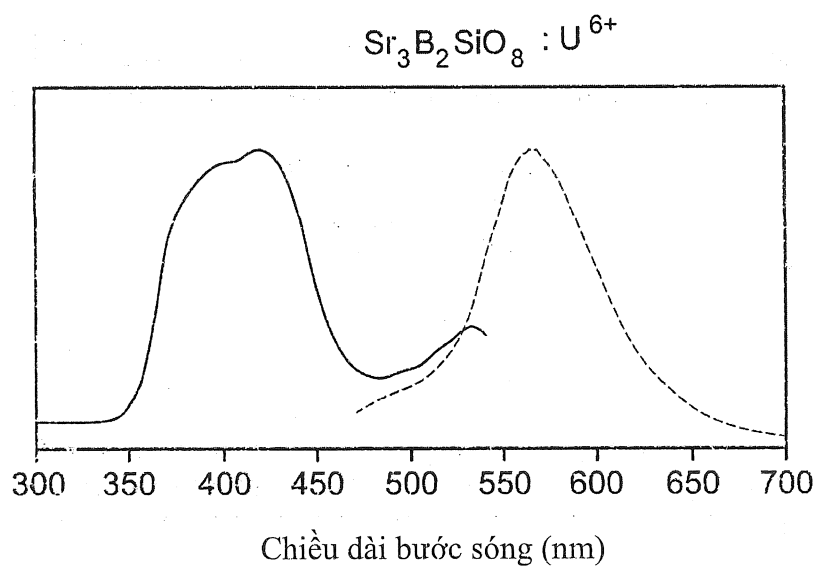


FIG. 105

54/56

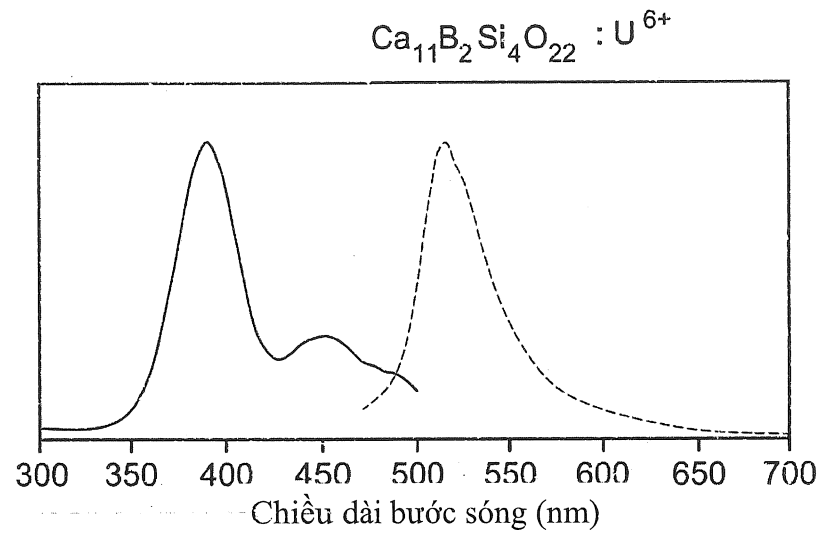


FIG. 106

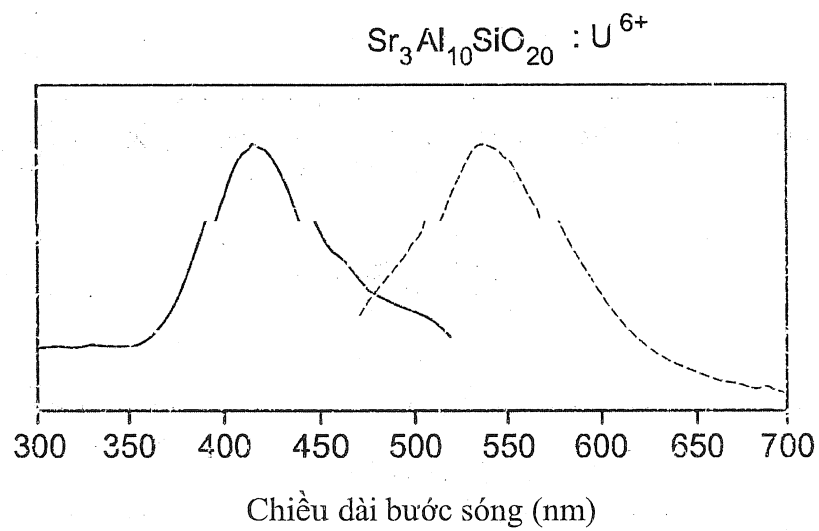


FIG. 107

55/56

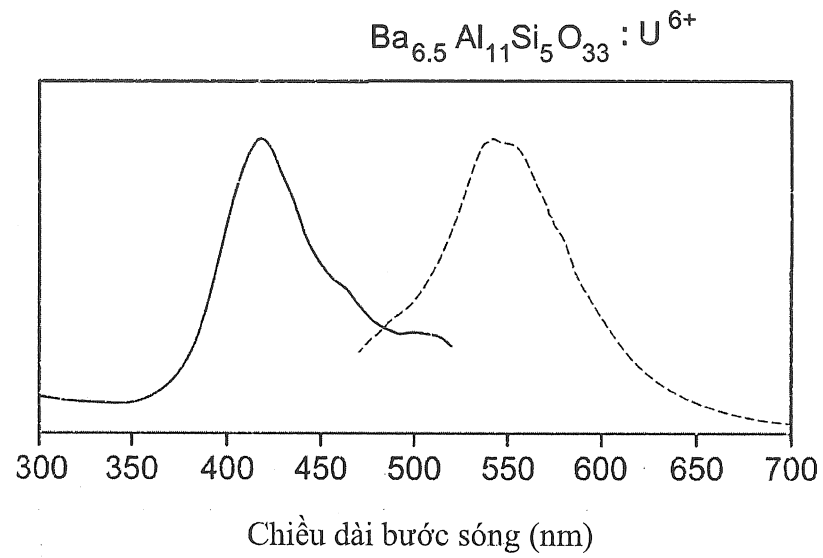


FIG. 108

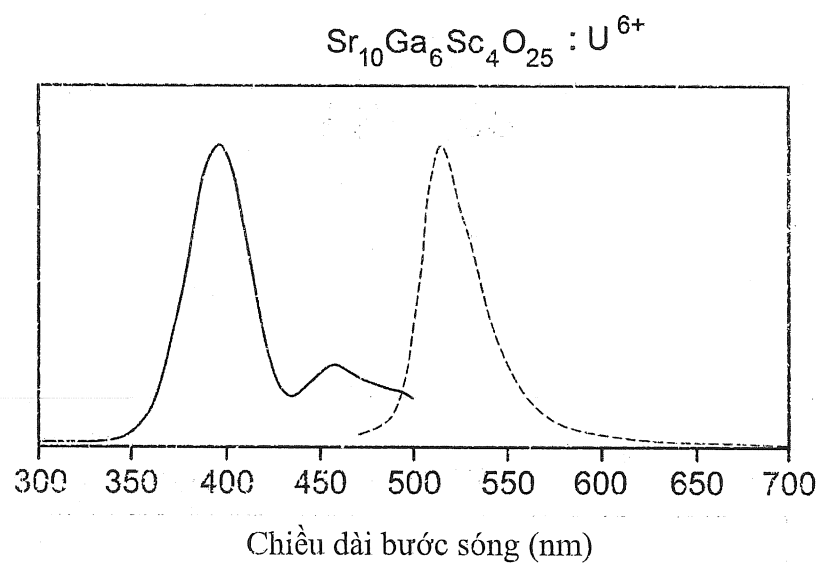


FIG. 109

56/56

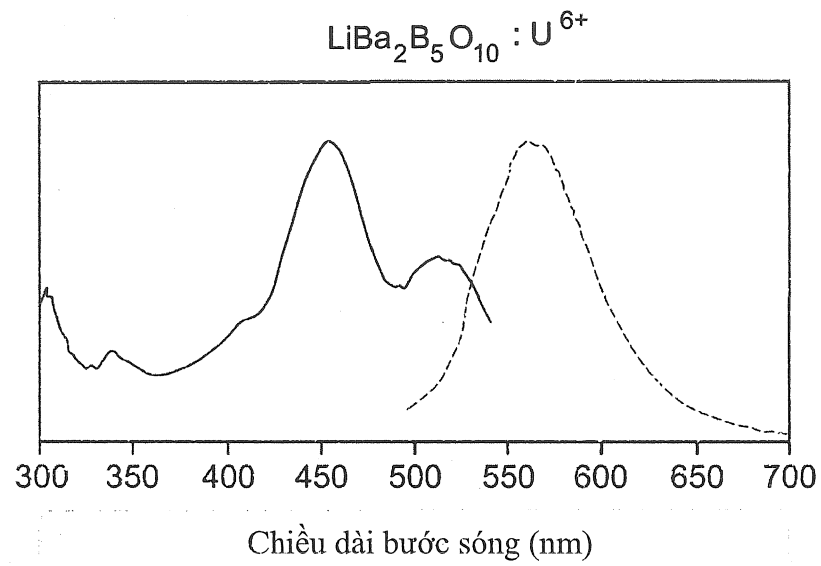


FIG. 110

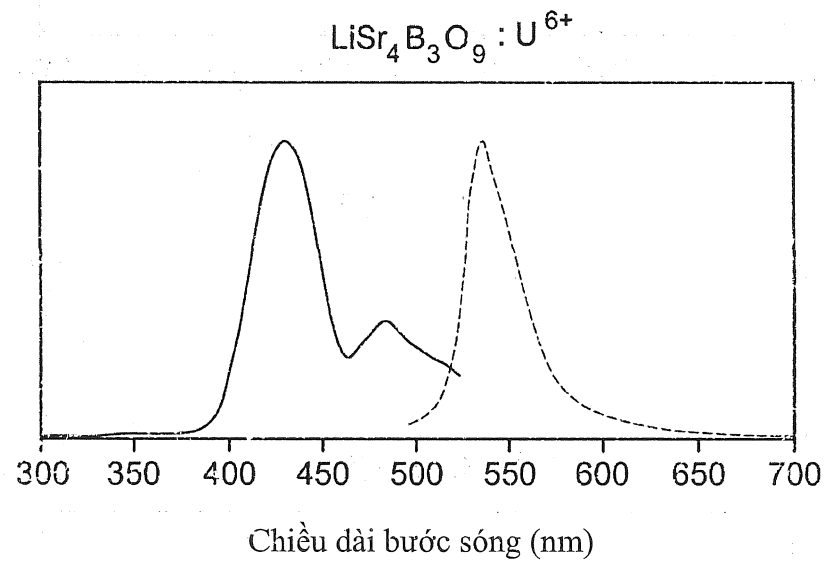


FIG. 111