

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO, KHẢO SÁT CẤU TRÚC VÀ TÍNH CHẤT CỦA TINH THỂ NANO LaF_3 PHA TẠP Sm^{3+}

FABRICATION, STRUCTURAL CHARACTERIZATION AND OPTICAL PROPERTIES OF Sm^{3+} -DOPED LaF_3 NANOCRYSTALS

Hoàng Mạnh Hà^{1*}, Nguyễn Quốc Khánh², Nguyễn Quốc Minh³

TÓM TẮT

Các hạt tinh thể nano LaF_3 pha tạp Sm^{3+} (1÷5% mol) được chế tạo thành công bằng phương pháp thủy nhiệt sử dụng hoạt hóa Cetyltrimethylammonium bromide (CTAB). Phép đo XRD cho thấy tinh thể nano $\text{LaF}_3:\text{Sm}^{3+}$ có cấu trúc lục giác, đơn tà, kích thước tinh thể 20÷30 nm. Ảnh SEM chỉ ra rằng hạt này có cấu trúc dạng đĩa lục giác. Phổ huỳnh quang tại nhiệt độ phòng cho thấy 4 đỉnh hẹp tại các vị trí 560 nm, 594 nm, 639 nm và 703 nm tương ứng với các chuyển dời năng lượng từ 4G_{5/2} xuống 6H_{5/2}, 6H_{7/2}, 6H_{9/2} và 6H_{11/2}. Phổ kích thích huỳnh quang tại 400 nm cho các đỉnh tại bước sóng 343 nm, 361 nm, 373 nm, 389 nm, 399 nm, 415 nm, 443 nm, 463 nm và 479 nm tương ứng với các hấp thụ từ 6H_{5/2} lên 4H_{9/2}, 4D_{3/2}, 6P_{7/2}, 4L_{15/2}, 6P_{3/2}, 6P_{5/2}, 4M_{17/2}, 4I_{13/2} và 4I_{11/2}.

Từ khóa: Tinh thể nano, $\text{LaF}_3:\text{Sm}^{3+}$, tính chất quang, huỳnh quang, thủy nhiệt.

ABSTRACT

Sm^{3+} -doped LaF_3 (1÷5% mol) nanocrystals have been successfully synthesized by a hydrothermal method with types of cationic surfactants like Cetyltrimethylammonium bromide (CTAB). XRD patterns show that $\text{LaF}_3:\text{Sm}^{3+}$ nanoparticles have a hexagonal monoclinic structure with an average particle size of 20÷30 nm. Moreover, SEM images indicate that $\text{LaF}_3:\text{Sm}^{3+}$ particles are composed of nanoplates with hexagonal shapes. At room temperature, the nanoparticles exhibit emissions due from 4G_{5/2} to 6H_{5/2}, 6H_{7/2}, 6H_{9/2} and 6H_{11/2} transition within the configuration of Sm^{3+} ions. The absorption transitions from 6H_{5/2} to 4D_{7/2}, 4D_{3/2}, 6P_{7/2}, 4L_{15/2}, 6P_{3/2}, 6P_{5/2}, 4M_{17/2}, 4I_{13/2} and 4I_{11/2} have been observed from the photoluminescent excitation spectra.

Keywords: Nano crystals, $\text{LaF}_3:\text{Sm}^{3+}$, optical properties, Fluorescent, hydrothermally.

¹Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội

²Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

³Trường Cao đẳng Công nghiệp Thái Nguyên

*E-mail: hahm1982@gmail.com

Ngày nhận bài: 13/04/2016

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 03/06/2016

Ngày chấp nhận đăng: 10/06/2016