

NGHIÊN CỨU TÍNH CHẤT CỦA VẬT LIỆU PHÁT QUANG LiF PHA TẠP Mg, Cu, P

Mã số đề tài: 441004.

Chủ nhiệm đề tài: PGS.TS. TRƯƠNG QUANG NGHĨA.

Cơ quan công tác: Khoa Vật Lí, trường Đại học KHTN, ĐHQG Tp. HCM.

Địa chỉ liên lạc: 227 Nguyễn Văn Cừ, Quận 5, Tp. HCM.

Điện thoại: (08) 8304091.

Email: tqnghia05@yahoo.com

Thành viên tham gia: 5.

1. TÓM TẮT MỤC ĐÍCH VÀ NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Đề tài này nhằm mục đích nghiên cứu cơ bản các tính chất phát quang của vật liệu LiF pha tạp Mg, Cu, P để từ đó ứng dụng vật liệu này trong đo liều chiếu xạ. Nội dung nghiên cứu gồm các phần sau:

1) Chế tạo vật liệu LiF: Mg,Cu,P trong phòng thí nghiệm nhằm tìm được một qui trình chế tạo tối ưu, có độ ổn định và lặp lại cao. Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình ủ nhiệt lên các tính chất quang của LiF.

2) Xác định các thông số chủ yếu của bẫy điện tử (độ sâu E và hệ số tần số s) trong vật liệu LiF theo các phương pháp:

- Phương pháp sườn lên ban đầu.
- Phương pháp $T_m - T_{stop}$.
- Phương pháp làm khớp giữa đường cong thực nghiệm và đường cong lý thuyết (động học bậc một).

3) Xây dựng hệ đo và xử lý các kết quả một cách tự động trong các phép đo tính phát quang của vật liệu LiF: Mg, Cu, P. Cụ thể đã thực hiện được các hệ đo sau:

- Hệ đo đường phát quang với nhiệt độ mẫu tăng một cách tuyến tính theo thời gian với tốc độ nâng nhiệt $\beta = 1 \div 3^\circ\text{C/s}$ trong đo liều với $\beta = 16^\circ\text{C/s}$ ứng dụng trong định tuổi.
- Hệ đo 3D của nhiệt phát quang tức là hệ đo sự phụ thuộc đồng thời của cường độ phát quang I vào nhiệt độ T của mẫu và vào bước sóng λ (tần số) của ánh sáng do mẫu phát ra, tức là $I = I(T, \lambda)$.

2. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU, Ý NGHĨA KHOA HỌC ĐÃ ĐẠT ĐƯỢC

Trong thời gian qua nhóm nghiên cứu đã hoàn thành được các công việc sau đây:

- Đã xây dựng được qui trình chế tạo vật liệu nhiệt phát quang LiF:Mg,Cu,P và đang nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ ủ lên sự dịch chuyển của các đỉnh đường nhiệt phát quang.

- Về phương diện xây dựng các hệ thiết bị thực nghiệm phục vụ cho nghiên cứu đã xây dựng được hệ quét nhiệt tuyến tính theo thời gian với tốc độ quét nhiệt thay đổi được từ $1-3^\circ\text{C/s}$ dùng trong nghiên cứu cơ bản vật liệu nhiệt phát quang và tốc độ quét nhiệt từ $15-20^\circ\text{C/s}$ dùng trong định tuổi các công trình cổ chứa vật liệu vô cơ.

- Xây dựng được phần mềm xác định các thông số của bẫy điện tử : độ sâu của bẫy E và hệ số tần số s bằng phương pháp làm khít (fitting) đường cong thực nghiệm và đường cong tính theo lý thuyết động học bậc một.

- Xây dựng được hệ thực nghiệm xác định đường cong 3D của nhiệt phát quang, tức là đường cong xác định sự phụ thuộc của cường độ phát quang I theo nhiệt độ T của mẫu và phổ phát xạ (bước sóng λ) của ánh sáng phát quang.

Tóm lại thời gian qua kết quả của nhóm là tập trung xây dựng các thiết bị phục vụ cho nghiên cứu cơ bản trong lĩnh vực nhiệt phát quang. Các nghiên cứu tính chất của vật liệu chưa được tiến hành nhiều do những khó khăn khách quan sẽ nói trong mục 6.

Về ý nghĩa của kết quả nghiên cứu có thể nói rằng nhóm đã có những thiết bị đo lường tự lập ráp khá đầy đủ phục vụ cho các nghiên cứu cơ bản và ứng dụng trong hai lĩnh vực đo liều và định tuổi của nhiệt phát quang (các phòng thí nghiệm trên thế giới cũng phải làm như vậy trong lĩnh vực này vì các thiết bị này không có bán trên thị trường).

3. Ý NGHĨA THỰC TIỄN VÀ HIỆU QUẢ ỨNG DỤNG THỰC TIỄN

Vật liệu nhiệt phát quang muốn đưa ra ứng dụng trong đo liều phải thoả mãn nhiều tiêu chuẩn trong đó tiêu chuẩn tiên quyết là phải có độ nhạy và tính lặp lại cao. Trên ý nghĩa đó kết quả của nhóm chưa có những ứng dụng thực tiễn cụ thể nhưng những kết quả nghiên cứu của nhóm trong thời gian qua trong việc xây dựng các thiết bị có ý nghĩa phục vụ cho các nghiên cứu cơ bản trong lĩnh vực này vì các hệ thiết bị mà nhóm xây dựng được đáp ứng được hầu hết các phép đo cần thiết trong nghiên cứu nhiệt phát quang.

4. KẾT QUẢ ĐÀO TẠO

- Thạc sĩ: số đã bảo vệ: 1 đang hướng dẫn: 1

“Nghiên cứu bước đầu chế tạo vật liệu LiF:Mg, Cu, P dùng trong đo liều xạ trị”, Nguyễn Chánh, đã bảo vệ tại phân viện khoa học vật liệu Nha Trang 3/2004.

Ngoài ra, hiện nay có 2 học viên cao học của ĐHKHTN TpHCM đang làm luận văn tốt nghiệp với đề tài nhiệt phát quang

- Tiến sĩ: Hiện có 1 nghiên cứu sinh đang làm văn về đề tài nhiệt phát quang ứng dụng trong đo liều và định tuổi.

5. CÁC SẢN PHẨM KHOA HỌC ĐÃ HOÀN THÀNH

5.1. Các công trình đã công bố trên các tạp chí khoa học

[1]. “Thermoluminescence 3D equipment”, Trương Quang Nghĩa, Trần Quang Trung, Hoàng Thị Thu. Tạp chí Phát triển khoa học công nghệ ĐHQG Tp. HCM tập 7, số 4&5/2004, trang 27-32.

5.2. Các công trình hoàn thành và sẽ công bố trong các tạp chí khoa học

[1]. “Xây dựng hệ thiết bị nâng nhiệt độ tuyến tính theo thời gian trong các phép đo nhiệt phát quang”, Trương Quang Nghĩa, Vũ Thị Phát Minh, Hoàng Thị Thu. Sẽ công bố trong tạp chí Phát triển khoa học công nghệ ĐHQG Tp. HCM.

5.3. Các báo cáo khoa học tại các hội nghị, hội thảo KH

- [1]. “Xây dựng hệ thiết bị đo nhiệt phát quang”, Trương Quang Nghĩa, Hoàng Thị Thu. Hội nghị quốc tế về nhiệt phát quang tổ chức tại thành phố HCM 11/2004.

5.4. Sách chuyên khảo đã xuất bản

Không, nhưng đã hoàn thành một giáo trình “Nhiệt phát quang và ứng dụng” và đã giảng dạy cho sinh viên chuyên ngành vật lý chất rắn trong hai năm học 2004-2005 và 2005-2006.

6. ĐÁNH GIÁ VÀ KIẾN NGHỊ

Đề tài thực hiện nói chung đúng tiến độ trừ khâu chiếu xạ vật liệu vì phải đưa mẫu đi chiếu ở các cơ quan ngoài và cường độ chiếu xạ chưa đáp ứng yêu cầu nên đó là một khó khăn lâu dài .

THE LUMINESCENCE PROPERTIES OF LiF DOPED BY Mg, Cu, P

ABSTRACT

This project is a basic research program about the luminescence properties of LiF doped by Mg, Cu, P in order to apply this material in dosimetry. Its contents are:

1) Synthesis LiF: Mg, Cu, P in the laboratory, finding the influence of annealing process on thermoluminescence properties of LiF.

2) Determinations of basic parameters of electron traps (the trap deep E and the frequency factor s) in this material by following methods:

- Initial rise method.
- $T_m - T_{stop}$ method.
- Fitting method between experimental and theoretical curves (first – order dynamic).

3) Development of automatical measuring and processing equipment in thermoluminescence field:

- Glow curve measurement with temperature rate $\beta = 1 \div 3^\circ\text{C/s}$ in dosimetry and $\beta = 16^\circ\text{C/s}$ in dating applies.

Thermoluminescence 3D measurement, i.e the simultaneous dependence of thermoluminescence intensity I on sample temperature T and wavelength of emitted light.