

TÊN TIẾNG VIỆT: NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO VÀ TÍNH CHẤT QUANG CỦA CÁC CHẤM LƯỢNG TỬ VỚI CẤU TRÚC DỊ THỂ CHO CÁC ỨNG DỤNG TRONG SINH HỌC.

TÊN TIẾNG ANH: INVESTIGATION ON PREPARING AND OPTICAL PROPERTIES OF HETEROSTRUCTURE QUANTUM DOTS FOR BIOLOGICAL APPLICATIONS.

MỤC TIÊU

- * Chế tạo các chấm lượng tử (QDs) bán dẫn loại $CdSexS_{1-x}$, hoặc $ZnxCd_{1-x}Se$ và các chấm lượng tử với cấu trúc dị thể như $CdSe/ZnSe/ZnS$, $CdSe/CdS/ZnS$, $CdSe/ZnS$, $CdSexS_{1-x}/ZnS$ hoặc $ZnxCd_{1-x}Se/ZnS$ có hiệu suất huỳnh quang lượng tử cao, phát xạ đơn sắc với phổ phát xạ hẹp, bền quang.
- * Nghiên cứu tính chất quang của các QDs chế tạo được, nghiên cứu ảnh hưởng của các lớp vỏ và tỷ lệ giữa các thành phần cấu tạo QDs lên tính chất quang của các QDs chế tạo được
- * Nghiên cứu sự tương thích và tính chất quang của các QDs chế tạo được trong môi trường sinh học từ đó đưa ra các ứng dụng có thể của các chấm lượng tử chế tạo được trong lĩnh vực sinh học.

NỘI DUNG

- * Chế tạo các QDs với cấu trúc dị thể như $CdSe/ZnSe/ZnS$, $CdSe/CdS/ZnS$, $CdSe/ZnS$ hoặc các QDs ba thành phần như $CdSexS_{1-x}$, $ZnxCd_{1-x}Se$... với cấu trúc dị thể bằng phương pháp hóa học.
- * Khảo sát các điều kiện chế tạo (thời gian, nhiệt độ, hóa chất,...) lên sự hình thành và phát triển của QDs.
- * Nghiên cứu hình dạng, kích thước, các đặc trưng cấu trúc và sự hình thành pha tinh thể qua các phép đo hiển vi điện tử truyền qua (TEM), hiển vi điện tử quét phát xạ trường (FE-SEM), nhiễu xạ tia X.
- * Nghiên cứu các tính chất quang của các QDs chế tạo được như: hấp thụ, quang huỳnh quang, phổ kích thích huỳnh quang, thời gian sống, hiện tượng nhấp nháy huỳnh quang,... Và các mô hình lý thuyết phù hợp để đưa ra cơ chế tái hợp điện tử - lỗ trống trong các QDs chế tạo được.
- * Nghiên cứu sự tương thích và tính chất quang của các QDs chế tạo được trong môi trường sinh học.

KẾT QUẢ DỰ KIẾN

Các kết quả chính dự kiến:

Chế tạo được các QDs với hiệu suất lượng tử cao, phát xạ đơn sắc với phổ phát xạ hẹp. Đưa ra được quy trình chế tạo các chấm lượng tử nhiều thành phần.

Các kết quả về tính chất quang, cấu trúc tinh thể, hình thái của các chấm lượng tử nhiều thành phần dạng hợp kim chế tạo được.

Các kết quả về tính chất quang của các chấm lượng tử khi đưa chúng vào môi trường sinh học để hướng tới các ứng dụng trong sinh học.

Đưa ra được mô hình Vật lý phù hợp để giải thích hiện tượng nhấp nháy huỳnh quang trong các mẫu QDs chế tạo được, các cơ chế Vật lý liên quan đến quá trình tái hợp e - h được giải thích.

Cơ sở lý thuyết và các kết quả thực nghiệm trình bày trong báo cáo tổng kết đề tài sẽ là tài liệu tham khảo cần thiết cho sinh viên và học viên cao học nghiên cứu Vật lý chất rắn.

Hiệu quả kinh tế - XH

- Giáo dục, đào tạo:

Phát triển được năng lực nghiên cứu của cán bộ nghiên cứu, giảng viên và sinh viên ngành Vật lý.

Thành lập được nhóm nghiên cứu đa ngành liên kết giữa ngành Vật lý và sinh học của trường Đại

học Sư phạm – Đại học Thái Nguyên.