

## THÔNG TIN LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Tên luận án: **Ảnh hưởng của  $CeO_2$ ,  $Nd_2O_3$  đến các tính chất của gốm thủy tinh hệ lithium disilicate dùng trong nha khoa**

Chuyên ngành: Kỹ thuật Vật Liệu

Mã số chuyên ngành: 62.52.03.09

Họ và tên NCS: **Huỳnh Ngọc Minh**

Cán bộ hướng dẫn: **PGS. TS. Đỗ Quang Minh**

Tên cơ sở đào tạo: Trường Đại học Bách Khoa - Đại học Quốc Gia Thành phố Hồ Chí Minh

### Tóm tắt luận án

Gốm thủy tinh (GTT) là vật liệu gốm tạo thành từ thủy tinh được kết tinh có điều khiển nhằm đạt được các tính chất mong muốn. Gốm thủy tinh lithium disilicate (thành phần tinh thể chính:  $Li_2Si_2O_5$  hay  $Li_2O \cdot 2SiO_2$ , viết tắt  $LS_2$ ) là một trong những vật liệu thế hệ mới trong lĩnh vực phục hình nha khoa toàn sứ nhờ độ bền uốn cao và khả năng tạo hình chi tiết thay thế răng bằng kỹ thuật nung ép nóng. Các oxyt nguyên tố hiếm (NTH) thường được thêm một lượng nhỏ vào thành phần vật liệu đóng vai trò chính là chất tạo màu và phát huỳnh quang. Mặt khác, chúng cũng ảnh hưởng đến quá trình kết tinh và các tính chất của vật liệu. Trong luận án này, *hai oxyt NTH  $CeO_2$  (0-2%kl),  $Nd_2O_3$  (0-1%) lần lượt được thêm vào thành phần gốm thủy tinh lithium disilicate hệ  $Li_2O-SiO_2-K_2O-Al_2O_3-P_2O_5$  để nghiên cứu ảnh hưởng đến sự kết tinh và các tính chất của gốm thủy tinh hệ lithium disilicate dùng trong nha khoa.*

Trên cơ sở các nghiên cứu cơ bản (động học và cơ chế kết tinh, thành phần pha và vi cấu trúc) bằng các phương pháp phân tích hiện đại và nghiên cứu ứng dụng trên các thiết bị chuyên dụng, luận án đã tạo được sản phẩm GTT  $LS_2$  tạo hình ép nóng thỏa các yêu cầu cơ, lý, hóa làm vật liệu gốm nguyên khối / gốm kết cấu kết dính bằng xi măng cho phục hình đơn chiếc răng trước hoặc răng sau (loại II, nhóm 2a) của tiêu chuẩn “ISO 6872-2015 - vật liệu gốm nha khoa”. Vật liệu có các tính chất đặc trưng: độ bền uốn 197-293 MPa > 100 MPa, độ hòa tan hóa học, độ bền sốc nhiệt, hoạt độ phóng xạ phù hợp và có hoạt tính sinh học khi ngâm mẫu trong dung dịch giả dịch thể người SBF.

### **Các đóng góp mới về mặt khoa học:**

- Làm rõ cơ chế và động học kết tinh hệ thủy tinh 74,04 SiO<sub>2</sub> -17,04 Li<sub>2</sub>O – 3,41 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 3,12 K<sub>2</sub>O – 2,39 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> có bổ sung CeO<sub>2</sub>/Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dùng chế tạo GTT LS<sub>2</sub> nha khoa dựa trên các kết quả phân tích và thực nghiệm, “làm trắng mô hình” kết tinh phức tạp của hệ thủy tinh nghiên cứu. Từ đó giúp thuận lợi cho việc xác định chế độ xử lý nhiệt tạo sản phẩm GTT có tính chất mong muốn.
- Đóng góp dữ liệu cũng như phân tích đầy đủ sự ảnh hưởng của việc bổ sung CeO<sub>2</sub> (0-2 %kl), Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0-1 %kl) vào thành phần hệ cơ sở đến: Các thông số công nghệ chế tạo; Thành phần pha và vi cấu trúc của vật liệu ở các trạng thái khác nhau; Các tính chất quang, cơ, lý, hóa, nhiệt của sản phẩm cuối (GTT sau khi tạo hình ép nóng). Hầu hết các mẫu ở trạng thái phơi và trạng thái GTT thành phẩm có chứa CeO<sub>2</sub>, Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> đều có lượng pha trung gian LS cao hơn, pha tinh thể chính LS<sub>2</sub> thấp hơn mẫu NC không chứa oxyt nguyên tố hiếm, trừ mẫu N075 chứa 0,75 %kl Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> có độ kết tinh cao nhất 37,6%. CeO<sub>2</sub> tạo màu vàng, Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> làm màu của mẫu chuyển về phía màu xanh tím. Sự thay đổi màu sắc và khả năng phát xạ huỳnh quang của vật liệu có bổ sung Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> mạnh hơn nhiều so với thêm CeO<sub>2</sub>. Nhìn chung độ bền uốn của các mẫu giảm, độ hòa tan hóa học, độ cứng Vicker tăng khi mẫu có bổ sung thành phần oxyt nguyên tố hiếm, riêng mẫu N075 có độ kết tinh, giá trị độ bền uốn (293 MPa) và cường độ phát xạ huỳnh quang cao nhất.

### **Các đóng góp mới về mặt kỹ thuật:**

- Luận án đã xác lập quy trình và các thông số cụ thể để chế tạo vật liệu GTT LS<sub>2</sub> nha khoa ứng dụng cho kỹ thuật tạo hình ép nóng.
- Áp dụng các phương pháp phân tích phù hợp để làm rõ các mô hình biến đổi hóa lý, cấu trúc vật liệu (DTA, kính hiển vi nhiệt, XRD, FTIR, XPS, SEM), các phương pháp đánh giá đặc tính vật liệu hiệu quả (hai phương pháp đo độ trong mờ, huỳnh quang, khối lượng thể tích...), từ đó rút ngắn quá trình thử nghiệm từ nghiên cứu đến ứng dụng. Đặc biệt, kính hiển vi nhiệt được dùng để nghiên cứu quá trình biến dạng của phơi GTT và xác định khoảng nhiệt độ ép nóng tạo hình GTT thành phẩm trong luận án đã cho thấy tính hiệu quả của phương pháp mà chưa tìm thấy trong các công bố trước đây.

Cán bộ hướng dẫn khoa học

Nghiên cứu sinh

PGS. TS. Đỗ Quang Minh

Huỳnh Ngọc Minh