

NGHIÊN CỨU CÁC QUÁ TRÌNH ĐIỀU CHẾ VÀ TÍNH CHẤT CỦA BỘT TiO_2 KÍCH THƯỚC NANOMET ĐƯỢC BIẾN TÍNH BẰNG N VÀ FE

1. Họ và tên nghiên cứu sinh: LÊ DIỄN THÂN
2. Giới tính: Nam
3. Ngày sinh: 16/01/1955
4. Nơi sinh: Vĩnh Phúc
5. Quyết định công nhận nghiên cứu sinh: số 4089/SĐH ngày 01/11/2007 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội
6. Các thay đổi trong quá trình đào tạo: Chuyển PGS.TS Ngô Sỹ Lương từ hướng dẫn phụ thành hướng dẫn chính theo Quyết định số 4036/QĐ-SĐH ngày 28/11/2011 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.
7. Tên đề tài luận án: Nghiên cứu các quá trình điều chế và tính chất của bột TiO_2 kích thước nanomet được biến tính bằng N và Fe.
8. Chuyên ngành: Hóa vô cơ
9. Mã số: 62 44 25 01
10. Cán bộ hướng dẫn khoa học: PGS.TS Ngô Sỹ Lương; TS. Nguyễn Huy Phiêu
11. Tóm tắt các kết quả mới của luận án:
 - Đã khảo sát có hệ thống ảnh hưởng của điều kiện điều chế và xác định được điều kiện điều chế bột k.N- TiO_2 thích hợp theo phương pháp thủy phân TiCl_4 trong nước có mặt NH_3 . Sản phẩm điều chế được có hiệu suất quang xúc tác đạt 99,4 % sau 90 phút dưới ánh sáng đèn compact, 45 phút dưới ánh sáng mặt trời.
 - Lần đầu tiên đã làm rõ vai trò của NH_3 :
 - Là hợp chất đưa nitơ biến tính cấu trúc TiO_2 có hiệu quả. Kết quả nghiên cứu cho thấy: sự có mặt của nitơ trong cấu trúc tinh thể là nguyên nhân chính làm hẹp độ rộng vùng cấm của TiO_2 từ 3,14 xuống 2,77 eV, làm tăng hoạt tính quang xúc tác phân hủy MB của sản phẩm dưới ánh sáng đèn compact lên 2,2 lần, dưới ánh sáng mặt trời lên 4 lần so với mẫu đối chứng;
 - Là chất định hướng cấu trúc, làm thay đổi thành phần pha của bột kết tủa từ rutin sang anata và vô định hình, sự thay đổi đó phụ thuộc vào tỉ lệ mol $\text{NH}_3/\text{TiCl}_4$ trong quá trình thủy phân;
 - Làm tăng tốc độ sa lắng huyền phù, làm giảm kích thước tinh thể sản phẩm từ 32,1 nm xuống 17,1 nm.

- Đã nghiên cứu chi tiết ảnh hưởng của phương pháp và điều kiện điều chế đến tính chất quang xúc tác của bột TiO_2 biến tính nitơ, sắt ($\text{Fe, N}_a\text{-TiO}_2$). Trên cơ sở đó, xác định được điều kiện điều chế thích hợp để sản phẩm có hiệu suất quang xúc tác cao dưới ánh sáng nhìn thấy, cao hơn so với mẫu đối chứng 2,8 lần dưới ánh sáng đèn compact và 6 lần dưới ánh sáng mặt trời;
- Đã làm rõ ảnh hưởng riêng rẽ của N và Fe đối với tính chất quang xúc tác của bột $\text{Fe, N}_a\text{-TiO}_2$ điều chế được. Trong khi nitơ biến tính làm giảm E_g của sản phẩm từ 3,14 eV xuống 2,82 eV và làm tăng hiệu suất quang xúc tác của sản phẩm dưới ánh sáng nhìn thấy ~ 80 % thì sắt hấp phụ trên bề mặt xúc tác có vai trò như tâm bắt điện tử, hạn chế hiện tượng tái hợp e^- , h^+ và làm tăng hiệu suất quang xúc tác của bột $\text{Fe, N}_a\text{-TiO}_2$ lên 15 %.

12. Khả năng ứng dụng thực tiễn:

Quá trình điều chế bột k.N-TiO_2 trên đây có quy mô phòng thí nghiệm, ổn định và có khả năng tiếp tục nghiên cứu ứng dụng.

13. Các hướng nghiên cứu tiếp theo:

Nghiên cứu điều chế TiO_2 biến tính nitơ có quy mô lớn hơn và ứng dụng để xử lý môi trường.

14. Các công trình công bố liên quan đến luận án:

1. Ngô Sỹ Lương, Lê Diên Thân và các cộng sự (2009), “Điều chế và khảo sát hoạt tính quang xúc tác dưới ánh sáng nhìn thấy của bột tian đioxit kích thước nano mét được biến tính bằng nitơ”, Tạp chí Phân tích Hóa, Lý và Sinh học 14(3), tr. 31-35.
2. Ngô Sỹ Lương, Lê Diên Thân (2010), “Điều chế TiO_2 kích thước nano biến tính bằng nitơ theo phương pháp thủy phân TiCl_4 trong dung dịch nước có mặt NH_3 và khảo sát hoạt tính quang xúc tác của nó dưới ánh sáng nhìn thấy”, Tạp chí Hóa học 48(4C), tr.251-256.
3. Ngô Sỹ Lương, Lê Diên Thân, Nguyễn Huy Phiêu, Phùng Mạnh Quân, Lê Kim Long (2010), “Nghiên cứu ảnh hưởng của NH_3 đến cấu trúc và tính chất của bột $\text{TiO}_2 \cdot x\text{N}_x$ kích thước nano điều chế bằng cách thủy phân TiCl_4 trong dung dịch nước”, Tạp chí Hóa học 48(5B), tr. 46-51.
4. Ngô Sỹ Lương, Lê Diên Thân (2011), “Nghiên cứu ảnh hưởng của điều kiện thủy phân TiCl_4 trong dung dịch nước có mặt ammoniac đến cấu trúc và tính chất quang xúc tác dưới ánh sáng nhìn thấy của sản phẩm”, Tạp chí Hóa học 49(3A), tr.343- 347.
5. Ngô Sỹ Lương, Lê Diên Thân, Nguyễn Huy Phiêu (2011), “Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sấy, nung đến cấu trúc và hoạt tính quang xúc tác của bột N-TiO_2 kích thước nano điều chế theo phương pháp thủy phân TiCl_4 trong dung dịch nước có mặt ammoniac”, Tạp chí Hóa học 49 (2ABC), tr. 599-604.
6. Ngô Sỹ Lương, Lê Diên Thân, Nguyễn Huy Phiêu (2012), “Điều chế và khảo sát hoạt tính quang xúc tác dưới ánh sáng nhìn thấy của bột TiO_2 kích thước nano pha tạp Fe, N”, Tạp chí Phân tích Hóa, Lý và Sinh học 17(4), tr. 60-65.