

THÔNG TIN LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Tên đề tài: *Tổng hợp vật liệu nanocomposite TiO_2 trên cơ sở graphene oxit dạng khử pha tạp ZnO , $MgFe_2O_4$ để quang phân hủy methylene xanh trong nước*

Chuyên ngành: **Kỹ Thuật Hóa Học**

Mã số: **9520301**

Họ tên NCS: **Thiều Quang Quốc Việt**

Người hướng dẫn: **1: PGS. TS. Nguyễn Hữu Hiếu**

2: PGS. TS. Mai Thanh Phong

Cơ sở đào tạo: **Trường Đại Học Bách Khoa, Đại Học Quốc Gia TP. Hồ Chí Minh**

Thông tin tóm tắt về những đóng góp mới về mặt học thuật, lý luận của luận án

Mục tiêu chung của luận án là tổng hợp thành công ba loại vật liệu nanocomposite trên cơ sở graphene oxit dạng khử (TiO_2/rGO , $ZnO-TiO_2/rGO$ và $MFO-TiO_2/rGO$) có hiệu suất quang phân hủy methylene xanh (MB) cao.

Ba loại vật liệu nanocomposite đã được tổng hợp thành công với quy trình tổng hợp và tỷ lệ tiền chất phù hợp. Cả ba loại vật liệu nanocomposite tổng hợp đều có năng lượng vùng cấm thấp hơn năng lượng vùng cấm của P25, cụ thể TiO_2/rGO (2,79 eV), $ZnO-TiO_2/rGO$ (2,70 eV) và $MFO-TiO_2/rGO$ (2,46 eV). Kết quả này chứng tỏ vật liệu được tổng hợp trong luận án này có khả năng hấp thu ánh sáng tốt hơn, giúp nâng cao hiệu suất quang phân hủy MB trong vùng ánh sáng khả kiến.

Kết quả khảo sát ảnh hưởng riêng lẻ và đồng thời các yếu tố đã đưa ra được bộ thông số thích hợp tương ứng với từng loại vật liệu của quá trình quang phân hủy MB trong nước. Đối với vật liệu TiO_2/rGO , điều kiện quang phân hủy phù hợp ở pH 10, nồng độ MB là 23 mg/L và lượng vật liệu là 20 mg, tương ứng với hiệu suất loại MB đạt là 99,92 %. Điều kiện quang phân hủy phù hợp của vật liệu $ZnO-TiO_2/rGO$ cụ thể là thời gian quang phân hủy 63,5 phút, lượng vật liệu 25,25 mg và nồng độ MB ban đầu là 20 mg/L. Đối với vật liệu $MFO-TiO_2/rGO$, điều kiện

bao gồm nồng độ MB ban đầu là 20 mg/L, 16 mg vật liệu và H₂O₂ thêm vào là 200 μL là thông số phù hợp cho quá trình quang phân hủy MB.

Sau 5 chu kỳ thu hồi và tái sử dụng, hiệu suất xử lý MB và lượng vật liệu chỉ giảm nhẹ (2 – 2,5 %/lần) cho thấy khả năng thu hồi và tái sử dụng tốt của các loại vật liệu nanocomposite được tổng hợp trong luận án này.

Cơ chế quang phân hủy MB của cả ba loại vật liệu đều diễn ra chủ yếu theo con đường gián tiếp với quá trình hình thành các gốc tự do khi được chiếu sáng. Trong đó, •O₂⁻ và •OH là gốc tự do chính tham gia trong quá trình quang phân hủy MB.

Cả ba loại vật liệu được tổng hợp trong luận án này đều đạt hiệu suất quang phân hủy MB trên 99,71 % khi chiếu đèn UV. Đặc biệt, hiệu suất quang phân hủy MB của vật liệu MFO–TiO₂/rGO đạt 99,89 % khi chiếu đèn UV và đạt 97,46 % khi chiếu đèn mô phỏng ánh sáng mặt trời. Đồng thời, vật liệu MFO–TiO₂/rGO còn dễ thu hồi bằng từ trường ngoài do MFO có tính thuận từ.

Do đó, vật liệu MFO–TiO₂/rGO là phù hợp để triển khai nghiên cứu tiếp theo và định hướng ứng dụng thực tế xử lý nước ô nhiễm chất màu hữu cơ.

Tập thể hướng dẫn

Nghiên cứu sinh

PGS. TS. Nguyễn Hữu Hiếu

PGS. TS. Mai Thanh Phong

Thiều Quang Quốc Việt