

THÔNG TIN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Thông tin chung:

- Tên đề tài: **Nghiên cứu chế tạo vật liệu nanocomposite $\text{Bi}_2\text{WO}_6@\text{GO}$, định hướng xử lý chất hữu cơ độc hại tồn dư trong nước.**

- Mã số: **TNUE-2025-08**

- Chủ nhiệm đề tài: **PGS.TS. Chu Mạnh Nhương**

- Tổ chức chủ trì: **Trường Đại học Sư phạm – ĐH Thái Nguyên**

- Thời gian thực hiện: **06/2025 - 05/2026.**

2. Mục tiêu:

Bằng phương pháp thủy nhiệt hỗ trợ rung siêu âm, tổng hợp thành công các vật liệu nanocomposites $\text{Bi}_2\text{WO}_6@\text{GO}$; thể hiện các đặc trưng tính chất vật liệu rất tốt và hoạt tính quang xúc tác phân hủy chất hữu cơ bền dưới chiếu sáng khả kiến.

3. Tính mới và sáng tạo:

- Đề tài là công trình khoa học nghiên cứu một cách hệ thống, logic các tính chất vật liệu nanocomposite $\text{Bi}_2\text{WO}_6@x\%\text{GO}$ (BWG-x).

- Các nanocomposites $\text{Bi}_2\text{WO}_6@x\%\text{GO}$ đều tồn tại ở dạng tinh thể, thể hiện đầy đủ các tính chất đặc trưng về cấu trúc của các thành phần Bi_2WO_6 và GO, hình thái vi mô, diện tích bề mặt tăng, độ tinh khiết cao và sự phân bố đồng đều các nguyên tố, có khả năng hấp thụ năng lượng vùng UV-Vis. Các vật liệu đều có khả năng tách điện tích tốt, độ bền cao, khả năng tái sử dụng tốt đến 5 chu kỳ, do đó thể hiện hoạt tính quang xúc tác tốt khi phân hủy các chất hữu cơ.

4. Kết quả nghiên cứu:

- Đã tổng hợp thành công các hệ vật liệu nanocomposites $\text{Bi}_2\text{WO}_6@x\%\text{GO}$ (BWG-x).

- Đã phân tích các đặc trưng tính chất, thành phần hoá học, trạng thái hoá trị/số oxy hóa/liên kết giữa các nguyên tố trong hệ vật liệu nanocomposites $\text{Bi}_2\text{WO}_6@x\%\text{GO}$ bằng các phương pháp vật lý hiện đại như XRD, FT-IR, SEM, EDS, Raman, XPS, PL/lifetime.

- Đã đánh giá tính chất hấp phụ và khả năng quang xúc tác phân hủy chất màu Phenol red (PR) và thuốc nhuộm Disperse red 152 (DR152) theo thời gian, ảnh hưởng của một số yếu tố pH, khối lượng xúc tác và tác nhân oxy hoá khử.

- Đã xây dựng mô hình động học phản ứng quang xúc tác và đề xuất cơ chế các phản ứng trong quá trình quang phân PR, DR152 và DB56.

5. Sản phẩm:

5.1. Sản phẩm khoa học

Đã công bố được 02 bài báo: 01 SCIE – Q2, 01 trong nước:

1. **Manh, N.C.**, Van, HT. & Ha, L.T. Facile Hydrothermal–Ultrasonic Synthesis of $\text{Bi}_2\text{WO}_6@\text{rGO}$ Nanocomposites with Tunable Surface Chemistry for Visible-Light

Photocatalytic Degradation of Organic Dye. *J. Electron. Mater.* **55**, 2908–2931 (2026), Issue March 2026, ISSN 0361-5235/1543-186X, IF 2.5, <https://doi.org/10.1007/s11664-025-12615-x>.

2. Chu Mạnh Nhường, Nguyễn Thanh Tùng, Mai Xuân Trường, Trần Quốc Toàn. Nanocomposite lớp mỏng Bi_2WO_6 @graphen oxit: đặc trưng tính chất độc đáo của vật liệu. *Tạp chí phân tích Hóa, Lý và Sinh học - Tập 31, số 2A/2025*, trang 61-68 (ISSN 0868-3224).

5.2. Sản phẩm đào tạo:

1. Đã hướng dẫn thành công 01 luận văn thạc sĩ: Chu Thị Kim Quế, “*Tổng hợp, nghiên cứu tính chất nanocomposite $\text{GO-Bi}_2\text{WO}_6$ và định hướng xử lý chất hữu cơ độc hại*”. Luận văn thạc sĩ, Trường ĐHSP – ĐHTN. Quyết định thành lập Hội đồng chấm luận văn thạc sĩ số: 1446 /QĐ-ĐHSP ngày 28 tháng 05 năm 2025 của Hiệu trưởng Trường ĐH Sư phạm - ĐHTN. Bảo vệ thành công xuất sắc ngày 22/06/2025.

2. Đã hướng dẫn thành công 01 khóa luận tốt nghiệp đại học: Vũ Mai Linh, “*Tổng hợp, nghiên cứu đặc trưng cấu trúc vật liệu Bi_2WO_6 @(0–2)%GO, bước đầu thăm dò khả năng kháng khuẩn *K. Pneumoniae* và đánh giá hoạt tính quang xúc tác phân hủy thuốc nhuộm Disperse Blue 56*”. Quyết định thành lập Hội đồng đánh giá khóa luận tốt nghiệp K57 số: 1415/QĐ-ĐHSP ngày 07 tháng 05 năm 2026 của Hiệu trưởng Trường ĐH Sư phạm - ĐHTN. Biên bản họp Hội đồng chấm khóa luận tốt nghiệp, ngày 14 tháng 5 năm 2026.

5.3. Sản phẩm ứng dụng

1. Đã chuyển giao 2 sản phẩm cho 2 đơn vị nghiên cứu: Viện Công nghệ Xạ hiếm – Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam và Trung tâm Phát triển Công nghệ mới, Đại học Thái Nguyên.

- Sản phẩm 1: Quy trình công nghệ chế tạo vật liệu nano Bi_2WO_6 và nanocomposite Bi_2WO_6 @GO bằng kỹ thuật thủy nhiệt hỗ trợ sóng siêu âm.

- Sản phẩm 2: Quy trình ứng dụng hệ vật liệu xúc tác quang Bi_2WO_6 @GO trong xử lý chất hữu cơ bền, độc hại gây ô nhiễm môi trường nước.

2. Đã được chấp nhận 01 đơn đăng ký công nhận Giải pháp hữu ích: Quyết định số: 4935/QĐ-SHTT.ĐP; Số đơn: 2-2025-01215; Tên sáng chế: “Quy trình sản xuất vật liệu nanocomposit lai Bi_2WO_6 @rGO để làm chất xúc tác quang”; Ngày chấp nhận đơn: 16/01/2026.

6. Phương thức chuyển giao, địa chỉ ứng dụng, tác động và lợi ích mang lại của kết quả nghiên cứu:

6.1. Phương thức chuyển giao:

- Chuyển giao quy trình tổng hợp vật liệu cho các Trung tâm nghiên cứu thuộc Viện Công nghệ Xạ hiếm – Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam và và Trung tâm Phát triển Công nghệ mới, Đại học Thái Nguyên; Đồng thời chuyển giao phục vụ đào tạo sinh viên ngành cử nhân sư phạm Hoá học, cử nhận KHTN, học viên thạc sĩ ngành Hoá phân tích, Hoá vô cơ tại Trường ĐHSP - ĐHTN Thái Nguyên.

- Công bố kết quả nghiên cứu trong các bài báo quốc tế và trong nước uy tín.

6.2. Địa chỉ ứng dụng:

- Các phòng thí nghiệm thuộc Khoa Hóa học, Trường ĐHSP - ĐH Thái Nguyên.
- Các Trung tâm nghiên cứu Viện Công nghệ Xạ hiệm – Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam và Trung tâm Phát triển Công nghệ mới, Đại học Thái Nguyên.

6.3. Tác động và lợi ích mang lại:

- Đề tài có tác động và hiệu quả lớn trong lĩnh vực giáo dục đào tạo, bồi dưỡng nâng cao năng lực nghiên cứu cho sinh viên, học viên cao học hoàn thành tốt KLTN, LVThS.
- Đề tài có hiệu quả và đóng góp lợi ích tích cực cho sự phát triển khoa học công nghệ trong lĩnh vực vật liệu xúc tác quang hoá nhằm xử lý các chất hữu cơ độc hại trong nước, mở rộng định hướng ứng dụng trong xúc tác oxy hóa nâng cao AOP,.... góp phần thúc đẩy sự phát triển kinh tế số, kinh tế tuần hoàn và an sinh xã hội.

Ngày 14 tháng 05 năm 2026

Chủ nhiệm đề tài

PGS.TS. Chu Mạnh Như