TRANG THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN

Tên luận án:

Tổng hợp, đặc trưng và ứng dụng của vật liệu khung cơ kim loại trên cơ sở Bismuth

Ngành: Kỹ thuật hoá học Mã ngành: 9520301

Họ tên nghiên cứu sinh: Phạm Hoàng Ái Lệ

Người hướng dẫn khoa học:

1. PGS.TS Nguyễn Văn Cường
2. TS. Nguyễn Duy Trinh

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh

1. Tóm tắt nội dung luận án

Trong luận án đã tổng hợp thành công các vật liệu khung hữu cơ kim loại trên cơ sở sở tâm bismuth như BiBDC, MIX-UCAU (tích hợp của CAU-17 và UU-200), composite CAU-17/BiOCl và BiOCl/BHP. Vật liệu sau tổng hợp được phân tích cấu trúc tinh thể và tính chất nhiệt, hình thái bề mặt, tính chất quang học và điện hoá. Vật liệu tổng hợp được ứng dụng làm xúc tác quang phân huỷ chất hữu cơ ô nhiễm như RhB, TC và SMX.

2. Những kết quả mới của luận án:

Khung hữu cơ kim loại bismuth-terephthalate (BiBDC) được tổng hợp thành công bằng phương pháp nhiệt dung môi với các nhiệt độ khác nhau. Nhiệt độ tổng hợp BiBDC cho thấy ảnh hưởng đến hình thái và độ kết tinh của sản phẩm, năng lượng vùng cấm và hoạt tính xúc tác quang của vật liệu BiBDC.

Tổng hợp và xác định cấu trúc thành công khung hữu cơ kim loại MIX-UCAU được tích hợp từ CAU-17 và UU-200. Vật liệu MIX-UCAU cải thiện khả năng tách các cặp mang điện tích quang sinh tốt hơn so với các CAU-17 và UU-200 đơn lẻ, từ đó tăng đáng kể hiệu suất phân hủy RhB.

Tổng hợp và xác định cấu trúc thành công composite CAU-17/BiOCl bằng phương pháp nhiệt dung môi thông qua các lớp mỏng CAU-17 trực tiếp lên các tấm nano BiOCl dạng hoa. Vật liệu CAU-17/BiOCl cho thấy hiệu quả phân huỷ RhB và kháng sinh TC cao, đồng thời đề xuất được cơ chế xúc tác quang của CAU-17/BiOCl theo kiểu hệ dị thể sơ đồ S-scheme.

Tổng hợp và xác định cấu trúc thành công composite BiOCl/BHP từ khung hữu cơ kim loại CAU-17. Vật liệu BiOCl/BHP tăng bề mặt tiếp xúc cho quá trình tách và chuyển điện tích nên khi ứng dụng vật liệu này làm xúc tác quang hiệu quả phân huỷ RhB và kháng sinh SMX được cải thiện so với CAU-17, BiOCl và BHP đơn lẻ. Đồng thời, luận án đã đề xuất được cơ chế xúc tác quang của BiOCl/BHP theo kiểu hệ dị thể sơ đồ S-scheme.

DRAFT

3. Các ứng dụng/khả năng ứng dụng trong thực tiễn, các vấn đề cần tiếp tục nghiên cứu:

Tổng hợp và xác định các đặc trưng của vật liệu tổng hợp, góp phần vào việc phát triển cơ sở dữ liệu vật liệu khung hữu cơ kim loại bismuth, hệ composite từ Bi-MOF.

Vật liệu ứng dụng làm xúc tác quang đóng vai trò quan trọng trong việc phân hủy chất hữu cơ ô nhiễm, góp phần bảo vệ môi trường và sức khỏe con người.

Phát triển vật liệu Bi-MOF và composite Bi-MOF cho ứng dụng xúc tác quang để phân huỷ đồng thời nhiều chất hữu cơ ô nhiễm trong nước.

Người hướng dẫn	**Nghiên cứu sinh**
(Ký tên, họ tên)	(Ký tên, họ tên)
PGS.TS. Nguyễn Văn Cường	TS. Nguyễn Duy Trinh	Phạm Hoàng Ái Lệ

Xác nhận của
Thủ trưởng đơn vị đào tạo sau đại học

DRAFT

DISSERTATION INFORMATION PAGE

Title of Dissertation: Synthesis, characterization and application of Bismuth-based MOFs
Major: Chemical Engineering **Code:** 9520301
PhD Candidate: Pham Hoang Ai Le
Supervisor:

1. Assoc. Prof. Dr. Nguyen Van Cuong
2. Dr. Nguyen Duy Trinh

Training Institution: Industry University of Ho Chi Minh City

1. Summary of the Dissertation Content

The bismuth-based metal-organic framework (MOF) materials such as BiBDC, MIX-UCAU (an integration of CAU-17 and UU-200), CAU-17/BiOCl composite, and BiOCl/BHP composite were successfully synthesized in this dissertation. The as-synthesized materials were analyzed for the crystal structures, surface morphology, thermal, optical and electrochemical properties. Furthermore, these materials were applied as photocatalysts for the degradation of organic pollutants, including RhB, TC, and SMX.

2. Novel Contributions of the Dissertation

Metal-Organic Framework (BiBDC) was successfully synthesized using the solvothermal method at different temperatures. The synthesized temperature significantly influenced the morphology, crystallinity, bandgap energy, and photocatalytic activity of BiBDC.

Metal-Organic Framework MIX-UCAU: an integration of CAU-17 and UU-200 was **s**uccessfully synthesized and characterized. The MIX-UCAU material demonstrated improved separation of photogenerated charge carriers compared to standalone CAU-17 and UU-200, leading to significantly enhanced RhB degradation efficiency.

CAU-17/BiOCl Composite was prepared and characterized using the solvothermal method, where CAU-17 thin films were directly grown on BiOCl nanosheets with flower-like morphology. The CAU-17/BiOCl composite exhibited high photocatalytic degradation efficiency for RhB and TC, and the photocatalytic mechanism was proposed based on the S-scheme heterojunction model.

BiOCl/BHP Composite was synthesized and characterized from the CAU-17 MOF. The BiOCl/BHP composite enhanced the charge separation and electron transfer efficiency due to the increase of contact surface area. This composite showed improved degradation efficiency for RhB and SMX in comparison to individual CAU-17, BiOCl, and BHP. Additionally, the photocatalytic mechanism of BiOCl/BHP was proposed based on the S-scheme heterojunction model.

DRAFT

3. Practical Applications and Future Research Directions

Material Characterization and Database Development: The prereparation and characterization of the materials contributes to the development of a database for bismuth-based MOF materials and Bi-MOF-based composites.

Environmental Applications: The materials serve as photocatalysts played a vital role in degrading organic pollutants, contributing to environmental protection and public health.

Future Research Directions: Application of Bi-MOF and Bi-MOF composite materials for photocatalytic applications of multiple organic pollutants.

Supervisor	**Doctoral Candidate**
Signature	Signature
Assoc. Prof. Dr. Nguyen Van Cuong	Dr. Nguyen Duy Trinh	Pham Hoang Ai Le

Confirmation by the Head of the Graduate Training Institution

DRAFT