

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

**Chương trình phát triển khoa học cơ bản trong lĩnh vực
Hóa học, Khoa học sự sống, Khoa học trái đất và Khoa học biển giai đoạn
2017-2025**

**BÁO CÁO TỰ ĐÁNH GIÁ
KẾT QUẢ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CỦA ĐỀ TÀI**

ĐỀ TÀI:

**“NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ XỬ LÝ CÁC HỢP CHẤT
HỮU CƠ BỀN VỮNG CÓ CHỨA NGUYÊN TỐ FLO (FPOPs) TRONG NƯỚC THẢI
SỬ DỤNG VẬT LIỆU HẤP PHỤ - XÚC TÁC”**

Mã số: ĐTĐL.CN-67/19

Cơ quan chủ trì đề tài: Viện Khoa học và Công nghệ Môi trường

Chủ nhiệm đề tài: GS.TS. Huỳnh Trung Hải

Hà Nội, 2024

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Chương trình phát triển khoa học cơ bản trong lĩnh vực
Hóa học, Khoa học sự sống, Khoa học trái đất và Khoa học biển giai đoạn
2017-2025

BÁO CÁO TỰ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CỦA ĐỀ TÀI

ĐỀ TÀI:

“NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ XỬ LÝ CÁC HỢP CHẤT
HỮU CƠ BỀN VỮNG CÓ CHỨA NGUYÊN TỐ FLO (FPOPs) TRONG NƯỚC THẢI
SỬ DỤNG VẬT LIỆU HẤP PHỤ - XÚC TÁC”

Mã số: ĐTDL.CN-67/19

Tổ chức chủ trì



VIỆN TRƯỞNG

PGS.TS. Nguyễn Thị Ánh Tuyết

Chủ nhiệm đề tài

GS.TS. Huỳnh Trung Hải

Hà Nội, 2024

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 30 tháng 05 năm 2024

**BÁO CÁO KẾT QUẢ TỰ ĐÁNH GIÁ
NHIỆM VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP QUỐC GIA**

I. Thông tin chung về nhiệm vụ:

1. Tên nhiệm vụ

Nghiên cứu công nghệ xử lý các hợp chất hữu cơ bền vững có chứa nguyên tố Flo (FPOPs) trong nước thải sử dụng vật liệu hấp phụ - xúc tác

Thuộc "Chương trình phát triển khoa học cơ bản trong lĩnh vực Hóa học, Khoa học sự sống, Khoa học trái đất và Khoa học biển giai đoạn 2017-2025"

2. Mục tiêu nhiệm vụ

- Chế tạo được vật liệu hấp phụ - xúc tác tiên tiến trên cơ sở TiO₂ ứng dụng xử lý hiệu quả FPOPs trong nước thải.
- Xây dựng được công nghệ xử lý hiệu quả FPOPs sử dụng vật liệu đã chế tạo được, nước sau xử lý đạt QCVN.

3. Chủ nhiệm nhiệm vụ: GS.TS. Huỳnh Trung Hải

4. Tổ chức chủ trì nhiệm vụ:

Viện Khoa học và Công nghệ Môi trường, Đại học Bách Khoa Hà nội

5. Tổng kinh phí thực hiện 6.500 triệu đồng.

Trong đó, kinh phí từ ngân sách SNKH: 6.500 triệu đồng.

Kinh phí từ nguồn khác: 0 triệu đồng.

6. Thời gian thực hiện theo Hợp đồng

Bắt đầu: 12/2019

Kết thúc: 11/2022

Thời gian thực hiện theo văn bản điều chỉnh của cơ quan có thẩm quyền (nếu có):

Lần 1: 12/2022 đến 11/2023 theo quyết định gia hạn số 2122/QĐ-BKHHCN ngày 31/10/2022

Lần 2: 12/2023 đến 02/2024 theo quyết định gia hạn số 2657/QĐ-BKHHCN ngày 21/11/2023

7. Danh sách thành viên chính thực hiện nhiệm vụ nêu trên gồm:

TT	Họ và tên, học hàm học vị	Chức danh khoa học, học vị	Cơ quan công tác
1	Huỳnh Trung Hải	GS.TS	Viện Khoa học và Công nghệ Môi trường – Đại học Bách Khoa Hà Nội
2	Văn Diệu Anh	TS	Viện Khoa học và Công nghệ Môi trường – Đại học Bách Khoa Hà Nội
3	Vũ Thị Thu Hà	GS.TS	Phòng thí nghiệm trọng điểm Công nghệ lọc, hoá dầu
4	Hà Vĩnh Hưng	TS	Viện Khoa học và Công nghệ Môi trường – Đại học Bách Khoa Hà Nội
5	Nguyễn Phạm Hồng Liên	TS	Viện Khoa học và Công nghệ Môi trường – Đại học Bách Khoa Hà Nội
6	Nguyễn Thị Thu Trang	TS	Phòng thí nghiệm trọng điểm Công nghệ lọc, hoá dầu
7	Đỗ Mạnh Hùng	TS	Phòng thí nghiệm trọng điểm Công nghệ lọc, hoá dầu
8	Lương Xuân Điền	TS	Viện Kỹ thuật Hóa học – Đại học Bách Khoa Hà Nội
9	Nguyễn Thị Thu Hiền	TS	Viện Khoa học và Công nghệ Môi trường – Đại học Bách Khoa Hà Nội
10	Vũ Tuấn Anh	ThS	Phòng thí nghiệm trọng điểm Công nghệ lọc, hoá dầu

II. Nội dung tự đánh giá về kết quả thực hiện nhiệm vụ:

1. Về sản phẩm khoa học:

1.1. Danh mục sản phẩm đã hoàn thành:

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng/Quy mô			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
1	Vật liệu hấp phụ - xúc tác trên cơ sở TiO ₂ xử lý hiệu quả FPOPs (PFOS) trong nước thải		x			x			x	
2	Mô hình thiết bị pilot		x			x			x	

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng/Quy mô			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
	công suất 100 L/ngày xử lý PFOS trong nước thải bằng vật liệu hấp phụ - xúc tác trên cơ sở TiO ₂ đạt QCVN với các thiết bị cụ thể: bơm định lượng chịu hóa chất lưu lượng điều chỉnh được từ 5 - 15 L/h, máy khuấy chịu hóa chất, máy thổi khí									
3	01 quy trình công nghệ chế tạo vật liệu hấp phụ- xúc tác xử lý hiệu quả FPOPs (PFOS)		x			x			x	
4	01 quy trình công nghệ xử lý hiệu quả vật liệu hấp phụ- xúc tác FPOPs (PFOS)		x			x			x	
5	Bài báo: <i>02 bài báo thuộc danh mục ISI:</i> 1) Contamination of perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) and perfluorooctanoic acid (PFOA) in sediment of Cau River, Vietnam. Environmental Monitoring Assessment. https://doi.org/10.1007/s10661-022-10031-w (*)		x			x			x	

(*): Đề tài hỗ trợ công bố nhưng do sơ suất bài báo thiếu lời cảm ơn đề tài.

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng/Quy mô			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
	<p>2) A composite of TiO₂ quantum dots and TiO₂ nanoparticles coated on anti-bumping glass beads (TiO₂QDs-TiO₂NPs/GBs), with a very low content of TiO₂ as a high performance. Journal of chemistry. https://doi.org/10.1155/2023/3400175</p> <p>Study on the application of a photocatalytic titanium dioxide coating on glass beads for the treatment of perfluorooctanesulfonic acid. Journal of chemistry</p> <p>Đã chỉnh sửa theo ý kiến phản biện và nộp lại</p> <p><i>02 bài báo thuộc danh mục tạp chí trong nước:</i></p> <p>1) Photocatalytic degradation of methylene blue using TiO₂-coated glass beads. Vietnam Journal of Science and Technology, Vol 60(5B) 122-131</p>									

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng/Quy mô			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
	<p>2) Nghiên cứu tổng hợp xúc tác quang hóa chấm lượng tử TiO₂ mang trên than hoạt tính. Hóa học và Ứng dụng Số 4(63)/12-2022</p> <p>Hội thảo quốc tế</p> <p>01 công bố proceedings hội thảo quốc tế: Photocatalytic degradation of methylene blue by TiO₂ immobilized on activated carbon. International Coonference on low carbon asia, 17-18 October 2023</p>									
6	<p>Đào tạo:</p> <p>02 Thạc sĩ:</p> <p>1) Nghiêm Minh Huyền, chuyên ngành Quản lý Tài nguyên và Môi trường. Tên đề tài: Nghiên cứu ứng dụng vật liệu hấp phụ - xúc tác TiO₂ xử lý xanhmetylen trong nước thải.</p> <p>Đã bảo vệ luận văn Thạc sĩ theo QĐ số 2676/QĐ-ĐHBK ngày 27/03/2024</p> <p>2) Cao Thị Hồng Hạnh, chuyên ngành Quản lý Tài nguyên và Môi trường. Tên đề</p>		x			x			x	

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng/Quy mô			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
	<p>tài: Nghiên cứu đánh giá hiệu quả xử lý hợp chất Perfluorooctanesulfo nic acid (PFOS) trong nước thải bằng vật liệu hấp phụ xúc tác TiO₂.</p> <p>Đã hoàn thành luận văn, đang chờ bảo vệ.</p> <p>01 NCS (góp phần đào tạo)</p> <p>1) Tiến sĩ: Trần Hoài Lê, chuyên ngành Kỹ thuật Môi trường. Tên luận án: Nghiên cứu sự tồn tại của PFOS và PFOA trong nước và trầm tích sông Cầu.</p> <p>Đã bảo vệ luận án Tiến sĩ theo QĐ số 5242/QĐ-ĐHBK ngày 05/12/2022 và nhận bằng Tiến sĩ</p> <p>2) NCS Đào Duy Nam, chuyên ngành Kỹ thuật Môi trường, Tên đề tài: Nghiên cứu tổng hợp xúc tác quang nano TiO₂/TiO₂ biến tính mang trên vật liệu cacbon ứng dụng trong xử lý hợp chất Perfluorooctanesulfo nic acid trong nước</p>									
7	Sở hữu trí tuệ;		x			x			x	

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng/Quy mô			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
	Chấp nhận đơn hợp lệ									

1.2. Danh mục sản phẩm khoa học dự kiến ứng dụng, chuyển giao (nếu có):

STT	Tên sản phẩm	Thời gian dự kiến ứng dụng	Cơ quan dự kiến ứng dụng	Ghi chú
1				

1.3. Danh mục sản phẩm khoa học đã được ứng dụng (nếu có):

STT	Tên sản phẩm	Thời gian ứng dụng	Tên cơ quan ứng dụng	Ghi chú
1				

2. Về những đóng góp mới của nhiệm vụ:

Nghiên cứu công nghệ xúc tác quang trên cơ sở TiO_2 để xử lý FPOPs là hướng nghiên cứu mới trên thế giới trong những năm gần đây. Trên thế giới, đã có một số nghiên cứu về quá trình oxi hóa với công nghệ xúc tác quang trên cơ sở TiO_2 ở quy mô PTN. Ở Việt Nam, đây là nghiên cứu đầu tiên xử lý PFOS trong nước thải bằng vật liệu xúc tác quang TiO_2 được thực hiện một cách hệ thống và toàn diện, từ nghiên cứu tổng hợp vật liệu đến nghiên cứu ứng dụng vật liệu đã được tổng hợp để xử lý PFOS ở qui mô phòng thí nghiệm từ dạng mẻ đến dạng liên tục và mở rộng quy mô lên dạng pilot. Tính mới của đề tài thể hiện ở việc đã nghiên xây dựng quy trình công nghệ và áp dụng thành công để tổng hợp vật liệu hấp phụ xúc tác trên cơ sở TiO_2 xử lý hiệu quả FPOPs (PFOS) trong nước thải. Vật liệu này chưa được điều chế ở Việt Nam, cũng chưa được thương mại hóa trên thế giới.

Tính sáng tạo của nghiên cứu thể hiện ở việc kết hợp nhiều cơ chế: hấp phụ FPOPs (PFOS) lên vật liệu hấp phụ, sử dụng xúc tác quang gắn trên vật liệu hấp phụ để phân hủy FPOPs (PFOS) từ đó xử lý hiệu quả FPOPs (PFOS) trong nước thải, đồng thời nghiên cứu được thực hiện với tham vọng đưa quá trình xử lý thực hiện ở nhiệt độ thường.

3. Về hiệu quả của nhiệm vụ:

3.1. Hiệu quả về khoa học và công nghệ

Đối với lĩnh vực KHCN, đây là nghiên cứu đầu tiên về tổng hợp vật liệu xúc tác quang trên cơ sở TiO_2 xử lý nhóm các hữu chất hữu cơ bền vững có chứa flo (FPOPs) trong

nước thải. Vật liệu này chưa được điều chế ở Việt Nam, cũng chưa được thương mại hóa trên thế giới. Những kết quả thu được từ đề tài là nguồn tài liệu tham khảo giá trị cao, đóng góp vào sự phát triển của nền khoa học công nghệ của Việt Nam trong lĩnh vực tổng hợp vật liệu quang xúc tác ứng dụng xử lý các hợp chất hữu cơ bền vững trong nước và nước thải.

Đề tài góp phần nâng cao năng lực của các thành viên của nhóm nghiên cứu; đào tạo nguồn nhân lực là các học viên cao học (2 học viên cao học), hỗ trợ đào tạo nghiên cứu sinh (01 NCS đã bảo vệ thành công luận án tiến sĩ, 01 NCS đang thực hiện luận án) về lĩnh vực nghiên cứu chế tạo xúc tác và xử lý ô nhiễm đặc biệt là các hợp chất POPs trong nguồn nước

Thực hiện đề tài là cơ hội tốt cho các nhà khoa học phối hợp cùng nghiên cứu bao gồm nghiên cứu cơ bản đáp ứng chuẩn mực quốc tế và nghiên cứu định hướng ứng dụng.

3.2. Hiệu quả kinh tế, xã hội

Đề tài đã tạo ra mô hình thiết bị và công nghệ mẫu làm cơ sở nhân rộng qui mô, đảm bảo cung cấp sản phẩm cho nhu cầu trong nước.

Hiện nay, vấn đề ô nhiễm môi trường ngày càng nghiêm trọng đặc biệt là ô nhiễm các chất hữu cơ bền vững (POPs) trong đó có FPOPs từ các hoạt động sinh hoạt và công nghiệp tuy nhiên các công nghệ xử lý nước thải phổ biến hiện nay không có khả năng xử lý hiệu quả các chất ô nhiễm này.

Đề tài đã tổng hợp được vật liệu hấp phụ xúc tác trên cơ sở TiO_2 xử lý hiệu quả FPOPs trong nước thải đồng thời đã nghiên cứu chế tạo hệ thống pilot công suất và đưa ra quy trình xử lý. Các kết quả nghiên cứu này là cơ sở để thực hiện các nghiên cứu ở quy mô rộng hơn có tiềm năng áp dụng vào thực tế, mang lại hiệu quả kinh tế cao do không phải nhập khẩu công nghệ từ nước ngoài. Xử lý hiệu quả FPOPs trong nước thải sẽ hỗ trợ việc quản lý và kiểm soát các dòng thải chứa FPOPs nói riêng và POPs nói chung nhằm hạn chế ô nhiễm nguồn nước, góp phần thực hiện chiến lược bảo vệ môi trường và thực hiện Công ước Stockholm về giảm thiểu ô nhiễm môi trường nước đối với các hợp chất bền vững môi trường.

III. Tự đánh giá, xếp loại kết quả thực hiện nhiệm vụ

1. Về tiến độ thực hiện: (đánh dấu ✓ vào ô tương ứng):

- Nộp hồ sơ đúng hạn
- Nộp chậm từ trên 30 ngày đến 06 tháng
- Nộp hồ sơ chậm trên 06 tháng

2. Về kết quả thực hiện nhiệm vụ:

- Xuất sắc
- Đạt
- Không đạt

Giải thích lý do:

Cam đoan nội dung của Báo cáo là trung thực; Chủ nhiệm và các thành viên tham gia thực hiện nhiệm vụ không sử dụng kết quả nghiên cứu của người khác trái với quy định của pháp luật.

CHỦ NHIỆM NHIỆM VỤ



GS.TS Huỳnh Trung Hải

**THỦ TRƯỞNG
TỔ CHỨC CHỦ TRÌ NHIỆM VỤ**



VIỆN TRƯỞNG
GS.TS. Nguyễn Thị Ánh Tuyết