

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM**

SYAMONE SOMXAYASINE

**TỔNG HỢP, NGHIÊN CỨU ĐẶC TRƯNG CẤU TRÚC
CỦA VẬT LIỆU Cu-HYDROTANXIT VÀ ỨNG DỤNG
LÀM XÚC TÁC XỬ LÝ RHODAMIN-B
TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC**

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

THÁI NGUYÊN - 2020

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM**

SYAMONE SOMXAYASINE

**TỔNG HỢP, NGHIÊN CỨU ĐẶC TRƯNG CẤU TRÚC
CỦA VẬT LIỆU Cu-HYDROTANXIT VÀ ỨNG DỤNG
LÀM XÚC TÁC XỬ LÝ RHODAMIN-B
TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC**

**Ngành: HÓA VÔ CƠ
Mã số: 8.44.01.13**

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

Người hướng dẫn khoa học: TS. VŨ VĂN NHƯỢNG

THÁI NGUYÊN - 2020

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi dưới sự hướng dẫn của TS. Vũ Văn Nhượng các số liệu, kết quả nêu trong luận văn này là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Thái Nguyên, tháng 06 năm 2020

Tác giả

SYAMONE SOMXAYASINE

Xác nhận của Khoa chuyên môn

Người hướng dẫn khoa học

TS. Vũ Văn Nhượng

LỜI CẢM ƠN

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới TS. Vũ Văn Nhượng đã tận tình hướng dẫn, động viên, giúp đỡ và tạo điều kiện thuận lợi cho em trong quá trình làm đề tài luận văn.

Tôi xin chân thành cảm ơn Quý thầy cô trong Khoa Hóa học – Trường ĐHSP - ĐHTN, Phòng thí nghiệm Hóa Phân tích đã tận tình giúp đỡ và tạo mọi điều kiện thuận lợi để tôi hoàn thành đề tài này.

Tôi xin trân trọng cảm ơn Ban Giám hiệu, Ban Chủ Nhiệm khoa Hóa học, Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên đã tạo điều kiện cho tôi được học tập và hoàn thành bản luận văn.

Cuối cùng, tôi xin chân thành cảm ơn bố mẹ, anh chị, gia đình và bạn bè đồng nghiệp những người luôn động viên, chia sẻ mọi khó khăn cùng tôi trong suốt quá trình học tập và thực hiện luận văn.

Thái Nguyên, tháng 06 năm 2020

Học viên cao học

SYAMONE SOMXAYASINE

MỤC LỤC

Lời cam đoan	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục	iii
Danh mục các từ viết tắt trong luận văn	iv
Danh mục các bảng	v
Danh mục các hình	vi
MỞ ĐẦU	1
Chương 1: TỔNG QUAN	2
1.1. Giới thiệu về thuốc nhuộm	2
1.1.1. Thuốc nhuộm	2
1.1.2. Phân loại	2
1.2. Tổng quan về rhodamin-B	5
1.2.1. Độc tính của rhodamin-B	5
1.2.2. Tình hình ô nhiễm nước thải bởi rhodamin-B	6
1.3. Giới thiệu về vật liệu hydrotanxit	7
1.3.1. Thành phần, cấu trúc của hydrotanxit	7
1.3.2. Ứng dụng của hydrotanxit	8
1.4. Tổng hợp các vật liệu hydrotanxit	8
1.4.1. Các phương pháp tổng hợp vật liệu	8
1.4.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến phương pháp điều chế hydrotanxit	9
1.5. Các phương pháp xử lý nước thải dệt nhuộm	11
1.5.1. Thành phần của nước thải dệt nhuộm	11
1.5.2. Công nghệ xử lý nước thải dệt nhuộm	13
1.6. Tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước liên quan tới vật liệu Cu- hydrotanxit	15
Chương 2: THỰC NGHIỆM	18
2.1. Hóa chất - dụng cụ	18
2.1.1. Hóa chất	18
2.1.2. Dụng cụ	18
2.2. Tổng hợp vật liệu xúc tác	18

2.3. Các phương pháp nghiên cứu đặc trưng cấu trúc vật liệu	19
2.3.1. Phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD)	19
2.3.2. Phương pháp hiển vi điện tử truyền qua (TEM).....	20
2.3.3. Phương pháp đẳng nhiệt hấp phụ-giải hấp phụ nitơ (BET).....	20
2.3.4. Phương pháp phổ hấp thụ mẫu rắn (UV-Vis DRS).....	21
2.4. Khảo sát khả năng hấp phụ và phân hủy rhodamin-B trên các mẫu vật liệu tổng hợp.....	21
2.4.1. Xây dựng đường chuẩn xác định nồng độ rhodamin-B trong nước theo phương pháp phổ hấp thụ phân tử UV-Vis.....	21
2.4.2. Khảo sát khả năng hấp phụ, phân hủy rhodamin-B của các vật liệu tổng hợp	22
Chương 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	26
3.1. Kết quả phân tích đặc trưng cấu trúc vật liệu	26
3.1.1. Giải đồ XRD của các vật liệu	26
3.1.2. Ảnh TEM của các vật liệu	27
3.1.3. Phổ EDS của các vật liệu, thành phần % nguyên tố trong mẫu	27
3.1.4. Đường đẳng nhiệt hấp phụ/giải hấp phụ N ₂ (BET) của các mẫu vật liệu tổng hợp.....	29
3.1.5. Phổ UV-Vis DRS của các mẫu vật liệu	29
3.2. Khảo sát khả năng phân hủy rhodamin-B trên các mẫu vật liệu tổng hợp.....	30
3.2.1. Kết quả khảo sát khả năng hấp phụ của các mẫu vật liệu đối với Rh-B nồng độ 30 ppm	30
3.2.2. Kết quả khảo sát khả năng phân hủy quang hóa Rh-B trên các mẫu vật liệu tổng hợp	31
3.2.3. Kết quả khảo sát khả năng xử lý nước thải của làng nghề dệt chiếu cói (Huyện Quỳnh Phụ - Thái Bình)	36
KẾT LUẬN	39
DANH MỤC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CỦA TÁC GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN VĂN	40
TÀI LIỆU THAM KHẢO	41
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT CỦA LUẬN VĂN

Chữ viết tắt	Tên tiếng Việt	Tên tiếng Anh
H	Hydrotanxit	Hydrotalcite
AOPs	Quá trình oxy hóa nâng cao	Advanced Oxidation Processes
BET		Brunauer – Emmett - Teller
XRD	Giản đồ nhiễu xạ rơnghen	X-ray diffraction
UV-Vis DRS	Phổ phản xạ khuếch tán UV-Vis	UV-Vis Diffuse Reflectance Spectroscopy
TEM	Kính hiển vi điện tử truyền qua	Transmission electron microscopy
TIOT	Tetraisopropyl octotitanat	Tetraisopropyl orthotitante
TQ	Trung Quốc	
Rh-B	Rhodamin-B	Rhodamine B

DANH MỤC CÁC BẢNG

<i>Bảng 1.1.</i> Các chất ô nhiễm và đặc tính của nước thải ngành dệt nhuộm.....	11
<i>Bảng 2.1.</i> Sự phụ thuộc của độ hấp thụ quang phân tử theo nồng độ Rh-B.....	22
<i>Bảng 3.1.</i> Các mẫu vật liệu tổng hợp hydrotanxit MgAl và hydrotanxit cấy Cu^{2+}	27
<i>Bảng 3.2.</i> Thành phần % nguyên tử của các nguyên tố Mg, Al, Cu, O trong các mẫu vật liệu	28
<i>Bảng 3.3.</i> Độ chuyển hóa Rh-B theo thời gian của các vật liệu tổng hợp.....	31
<i>Bảng 3.4.</i> Độ chuyển hóa Rh-B trên mẫu $\text{CuMgAl}_{2,0}$ tại các nồng độ Rh-B khác nhau	33
<i>Bảng 3.5.</i> Độ chuyển hóa Rh-B 30 ppm trên mẫu vật liệu $\text{CuMgAl}_{2,0}$ ở các giá trị pH môi trường khác nhau	35
<i>Bảng 3.6.</i> Hiệu suất phân hủy chất màu trong thành phần nước thải chiếu cói	37

DANH MỤC CÁC HÌNH

<i>Hình 1.1.</i> Công thức cấu tạo của Rh-B	5
<i>Hình 1.2.</i> Cấu trúc của LDHs, hydrotanxit	8
<i>Hình 1.3.</i> Một vài hình ảnh về Làng nghề sản xuất chiếu cói Phú Tân - Phú Yên.....	12
<i>Hình 1.4.</i> Hình ảnh ô nhiễm nguồn nước bởi nước thải dệt nhuộm	12
<i>Hình 1.5.</i> Các công đoạn sản xuất và phát sinh chất thải trong quá trình dệt nhuộm	13
<i>Hình 2.1.</i> Sơ đồ tổng hợp các mẫu vật liệu MgAl, CuMgAl _n	19
<i>Hình 2.2.</i> Đồ thị đường chuẩn xác định nồng độ Rh-B trong nước	22
<i>Hình 2.3.</i> Ảnh nước thải (A) và nước thải sau khi pha loãng 30 lần (B)	24
<i>Hình 3.1.</i> Giảm đồ XRD của các mẫu MgAl, CuMgAl _{0,5} – CuMgAl _{3,5}	26
<i>Hình 3.2.</i> Ảnh TEM của 2 mẫu vật liệu MgAl(A-B) và CuMgAl _{3,0} (C-D).....	27
<i>Hình 3.3.</i> Phổ EDS của các mẫu vật liệu MgAl, CuMgAl _{2,0} và CuMgAl _{3,0}	28
<i>Hình 3.4.</i> Các đường đẳng nhiệt hấp phụ/giải hấp phụ N ₂ (BET) của 3 mẫu vật liệu tổng hợp MgAl, CuMgAl _{2,0} và CuMgAl _{3,0}	29
<i>Hình 3.5.</i> Phổ UV-Vis DRS của các mẫu vật liệu tổng hợp.....	29
<i>Hình 3.6.</i> Kết quả khảo sát khả năng hấp phụ Rh-B nồng độ 30 ppm trên các mẫu vật liệu tổng hợp MgAl, CuMgAl _{1,0} và CuMgAl _{3,0}	30
<i>Hình 3.7.</i> Độ chuyển hóa Rh-B trên các mẫu vật liệu tổng hợp sau 240 phút chiếu sáng bằng đèn LED 30 W.....	32
<i>Hình 3.8.</i> Phổ UV-Vis của Rh-B sau 240 phút chiếu sáng bằng đèn LED 30 W trên các mẫu vật liệu MgAl (A), CuMgAl _{0,5} (B), CuMgAl _{3,0} (C) và CuMgAl _{3,5} (D)	32
<i>Hình 3.9.</i> Độ chuyển hóa Rh-B theo thời gian trên mẫu CuMgAl _{2,0} tại các nồng độ Rh-B là 30, 50, 75 và 100 ppm.....	34
<i>Hình 3.10.</i> Độ chuyển hóa Rh-B trên mẫu CuMgAl _{2,0} ở các giá trị pH môi trường khác nhau	35
<i>Hình 3.11.</i> Phổ UV-Vis của Rh-B phân hủy theo thời gian ở các giá trị pH môi trường khác nhau, pH = 2,0 (A), 8,0 (B) và 10,0 (C).....	36
<i>Hình 3.12.</i> Độ chuyển hóa chất màu trên mẫu vật liệu CuMgAl _{2,0} (A) và phổ UV- Vis của chất màu sau 360 phút chiếu sáng (B).....	37

MỞ ĐẦU

Việt Nam là một trong những quốc gia có tốc độ tăng trưởng kinh tế cao và ổn định. Cùng với sự phát triển kinh tế, chúng ta đã từng bước gắn phát triển với mục tiêu phát triển bền vững. Vì vậy, Đảng và Nhà nước ta rất quan tâm tới công tác bảo vệ môi trường. Tuy nhiên, một số nhà máy, xí nghiệp chưa thực hiện nghiêm túc các chủ trương của Đảng và Nhà nước trong bảo vệ môi trường nên còn để tình trạng ô nhiễm môi trường nghiêm trọng, gây ra những ảnh hưởng tiêu cực tới sức khỏe của cộng đồng.

Một trong các nguyên nhân đang gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường là các chất hữu cơ bền, độc hại trong môi trường nước, được phát thải từ các nhà máy, cơ sở sản xuất thuốc trừ sâu, dệt nhuộm hoặc do việc sử dụng các dạng thuốc bảo vệ thực vật không được phép,... Do đó, việc khắc phục hậu quả ô nhiễm môi trường gây ra bởi các chất hữu cơ bền vững được các nhà khoa học quan tâm.

Trong những năm gần đây, các vật liệu trên cơ sở hydrotanxit đã được tổng hợp, nghiên cứu và ứng dụng làm chất xúc tác xử lý các hợp chất hữu cơ bền vững trong môi trường nước. Tuy nhiên, số lượng các công bố liên quan tới vật liệu Cu-hydrotanxit chưa nhiều và chưa hệ thống. Do vậy, trong khuôn khổ của luận văn này, chúng tôi đã lựa chọn đề tài: *"Tổng hợp, nghiên cứu đặc trưng cấu trúc của vật liệu Cu-Hydrotanxit và ứng dụng làm xúc tác xử lý rhodamin-B trong môi trường nước"*. Kết quả nghiên cứu của đề tài sẽ góp phần lựa chọn ra các mẫu vật liệu biến tính có hoạt tính quang xúc tác tốt dưới ánh sáng khả kiến và có thể ứng dụng làm xúc tác để xử lý nước thải dệt nhuộm.

Trong khuôn khổ của đề tài luận văn này, chúng tôi tập trung nghiên cứu một số vấn đề sau:

- Tổng hợp được các mẫu Hydrotanxit Mg-Al cấy ghép Cu^{2+} theo phương pháp đồng kết tủa.
- Xác định được đặc trưng cấu trúc của các vật liệu tổng hợp.
- Xác định được hoạt tính quang xúc tác của các vật liệu tổng hợp dưới ánh sáng khả kiến trong phản ứng phân hủy rhodamin-B và nước thải dệt nhuộm của làng nghề dệt chiếu cối.