

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

NGUYỄN KHẮC ĐẠT

**TỔNG HỢP, NGHIÊN CỨU ĐẶC TRƯNG CẤU TRÚC
VÀ HOẠT TÍNH QUANG XÚC TÁC PHÂN HỦY
HỢP CHẤT HỮU CƠ Ô NHIỄM CỦA
VẬT LIỆU NANO CuInS_2**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC VẬT CHẤT

THÁI NGUYÊN - 2015

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

NGUYỄN KHẮC ĐẠT

**TỔNG HỢP, NGHIÊN CỨU ĐẶC TRƯNG CẤU TRÚC
VÀ HOẠT TÍNH QUANG XÚC TÁC PHÂN HỦY
HỢP CHẤT HỮU CƠ Ô NHIỄM CỦA
VẬT LIỆU NANO CuInS_2**

Chuyên ngành: HÓA VÔ CƠ
Mã số: 60 44 01 13

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC VẬT CHẤT

Người hướng dẫn khoa học: TS. BÙI ĐỨC NGUYỄN

THÁI NGUYÊN - 2015

LỜI CAM ĐOAN

Luận văn này được hoàn thành tại phòng thí nghiệm bộ môn Hóa học vô cơ - Khoa Hóa - Trường ĐHSP - ĐH Thái Nguyên.

Tôi xin cam đoan các số liệu trong luận văn là trung thực, chưa từng công bố trong bất cứ công trình và tài liệu nào.

Thái Nguyên, tháng 5 năm 2015

Tác giả

Nguyễn Khắc Đạt

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến TS. Bùi Đức Nguyên người đã tận tình hướng dẫn và truyền đạt kiến thức, kinh nghiệm trong suốt quá trình em thực hiện đề tài luận văn.

Em xin chân thành cảm ơn tập thể cán bộ nghiên cứu Viện đo lường, phòng hiển vi điện tử quét Viện Dịch Tễ Trung ương đã nhiệt tình giúp đỡ em trong thời gian thực hiện các nội dung của đề tài luận văn.

Em xin chân thành cảm ơn một số Thầy, Cô giáo Khoa Hóa học, trường Đại Học Sư phạm Thái Nguyên đã nhiệt tình giúp đỡ em về mặt kiến thức và hỗ trợ một số thiết bị thực nghiệm có liên quan đến đề tài luận văn.

Xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới gia đình và bạn bè đã luôn động viên, chia sẻ và giúp đỡ tôi trong suốt thời gian học tập và nghiên cứu.

Thái Nguyên, tháng 8 năm 2015

Tác giả

Nguyễn Khắc Đạt

MỤC LỤC

Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn.....	ii
Mục lục	iii
Danh mục các từ viết tắt	iv
Danh mục các bảng.....	v
Danh mục các hình	vi
MỞ ĐẦU	1
Chương 1: TỔNG QUAN	3
1.1. Giới thiệu về vật liệu quang xúc tác	3
1.1.1. Vật liệu quang xúc tác	3
1.1.2. Cơ chế quang xúc tác trên vật liệu bán dẫn.....	4
1.1.3. Các ứng dụng của vật liệu quang xúc tác	5
1.2. Tổng quan tình hình nghiên cứu, ứng dụng vật liệu quang xúc tác	9
1.3. Giới thiệu các chất hữu cơ độc hại trong môi trường nước.....	14
1.4. Một số yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất quang xúc tác phân hủy chất hữu cơ	16
1.4.1. Ảnh hưởng của khối lượng chất xúc tác sử dụng trong phản ứng	16
1.4.2. Ảnh hưởng của nồng độ đầu của chất hữu cơ	16
1.4.3. Ảnh hưởng của các ion lạ có trong dung dịch.....	17
1.4.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ	17
1.5. Giới thiệu một số phương pháp điều chế vật liệu nano.....	17
1.5.1. Phương pháp hóa ướt (wet chemical).....	17
1.5.2. Phương pháp cơ học (mechanical)	18
1.5.3. Phương pháp bốc bay	18
1.5.4. Phương pháp hình thành từ pha khí (gas-phase)	18
1.6. Một số phương pháp nghiên cứu sử dụng trong luận văn	19

1.6.1. Phổ hấp thụ phân tử UV-Vis	19
1.6.2. Nhiễu xạ tia X (XRD).....	20
1.6.3. Hiển vi điện tử truyền qua (TEM).....	22
1.6.4. Phổ phản xạ khuếch tán UV-Vis (DRS).....	23
1.6.5. Phổ tán xạ năng lượng tia X	24
Chương 2: THỰC NGHIỆM	25
2.1. Mục tiêu và nội dung nghiên cứu	25
2.1.1. Mục tiêu nghiên cứu	25
2.1.2. Nội dung nghiên cứu	25
2.2. Hóa chất và thiết bị.....	25
2.2.1. Hóa chất.....	25
2.2.2. Dụng cụ và thiết bị.....	26
2.3. Cách tiến hành chế tạo vật liệu.....	26
2.3.1. Phương pháp kết tủa	26
2.3.2. Phương pháp thủy nhiệt vi sóng	26
2.4. Các kỹ thuật đo khảo sát tính chất của vật liệu	27
2.4.1. Nhiễu xạ tia X (XRD).....	27
2.4.2. Phổ tán xạ năng lượng tia X (EDX)	27
2.4.3. Hiển vi điện tử truyền qua (TEM).....	27
2.4.4. Phổ phản xạ khuếch tán Uv-Vis (DRS).....	27
2.5. Khảo sát hoạt tính quang xúc tác phân hủy hợp chất MO của vật liệu.	27
2.5.1. Khảo sát so sánh khả năng phân hủy hợp chất MO của vật liệu CuInS ₂ điều chế bằng các phương pháp khác nhau	27
2.5.2. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt tính quang xúc tác của vật liệu	28
Chương 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	30
3.1. Thành phần, đặc trưng cấu trúc của vật liệu.....	30
3.1.1. Kết quả nhiễu xạ tia X (XRD).....	30

3.1.3. Kết quả chụp TEM	34
3.1.4. Kết quả phổ phản xạ khuếch tán UV-Vis (DRS)	35
3.2.1. Khảo sát thời gian đạt cân bằng hấp phụ của vật liệu DCIS-1.....	36
3.2.2. Hoạt tính quang xúc tác của CuInS ₂ điều chế bằng các phương pháp khác nhau.....	38
3.2.3. Hoạt tính quang xúc tác phân hủy MO theo thời gian của vật liệu DCIS-1	39
3.2.4. Ảnh hưởng của pH dung dịch đến hoạt tính quang xúc tác phân hủy MO của DCIS-1.....	40
KẾT LUẬN	43
TÀI LIỆU THAM KHẢO	44
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

STT	Từ viết tắt	Từ gốc
1	CB	Conduction Band
2	MO	Methyl Orange
3	PEG	Polyetylen Glycol
4	TEM	Transsmision Electronic Microscopy
5	VB	Vanlence Band
6	XRD	X-ray Diffraction

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1. Một số tác nhân oxi hóa và thế điện cực tiêu chuẩn	7
Bảng 1.2. Các các hợp chất hữu cơ thường được sử dụng nghiên cứu trong phản ứng quang xúc tác của CuInS_2	14

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1. Các quá trình diễn ra trong hạt bán dẫn khi bị chiếu xạ với bước sóng thích hợp	5
Hình 1.2. Cơ chế quang xúc tác TiO_2 tách nước cho sản xuất hydro	7
Hình 1.3. Vùng hấp thụ năng lượng của một số bán dẫn loại I-III-VI	12
Hình 1.4. Phổ phản xạ khuếch tán của vật liệu $(\text{CuAg})_x\text{In}_{2x}\text{Zn}_{2(1-2x)}\text{S}_2$	13
Hình 1.5. Công thức cấu tạo và hình ảnh minh họa của MO.	15
Hình 1.6. Cường độ tia sáng trong phương pháp UV-Vis	19
Hình 1.7. Mô tả hiện tượng nhiễu xạ tia X trên các mặt phẳng tinh thể chất rắn	20
Hình 1.8. Sơ đồ mô tả hoạt động nhiễu xạ kế bột	21
Hình 1.9. Kính hiển vi điện tử truyền qua.....	22
Hình 3.1. Giản đồ nhiễu xạ tia X của CuInS_2 điều chế bằng phương pháp kết tủa (DCIS-1)	30
Hình 3.2. Giản đồ nhiễu xạ tia X của CuInS_2 điều chế bằng phương pháp thủy nhiệt vi sóng (DCIS-4).....	30
Hình 3.3. Phổ EDX của mẫu DCIS-1	32
Hình 3.4. Phổ EDX của mẫu DCIS-4.....	33
Hình 3.5. Ảnh TEM của vật liệu DCIS-1 ở các góc chụp khác nhau	34
Hình 3.6. Ảnh TEM của vật liệu DCIS-4 ở các góc chụp khác nhau	35
Hình 3.7. Phổ phản xạ khuếch tán UV-Vis (DRS) của vật liệu CuInS_2	36
điều chế bằng các phương pháp khác nhau	36
Hình 3.8. Phổ hấp phụ phân tử của dung dịch MO bị hấp phụ bởi vật liệu DCIS1 sau những khoảng thời gian khác nhau.....	37
Hình 3.9. Phổ hấp thụ phân tử của dung dịch MO sau xử lý bằng các mẫu DCIS-1, DCIS-4 so sánh với dung dịch MO ban đầu.....	38
Hình 3.10. Biểu đồ biểu diễn hiệu suất quang xúc tác phân hủy MO của vật liệu CuInS_2 điều chế bằng các phương pháp khác nhau.....	38