

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

TRẦN ANH VŨ

**NGHIÊN CỨU ĐIỀU CHẾ SÉT HỮU CƠ TỪ BENTONIT
ẤN ĐỘ VỚI BUTYLTRIPHENYLPHOTPHONI BROMUA
VÀ BƯỚC ĐẦU THĂM DÒ ỨNG DỤNG**

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

THÁI NGUYÊN - 2018

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

TRẦN ANH VŨ

**NGHIÊN CỨU ĐIỀU CHẾ SÉT HỮU CƠ TỪ BENTONIT
ẤN ĐỘ VỚI BUTYLTRIPHENYLPHOTPHONI BROMUA
VÀ BƯỚC ĐẦU THĂM DÒ ỨNG DỤNG**

Ngành: Hóa vô cơ

Mã số: 8 44 01 13

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

Người hướng dẫn khoa học: TS. Phạm Thị Hà Thanh

THÁI NGUYÊN - 2018

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: Đề tài: “**Nghiên cứu điều chế sét hữu cơ từ bentonit Ấn Độ với butyltriphenylphosphoni bromua và bước đầu thăm dò ứng dụng**”. Là do bản thân tôi thực hiện và chưa từng được ai công bố trên bất kỳ công trình nào khác. Các số liệu, kết quả trong đề tài là trung thực. Nếu sai sự thật tôi xin chịu trách nhiệm.

Thái nguyên, tháng 04 năm 2018
Tác giả

Trần Anh Vũ

Xác nhận
của Trưởng khoa chuyên môn

Xác nhận
của người hướng dẫn khoa học

PGS.TS. Nguyễn Thị Hiền Lan

TS. Phạm Thị Hà Thanh

LỜI CẢM ƠN

Trước tiên, em xin chân thành cảm ơn sự hướng dẫn chỉ bảo tận tình của **TS. Phạm Thị Hà Thanh**, cô giáo trực tiếp hướng dẫn em làm luận văn này. Em xin chân thành cảm ơn các thầy giáo, cô giáo Khoa Hóa học, các thầy cô Khoa sau Đại học, các thầy cô trong Ban Giám hiệu Trường Đại học Sư phạm, Đại học Thái Nguyên đã giảng dạy, tạo điều kiện thuận lợi và giúp đỡ em trong quá trình học tập, nghiên cứu, để hoàn thành luận văn khoa học.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy giáo, cô giáo và các cán bộ phòng thí nghiệm Khoa Hóa học, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Thái Nguyên; khoa Hoá học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội; Viện Khoa học Vật liệu, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam và các bạn đồng nghiệp đã giúp đỡ, tạo điều kiện thuận lợi để em hoàn thành luận văn.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng, song do thời gian có hạn, khả năng nghiên cứu của bản thân còn hạn chế, nên kết quả nghiên cứu có thể còn nhiều thiếu sót. Em rất mong nhận được sự góp ý, chỉ bảo của các thầy giáo, cô giáo, các bạn đồng nghiệp và những người đang quan tâm đến vấn đề đã trình bày trong luận văn, để luận văn được hoàn thiện hơn.

Em xin trân trọng cảm ơn!

Thái Nguyên, tháng 4 năm 2018
Tác giả

Trần Anh Vũ

MỤC LỤC

	Trang
Trang phụ bìa	
Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục.....	iii
Danh mục chữ viết tắt, kí hiệu	iv
Danh mục bảng biểu.....	v
Danh mục các hình.....	vi
MỞ ĐẦU	1
Chương 1. TỔNG QUAN	3
1.1. Giới thiệu về bentonit	3
1.1.1. Thành phần của bentonit	3
1.1.2. Cấu trúc của bentonit	3
1.1.3. Tính chất của bentonit	4
1.1.4. Ứng dụng của bentonit	6
1.1.5. Một số phương pháp hoạt hóa bentonit	9
1.1.6. Nguồn tài nguyên bentonit	10
1.2. Sét hữu cơ	13
1.2.1. Giới thiệu về sét hữu cơ	13
1.2.2. Cấu trúc sét hữu cơ	13
1.2.3. Tính chất của sét hữu cơ	15
1.2.4. Ứng dụng của sét hữu cơ	16
1.2.5. Tổng hợp sét hữu cơ	17
1.3. Giới thiệu về xanh metylen	21
1.3.1. Cấu tạo và tính chất	21
1.3.2. Ứng dụng và tác hại của xanh metylen.....	21
1.3.3. Một số thành tựu xử lý xanh metylen	22
1.4. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ	22
1.4.1. Khái niệm	22
1.4.2. Hấp phụ vật lý và hấp phụ hóa học	23
1.4.3. Cân bằng hấp phụ và tải trọng hấp phụ	23
1.4.4. Các phương trình cơ bản của quá trình hấp phụ.....	24

Chương 2. THỰC NGHIỆM	28
2.1. Hóa chất, dụng cụ	28
2.1.1. Hóa chất	28
2.1.2. Dụng cụ, máy móc	28
2.2. Thực nghiệm	28
2.2.1. Khảo sát quá trình điều chế sét hữu cơ.....	28
2.2.2. Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ xanh metylen của bent-A và sét hữu cơ điều chế	30
2.3. Các phương pháp nghiên cứu	31
2.3.1. Phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD)	31
2.3.2. Phương pháp xác định hàm lượng cation hữu cơ trong sét hữu cơ	31
2.3.3. Phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM).....	32
2.3.5. Phương pháp trắc quang	32
Chương 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	33
3.1. Điều chế sét hữu cơ	33
3.1.1. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng.....	33
3.1.2. Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng BTPB/bentonit.....	35
3.1.3. Khảo sát ảnh hưởng của pH của hệ	37
3.1.4. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian phản ứng	39
3.2. Đánh giá cấu trúc và đặc điểm của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu	41
3.2.1. Nghiên cứu bằng phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD).....	42
Giản đồ XRD của bentonit và sét hữu cơ tương ứng được trình bày trên hình 3.9 và hình 3.10.	42
3.2.2. Nghiên cứu bằng phương pháp phân tích nhiệt.....	43
3.2.3. Nghiên cứu bằng phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM).....	45
3.3. Khảo sát khả năng hấp phụ xanh metylen của sét hữu cơ điều chế	45
3.3.1. Xây dựng đường chuẩn của xanh metylen	45
3.3.2. Khảo sát thời gian đạt cân bằng hấp phụ.....	47
3.3.3. Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng bentonit, sét hữu cơ điều chế.....	48
3.3.4. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ xanh metylen.....	49
3.3.5. Khảo sát dung lượng hấp phụ xanh metylen theo mô hình đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir.....	50
KẾT LUẬN	54
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT, KÍ HIỆU

Chữ viết tắt, kí hiệu	Nội dung
MMT	Montmorillonit
BTPB	Butyltriphenylphotphoni bromua
bent-A	Bentonit (Ấn Độ)
Shc	Sét hữu cơ
XRD	X-ray diffraction - Nhiễu xạ tia X
SEM	Kính hiển vi điện tử quét

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Trang

Bảng 1.1: Ảnh hưởng của độ dài mạch ankyl đến khoảng cách lớp d_{001} và diện tích sét bị che phủ	15
Bảng 3.1: Ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng đến giá trị d_{001} và hàm lượng (%) cation hữu cơ xâm nhập của các mẫu sét hữu cơ điều chế.....	34
Bảng 3.2: Ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng BTPB/bentonit đến giá trị d_{001} và hàm lượng (%) cation hữu cơ xâm nhập của các mẫu sét hữu cơ điều chế.....	36
Bảng 3.3: Ảnh hưởng của pH của hệ đến giá trị d_{001} và hàm lượng (%) cation hữu cơ xâm nhập của các mẫu sét hữu cơ	39
Bảng 3.4: Ảnh hưởng của thời gian phản ứng đến giá trị d_{001} và hàm lượng (%) cation hữu cơ xâm nhập của các mẫu sét hữu cơ điều chế.....	41
Bảng 3.5: Kết quả phân tích giản đồ phân tích nhiệt của bent-A và sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu	44
Bảng 3.6: Số liệu xây dựng đường chuẩn của xanh metylen.....	46
Bảng 3.7: Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ vào thời gian.....	47
Bảng 3.8: Ảnh hưởng của khối lượng bentonit, sét hữu cơ đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ xanh metylen	48
Bảng 3.9: Ảnh hưởng của nồng độ xanh metylen đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ của bentonit và sét hữu cơ điều chế.....	50

DANH MỤC CÁC HÌNH

Trang

Hình 1.1. Cấu trúc tinh thể 2:1 của MMT	4
Hình 1.2: Sự định hướng của các ion ankylamoni trong các lớp silicat	14
Hình 1.3: Sự sắp xếp các cation hữu cơ kiểu đơn lớp, hai lớp và giả ba lớp.....	14
Hình 1.4: Cấu tạo phân tử của xanh metylen	21
Hình 1.5: Đường hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir	26
Hình 1.6: Sự phụ thuộc của C_f/q vào C_f	26
Hình 1.7: Đường hấp phụ đẳng nhiệt Freundlich	27
Hình 1.8: Sự phụ thuộc $\lg q$ vào $\lg C_f$	27
Hình 2.1: Quy trình tổng hợp sét hữu cơ	29
Hình 3.1: Giản đồ XRD của bent-A và các mẫu sét hữu cơ điều chế lần lượt ở các nhiệt độ 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C.....	33
Hình 3.2: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị d_{001} theo nhiệt độ phản ứng của các mẫu sét hữu cơ điều chế	34
Hình 3.3: Giản đồ XRD của bent-A và các mẫu sét hữu cơ được điều chế ở các tỉ lệ BTPB/ bentonit lần lượt là 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7	35
Hình 3.4: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị d_{001} theo tỉ lệ BTPB/ bentonit của các mẫu sét hữu cơ điều chế	36
Hình 3.5: Giản đồ XRD của bent-A và các mẫu sét hữu cơ điều chế trong dung dịch có pH lần lượt là 7, 8, 9, 10, 11	38
Hình 3.6: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị d_{001} theo pH của hệ.....	38
Hình 3.7: Giản đồ XRD của bent-A và các mẫu sét hữu cơ phản ứng trong thời gian 2 giờ, 3 giờ, 4 giờ, 5 giờ, 6 giờ.....	40
Hình 3.8: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị d_{001} theo thời gian phản ứng.....	40
Hình 3.9: Giản đồ XRD của mẫu bent-A.....	42
Hình 3.10: Giản đồ XRD của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu	42
Hình 3.11: Giản đồ phân tích nhiệt của bent-A	43
Hình 3.12: Giản đồ phân tích nhiệt của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu	43
Hình 3.13: Ảnh SEM của bent-A (a); của sét hữu cơ điều chế (b).....	45

Hình 3.14: Đường chuẩn của xanh metylen.....	46
Hình 3.15: Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của thời gian đến dung lượng hấp phụ xanh metylen của bent-A, sét hữu cơ điều chế.....	47
Hình 3.16: Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của khối lượng bent-A, sét hữu cơ điều chế đến quá trình hấp phụ xanh metylen.....	49
Hình 3.17: Đường hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir của bent-A đối với xanh metylen	51
Hình 3.18: Sự phụ thuộc của C/q vào C đối với sự hấp phụ xanh metylen của bent-A	51
Hình 3.19: Đường hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir của sét hữu cơ điều chế đối với xanh metylen	52
Hình 3.20: Sự phụ thuộc của C/q vào C đối với sự hấp phụ xanh metylen của sét hữu cơ điều chế.....	52