

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

LÊ HOÀNG HƯƠNG

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

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC VẬT CHẤT

THÁI NGUYÊN - 2016

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

LÊ HOÀNG HƯƠNG

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

**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. PHẠM THỊ HÀ THANH

THÁI NGUYÊN - 2016

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: Đề tài: "**Nghiên cứu điều chế sét hữu cơ từ bentonit Ấn Độ với etyltriphenylphosphoni bromua và bước đầu thăm dò ứng dụng**" là công trình nghiên cứu của riêng tôi, các số liệu, kết quả nghiên cứu trong luận văn là trung thực và chưa được công bố trong một công trình nào khác.

Thái Nguyên, tháng 04 năm 2016

Tác giả luận văn

Lê Hoàng Hương

Xác nhận của Trưởng khoa Hóa học

PGS.TS. Nguyễn Thị Hiền Lan

**Xác nhận của giáo viên
hướng dẫn Khoa học**

TS. Phạm Thị Hà Thanh

LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên, em xin chân thành cảm ơn cô giáo - TS. Phạm Thị Hà Thanh - người đã tận tình chỉ bảo, giúp đỡ và hướng dẫn em trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận văn. 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 BGH Trường Đại học Sư phạm, Đại học Thái Nguyên đã giảng dạy, giúp đỡ và tạo điều kiện thuận lợi trong quá trình học tập, nghiên cứu để em hoàn thành luận văn.

Em xin trân trọng 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 Hóa 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 học viên đã giúp đỡ và tạo mọi điều kiện thuận lợi để em hoàn thành luận văn.

Vì thời gian có hạn, khả năng nghiên cứu 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 và các bạn đang quan tâm tới vấn đề được trình bày trong luận văn, để luận văn được hoàn thiện hơn.

Em xin trân trọng cảm ơn!

Thái Nguyên, tháng 04 năm 2016

Tác giả

Lê Hoàng Hương

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	2
1.1. Bentonit.....	2
1.1.1. Thành phần hóa học và cấu trúc của bentonit.....	2
1.1.2. Tính chất của bentonit.....	3
1.1.3. Ứng dụng của bentonit.....	6
1.1.4. Các phương pháp hoạt hóa bentonit	9
1.1.5. Các nguồn bentonit	10
1.2. Sét hữu cơ	14
1.2.1. Giới thiệu về sét hữu cơ	14
1.2.2. Cấu trúc sét hữu cơ	15
1.2.3. Các hợp chất hữu cơ được sử dụng để điều chế sét hữu cơ.....	17
1.2.4. Tính chất của sét hữu cơ	18
1.2.5. Ứng dụng của sét hữu cơ	20
1.2.6. Các phương pháp điều chế sét hữu cơ	21
1.3. Giới thiệu về phenol đỏ	28
1.3.1. Tổng quan về phenol.....	28
1.3.2. Một số thành tựu xử lý các hợp chất phenol.....	32
1.4. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ	34
1.4.1. Khái niệm.....	34
1.4.2. Hấp phụ vật lý và hấp phụ hóa học.....	34
1.4.3. Cân bằng hấp phụ và tải trọng hấp phụ	35
1.4.4. Các phương trình cơ bản của quá trình hấp phụ.....	37

Chương 2. THỰC NGHIỆM	41
2.1. Hóa chất, dụng cụ	41
2.1.1. Hóa chất	41
2.1.2. Dụng cụ, máy móc	41
2.2. Thực nghiệm	42
2.2.1. Khảo sát quá trình điều chế sét hữu cơ	42
2.2.2. Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ phenol đỏ của bent-A và sét hữu cơ điều chế	43
2.3. Các phương pháp nghiên cứu	44
2.3.1. Phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD)	44
2.3.2. Phương pháp phân tích nhiệt	44
2.3.3. Phương pháp phổ hấp thụ hồng ngoại (IR).....	45
2.3.4. Phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM)	45
2.3.5. Phương pháp xác định hàm lượng (%) cation hữu cơ trong sét hữu cơ	45
2.3.6. Phương pháp trắc quang	46
Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	47
3.1. Điều chế sét hữu cơ.....	47
3.1.1. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng.....	47
3.1.2. Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng ETPB/bentonit	49
3.1.3. Khảo sát ảnh hưởng của pH dung dịch.....	52
3.1.4. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian phản ứng	54
3.2. Đánh giá cấu trúc và đặc điểm của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu	56
3.2.1. Nghiên cứu bằng phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD)	56
3.2.2. Nghiên cứu bằng phương pháp phổ hồng ngoại.....	58
3.2.3. Nghiên cứu bằng phương pháp phân tích nhiệt	60
3.2.4. Nghiên cứu bằng phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM).....	62
3.3. Khảo sát khả năng hấp phụ phenol đỏ của sét hữu cơ điều chế	62
3.3.1. Xây dựng đường chuẩn của phenol đỏ	62
3.3.2. Khảo sát thời gian đạt cân bằng hấp phụ	64
3.3.3. Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng bentonit, sét hữu cơ điều chế	65

3.3.4. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ phenol đỏ.....	66
3.3.5. Khảo sát dung lượng hấp phụ phenol đỏ theo mô hình đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir.....	68
TÀI LIỆU THAM KHẢO	72

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt, kí hiệu	Nội dung
ETPB	Etyltriphenylphosphoni bromua
Bent	Bentonit
Bent-A	Bentonit Ấn Độ
MMT	Montmorillonit
Sét HC	Sét hữu cơ
XRD	X-ray diffraction - Nhiễu xạ tia X
SEM	Phương pháp hiển vi điện tử quét

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.2: Ảnh hưởng của độ dài mạch ankyl đến khoảng cách lớp d_{001} và diện tích sét bị che phủ.....	16
Bảng 1.3: Giá trị giới hạn nồng độ cho phép của tổng nồng độ phenol và dẫn xuất.....	31
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.....	48
Bảng 3.2: Ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng ETPB/bentonit đến giá trị d_{001} và hàm lượng (%) cation hữu cơ xâm nhập của các mẫu sét hữu cơ điều chế.....	51
Bảng 3.3: Ảnh hưởng của pH dung dịch đến giá trị d_{001} và hàm lượng (%) cation hữu cơ xâm nhập của các mẫu sét hữu cơ.....	53
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.....	55
Bảng 3.5: Kết quả phân tích giản đồ nhiệt của bent-A và sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu.....	61
Bảng 3.6: Số liệu xây dựng đường chuẩn của phenol đỏ.....	63
Bảng 3.7: Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ vào thời gian.....	64
Bảng 3.8: Ảnh hưởng của khối lượng bentonit, sét hữu cơ đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ phenol đỏ.....	65
Bảng 3.9: Ảnh hưởng nồng độ đầu của phenol đỏ đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ của sét hữu cơ.....	67
Bảng 3.10: Giá trị dung lượng hấp phụ cực đại và hằng số Langmuir b của bent-A và sét hữu cơ điều chế.....	70

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1: Cấu trúc tinh thể 2:1 của MMT	2
Hình 1.2: Sự định hướng của các ion ankylamoni trong các lớp silicat	15
Hình 1.3: Sự sắp xếp các cation hữu cơ kiểu đơn lớp, hai lớp và giả ba lớp	16
Hình 1.4: Cấu tạo phân tử, cấu trúc không gian của phenol đỏ	29
Hình 1.5: Cơ chế chuyển màu của phenol đỏ.....	30
Hình 1.6: Đường hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir	39
Hình 1.7: Sự phụ thuộc của C_f/q vào C_f	39
Hình 1.8: Đường hấp phụ đẳng nhiệt Freundlich.....	40
Hình 1.9: Sự phụ thuộc $\lg q$ vào $\lg C_f$	40
Hình 2.1: Quy trình tổng hợp sét hữu cơ.....	42
Hình 3.1: Giảm đồ XRD của bent-A và các mẫu sét hữu cơ điều chế lần lượt ở các nhiệt độ 20°C, 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C.....	47
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.....	48
Hình 3.3: Giảm đồ XRD của bent-A và các mẫu sét hữu cơ được điều chế ở các tỉ lệ ETPB/bentonit lần lượt là 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7.....	50
Hình 3.4: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị d_{001} theo tỉ lệ ETPB/bentonit của các mẫu sét hữu cơ điều chế	50
Hình 3.5: Giảm 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, 12	52
Hình 3.6: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị d_{001} theo pH dung dịch	53
Hình 3.7: Giảm 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, 7 giờ.	54
Hình 3.8: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị d_{001} theo thời gian phản ứng ...	55
Hình 3.9: Giảm đồ XRD của mẫu bent-A	57
Hình 3.10: Giảm đồ XRD của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu.....	57