ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

CHU THỊ HOÀI THU

NGHIÊN CỨU ĐIỀU CHẾ SÉT HỮU CƠ TỪ BENTONIT BÌNH THUẬN VỚI ETYLTRIPHENYLPHOTPHONI BROMUA VÀ BƯỚC ĐẦU THĂM DÒ ỨNG DỤNG

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC VẬT CHẤT

THÁI NGUYÊN, 2017

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

CHU THỊ HOÀI THU

NGHIÊN CỨU ĐIỀU CHẾ SÉT HỮU CƠ TỪ BENTONIT BÌNH THUẬN 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, 2017

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: Đề tài: **"Nghiên cứu điều chế sét hữu cơ từ bentonit Bình Thuận với etyltriphenylphotphoni 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 2017

Tác giả luận văn

Chu Thị Hoài Thu

Xác nhận của Trưởng khoa Hóa học	Xác nhận của giáo viên hướng dẫn Khoa học
PGS.TS. Nguyễn Thị Hiền Lan	**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 xót. 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 2017

Tác giả

Chu Thị Hoài Thu

MỤC LỤC

Trang

Trang bìa phụ
Lời cam đoan i
Lời cảm ơn ii
Mục lục iii
Danh mục các chữ viết tắt.....iv
Danh mục bảng biểu v
Danh mục các hình vi
MỞ ĐẦU 8
Chương 1. TỔNG QUAN 10
1.1. Bentonit.....10
1.1.1. Thành phần hóa học và cấu trúc của bentonit.....10
1.1.2. Tính chất của bentonit.....11
1.1.3. Ứng dụng của bentonit.....14
1.1.4. Các phương pháp hoạt hóa bentonit 15
1.1.5. Các nguồn bentonit 17
1.2. Sét hữu cơ 19
1.2.1. Giới thiệu về sét hữu cơ.....19
1.2.2. Cấu trúc sét hữu cơ 19
1.2.3. Các hợp chất hữu cơ được sử dụng để điều chế sét hữu cơ.....22
1.2.4. Tính chất của sét hữu cơ 23
1.2.5. Ứng dụng của sét hữu cơ 25
1.2.6. Các phương pháp điều chế sét hữu cơ 26
1.3. Giới thiệu về phenol đỏ 31
1.3.1. Tổng quan về phenol.....31
1.3.2. Một số thành tựu xử lý các hợp chất phenol.....34
1.4. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ 35
1.4.1. Khái niệm.....35
1.4.2. Hấp phụ vật lý và hấp phụ hóa học.....35
1.4.3. Cân bằng hấp phụ và tải trọng hấp phụ 36
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 41
2.2.1. Khảo sát quá trình điều chế sét hữu cơ 41
2.2.2. Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ phenol đỏ của bent-B và sét hữu cơ điều chế.....42
2.3. Các phương pháp nghiên cứu 43
2.3.1. Phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD) 43
2.3.2. Phương pháp phổ hấp thụ hồng ngoại (IR).....44
2.3.3. Phương pháp phân tích nhiệt 44
Phương pháp phân tích nhiệt được dùng để xác định hàm lượng (%) cation hữu cơ xâm nhập trong sản phẩm sét hữu cơ so với bentonit.....44
2.3.4. Phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM) 44
2.3.5. Phương pháp xác định hàm lượng (%) cation hữu cơ trong sét hữu cơ.....44
2.3.6. Phương pháp trắc quang 45
Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN 46
3.1. Điều chế sét hữu cơ.....46
3.1.1. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng.....46
3.1.2. Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng ETPB/bent-B 48
3.1.3. Khảo sát ảnh hưởng của pH dung dịch.....50
3.1.4. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian phản ứng 52
3.2. Đánh giá cấu trúc và đặc điểm của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu.....54
3.2.1. Nghiên cứu bằng phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD).....54
3.2.2. Nghiên cứu bằng phương pháp phổ hồng ngoại.....55
3.2.3. Nghiên cứu bằng phương pháp phân tích nhiệt.....57
3.2.4. Nghiên cứu bằng phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM).....59
3.3. Khảo sát khả năng hấp phụ phenol đỏ của sét hữu cơ điều chế 60
3.3.1. Xây dựng đường chuẩn của phenol đỏ 60

3.3.2. Khảo sát thời gian đạt cân bằng hấp phụ 61
3.3.3. Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng bentonit, sét hữu cơ điều chế 62
3.3.4. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ phenol đỏ 63
3.3.5. Khảo sát dung lượng hấp phụ phenol đỏ theo mô hình đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir 65
KẾT LUẬN 68
TÀI LIỆU THAM KHẢO 69
PHỤ LỤC

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt, kí hiệu	Nội dung
Bent	Bentonit
Bent-B	Bentonit Bình Thuận
C_f	Nồng độ dung dịch sau khi hấp phụ
ETPB	Etyltriphenylphotphoni bromua
H	Hiệu suất quá trình hấp phụ
meq	Mili đương lượng gam (Tiếng Anh)
mgđl	Mili đương lượng gam (Tiếng Việt)
MMT	Montmorillonit
q	Dung lượng hấp phụ
Sét HC	Sét hữu cơ
SEM	Phương pháp hiển vi điện tử quét
XRD	X-ray diffraction - Nhiễu xạ tia X

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1. Thành phần hóa học của bentonit Bình Thuận [13] 17
Bảng 1.2: Ảnh hưởng của độ dài mạch ankyl đến khoảng cách lớp d_{001} và diện tích sét bị che phủ 22
Bảng 1.3: Giá trị giới hạn nồng độ cho phép của tổng nồng độ phenol và dẫn xuất 33
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 47
Bảng 3.2: Ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng ETPB/bent-B đến giá trị d_{001} và hàm lượng (%) cation hữu cơ xâm nhập của các mẫu sét hữu cơ điều chế 49
Bảng 3.2: Ảnh hưởng của pH đến giá trị d_{001} và hàm lượng (%) cation hữu cơ xâm nhập của các mẫu sét hữu cơ điều chế.....51
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 các mẫu sét hữu cơ khảo sát theo thời gian.....53
Bảng 3.5: Kết quả phân tích giản đồ nhiệt của bent-B và sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu 58
Bảng 3.6: Số liệu xây dựng đường chuẩn của phenol đỏ 60
Bảng 3.7: Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ vào thời gian 61
Bảng 3.8: Ảnh hưởng của khối lượng bentonit, sét hữu cơ đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ phenol đỏ 62
Bảng 3.9: Ảnh hưởng nồng độ đầu của phenol đỏ đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ của sét hữu cơ 64
Hình 3.20: Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của nồng độ ban đầu của phenol đỏ đến khả năng hấp phụ phenol đỏ của bent-B và sét hữu cơ điều chế 64
Bảng 3.10: Giá trị dung lượng hấp phụ cực đại và hằng số Langmuir b của bent-B và sét hữu cơ điều chế 67

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1: Cấu trúc tinh thể 2 : 1 của MMT 10
Hình 1.2. Các sự định hướng của các ion ankyl amoni trong các khoảng cách giữa các lớp silicat: a) lớp đơn; b) lớp kép; c) lớp giả tam phân tử; và d), e) sắp xếp kiểu parafin của các ion ankyl amoni với góc nghiêng khác nhau của các mạch ankyl.....20
Hình 1.3: Sự sắp xếp các cation hữu cơ kiểu đơn lớp, hai lớp và giả ba lớp 21
Hình 1.4: Cấu tạo phân tử, cấu trúc không gian của phenol đỏ.....32
Hình 1.5: Cơ chế chuyển màu của phenol đỏ.....32
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 2.1: Quy trình tổng hợp sét hữu cơ 41
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.....47
Hình 3.3: Giản đồ XRD của bent-B và các mẫu sét hữu cơ được điều chế ở các tỉ lệ khối lượng ETPB/bent-B lần lượt là 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7.....48
Hình 3.4: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị d_{001} theo tỉ lệ khối lượng ETPB/bent-B của các mẫu sét hữu cơ điều chế 49
Hình 3.5: Giản đồ XRD của bent-B và các mẫu sét hữu cơ điều chế trong dung dịch có pH lần lượt là 6, 7, 8, 9, 10, 11.....50
Hình 3.6: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị d_{001} theo pH dung dịch 51
Hình 3.7: Giản đồ XRD của bent-B và các mẫu sét hữu cơ phản ứng trong thời gian 2 giờ, 3 giờ, 4 giờ, 5 giờ, 6 giờ, 7 giờ 52
Hình 3.8: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị d_{001} theo thời gian phản ứng.....53
Hình 3.9: Giản đồ XRD của mẫu bent-B.....54
Hình 3.10: Giản đồ XRD của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu 55
Hình 3.11: Phổ hồng ngoại của bent-B.....55
Hình 3.12: Phổ hồng ngoại của ETPB.....56
Hình 3.13: Phổ hồng ngoại của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu 56