

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

BÙI HUY QUANG

NGHIÊN CỨU ĐIỀU CHẾ
SÉT HỮU CƠ TỪ BENTONIT ẮN ĐỘ VỚI
METYLTRIPHENYLPHOTPHONI 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**

BÙI HUY QUANG

**NGHIÊN CỨU ĐIỀU CHẾ
SÉT HỮU CƠ TỪ BENTONIT ẮN ĐỘ VỚI
METYLTRIPHENYLPHOTPHONI 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 metyltriphenylphosphoni bromua và bước đầu thăm dò ứng dụng*” là do bản thân tôi thực hiện. 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 2016

Tác giả

Bùi Huy Quang

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

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 2016

Tác giả

Bùi Huy Quang

MỤC LỤC

Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục	iii
Danh mục chữ viết tắt, ký hiệu	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 và cấu tạo của bentonit	2
1.1.2. Tính chất của bentonit.....	3
1.1.3. Ứng dụng của bentonit.....	5
1.1.4. Một số phương pháp hoạt hóa bentonit	6
1.1.5. Các nguồn bentonit trên thế giới và Việt Nam.....	7
1.2. Giới thiệu về metyltriphenylphosphoni bromua (MTPB).....	12
1.3. Sét hữu cơ.....	12
1.3.1. Cấu trúc sét hữu cơ	12
1.3.2. Biến tính sét hữu cơ	14
1.3.3. Tính chất của sét hữu cơ.....	17
1.3.4. Ứng dụng của sét hữu cơ.....	18
1.3.5. Một số yếu tố ảnh hưởng đến quá trình điều chế sét hữu cơ bằng phương pháp khuếch tán trong dung dịch nước.....	19
1.3.6. Tình hình nghiên cứu sét hữu cơ	21
1.4. Giới thiệu về xanh metylen	23
1.4.1. Tổng quan về xanh metylen	23
1.4.2. Một số thành tựu xử lý các hợp chất xanh metylen	24
1.5. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ	24

1.5.1. Khái niệm	24
1.5.2. Hấp phụ vật lý và hấp phụ hóa học	24
1.5.3. Các mô hình hấp phụ đẳng nhiệt	27
1.5.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hấp phụ.....	31
Chương 2: THỰC NGHIỆM.....	32
2.1. Hóa chất, dụng cụ	32
2.1.1. Hóa chất.....	32
2.1.2. Dụng cụ, máy móc	32
2.2. Thực nghiệm.....	32
2.2.1. Khảo sát quá trình điều chế sét hữu cơ	33
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	34
2.3. Các phương pháp nghiên cứu.....	35
2.3.1. Phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD)	35
2.3.2. Phương pháp phân tích nhiệt.....	35
2.3.3. Phương pháp phổ hấp thụ hồng ngoại (IR).....	35
2.3.4. Phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM)	36
2.3.5. Phương pháp xác định hàm lượng (%) cation hữu cơ trong sét hữu cơ..	36
2.3.6. Phương pháp phân tích trắc quang	37
Chương 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....	38
3.1. Điều chế sét hữu cơ.....	38
3.1.1. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng	38
3.1.2. Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng MTPB/bentonit.....	40
3.1.3. Khảo sát ảnh hưởng của pH dung dịch.....	43
3.1.4. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian phản ứng.....	45
3.2. Đánh giá cấu trúc và đặc điểm của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu.....	47
3.2.1. Nghiên cứu bằng phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD).....	47
3.2.2. Nghiên cứu bằng phương pháp phổ hấp thụ hồng ngoại (IR)	48

3.2.3. Nghiên cứu bằng phương pháp phân tích nhiệt	51
3.2.4. Nghiên cứu bằng phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM).....	53
3.3. Khảo sát khả năng hấp phụ xanh metylen của sét hữu cơ điều chế	54
3.3.1. Xây dựng đường chuẩn của xanh metylen.....	54
3.3.2. Khảo sát thời gian đạt cân bằng hấp phụ	55
3.3.3. Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng bentonit , sét hữu cơ điều chế	56
3.3.4. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ xanh metylen	57
3.3.5. Khảo sát dung lượng hấp phụ xanh metylen theo mô hình đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir	59
KẾT LUẬN	63
TÀI LIỆU THAM KHẢO	64
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT, KÍ HIỆU

Chữ viết tắt, kí hiệu	Nội dung
MTPB	Metyltriphenylphosphoni 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 1.1: Sản lượng khai thác bentonit trên thế giới năm 2010	8
Bảng 1.2: Thành phần bentonit Ấn Độ.....	9
Bảng 1.3: Các muối photphoni bậc bốn được Patel và cộng sự (2007) sử dụng để điều chế sét hữu cơ và khoảng cách cơ sở tương ứng.....	22
Bảng 1.4: Một số phương trình đẳng nhiệt hấp phụ	27
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	39
Bảng 3.2: Ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng MTPB /bentonit đến giá trị d_{001} và hàm lượng (%) cation hữu cơ xâm nhập của các mẫu sét hữu cơ điều chế	42
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	44
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	46
Bảng 3.5: Kết quả phân tích giản đồ nhiệt của bent-A và sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu.....	52
Bảng 3.6: Kết quả đo độ hấp thụ quang của dung dịch xanh metylen với các nồng độ khác nhau	54
Bảng 3.7: Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ vào thời gian ...	55
Bảng 3.8: Ảnh hưởng của khối lượng bentonit, sét hữu cơ đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ xanh metylen.....	56
Bảng 3.9: Ảnh hưởng nồng độ đầu của xanh metylen đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ của sét hữu cơ	58
Bảng 3.10: Giá trị hấp phụ lớn nhất và hằng số Langmuir b của bent-A và sét hữu cơ điều chế.....	61

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1: Cấu trúc tinh thể 2:1 của MMT	2
Hình 1.2: Quá trình xâm nhập của cation Na^+ trong khoảng giữa hai lớp MMT	3
Hình 1.3: Cấu tạo của phân tử MTPB	12
Hình 1.4: Sự trao đổi giữa cation Na^+ và các cation hữu cơ	13
Hình 1.5: Mô tả cấu trúc của sét sau khi biến tính hữu cơ (organoclay)	13
Hình 1.6: Công thức cấu tạo của xanh metylen	23
Hình 1.7: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir	29
Hình 1.8: Đồ thị sự phụ thuộc của C_f/q vào C_f	29
Hình 1.9: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Freundlich	31
Hình 1.10: Sự phụ thuộc $\lg q$ vào $\lg C_{cb}$	31
Hình 2.1: Quy trình tổng hợp sét hữu cơ	33
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	38
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	39
Hình 3.3: Giảm đồ XRD của bent-A và các mẫu sét hữu cơ được điều chế ở các tỉ lệ MTPB/bentonit lần lượt là 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7	41
Hình 3.4: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị d_{001} theo tỉ lệ MTPB/bentonit của các mẫu sét hữu cơ điều chế	41
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 6, 7, 8, 9, 10, 11	43
Hình 3.6: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị d_{001} theo pH dung dịch	44
Hình 3.7: Giảm đồ XRD của bent-A và các mẫu sét hữu cơ phản ứng trong thời gian 2giờ, 3giờ, 4giờ, 5giờ, 6giờ, 7giờ	45
Hình 3.8: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị d_{001} theo thời gian phản ứng	46