

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

**LÃ MẠNH CƯỜNG**

**NGHIÊN CỨU ĐIỀU CHẾ SÉT HỮU CƠ TỪ  
BENTONIT THANH HÓA VỚI  
TETRAĐECYLTRIMETYLAMONI BROMUA  
VÀ BƯỚC ĐẦU THĂM DÒ ỨNG DỤNG**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC VẬT CHẤT**

**THÁI NGUYÊN - 2015**

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

**LÃ MẠNH CƯỜNG**

**NGHIÊN CỨU ĐIỀU CHẾ SÉT HỮU CƠ TỪ  
BENTONIT THANH HÓA VỚI  
TETRAĐECYLTRIMETYLAMONI 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 - 2015**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: Đề tài: “*Nghiên cứu điều chế sét hữu cơ từ bentonit Thanh Hóa với tetradecyltrimethylamoni 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 2015*

**Tác giả**

**Lã Mạnh Cường**

## 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 2015*

**Tác giả**

**Lã Mạnh Cường**

## MỤC LỤC

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
<b>MỞ ĐẦU</b> .....	<b>1</b>
<b>Chương 1 TỔNG QUAN</b> .....	<b>2</b>
1.1. Giới thiệu về bentonit .....	2
1.1.1. Thành phần của bentonit .....	2
1.1.2. Cấu trúc của bentonit.....	2
1.1.3. Tính chất của bentonit .....	3
1.1.4. Ứng dụng của bentonit .....	5
1.1.5. Một số phương pháp hoạt hóa bentonit .....	5
1.1.6. Nguồn tài nguyên bentonit .....	6
1.2. Sét hữu cơ .....	8
1.2.1. Giới thiệu về sét hữu cơ.....	8
1.2.2. Cấu trúc sét hữu cơ .....	9
1.2.3. Tính chất của sét hữu cơ.....	11
1.2.4. Ứng dụng của sét hữu cơ.....	12
1.2.5. Tổng hợp sét hữu cơ .....	13
1.3. Giới thiệu về phenol đỏ .....	16
1.3.1. Cấu tạo và tính chất .....	16
1.3.2. Ứng dụng và tác hại của phenol đỏ .....	18
1.3.3. Một số thành tựu xử lý các hợp chất phenol .....	19
1.4. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ .....	20
1.4.1. Khái niệm .....	20
1.4.2. Hấp phụ vật lý và hấp phụ hóa học .....	20
1.4.3. Cân bằng hấp phụ và tải trọng hấp phụ .....	20

1.4.4. Các phương trình cơ bản của quá trình hấp phụ.....	22
<b>Chương 2 THỰC NGHIỆM</b> .....	26
2.1. Hóa chất, dụng cụ .....	26
2.1.1. Hóa chất.....	26
2.1.2. Dụng cụ, máy móc.....	26
2.2. Thực nghiệm.....	27
2.2.1. Khảo sát quá trình điều chế sét hữu cơ.....	27
2.2.2. Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ phenol đỏ của bent-TH và sét hữu cơ điều chế.....	28
2.3. Các phương pháp nghiên cứu .....	29
2.3.1. Phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD) .....	29
2.3.2. Phương pháp phân tích nhiệt.....	30
2.3.3. Phương pháp phổ hồng ngoại (IR) .....	31
2.3.4. Phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM).....	31
2.3.5. Phương pháp xác định hàm lượng cation hữu cơ trong sét hữu cơ.....	32
2.3.6. Phương pháp trắc quang .....	33
<b>Chương 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN</b> .....	34
3.1. Điều chế sét hữu cơ.....	34
3.1.1. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng .....	34
3.1.2. Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng TĐTM/bentonit .....	36
3.1.3. Khảo sát ảnh hưởng của pH dung dịch.....	38
3.1.4. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian phản ứng .....	40
3.2. Đánh giá cấu trúc và đặc điểm của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu.....	42
3.2.1. Nghiên cứu bằng phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD).....	43
3.2.2. Nghiên cứu bằng phương pháp phổ hồng ngoại .....	44
3.2.3. Nghiên cứu bằng phương pháp phân tích nhiệt.....	45
3.2.4. Nghiên cứu bằng phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM) .....	48
3.3. Khảo sát khả năng hấp phụ phenol đỏ của sét hữu cơ điều chế .....	49
3.3.1. Xây dựng đường chuẩn của phenol đỏ .....	49
3.3.2. Khảo sát thời gian đạt cân bằng hấp phụ.....	50

3.3.3. Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng bentonit, sét hữu cơ điều chế.....	51
3.3.4. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ phenol đỏ .....	52
3.3.5. Khảo sát dung lượng hấp phụ phenol đỏ theo mô hình đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir.....	53
<b>KẾT LUẬN</b> .....	57
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b> .....	58
<b>PHỤ LỤC</b> .....	61

## DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT, KÍ HIỆU

Chữ viết tắt, kí hiệu	Nội dung
MMT	Montmorillonit
TĐTM	Tetradecyltrimetylamonium bromua
Bent-TH	Bentonit (Thanh Hóa)
Shc	Sét hữu cơ
XRD	X-ray diffraction - Nhiễu xạ tia X
SEM	Kính hiển vi điện tử quét



## DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1: Ảnh hưởng của độ dài mạch ankyl đến khoảng cách lớp $d_{001}$ và diện tích sét bị che phủ.....	11
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.....	35
Bảng 3.2: Ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng TĐTM/bentonit đến giá trị $d_{001}$ và hàm lượng (%) cation hữu cơ xâm nhập của các mẫu sét hữu cơ.....	37
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.....	40
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.....	42
Bảng 3.5: Kết quả phân tích giản đồ nhiệt của bent-TH và sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu.....	47
Bảng 3.6: Số liệu xây dựng đường chuẩn của phenol đỏ.....	49
Bảng 3.7: Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ vào thời gian.....	50
Bảng 3.8: Ảnh hưởng của khối lượng bentonit Thanh Hóa, sét hữu cơ đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ phenol đỏ.....	51
Bảng 3.9: Ảnh hưởng của nồng độ phenol đỏ đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ của bentonit và sét hữu cơ.....	53

## DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1. Cấu trúc mạng lưới không gian của MMT [10].....	2
Hình 1.2: Sự định hướng của các ion ankylamoni trong các lớp silicat.....	10
Hình 1.3: Sự sắp xếp các cation hữu cơ kiểu đơn lớp, hai lớp và giả ba lớp .....	10
Hình 1.4: Cấu tạo phân tử, cấu trúc không gian của phenol đỏ.....	17
Hình 1.5: Đường hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir.....	24
Hình 1.6: Sự phụ thuộc của $C_f/q$ vào $C_f$ .....	24
Hình 2.1: Quy trình tổng hợp sét hữu cơ [4]. .....	27
Hình 2.2: Sơ đồ nguyên lý của máy hiển vi điện tử quét (SEM) .....	31
Hình 3.1: Giảm đồ XRD của bent-TH và các mẫu sét hữu cơ điều chế lần lượt ở các nhiệt độ 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C [Phụ lục 1].....	34
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 .....	35
Hình 3.3: Giảm đồ XRD của bent-TH và các mẫu sét hữu cơ được điều chế ở các tỉ lệ TĐTM/ bentonit lần lượt là 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7 [Phụ lục 2].....	36
Hình 3.4: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị $d_{001}$ theo tỉ lệ khối lượng TĐTM/ bentonit của các mẫu sét hữu cơ điều chế.....	37
Hình 3.5: Giảm đồ XRD của bent-TH và các mẫu sét hữu cơ điều chế trong dung dịch có pH lần lượt là 7, 8, 9, 10, 11 [Phụ lục 3] .....	39
Hình 3.6: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị $d_{001}$ theo pH dung dịch.....	39
Hình 3.7: Giảm đồ XRD của bent-TH và các mẫu sét hữu cơ phản ứng trong thời gian 2 giờ, 3 giờ, 4 giờ, 5 giờ, 6 giờ [ Phụ lục 4 ].....	41
Hình 3.8: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị $d_{001}$ theo thời gian phản ứng.....	41
Hình 3.9: Giảm đồ XRD của mẫu bent-TH.....	43
Hình 3.10: Giảm đồ XRD của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu .....	43
Hình 3.11: Phổ hồng ngoại của bent-TH .....	44
Hình 3.12: Phổ hồng ngoại của tetradecyltrimetylamoni bromua (TĐTM).....	44
Hình 3.13: Phổ hồng ngoại của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu .....	45
Hình 3.14: Giảm đồ phân tích nhiệt của bent-TH.....	46
Hình 3.15: Giảm đồ phân tích nhiệt của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu.....	46