

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

TRẦN THỊ QUỲNH ANH

**NGHIÊN CỨU ĐIỀU CHẾ SÉT HỮU CƠ
TỪ BENTONIT (ẤN ĐỘ)
VỚI TETRAĐECYLTRIMETYL AMONI BROMUA
VÀ KHẢO SÁT KHẢ NĂNG HẤP PHỤ PHENOL ĐỎ**

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

THÁI NGUYÊN - 2019

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

TRẦN THỊ QUỲNH ANH

**NGHIÊN CỨU ĐIỀU CHẾ SÉT HỮU CƠ
TỪ BENTONIT (ẤN ĐỘ)
VỚI TETRAĐECYLTRIMETYL AMONI BROMUA
VÀ KHẢO SÁT KHẢ NĂNG HẤP PHỤ PHENOL ĐỎ**

Ngành: Hóa vô cơ

Mã ngành: 8.44.01.13

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

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

THÁI NGUYÊN - 2019

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi, các số liệu, kết quả nghiên cứu trong luận văn là hoàn toàn trung thực và chưa được công bố trong một công trình nào khác.

Thái Nguyên, tháng 04 năm 2019

Tác giả luận văn

Trần Thị Quỳnh Anh

LỜI CẢM ƠN

Trong suốt quá trình học tập và thực hiện đề tài luận văn thạc sĩ, chuyên ngành Hóa Phân tích, Khoa Hóa học - Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên, em đã nhận được sự ủng hộ, giúp đỡ của các thầy cô giáo, các em sinh viên, bạn bè và gia đình.

Trước tiên, em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc nhất đến TS. Phạm Thị Hà Thanh, cô đã tận tình hướng dẫn, truyền đạt kiến thức và kinh nghiệm quý báu để em có thể hoàn thành luận văn này.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến các thầy giáo, cô giáo trong Khoa Hóa 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, giúp đỡ em trong quá trình học tập và nghiên cứu.

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 của em có thể còn nhiều thiếu sót. Em rất mong nhận được sự góp ý, chỉ bảo của các thầy giáo, cô giáo để luận văn của em được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, tháng 04 năm 2019

Tác giả luận văn

Trần Thị Quỳnh Anh

MỤC LỤC

Lời cam đoan	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục	iii
Danh mục các kí hiệu, các chữ viết tắt	iv
Danh mục các bảng	v
Danh mục các hình	vi
MỞ ĐẦU	1
Chương 1: TỔNG QUAN	2
1.1. Giới thiệu về bentonit	2
1.1.1. Thành phần hóa học của bentonit	2
1.1.2. Cấu trúc của MMT	2
1.1.3. Tính chất của bentonit	4
1.1.4. Những ứng dụng của bentonit	6
1.1.5. Nguồn tài nguyên bentonit trên thế giới	9
1.2. Sét hữu cơ	11
1.2.1. Giới thiệu về sét hữu cơ	11
1.2.2. Cấu tạo sét hữu cơ	12
1.2.3. Biến tính sét hữu cơ	13
1.2.4. Tính chất của sét hữu cơ	15
1.2.5. Ứng dụng của sét hữu cơ	16
1.2.6. Một số yếu tố ảnh hưởng đến quá trình điều chế sét hữu cơ bằng phương pháp khuếch tán trong dung dịch nước	18
1.3. Giới thiệu về tetradecyltrimetyl amoni bromua	20
1.4. Giới thiệu về phenol đỏ	20
1.5. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ	22
1.5.1. Bản chất của quá trình hấp phụ	22
1.5.2. Phân loại hấp phụ	22
1.5.3. Cân bằng hấp phụ và dung lượng hấp phụ	23
1.5.4. Các phương trình cơ bản của quá trình hấp phụ	25

Chương 2: THỰC NGHIỆM	29
2.1. Hóa chất, dụng cụ	29
2.1.1. Hóa chất	29
2.1.2. Dụng cụ	29
2.2. Khảo sát quá trình điều chế sét hữu cơ trong môi trường nước	29
2.3. Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ phenol đỏ của bent-A và sét hữu cơ điều chế	30
2.4. Các phương pháp nghiên cứu	33
2.4.1. Phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD)	33
2.4.2. Phương pháp xác định hàm lượng cation hữu cơ trong sét hữu cơ	33
2.4.3. Phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM)	34
2.4.4. Phương pháp phổ hấp thụ phân tử UV-VIS	35
Chương 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	36
3.1. Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng tới quá trình điều chế sét hữu cơ	36
3.1.1. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng	36
3.1.2. Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng TMAB/bent-A	38
3.1.3. Khảo sát ảnh hưởng của pH	40
3.1.4. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian phản ứng	42
3.2. Đánh giá cấu trúc và đặc điểm của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu	44
3.2.1. Đánh giá sét hữu cơ bằng phương pháp nhiễu xạ tia X	44
3.2.2. Đánh giá sét hữu cơ bằng phương pháp phân tích nhiệt	45
3.3. Khảo sát khả năng hấp phụ phenol đỏ của sét hữu cơ điều chế	48
3.3.1. Khảo sát ảnh hưởng của pH	48
3.3.2. Khảo sát thời gian đạt cân bằng hấp phụ	50
3.3.3. Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng bent-A; sét hữu cơ điều chế	51
3.3.4. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ phenol đỏ	53
3.3.5. Khảo sát dung lượng hấp phụ phenol đỏ theo mô hình đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir	55
KẾT LUẬN	57
TÀI LIỆU THAM KHẢO	59
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CÁC KÍ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Kí hiệu, viết tắt	Tên gọi
bent-A	Bentonit Ấn Độ
CEC	Dung lượng trao đổi cation
d_{001}	Khoảng cách giữa hai mặt mạng
MMT	Montmorillonit
TMAB	Tetradecyltrimetyl amoni bromua
SEM	Phương pháp hiển vi điện tử quét
XRD	Phương pháp nhiễu xạ tia X

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1: Sản lượng bentonit của thế giới giai đoạn 2005 -2007	9
Bảng 1.2: Thành phần bentonit Ấn Độ.....	10
Bảng 2.1: Số liệu xây dựng đường chuẩn của phenol đỏ	32
Bảng 3.1: Giá trị d_{001} và hàm lượng (%) cation hữu cơ xâm nhập của các mẫu sét hữu cơ khảo sát theo nhiệt độ.....	37
Bảng 3.2: Giá trị d_{001} và hàm lượng (%) cation hữu cơ xâm nhập của các mẫu sét hữu cơ khảo sát theo tỉ lệ TMAB/bent-A	39
Bảng 3.3: Giá trị d_{001} và hàm lượng (%) cation hữu cơ xâm nhập của các mẫu sét hữu cơ khảo sát theo giá trị pH.....	41
Bảng 3.4: Giá trị d_{001} và hàm lượng (%) cation hữu cơ xâm nhập của các mẫu sét hữu cơ khảo sát theo thời gian.....	43
Bảng 3.5: Kết quả phân tích hiệu ứng mất khối lượng của bent-A và sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu	46
Bảng 3.6: Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ vào pH của bent-A và sét hữu cơ	48
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 bent-A, sét hữu cơ đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ phenol đỏ	52
Bảng 3.9: Ảnh hưởng của nồng độ phenol đỏ ban đầu đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ của sét hữu cơ.....	54
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.....	57

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1: Cấu trúc tinh thể MMT được biểu diễn trong mạng tinh thể	3
Hình 1.2a: Cấu trúc tứ diện SiO_2	3
Hình 1.3b: Cấu trúc bát diện MeO_6	3
Hình 1.3: Mô tả cấu trúc của sét sau khi biến tính hữu cơ (organoclay)	12
Hình 1.4: Trạng thái phân ly của khoáng sét trong dung dịch.....	13
Hình 1.5: Công thức cấu tạo của TMAB $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{13}\text{N}(\text{Br})(\text{CH}_3)_3]$	20
Hình 1.6: Công thức cấu tạo của phenol đỏ.....	20
Hình 1.7: Cân bằng phản ứng của phenol vàng và phenol đỏ	21
Hình 2.1: Quy trình tổng hợp sét hữu cơ	30
Hình 2.2: Đường chuẩn của phenol đỏ	32
Hình 3.1: Giảm đồ XRD của bent-A	36
Hình 3.2: Giảm đồ XRD của các mẫu sét hữu cơ khảo sát ở các nhiệt độ 20°C , 30°C , 40°C , 50°C , 60°C , 70°C	37
Hình 3.3: Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của d_{001} vào nhiệt độ ($^\circ\text{C}$).....	38
Hình 3.4: Giảm đồ XRD của các mẫu sét hữu cơ khảo sát theo các tỉ lệ khối lượng TMAB/bent-A bằng 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7	38
Hình 3.5: Đồ thị biểu diễn sự phụ của giá trị d_{001} vào tỉ lệ TMAB/bent-A	39
Hình 3.6: Giảm đồ XRD của các mẫu sét hữu cơ khảo sát theo giá trị pH bằng 6, 7, 8, 9, 10, 11	40
Hình 3.7: Sự phụ thuộc của giá trị d_{001} vào pH dung dịch	41
Hình 3.8: Giảm đồ XRD của các mẫu sét hữu cơ khảo sát theo thời gian 2, 3, 4, 5, 6, 7 giờ	42
Hình 3.9: Sự phụ thuộc của giá trị d_{001} vào thời gian phản ứng	43
Hình 3.10: Giảm đồ XRD của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu	44
Hình 3.11: Giảm đồ phân tích nhiệt của bent-A	45
Hình 3.12: Giảm đồ phân tích nhiệt của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu.....	45
Hình 3.13: Ảnh SEM của bent-A (a); sét hữu cơ điều chế (b)	47

Hình 3.14: Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của pH dung dịch đến dung lượng hấp phụ phenol đỏ của bent-A và sét hữu cơ điều chế.....	49
Hình 3.15: Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của thời gian đến dung lượng hấp phụ phenol đỏ của bent-A và sét hữu cơ điều chế.....	51
Hình 3.16: Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của khối lượng bent-A, sét hữu cơ điều chế đến dung lượng hấp phụ phenol đỏ.....	53
Hình 3.17: Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của nồng độ phenol đỏ ban đầu đến khả năng hấp phụ phenol đỏ của bent-A và sét hữu cơ điều chế	55
Hình 3.18: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của bent-A đối với phenol đỏ.....	55
Hình 3.19: Sự phụ thuộc của C_f/q vào C_f đối với sự hấp phụ phenol đỏ của bent-A	56
Hình 3.20: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của sét hữu cơ điều chế đối với phenol đỏ	56
Hình 3.21: Sự phụ thuộc của C_f/q vào C_f đối với sự hấp phụ phenol đỏ của sét hữu cơ điều chế.....	57