

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

NGUYỄN THỊ MINH HẢO

**NGHIÊN CỨU ĐIỀU CHẾ SÉT HỮU CƠ
TỪ BENTONIT (TRUNG QUỐC) VỚI
CETYLTRIMETYLAMONI BROMUA VÀ
KHẢO SÁT KHẢ NĂNG HẤP PHỤ PHENOL ĐỎ**

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

THÁI NGUYÊN - 2020

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

NGUYỄN THỊ MINH HẢO

**NGHIÊN CỨU ĐIỀU CHẾ SÉT HỮU CƠ
TỪ BENTONIT (TRUNG QUỐC) VỚI
CETYLTRIMETYLAMONI BROMUA VÀ
KHẢO SÁT KHẢ NĂNG HẤP PHỤ PHENOL ĐỎ**

Ngành: HÓA VÔ CƠ

Mã số: 8.44.01.13

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

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

THÁI NGUYÊN - 2020

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: Đề tài: "**Nghiên cứu điều chế sét hữu cơ từ bentonit Trung Quốc với cetyltrimetylamoni bromua và khảo sát khả năng hấp phụ phenol đỏ**" 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 06 năm 2020

Tác giả luận văn

Nguyễn Thị Minh Hảo

LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên, em xin chân thành cảm ơn 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 trong Khoa Hóa học đã 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 anh chị 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 đóng góp ý kiến của các thầy, cô giáo và các bạn để luận văn được hoàn thiện hơn.

Em xin trân trọng cảm ơn!

Thái Nguyên, tháng 06 năm 2020

Tác giả

Nguyễn Thị Minh Hảo

MỤC LỤC

	Trang
LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC KÍ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT.....	iv
DANH MỤC BẢNG BIỂU	v
DANH MỤC HÌNH VẼ	vi
MỞ ĐẦU	1
Chương 1. TỔNG QUAN	2
1.1. Giới thiệu về bentonit	2
1.1.1. Thành phần và cấu trúc của bentonit	2
1.1.2. Tính chất của bentonit	3
1.1.3. Ứng dụng của bentonit.....	7
1.1.4. Nguồn bentonit trên thế giới và ở Việt Nam	10
1.2. Sét hữu cơ	11
1.2.1. Giới thiệu về sét hữu cơ.....	11
1.2.2. Cấu trúc của sét hữu cơ.....	13
1.2.3. Tính chất và ứng dụng của sét hữu cơ	15
1.2.4. Tổng hợp sét hữu cơ	17
1.2.5. Một số yếu tố ảnh hưởng trong quá trình điều chế sét hữu cơ bằng phương pháp khuếch tán trong dung dịch nước.....	20
1.3. Giới thiệu về phenol đỏ	22
1.4. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ	27
1.4.1. Hấp phụ vật lý và hấp phụ hóa học.....	27
1.4.2. Cân bằng hấp phụ, dung lượng hấp phụ và hiệu suất hấp phụ	28
1.4.3. Mô hình hấp phụ đẳng nhiệt - Phương trình hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir	29
Chương 2. THỰC NGHIỆM, KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	31
2.1. Hóa chất, dụng cụ và các phương pháp nghiên cứu	31
2.1.1. Hóa chất	31

2.1.2. Dụng cụ.....	32
2.1.3. Các phương pháp nghiên cứu	32
2.2. Khảo sát quá trình tổng hợp sét hữu cơ	34
2.2.1. Quy trình điều chế sét hữu cơ	34
2.2.2. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng.....	35
2.2.3. Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng CTAB/bent-TQ.....	38
2.2.4. Khảo sát ảnh hưởng của pH huyền phù	40
2.2.5. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian phản ứng	42
2.2.6. Đánh giá cấu trúc và đặc điểm của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu.....	44
2.3. Khảo sát khả năng hấp phụ phenol đỏ của bent-TQ và sét hữu cơ điều chế	49
2.3.1. Xây dựng đường chuẩn của phenol đỏ	49
2.3.2. Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ phenol đỏ của bent-TQ và sét hữu cơ điều chế	50
KẾT LUẬN	63
DANH MỤC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ	64
TÀI LIỆU THAM KHẢO	65

DANH MỤC CÁC KÍ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Kí hiệu, viết tắt	Tên gọi
MMT	Montmorillonit
bent-TQ	Bentonit Trung Quốc
bent-Na	Bentonit - natri
bent-Ca	Bentonit - canxi
CTAB	Cetyltrimetylamoni bromua
Bent-BT-PTPB	Bentonit Bình Thuận với tác nhân hữu cơ là propyltriphenylphotphoni bromua
TĐTM	Tetrađecyltrimetylamoni bromua
d_{001}	Khoảng cách giữa hai mặt mạng
CEC	Dung lượng trao đổi cation
COD	Nhu cầu oxi hóa học
XRD	Phương pháp nhiễu xạ tia X
SEM	Phương pháp hiển vi điện tử quét
TGA	Phương pháp phân tích nhiệt
UV-Vis	Phương pháp phổ hấp thụ phân tử

DANH MỤC BẢNG BIỂU

	Trang
Bảng 1.1. Phân loại một số khoáng sét thường gặp dựa vào thành phần 3 nguyên tố chủ yếu Al, Fe, Mg (không kể Si)	2
Bảng 1.2. Thành phần bentonit Trung Quốc (sử dụng trong đề tài).....	11
Bảng 1.3. Tóm tắt một số công trình của Kwolek và cộng sự (2003), Tang và cộng sự (2003), Yilmaz (2004) và Lee (2004)	15
Bảng 2.1. 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	36
Bảng 2.2. Ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng CTAB/bent-TQ đến giá trị d_{001} và hàm lượng (%) cation hữu cơ xâm nhập của các mẫu sét hữu cơ.....	38
Bảng 2.3. Ảnh hưởng của pH huyền phù đến giá trị d_{001} và hàm lượng (%) cation hữu cơ xâm nhập của các mẫu sét hữu cơ	41
Bảng 2.4. 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	43
Bảng 2.5. Giá trị d_{001} và góc 2θ của bent-TQ ; bentonit Bangladesh và sét hữu cơ biến tính bởi CTAB [20]	45
Bảng 2.6. Kết quả phân tích nhiệt của bent-TQ và sét hữu cơ điều chế.....	47
Bảng 2.7. Số liệu xây dựng đường chuẩn của phenol đỏ	49
Bảng 2.8. Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ phenol đỏ vào pH của bent-TQ và sét hữu cơ	51
Bảng 2.9. Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ phenol đỏ của bent-TQ và sét hữu cơ vào thời gian	53
Bảng 2.10. Ảnh hưởng của khối lượng bent-TQ, sét hữu cơ đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ phenol đỏ	55
Bảng 2.11. Ảnh hưởng của nồng độ phenol đỏ ban đầu đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ của bent-TQ và sét hữu cơ	57
Bảng 2.12. Giá trị dung lượng hấp phụ cực đại và hằng số Langmuir b của bent-TQ và sét hữu cơ điều chế	60
Bảng 2.13. Sự hấp phụ phenol đỏ của quặng apatit Lào Cai, bent-BT-PTPB và bent-TQ-CTAB ở điều kiện tối ưu	61

DANH MỤC HÌNH VẼ

	Trang
Hình 1.1. Cấu trúc tinh thể 2:1 của MMT	3
Hình 1.2. Quá trình trao đổi cation trong dung dịch của MMT	4
Hình 1.3. Lớp giữa bentonit sau khi bị hydrat hóa.....	6
Hình 1.4. Công thức cấu tạo của muối ankyl amoni	12
Hình 1.5. Quá trình hữu cơ hóa khoáng sét	12
Hình 1.6. Sự định hướng của các ion ankyl amoni trong các lớp silicat:.....	13
Hình 1.7. Cấu trúc sét nanocompozit.....	17
Hình 1.8. Xử lí nước ô nhiễm Cu^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} bằng màng nanocompozit có thành phần sét hữu cơ.....	17
Hình 1.9. Cấu tạo phân tử, cấu trúc không gian của phenol đỏ.....	22
Hình 1.10. Cơ chế chuyển màu của phenol đỏ	23
Hình 1.11. Đường hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir.....	31
Hình 1.12. Sự phụ thuộc của C_f/q vào C_f	31
Hình 2.1. Quy trình điều chế sét hữu cơ.....	35
Hình 2.2. Giảm đồ XRD của bent-TQ.....	36
Hình 2.3. Giảm đồ XRD của bent-TQ và các mẫu sét hữu cơ khảo sát ở các nhiệt độ 20°C, 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C	36
Hình 2.4. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị d_{001} vào nhiệt độ phản ứng của các mẫu sét hữu cơ điều chế.....	37
Hình 2.5. Giảm đồ XRD của bent-TQ và các mẫu sét hữu cơ khảo sát ở các tỉ lệ khối lượng CTAB/bent-TQ bằng 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7.....	38
Hình 2.6. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị d_{001} vào tỉ lệ khối lượng CTAB/bent-TQ của các mẫu sét hữu cơ điều chế.....	39
Hình 2.7. Giảm đồ XRD của bent-TQ và các mẫu sét hữu cơ điều chế khảo sát ở giá trị pH bằng 6, 7, 8, 9, 10, 11	41
Hình 2.8. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị d_{001} vào pH huyền phù	41
Hình 2.9. Giảm đồ XRD của bent-TQ và các mẫu sét hữu cơ khảo sát ở thời gian 2, 3, 4, 5, 6, 7 giờ.....	42

Hình 2.10. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của giá trị d_{001} vào thời gian phản ứng	43
Hình 2.11. Giảm đồ XRD của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu	44
Hình 2.12. Giảm đồ phân tích nhiệt của bent-TQ.....	46
Hình 2.13. Giảm đồ phân tích nhiệt của sét hữu cơ.....	46
Hình 2.14. Ảnh SEM của bent-TQ (a); sét hữu cơ điều chế (b).....	48
Hình 2.15. Đường chuẩn của phenol đỏ	50
Hình 2.16. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của pH dung dịch đến dung lượng hấp phụ phenol đỏ của bent-TQ và sét hữu cơ điều chế	52
Hình 2.17. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của thời gian đến dung lượng hấp phụ phenol đỏ của bent-TQ và sét hữu cơ điều chế	54
Hình 2.18. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của khối lượng bent-TQ, sét hữu cơ điều chế đến dung lượng hấp phụ phenol đỏ.....	55
Hình 2.19. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của nồng độ phenol đỏ ban đầu đến khả năng hấp phụ phenol đỏ của bent-TQ và sét hữu cơ điều chế.....	58
Hình 2.20. Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của bent-TQ đối với phenol đỏ	58
Hình 2.21. Sự phụ thuộc của C_f/q vào C_f đối với sự hấp phụ phenol đỏ của bent-TQ.....	59
Hình 2.22. Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của sét hữu cơ điều chế đối với phenol đỏ	59
Hình 2.23. Sự phụ thuộc của C_f/q vào C_f đối với sự hấp phụ phenol đỏ của sét hữu cơ điều chế.....	60