

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

LÊ THỊ HƯỜNG

**TỔNG HỢP, NGHIÊN CỨU ĐẶC TRƯNG CẤU TRÚC
VÀ KHẢ NĂNG HẤP PHỤ METYLEN XANH
CỦA SÉT HỮU CƠ TỪ BENTONIT THANH HÓA
VỚI HEPTYLTRIPHENYL PHOTPHONI BROMUA**

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

THÁI NGUYÊN - 2020

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

LÊ THỊ HƯỜNG

**TỔNG HỢP, NGHIÊN CỨU ĐẶC TRƯNG CẤU TRÚC
VÀ KHẢ NĂNG HẤP PHỤ METYLEN XANH
CỦA SÉT HỮU CƠ TỪ BENTONIT THANH HÓA
VỚI HEPTYLTRIPHENYL PHOTPHONI BROMUA**

Ngành: Hóa vô cơ

Mã số: 8440113

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: "Tổng hợp, nghiên cứu đặc trưng cấu trúc và khả năng hấp phụ metylen xanh của sét hữu cơ từ bentonit Thanh Hóa với heptyltriphenylphosphoni bromua" 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 8 năm 2020

Tác giả

Lê Thị Hương

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, Th.s Hoàng Tiến Phúc 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 08 năm 2020

Tác giả

Lê Thị Hương

MỤC LỤC

Lời cam đoan	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục	iii
Danh mục các kí hiệu, các chữ viết tắt	v
Danh mục các bảng	vi
Danh mục các hình	vii
MỞ ĐẦU	1
Chương 1: TỔNG QUAN	3
1.1. Giới thiệu về bentonit	3
1.1.1. Thành phần và cấu trúc của bentonit	3
1.1.2. Tính chất của bentonit	4
1.1.3. Ứng dụng của bentonit	7
1.1.4. Nguồn bentonit trên thế giới và ở Việt Nam.....	9
1.2. Sét hữu cơ	10
1.2.1. Giới thiệu về sét hữu cơ	10
1.2.2. Cấu trúc của sét hữu cơ	11
1.2.3. Tính chất và ứng dụng của sét hữu cơ	13
1.2.4. Tổng hợp sét hữu cơ	15
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	17
1.3. Giới thiệu về metylen xanh.....	18
1.4. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ.....	20
1.4.1. Hấp phụ vật lý và hấp phụ hóa học.....	20
1.4.2. Cân bằng hấp phụ, dung lượng hấp phụ và hiệu suất hấp phụ.....	21
1.4.3. Mô hình hấp phụ đẳng nhiệt - Phương trình hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir	22
Chương 2: THỰC NGHIỆM, KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	24
2.1. Hóa chất, dụng cụ và các phương pháp nghiên cứu.....	24
2.1.1. Hóa chất.....	24
2.1.2. Dụng cụ.....	24
2.1.3 Các phương pháp nghiên cứu.....	24

2.2. Tổng hợp sét hữu cơ	26
2.2.1. Quy trình điều chế sét hữu cơ	26
2.2.2. Đánh giá cấu trúc và đặc điểm của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu	26
2.3. Khảo sát khả năng hấp phụ metylen xanh của bent-TH và sét hữu cơ.....	31
2.3.1. Xây dựng đường chuẩn của metylen xanh.....	31
2.3.2. Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ metylen xanh của bent-TH và sét hữu cơ	32
KẾT LUẬN	41

DANH MỤC CÁC KÍ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Kí hiệu, viết tắt	Tên gọi
bent-TH	Bentonit Thanh Hóa
CEC	Dung lượng trao đổi cation
d001	Khoảng cách giữa hai mặt mạng
HTPB	Heptyltriphenylphosphoni bromua
MMT	Montmorillonit
SEM	Phương pháp hiển vi điện tử quét
XRD	Phương pháp nhiễu xạ Ronghen

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1. Phân loại một số khoáng sét thường gặp dựa vào thành phần ba nguyên tố chủ yếu Al, Fe, Mg (không kể Si)	3
Bảng 1.2. Tóm tắt một số công trình của Kwolek và cộng sự (2003), Tang và cộng sự (2003), Yilmaz (2004) và Lee (2004)	13
Bảng 2.1. Kết quả phân tích hiệu ứng mất khối lượng của bent-TH và sét hữu cơ tổng hợp	29
Bảng 2.2. Số liệu xây dựng đường chuẩn của metylen xanh.....	31
Bảng 2.3. Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ metylen xanh vào pH của bent-TH và sét hữu cơ.....	32
Bảng 2.4. Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ vào thời gian.....	34
Bảng 2.5. Ảnh hưởng của khối lượng bent-TH, sét hữu cơ tổng hợp đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ metylen xanh	35
Bảng 2.6. Ảnh hưởng của nồng độ metylen xanh ban đầu đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ của sét hữu cơ.....	37

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1. Cấu trúc tinh thể 2:1 của MMT	4
Hình 1.2. Quá trình trao đổi cation trong dung dịch của MMT	5
Hình 1.3. Lớp giữa bentonit sau khi bị hydrat hóa	6
Hình 1.4. Công thức cấu tạo của muối ankyl amoni	10
Hình 1.5. Quá trình hữu cơ hóa khoáng sét	11
Hình 1.6. Sự định hướng của các ion ankyl amoni trong các lớp silicat:	11
Hình 1.7. Cấu trúc sét nanocompozit.....	14
Hình 1.8. Xử lý nước ô nhiễm Cu^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+}	15
Hình 1.9. Đường hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir.....	23
Hình 1.10. Sự phụ thuộc của C_f/q vào C_f	23
Hình 2.1. Quy trình tổng hợp sét hữu cơ	26
Hình 2.2. Giảm đồ XRD của bent-TH	27
Hình 2.3. Giảm đồ XRD của sét hữu cơ tổng hợp.....	27
Hình 2.4. Giảm đồ phân tích nhiệt của bent-TH.....	28
Hình 2.5. Giảm đồ phân tích nhiệt của sét hữu cơ tổng hợp	28
Hình 2.6. Ảnh SEM của bent-TH (a); sét hữu cơ tổng hợp (b)	30
Hình 2.7. Đường chuẩn của metylen xanh	31
Hình 2.8. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của pH dung dịch	33
Hình 2.9. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của thời gian.....	34
Hình 2.10. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của khối lượng bent-TH, sét hữu cơ điều chế đến dung lượng hấp phụ metylen xanh.....	36
Hình 2.11. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của nồng độ metylen xanh ban đầu đến khả năng hấp phụ metylen xanh của bent-TH và sét hữu cơ điều chế	38
Hình 2.12. Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của bent-TH đối với metylen xanh.....	38
Hình 2.13. Sự phụ thuộc của C_f/q vào C_f đối với sự hấp phụ metylen xanh của bent-TH..	39
Hình 2.14. Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của sét hữu cơ điều chế đối với metylen xanh.....	39
Hình 2.15. Sự phụ thuộc của C_f/q vào C_f đối với sự hấp phụ metylen xanh của sét hữu cơ điều chế	40

MỞ ĐẦU

Xã hội ngày càng phát triển thì lượng chất thải sinh hoạt, công nghiệp cũng tăng lên theo cấp số nhân. Lượng thải càng nhiều nhưng các hệ thống xử lý tập trung không đủ để giải quyết, kèm theo các thói quen xả thải không tập chung đã làm ô nhiễm môi trường nước vô cùng nghiêm trọng.

Theo Unicef cho biết, tình trạng ô nhiễm nguồn nước ở Việt Nam đang đứng TOP 5, chỉ sau Trung Quốc, Philippines, Indonesia, Thái Lan có lượng rác thải đổ ra sông, ra biển nhiều nhất thế giới hiện nay. Theo như Trung tâm Tư vấn Phát triển bền vững Đà Nẵng cho biết, có khoảng 19 ngàn tấn rác thải nhựa trên ngày, cho thấy môi trường nước đang phải gồng mình để chịu đựng sự ô nhiễm nghiêm trọng.

Khi chúng sống với nguồn nước ô nhiễm, con người dễ bị mắc các bệnh liên quan đến vấn đề về da, tiêu hóa, tiêu chảy và nguy cơ mắc bệnh ung thư là khá cao.

Theo đánh giá chung tại một số địa phương, những ca bị mắc ca mắc bệnh ung thư hay viêm miễn phụ khoa, tiêu hóa đường ruột hay da thường cao hơn so với những nơi có nguồn nước sạch. Tỷ lệ người mắc thường chiếm tới 40-50% một con số cực kỳ cao, đáng báo động khi nguồn nước sử dụng đang bị ô nhiễm.

Xử lý nước thải bằng phương pháp hấp phụ được ứng dụng phổ biến trong việc làm sạch nước thải bị ô nhiễm. Đa phần nước thải chứa nhiều chất hữu cơ phát sinh từ nước thải sinh hoạt, nước thải sản xuất,... mà các phương pháp khác không thể xử lý triệt để. Dựa vào hiệu quả xử lý, chi phí đầu tư thấp cũng như khả năng hấp phụ các chất khá cao nên sử dụng phương pháp này phù hợp nhất. Các vật liệu hấp phụ thường dùng:

- Than hoạt tính: diện tích tiếp xúc với bề mặt nước thải lớn.
- Nhôm hoạt tính: thường sử dụng hấp phụ âm và hoạt động ở nhiệt độ cao.
- Silica gel: thường dùng để xử lý axit, dạng hạt, xốp.
- Alumin silicat: ứng dụng chủ yếu trong quá trình tách nhưng hiệu quả chưa cao do đó khó áp dụng ở quy mô lớn.

Sét hữu cơ là sản phẩm được tạo thành bởi quá trình thay thế các cation vô cơ trong lớp giữa của bentonit bằng cation hữu cơ có kích thước lớn. Cation hữu cơ thường được sử dụng là các cation amoni hữu cơ (bậc 1, bậc 2, bậc 3, bậc 4), các aminoaxit, gần đây các muối photphoni cũng được nghiên cứu. So với bentonit ban đầu, sét hữu cơ có khoảng cách giữa các lớp (d_{001}) và diện tích bề mặt lớn hơn, đặc