

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

VŨ VĂN TÚ

**TỔNG HỢP, NGHIÊN CỨU ĐẶC TRƯNG CẤU TRÚC  
VÀ KHẢ NĂNG HẤP PHỤ METYLEN XANH  
CỦA SÉT HỮU CƠ  
TỪ BENTONIT ẨM ĐỘ VỚI NATRI STEARAT**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC**

**THÁI NGUYÊN - 2020**

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

**VŨ VĂN TÚ**

**TỔNG HỢP, NGHIÊN CỨU ĐẶC TRƯNG CẤU TRÚC  
VÀ KHẢ NĂNG HẤP PHỤ METYLEN XANH  
CỦA SÉT HỮU CƠ  
TỪ BENTONIT ẮN ĐỘ VỚI NATRI STEARAT**

**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**

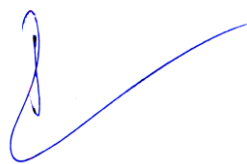
**THÁI NGUYÊN - 2020**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: Đề tài: "**Tổng hợp, nghiên cứu đặc trưng cấu trúc và khả năng hấp phụ metylen xanh của sét hữu cơ từ bentonit Ấn Độ với natri stearat**" là công trình nghiên cứu của riêng tôi, các số liệu, kết quả nghiên cứu trong luận văn là trung thực và chưa được công bố trong một công trình nào khác.

*Thái Nguyên, tháng 08 năm 2020*

**Tác giả luận văn**



**Vũ Văn Tú**

## LỜI CẢM ƠN

Trước tiên, em xin chân thành cảm ơn cô giáo - TS. Phạm Thị Hà Thanh - người đã tận tình chỉ bảo, giúp đỡ và hướng dẫn em trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thành luận văn. Em xin chân thành cảm ơn các thầy giáo, cô giáo Khoa Hóa học, các thầy giáo, cô giáo Khoa Sau Đại học, các thầy cô trong BGH Trường Đại học Sư phạm, Đại học Thái Nguyên đã giảng dạy, giúp đỡ và tạo điều kiện thuận lợi trong quá trình học tập, nghiên cứu để em hoàn thành luận văn.

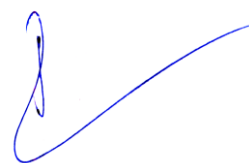
Em xin trân trọng cảm ơn các thầy giáo, cô giáo và các cán bộ phòng thí nghiệm Khoa Hóa học, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Thái Nguyên; Khoa Hóa học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội; Viện Khoa học Vật liệu, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam; Th.s Hoàng Tiến Phúc và các bạn 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 góp ý, chỉ bảo của các thầy giáo, cô giáo và các bạn đang quan tâm tới vấn đề được trình bày trong luận văn, để luận văn được hoàn thiện hơn.

*Em xin trân trọng cảm ơn!*

*Thái Nguyên, tháng 08 năm 2020*

**Tác giả**



**Vũ Văn Tú**

## MỤC LỤC

Lời cam đoan .....	i
Lời cảm ơn .....	ii
Mục lục .....	iii
Danh mục chữ viết tắt, kí hiệu .....	v
Danh mục bảng biểu .....	vi
Danh mục các hình .....	vii
<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 khoáng và thành phần hóa học .....	2
1.1.2. Cấu trúc của bentonit .....	2
1.1.3. Tính chất của bentonit .....	4
1.1.4. Ứng dụng của bentonit .....	6
1.1.5. Nguồn tài nguyên bentonit .....	6
1.1.6. Giới thiệu về một số phương pháp hoạt hóa bentonit .....	8
1.2. Giới thiệu về natri stearat .....	9
1.3. Sét hữu cơ .....	10
1.3.1. Giới thiệu về sét hữu cơ .....	10
1.3.2. Cấu trúc của sét hữu cơ .....	11
1.3.3. Tính chất và ứng dụng của sét hữu cơ .....	13
1.3.4. Giới thiệu về phương pháp tổng hợp sét hữu cơ .....	14
1.3.5. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình điều chế sét hữu cơ .....	17
1.4. Giới thiệu về metylen xanh .....	19
1.5. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ .....	21
1.5.1. Khái niệm .....	21
1.5.2. Các cách hấp phụ .....	21
1.5.3. Cơ chế hoạt động của phương pháp hấp phụ .....	22
1.5.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hấp phụ .....	22

1.5.5. Cân bằng hấp phụ và tải trọng hấp phụ .....	22
1.5.6. Các phương trình cơ bản của quá trình hấp phụ, phương trình hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir .....	24
<b>Chương 2. THỰC NGHIỆM, KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN .....</b>	<b>27</b>
2.1. Hóa chất, dụng cụ và các phương pháp nghiên cứu .....	27
2.1.1. Hóa chất .....	27
2.1.2. Dụng cụ, máy móc .....	27
2.1.3. Các phương pháp nghiên cứu .....	27
2.2. Tổng hợp sét hữu cơ .....	29
2.2.1. Quy trình điều chế sét hữu cơ .....	29
2.2.2. Đánh giá cấu trúc và đặc điểm của sét hữu cơ điều chế ở điều kiện tối ưu .....	30
2.3. Khảo sát khả năng hấp phụ metylen xanh của bent-A và sét hữu cơ .....	35
2.3.1. Xây dựng đường chuẩn của metylen xanh .....	35
2.3.2. Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ metylen xanh của bent-A và sét hữu cơ .....	36
<b>KẾT LUẬN.....</b>	<b>47</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>48</b>

## DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT, KÍ HIỆU

<b>Chữ viết tắt, kí hiệu</b>	<b>Nội dung</b>
bent-A	Bentonit Ấn Độ
bent-Ca	Bentonit canxi
bent-Na	Bentonit natri
CEC	Dung lượng trao đổi cation
$d_{001}$	Khoảng cách giữa hai mặt mạng
MB	Metylen xanh
MMT	Montmorillonit
Na-S	Natri stearat
SEM	Phương pháp hiển vi điện tử quét
TGA	Phương pháp phân tích nhiệt
UV-Vis	Phương pháp phổ hấp thụ phân tử
XRD	Phương pháp nhiễu xạ Ronghen

## DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1.	Sản lượng khai thác bentonit trên thế giới năm 2010.....	7
Bảng 1.2.	Thành phần bentonit Ấn Độ (sử dụng trong đề tài).....	7
Bảng 1.3.	Một số thông số vật lý của bentonit Ấn Độ.....	8
Bảng 1.4.	Ảnh hưởng của độ dài mạch ankyl đến khoảng cách lớp $d_{001}$ và diện tích sét bị che phủ.....	12
Bảng 2.1.	Kết quả phân tích hiệu ứng mất khối lượng của bent-A và sét hữu cơ tổng hợp.....	33
Bảng 2.2.	Số liệu xây dựng đường chuẩn của metylen xanh.....	35
Bảng 2.3.	Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ metylen xanh vào pH của bent-A và sét hữu cơ.....	37
Bảng 2.4.	Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ vào thời gian.....	39
Bảng 2.5.	Ảnh hưởng của khối lượng bent-A, sét hữu cơ tổng hợp đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ metylen xanh.....	41
Bảng 2.6.	Ảnh hưởng của nồng độ metylen xanh ban đầu đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ của sét hữu cơ.....	43
Bảng 2.7.	Giá trị dung lượng hấp phụ cực đại và hằng số Langmuir $b$ của bent-A và sét hữu cơ điều chế.....	46



## DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1. Cấu trúc tinh thể 2:1 của MMT .....	3
Hình 1.2. Sự định hướng của các ion ankylamoni trong các lớp silicat .....	11
Hình 1.3. Sự sắp xếp các cation hữu cơ kiểu đơn lớp, hai lớp và giả ba lớp .....	12
Hình 1.4. Đường hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir .....	26
Hình 1.5. Sự phụ thuộc của $C_f/q$ vào $C_f$ .....	26
Hình 2.1. Quy trình điều chế sét hữu cơ .....	29
Hình 2.2. Giải đồ XRD của bent-A .....	31
Hình 2.3. Giải đồ XRD của sét hữu cơ tổng hợp .....	31
Hình 2.4. Giải đồ phân tích nhiệt của bent-A .....	32
Hình 2.5. Giải đồ phân tích nhiệt của sét hữu cơ tổng hợp .....	32
Hình 2.6. Ảnh SEM của bent-A (a); sét hữu cơ tổng hợp (b).....	34
Hình 2.7. Đường chuẩn của metylen xanh .....	36
Hình 2.8. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của pH dung dịch đến dung lượng hấp phụ metylen xanh của bent-A và sét hữu cơ.....	38
Hình 2.9. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của thời gian đến dung lượng hấp phụ metylen xanh của bent-A và sét hữu cơ.....	40
Hình 2.10. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của khối lượng bent-A, sét hữu cơ điều chế đến dung lượng hấp phụ metylen xanh.....	42
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-A và sét hữu cơ điều chế.....	44
Hình 2.12. Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của bent-A đối với metylen xanh .....	44
Hình 2.13. Sự phụ thuộc của $C_f/q$ vào $C_f$ đối với sự hấp phụ metylen xanh của bent-A .....	45
Hình 2.14. Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của sét hữu cơ điều chế đối với metylen xanh.....	45
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.....	46

## MỞ ĐẦU

Như chúng ta đã biết, hiện nay ô nhiễm môi trường đang là vấn đề quan tâm của toàn nhân loại trên thế giới, đặc biệt là ô nhiễm nguồn nước. Từ nhiều năm nay người ta đã biết sử dụng một số vật liệu hấp phụ như than hoạt tính, zeolit, bên cạnh những ưu điểm thì chúng cũng có những hạn chế nhất định như kích thước mao quản nhỏ, chỉ hấp phụ được các chất có kích thước nhỏ mà chưa hấp phụ được những hợp chất vô cơ và hữu cơ có kích thước lớn.

Từ thực tế trên rất nhiều nghiên cứu đã tập trung tìm tòi, phát hiện ra những loại vật liệu mới có tính năng vượt trội hơn nhằm khắc phục một số hạn chế của vật liệu cũ. Qua tìm hiểu tôi được biết bentonit là một loại vật liệu có nhiều ưu điểm như có cấu trúc lớp, ưa hữu cơ, có tính trương nở, diện tích bề mặt tiếp xúc lớn. Bằng nhiều phương pháp xử lý khác nhau, người ta đã dùng axit, kiềm, một số chất hữu cơ để biến tính bentonit làm thay đổi cấu trúc mạng, tăng khả năng hấp phụ từ môi trường nhiều chất vô cơ và hữu cơ có kích thước lớn, công kênh như phenol đỏ, metylen xanh...

Trước thực tế đó, với mục đích điều chế được sét hữu cơ có khả năng hấp phụ tốt, đáp ứng yêu cầu về xử lý môi trường nên tôi lựa chọn đề tài **“Tổng hợp, nghiên cứu đặc trưng cấu trúc và khả năng hấp phụ metylen xanh của sét hữu cơ từ bentonit Ấn Độ với natri stearat”**.