

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

PHÙNG THỊ NGỌC ANH

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO THAN TỪ TRE
SỬ DỤNG TÁC NHÂN HOẠT HÓA LÀ H_3PO_4 , K_2CO_3
VÀ KHẢO SÁT KHẢ NĂNG HẤP PHỤ METYLEN XANH

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

THÁI NGUYÊN - 2019

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

PHÙNG THỊ NGỌC ANH

**NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO THAN TỪ TRE
SỬ DỤNG TÁC NHÂN HOẠT HÓA LÀ H_3PO_4 , K_2CO_3
VÀ KHẢO SÁT KHẢ NĂNG HẤP PHỤ METYLEN XANH**

Ngành: Hóa vô cơ

Mã số: 8 44 01 13

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

Người hướng dẫn khoa học: TS. VŨ THỊ HẬU

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 trung thực và chưa có ai công bố trong một luận văn nào khác.

Thái Nguyên, tháng 09 năm 2019

Tác giả luận văn

Phùng Thị Ngọc Anh

Xác nhận của khoa Hóa học

**Xác nhận của giáo viên
hướng dẫn Khoa học**

TS. Vũ Thị Hậu

LỜI CẢM ƠN

Em xin chân thành cảm ơn các thầy giáo, cô giáo trong Khoa Hóa học, các anh chị và các em làm luận văn trong phòng thí nghiệm Hóa Phân tích Trường Đại học Sư Phạm – Đại học Thái Nguyên đã tạo điều kiện thuận lợi và giúp đỡ em trong quá trình học tập và nghiên cứu.

Đặc biệt, em xin chân thành cảm ơn **TS Vũ Thị Hậu**, cô đã tận tình hướng dẫn trong quá trình em làm thực nghiệm cho đến khi em hoàn thành đề tài.

Mặc dù bản thân em đã rất cố gắng nhưng đề tài của em không tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong nhận được sự góp ý và chỉ bảo của các thầy giáo, cô giáo và các bạn để đề tài của em được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, tháng 9 năm 2019

Học viên

Phùng Thị Ngọc Anh

MỤC LỤC

Trang

TRANG BÌA PHỤ

LỜI CAM ĐOAN..... i

LỜI CẢM ƠN..... ii

MỤC LỤC..... iii

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT iv

DANH MỤC BẢNG BIỂU v

DANH MỤC CÁC HÌNH..... vi

MỞ ĐẦU 1

Chương 1. TỔNG QUAN 3

1.1. Phương pháp chung điều chế than hoạt tính..... 3

1.1.1. Quá trình than hóa..... 3

1.1.2. Quá trình hoạt hóa..... 3

1.2. Một số kết quả nghiên cứu chế tạo vật liệu hấp phụ từ thân tre 4

1.3. Khái quát về metylen xanh 5

1.3.1. Giới thiệu chung về metylen xanh 5

1.3.2. Dạng tồn tại của MB trong tự nhiên 6

1.3.3. Ảnh hưởng của pH đến sự thay đổi màu của MB..... 6

1.3.4. Độc tính của MB 6

1.4. Các cách xử lý ô nhiễm MB 7

1.5. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ..... 8

1.5.1. Một số khái niệm 8

1.5.2. Cân bằng hấp phụ..... 10

1.5.3. Dung lượng hấp phụ cân bằng 10

1.5.4. Hiệu suất hấp phụ..... 11

1.5.5. Các mô hình hấp phụ đẳng nhiệt 11

1.5.6. Động học hấp phụ Lagergren..... 14

1.6. Một số công trình nghiên cứu hấp phụ MB 15

1.7. Phương pháp xác định hàm lượng MB trong dung dịch..... 16

1.7.1. Phương pháp phổ hấp thụ phân tử UV-Vis 16

1.7.2. Phương pháp đường chuẩn 18

1.8. Một số phương pháp nghiên cứu đặc trưng hóa lý của vật liệu..... 18

1.8.1. Phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM)	18
1.8.2. Phương pháp hấp phụ đa phân tử (BET)	19
1.8.3. Phương pháp phổ hồng ngoại (IR).....	20
1.8.4. Phương pháp phổ tán sắc năng lượng (EDX)	21
Chương 2. THỰC NGHIỆM.....	22
2.1. Dụng cụ và hóa chất.....	22
2.1.1. Dụng cụ	22
2.1.2. Hóa chất	22
2.2. Chế tạo than từ thân tre	23
2.2.1. Chuẩn bị nguyên liệu	23
2.2.2. Quy trình chế tạo than.....	23
2.3. Khảo sát ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình chế tạo than	23
2.3.1. Ảnh hưởng của tác nhân hoạt hóa.....	23
2.3.2. Ảnh hưởng của nồng độ tác nhân hoạt hóa.....	23
2.3.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ nung.....	24
2.3.4. Ảnh hưởng của thời gian nung	24
2.4. Khảo sát một số đặc trưng hóa lý của NL và các mẫu TTT	24
2.4.1. Đặc điểm hình thái bề mặt TTT.....	24
2.4.2. Diện tích bề mặt riêng các mẫu TTT	24
2.4.3. Kết quả xác định thành phần nguyên tố.....	24
2.4.4. Phổ hồng ngoại IR	24
2.5. So sánh hiệu suất hấp phụ của nguyên liệu và vật liệu.....	24
2.6. Chỉ số iot của mẫu than B ₁₂	25
2.7. Xác định điểm đẳng điện của mẫu B ₁₂	25
2.8. Lập đường chuẩn xác định nồng độ MB	26
2.9. Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ MB của TTT B ₁₂ theo phương pháp hấp phụ tĩnh	26
2.9.1. Khảo sát ảnh hưởng của pH.....	26
2.9.2. Khảo sát thời gian đạt cân bằng hấp phụ	26
2.9.3. Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng TTT B ₁₂ đến khả năng hấp phụ MB.....	27
2.9.4. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ.....	27
2.9.5. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đầu	27

2.10. Khảo sát dung lượng hấp phụ MB theo mô hình hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir	27
Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	28
3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình chế tạo than	29
3.2.1. Ảnh hưởng của tác nhân hoạt hóa.....	29
Kết quả Ảnh hưởng của tác nhân hoạt hóa được chỉ ra ở bảng 3.2 và hình 3.1.	29
3.2.2. Ảnh hưởng của nồng độ tác nhân hoạt hóa.....	31
3.2.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ nung.....	32
3.2.4. Ảnh hưởng của thời gian nung	32
3.3. Kết quả khảo sát một số đặc trưng hóa lý của NL và các mẫu TTT	35
3.3.1. Kết quả khảo sát đặc điểm hình thái bề mặt TTT	35
3.3.2. Kết quả đo diện tích bề mặt riêng các mẫu TTT	37
3.3.3. Kết quả xác định thành phần nguyên tố.....	37
3.3.4. Kết quả chụp phổ hồng ngoại IR	39
3.4. Kết quả so sánh hiệu suất hấp phụ của nguyên liệu và vật liệu.....	39
3.5. Kết quả xác định chỉ số iod của mẫu than B ₁₂	40
3.6. Kết quả xác định điểm đẳng điện của mẫu B ₁₂	41
3.7. Kết quả đường chuẩn xác định nồng độ MB	42
3.8. Kết quả khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ MB của TTT B ₁₂ theo phương pháp hấp phụ tĩnh	43
3.8.1. Khảo sát ảnh hưởng của pH.....	43
3.8.2. Khảo sát thời gian đạt cân bằng hấp phụ	44
3.8.3. Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng TTT B ₁₂ đến khả năng hấp phụ MB.....	45
3.8.4. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ.....	46
3.8.5. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đầu	47
3.9. Kết quả khảo sát dung lượng hấp phụ MB theo mô hình hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir	48
3.10. Động học hấp phụ MB của TTT B ₁₂	49
KẾT LUẬN.....	52
TÀI LIỆU THAM KHẢO	53
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

STT	CHỮ VIẾT TẮT	CHỮ VIẾT ĐẦY ĐỦ
1	BET	Diện tích bề mặt riêng
2	EDX	Phổ tán sắc năng lượng
3	NL	Nguyên liệu
4	MB	Metylen xanh
5	SEM	Hiển vi điện tử quét
6	TTT	Than thân tre
7	A	Mẫu than chỉ hoạt hóa bằng axit H_3PO_4
8	L	Mẫu than hoạt hóa bằng axit H_3PO_4 và K_2CO_3
9	K	Mẫu than chỉ hoạt hóa bằng axit K_2CO_3

DANH MỤC BẢNG BIỂU

	Trang
Bảng 1.1: Độ tính của MB đối với con người [32]	7
Bảng 1.2. Một số phương trình đẳng nhiệt hấp phụ [1].....	11
Bảng 3.1. Các mẫu than chế tạo được.....	28
Bảng 3.2. Ảnh hưởng của tác nhân hoạt hóa đến hiệu suất hấp phụ MB của các mẫu TTT	30
Bảng 3.3. Ảnh hưởng của nồng độ tác nhân hoạt hóa đến hiệu suất hấp phụ MB của các mẫu TTT.....	31
Bảng 3.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ nung đến hiệu suất hấp phụ MB của TTT	32
Bảng 3.5. Ảnh hưởng của thời gian nung đến hiệu suất hấp phụ MB của TTT	33
Bảng 3.6. Ảnh SEM của các mẫu NL, TTT và hiệu suất hấp phụ MB tương ứng	35
Bảng 3.7. Kết quả khảo sát diện tích bề mặt riêng các mẫu TTT.....	37
Bảng 3.8. Thành phần phần trăm khối lượng và phần trăm nguyên tố oxi và cacbon trong các mẫu vật liệu	38
Bảng 3.9. So sánh hiệu suất hấp phụ MB của NL, vật liệu và mẫu B ₁₂	40
Bảng 3.10. Kết quả xác định chỉ số iot của mẫu B ₁₂	40
Bảng 3.11. Kết quả xác định điểm đẳng điện của mẫu B ₁₂	42
Bảng 3.12. Kết quả đo độ hấp thụ quang dung dịch MB với các nồng độ khác nhau	43
Bảng 3.13. Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ vào pH.....	43
Bảng 3.14. Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ vào thời gian.....	44
Bảng 3.15. Sự phụ thuộc hiệu suất hấp phụ MB vào khối lượng TTT B ₁₂	45
Bảng 3.16. Sự phụ thuộc của hiệu suất và dung lượng hấp phụ vào nhiệt độ.....	46
Bảng 3.17. Sự phụ thuộc của hiệu suất và dung lượng hấp phụ vào nồng độ đầu MB	47
Bảng 3.18. Số liệu động học hấp phụ MB của TTT B ₁₂	49
Bảng 3.19: Một số tham số động học hấp phụ bậc 1 đối với MB	50
Bảng 3.20: Một số tham số động học hấp phụ bậc 2 đối với MB	51

DANH MỤC CÁC HÌNH

	Trang
Hình 1.1. Công thức cấu tạo của MB	5
Hình 1.2. Công thức cấu tạo của MB ⁺	6
Hình 1.3. Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir	13
Hình 1.4. Đồ thị sự phụ thuộc của C _{cb} /q vào C _{cb}	13
Hình 3.1. Sự phụ thuộc của hiệu suất hấp phụ MB vào các mẫu TTT được chế tạo có tác nhân hoạt hóa khác nhau.....	30
Hình 3.2. Sự phụ thuộc của hiệu suất hấp phụ MB vào các mẫu TTT được chế tạo có nồng độ tác nhân hoạt hóa khác nhau.....	31
Hình 3.3. Sự phụ thuộc của hiệu suất hấp phụ MB vào các mẫu TTT được chế tạo có nhiệt độ nung khác nhau.....	32
Hình 3.4. Sự phụ thuộc của hiệu suất hấp phụ MB vào các mẫu TTT được chế tạo có thời gian nung khác nhau	33
Hình 3.5. Phổ tán sắc năng lượng tia X của NL	37
Hình 3.6. Phổ tán sắc năng lượng tia X của mẫu B ₁₁	37
Hình 3.7. Phổ tán sắc năng lượng tia X của mẫu B ₁₂	38
Hình 3.8. Phổ tán sắc năng lượng tia X của mẫu B ₁₃	38
Hình 3.9. Phổ IR NL và các mẫu TTT B ₁₁ , B ₁₂ và B ₁₃	39
Hình 3.10. Biểu đồ so sánh hiệu suất hấp phụ MB của mẫu NL, vật liệu và mẫu B ₁₂	40
Hình 3.11. Đồ thị đường đẳng nhiệt hấp phụ iot của mẫu than B ₁₂	41
Hình 3.12. Đồ thị xác định điểm đẳng điện của TTT B ₁₂	42
Hình 3.13. Đồ thị đường chuẩn xác định nồng độ MB.....	43
Hình 3.14. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của pH đến hiệu suất hấp phụ MB của TTT B ₁₂ ...	44
Hình 3.15. Sự phụ thuộc của hiệu suất hấp phụ MB vào thời gian	45
Hình 3.16. Sự phụ thuộc hiệu suất hấp phụ MB vào khối lượng TTT B ₁₂	46
Hình 3.17. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của hiệu suất hấp phụ vào nhiệt độ	47
Hình 3.18. Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của TTT B ₁₂ đối với sự hấp phụ của MB	48
Hình 3.19. Sự phụ thuộc của C _{cb} /q vào C _{cb} đối với sự hấp phụ MB	48
Hình 3.20: Đồ thị biểu diễn phương trình giả động học bậc 1 đối với MB.....	50
Hình 3.21: Đồ thị biểu diễn phương trình giả động học bậc 2 đối với MB.....	50