

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

PHẠM THỊ HỒNG NGUYỆT

**NGHIÊN CỨU CƠ CHẾ HẤP PHỤ POLYME
MANG ĐIỆN ÂM TRÊN ĐÁ ONG TỰ NHIÊN VÀ
ỨNG DỤNG ĐỂ XỬ LÝ KHÁNG SINH**

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

THÁI NGUYÊN - 2020

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

PHẠM THỊ HỒNG NGUYỆT

**NGHIÊN CỨU CƠ CHẾ HẤP PHỤ POLYME
MANG ĐIỆN ÂM TRÊN ĐÁ ONG TỰ NHIÊN VÀ
ỨNG DỤNG ĐỂ XỬ LÝ KHÁNG SINH**

Ngành: Hóa Phân Tích

Mã ngành: 8.44.01.18

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

Người hướng dẫn khoa học: PGS. TS. Ngô Thị Mai Việt

THÁI NGUYÊN - 2020

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: Đề tài: "*Nghiên cứu cơ chế hấp phụ polyme mang điện âm trên đá ong tự nhiên và ứng dụng để xử lý kháng sinh*" là do bản thân tôi thực hiện. Các số liệu, kết quả trong đề tài là trung thực. Nếu sai sự thật tôi xin chịu trách nhiệm.

Thái Nguyên, tháng 09 năm 2020

Tác giả

Phạm Thị Hồng Nguyệt

Xác nhận
của Khoa chuyên môn

Xác nhận
của giáo viên hướng dẫn

PGS.TS. Ngô Thị Mai Việt

LỜI CẢM ƠN

Trong suốt quá trình học tập và thực hiện đề tài luận văn thạc sĩ, chuyên ngành Hóa Phân tích tại 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, bạn bè và gia đình.

Trước tiên, em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc nhất đến PGS.TS. Ngô Thị Mai Việt, 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 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 và khả năng nghiên cứu của bản thân còn hạn chế nên kết quả nghiên cứu của em có thể còn thiếu sót. Em rất mong nhận được sự góp ý, chỉ bảo của các thầy giáo, cô giáo và các bạn để luận văn của em được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, tháng 09 năm 2020

Tác giả

Phạm Thị Hồng Nguyệt

MỤC LỤC

Trang bìa phụ.....	i
Lời cam đoan.....	ii
Lời cảm ơn.....	iii
Mục lục	iv
Danh mục kí hiệu viết tắt.....	viii
Danh mục bảng	ix
Danh mục hình.....	xi
MỞ ĐẦU	1
NỘI DUNG.....	3
Chương 1. TỔNG QUAN.....	3
1.1. Giới thiệu về polyme mang điện âm	3
1.2. Giới thiệu về kháng sinh.....	4
1.2.1. Khái quát về kháng sinh.....	4
1.2.2. Phân loại kháng sinh.....	4
1.2.2.1. Phân loại theo phương thức tác dụng.....	4
1.2.2.2. Phân loại theo phổ tác dụng.....	5
1.2.2.3. Phân loại theo cấu trúc hóa học	5
1.3. Giới thiệu về kháng sinh tetracycline	6
1.3.1. Cấu trúc	6
1.3.2. Tính chất.....	8
1.3.3. Kháng sinh tetracycline	9
1.4. Giới thiệu về đá ong.....	10
1.5. Tổng quan tình hình nghiên cứu.....	11
Chương 2. THỰC NGHIỆM.....	16
2.1. Hóa chất, dụng cụ và thiết bị máy móc	16
2.1.1. Hóa chất.....	16
2.1.2. Dụng cụ	17
2.1.3. Thiết bị máy móc	17
2.2. Nghiên cứu cơ chế hấp phụ polyme mang điện âm trên đá ong tự nhiên.....	17

2.2.1. Điều kiện xác định polystyrene sulfonate (PSS) bằng phương pháp UV-Vis	17
2.2.1.1. Lựa chọn bước sóng	17
2.2.1.2. Xây dựng đường chuẩn xác định PSS bằng phương pháp UV – Vis.....	17
2.2.2. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ PSS của ĐOTN	18
2.2.2.1. Khảo sát sự ảnh hưởng của pH.....	18
2.2.2.2. Khảo sát sự ảnh hưởng của lực ion	18
2.2.2.3. Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng VLHP/ thể tích dung dịch PSS	19
2.2.2.4. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian tiếp xúc.....	19
2.2.2.5. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đầu	20
2.2.3. Xác định một số đặc trưng hóa lý của ĐOTN và ĐOBT để đề xuất cơ chế hấp phụ PSS trên ĐOTN	21
2.2.3.1. Phương pháp chụp ảnh hiển vi điện tử quét (SEM).....	21
2.2.3.2. Phương pháp đo diện tích bề mặt riêng (BET).....	21
2.2.3.3. Phương pháp quang phổ hồng ngoại FT-IR.....	21
2.2.3.4. Phương pháp đo điện thế zeta.....	21
2.3. Khảo sát khả năng hấp phụ TC của ĐOTN và ĐOBT	22
2.3.1. Điều kiện xác định TC bằng phương pháp UV-Vis.....	22
2.3.1.1. Lựa chọn bước sóng	22
2.3.1.2. Xây dựng đường chuẩn xác định nồng độ TC	22
2.3.2. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ TC của ĐOTN và ĐOBT	22
2.3.2.1. Khảo sát sự ảnh hưởng của pH.....	22
2.3.2.2. Khảo sát sự ảnh hưởng của lực ion	23
2.3.2.3. Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng VLHP/ thể tích dung dịch TC.....	23
2.3.2.4. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian tiếp xúc.....	24
2.3.2.5. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đầu	24
2.3.2.6. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ	25
2.3.2.7. Khảo sát ảnh hưởng của ion lạ.....	26
2.4. Khảo sát sự tương tác giữa TC và PSS	26
2.5. Động học quá trình hấp phụ TC trên ĐOBT	27
2.6. Tái sử dụng vật liệu đá ong biến tính bằng PSS	28
2.6.1. Hấp phụ TC trên ĐOBT.....	28

2.6.2. Tái sử dụng vật liệu lần thứ nhất.....	28
2.6.3. Tái sử dụng vật liệu lần thứ hai.....	28
2.6.4. Tái sử dụng vật liệu lần thứ ba.....	29
2.6.5. Tái sử dụng vật liệu lần thứ tư	29
2.7. Xác định một số đặc trưng hóa lý của ĐOBT sau khi hấp phụ TC.....	29
2.8. Xử lý mẫu nước thải	29
Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.....	30
3.1. Nghiên cứu cơ chế hấp phụ polyme mang điện âm trên đá ong tự nhiên.....	30
3.1.1. Điều kiện xác định PSS bằng phương pháp UV-Vis.....	30
3.1.1.1. Lựa chọn bước sóng	30
3.1.1.2. Xây dựng đường chuẩn xác định PSS bằng phương pháp UV – Vis.....	30
3.1.2. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ PSS của ĐOTN	32
3.1.2.1. Khảo sát sự ảnh hưởng của pH.....	32
3.1.2.2. Khảo sát ảnh hưởng của lực ion	34
3.1.2.3. Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng VLHP/ thể tích dung dịch PSS	36
3.1.2.4. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian tiếp xúc.....	38
3.1.2.4. Khảo sát sự ảnh hưởng của nồng độ PSS	40
3.2. Đánh giá cơ chế hấp phụ PSS trên đá ong tự nhiên.....	44
3.3. Khảo sát khả năng hấp phụ TC trên ĐOBT.....	48
3.3.1. Điều kiện xác định TC bằng phương pháp UV-Vis.....	48
3.3.1.1. Lựa chọn bước sóng	48
3.3.1.2. Xây dựng đường chuẩn xác định nồng độ TC.....	48
3.3.2. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ TC của ĐOTN và ĐOBT	50
3.3.2.1. Khảo sát sự ảnh hưởng của pH.....	50
3.3.2.2. Khảo sát sự ảnh hưởng của lực ion	52
3.3.2.3. Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng VLHP/ thể tích dung dịch TC.....	54
3.3.2.4. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian tiếp xúc.....	56
3.3.2.5. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đầu	58
3.3.2.6. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ	63
3.3.2.7. Khảo sát ảnh hưởng của ion lạ.....	65
3.4. Khảo sát sự tương tác giữa TC và PSS	70

3.5. Động học quá trình hấp phụ TC trên ĐOBT	71
3.6. Tái sử dụng vật liệu đã ong biến tính bằng PSS	75
3.7. Xác định một số đặc trưng hóa lý của ĐOBT sau khi hấp phụ TC.....	76
3.8. Xử lý mẫu nước thải	78
KẾT LUẬN.....	79
TÀI LIỆU THAM KHẢO	81

DANH MỤC KÍ HIỆU VIẾT TẮT

Tên tiếng việt	Tên tiếng Anh	Viết tắt
Đá ong biến tính	Surfactant Modified Laterite	ĐOBT
Đá ong tự nhiên	Raw Laterite	ĐOTN
Đo diện tích bề mặt riêng	Brunauer – Emmett – Teller	BET
Độ lệch chuẩn	Standard Deviation	SD
Giới hạn định lượng	Limit Of Quantity	LOQ
Giới hạn phát hiện	Limit Of Detection	LOD
Kính hiển vi điện tử quét	Scanning Electron Microscope	SEM
Natri polystyren sunfonat	Sodium Polystyrene Sulfonate	PSS
Quang phổ hấp thụ phân tử	Ultra Violet – Visible	UV-Vis
Quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier	Fourier Transform - Infrared Spectroscopy	FT-IR
Sắc ký lỏng hiệu năng cao	High Performance Liquid Chromatogram	HPLC
Tetracyclin	Tetracycline	TC
Vật liệu hấp phụ	Material for Adsorption	VLHP

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1. Nhóm thể của các tetracycline	7
Bảng 1.2. Thành phần khoáng vật kết tinh trong đá ong tự nhiên.....	10
Bảng 2.1. Các hóa chất cần dùng trong thực nghiệm.....	16
Bảng 3.1. Độ hấp thụ quang của dung dịch PSS ở các nồng độ khác nhau tại bước sóng 224,4 nm.....	31
Bảng 3.2. Độ hấp thụ quang của dung dịch PSS ở các nồng độ khác nhau tại bước sóng 261,4 nm.....	32
Bảng 3.3. Ảnh hưởng của pH tới khả năng hấp phụ PSS trên ĐOTN.....	33
Bảng 3.4. Ảnh hưởng của lực ion tới khả năng hấp phụ PSS trên ĐOTN	35
Bảng 3.5. Ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng VLHP/ thể tích dung dịch PSS tới khả năng hấp phụ PSS trên ĐOTN	37
Bảng 3.6. Ảnh hưởng của thời gian tiếp xúc tới khả năng hấp phụ PSS trên ĐOTN.....	39
Bảng 3.7. Ảnh hưởng của nồng độ PSS tới dung lượng hấp phụ PSS trên ĐOTN trong môi trường NaCl 1 mM	41
Bảng 3.8. Ảnh hưởng của nồng độ PSS tới dung lượng hấp phụ PSS trên ĐOTN trong môi trường NaCl 10 mM	42
Bảng 3.9. Ảnh hưởng của nồng độ PSS tới dung lượng hấp phụ PSS trên ĐOTN trong môi trường NaCl 50 mM	43
Bảng 3.10. Các thông số phù hợp cho quá trình hấp phụ PSS lên đá ong.....	47
Bảng 3.11. Độ hấp thụ quang của dung dịch TC ở các nồng độ khác nhau tại bước sóng 277,4 nm.....	49
Bảng 3.12. Độ hấp thụ quang của dung dịch TC ở các nồng độ khác nhau tại bước sóng 356,4 nm.....	49
Bảng 3.13. Ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ TC.....	51
Bảng 3.14. Ảnh hưởng của lực ion đến khả năng hấp phụ TC.....	53
Bảng 3.15. Ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng VLHP/ thể tích dung dịch TC đến khả năng hấp phụ TC	55
Bảng 3.16. Ảnh hưởng của thời gian tiếp xúc đến khả năng hấp phụ TC	57
Bảng 3.17. Ảnh hưởng của nồng độ TC tới dung lượng hấp phụ TC trên VLHP trong môi trường NaCl 1 mM	59