

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

VI THỊ LINH

**NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ $Mn(II)$, $Fe(III)$
CỦA VẬT LIỆU HẤP PHỤ CHẾ TẠO TỪ CÂY SEN
VÀ THỬ NGHIỆM XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG**

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

THÁI NGUYÊN - 2018

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

VI THỊ LINH

**NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ $Mn(II)$, $Fe(III)$
CỦA VẬT LIỆU HẤP PHỤ CHẾ TẠO TỪ CÂY SEN
VÀ THỬ NGHIỆM XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG**

**Ngành: Hóa phân tích
Mã số: 8.44.01.18**

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

Cán bộ hướng dẫn khoa học: TS. Vũ Thị Hậu

THÁI NGUYÊN - 2018

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đề tài: “**Nghiên cứu khả năng hấp phụ Mn(II), Fe(III) của vật liệu hấp phụ chế tạo từ cây sen và thử nghiệm xử lý môi trường**” 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 9 năm 2018

Tác giả luận văn

Vi Thị Linh

LỜI CẢM ƠN

Em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới TS. Vũ Thị Hậu, cô giáo trực tiếp hướng dẫn, tận tình giúp đỡ em trong suốt quá trình hoàn thành luận văn. Em xin chân thành cảm ơn các thầy giáo, cô giáo Khoa Hóa học, các thầy cô phòng Sau Đại học, các thầy cô trong Ban Giám hiệu trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên đã giúp đỡ em trong quá trình học tập, nghiên cứu.

Em xin gửi lời cảm ơn tới toàn thể gia đình, bạn bè đã luôn bên cạnh, ủng hộ và động viên em trong những lúc gặp phải khó khăn để em có thể hoàn thành quá trình học tập và nghiên cứu.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng, song do thời gian có hạn, khả năng nghiên cứu của bản thân 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, các bạn đồng nghiệp và những người đang quan tâm đến vấn đề đã trình bày trong luận văn để luận văn được hoàn thiện hơn.

Em xin trân trọng cảm ơn!

Thái Nguyên, tháng 9 năm 2018

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT	iv
DANH MỤC BẢNG	v
DANH MỤC CÁC HÌNH.....	vi
MỞ ĐẦU	1
Chương 1: TỔNG QUAN	3
1.1. Tình trạng nguồn nước bị ô nhiễm kim loại nặng	3
1.2. Giới thiệu chung về ion kim loại nặng	3
1.2.1. Sơ lược về kim loại nặng	3
1.2.2. Giới thiệu về mangan và tác dụng sinh hóa của mangan	4
1.2.3. Giới thiệu về sắt và tác dụng sinh hóa của sắt	4
1.2.4. Quy chuẩn Việt Nam về nước thải công nghiệp.....	5
1.3. Một số phương pháp xử lý nguồn nước bị ô nhiễm kim loại nặng	5
1.3.1. Phương pháp kết tủa	5
1.3.2. Phương pháp trao đổi ion.....	5
1.3.3. Phương pháp hấp phụ	6
1.3.4. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ	6
1.4. Giới thiệu về than.....	12
1.5. Hấp phụ trong môi trường nước	14
1.5.1. Đặc tính của ion kim loại trong môi trường nước	14
1.5.2. Đặc điểm của sự hấp phụ trong môi trường nước	14
1.6. Phương pháp quang phổ hấp thụ phân tử	15
1.6.1. Nguyên tắc	15
1.6.2. Phương pháp đường chuẩn	17
1.7. Giới thiệu về cây sen.....	17
1.8. Một số phương pháp đặc trưng vật liệu	18

1.8.1. Phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM)	18
1.8.2. Phương pháp đo diện tích bề mặt riêng (BET)	19
1.8.3. Phương pháp phổ hồng ngoại (IR)	19
1.8.4. Phương pháp phổ tán sắc năng lượng (EDX)	20
Chương 2: THỰC NGHIỆM	24
2.1. Thiết bị và hóa chất	24
2.1.1. Thiết bị	24
2.1.2. Hóa chất	24
2.1.3. Pha chế các dung dịch	24
2.2. Chế tạo vật liệu hấp phụ từ cây sen	25
2.2.1. Chuẩn bị nguyên liệu	25
2.2.2. Chế tạo vật liệu hấp phụ từ cây sen	25
2.3. Khảo sát một số đặc điểm bề mặt của TS chế tạo được	25
2.4. Xác định điểm đẳng điện của TS	26
2.5. Xác định chỉ số hấp phụ iot của TS	26
2.6. Xây dựng đường chuẩn xác định Mn(II) và Fe(III)	27
2.6.1. Xây dựng đường chuẩn Mn(II)	27
2.6.2. Xây dựng đường chuẩn Fe(III)	27
2.7. So sánh khả năng hấp phụ của NL và TS chế tạo được	28
2.8. Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ ion Mn(II), Fe(III) của TS theo phương pháp hấp phụ tĩnh	28
2.8.1. Khảo sát ảnh hưởng của pH	28
2.8.2. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian	28
2.8.3. Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng	28
2.8.4. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ	29
2.8.5. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đầu	29
2.9. Khảo sát khả năng tách loại và thu hồi Mn(II), Fe(III) bằng phương pháp hấp phụ động trên cột	29
2.9.1. Chuẩn bị cột hấp phụ	29
2.9.2. Khảo sát ảnh hưởng của tốc độ dòng	30

2.9.3. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ chất giải hấp	30
2.10. Xử lý mẫu nước thải chứa Mn(II), Fe(III) theo phương pháp tĩnh.....	30
Chương 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	32
3.1. Kết quả nghiên cứu một số đặc trưng hóa lí của TS chế tạo được	32
3.1.1. Ảnh hiển vi điện tử quét (SEM).....	32
3.1.2. Diện tích bề mặt riêng.....	32
3.1.3. Phổ hồng ngoại IR	32
3.1.4. Xác định thành phần hóa học của TS	36
3.2. Điểm đẳng điện của TS.....	36
3.3. Chỉ số hấp phụ iot của TS.....	37
3.4. Kết quả xây dựng đường chuẩn của Mn(II) và Fe(III)	38
3.4.1. Kết quả xây dựng đường chuẩn Mn(II)	38
3.4.2. Kết quả xây dựng đường chuẩn Fe(III)	39
3.5. Kết quả so sánh khả năng hấp phụ của NL và TS	40
3.6. Kết quả khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ Mn(II) và Fe(III) của TS.....	40
3.6.1. Ảnh hưởng của pH.....	40
3.6.2. Ảnh hưởng của thời gian	43
3.6.3. Ảnh hưởng của khối lượng	45
3.6.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ.....	47
3.7. Nhiệt động lực học hấp phụ Mn(II), Fe(III) của TS	49
3.7.1. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đầu.....	50
3.8. Kết quả khảo sát khả năng tách loại và thu hồi Mn(II), Fe(III) theo phương pháp hấp phụ động đối với TS	53
3.8.1. Ảnh hưởng của tốc độ dòng.....	53
3.8.2. Kết quả giải hấp thu hồi Mn(II), Fe(III)	56
3.9. Kết quả xử lý nước thải chứa Mn(II), Fe(III) theo phương pháp hấp phụ tĩnh	59
KẾT LUẬN	60
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN VĂN	61
TÀI LIỆU THAM KHẢO	62

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

TT	Tiếng Việt	Tiếng Anh	Từ viết tắt
1	-	Brunaur – Emmetle – Teller	BET
2	Phổ hồng ngoại	Infrared Spectroscopy	IR
3	Nguyên liệu	-	NL
4	Ảnh hiển vi điện tử quét	Scanning Electron Microscopy	SEM
5	Phổ tán sắc năng lượng	Energy Dispersive X-ray Spectroscopy	EDX
6	Than sen	-	TS
7	Phổ hấp thụ phân tử	Ultraviolet Visble	UV-Vis
8	-	American Water Works Associatien	AWWA

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1. Giá trị giới hạn nồng độ của một số ion kim loại trong nước thải công nghiệp	5
Bảng 3.1. Thành phần hóa học của TS	36
Bảng 3.2. Kết quả xác định điểm đẳng điện của TS.....	36
Bảng 3.3. Kết quả xác định chỉ số iot của TS	37
Bảng 3.4. Kết quả xây dựng đường chuẩn Mn(II).....	38
Bảng 3.5. Kết quả xây dựng đường chuẩn Fe(III).....	39
Bảng 3.6. Kết quả so sánh khả năng hấp phụ của NL và TS	40
Bảng 3.7. Ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ của TS.....	41
Bảng 3.8. Ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ của TS.....	43
Bảng 3.9. Ảnh hưởng của khối lượng đến khả năng hấp phụ của TS.....	45
Bảng 3.10. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng hấp phụ của TS.	47
Bảng 3.11. Các thông số nhiệt động đối với quá trình hấp phụ Mn(II), Fe(III) của TS....	49
Bảng 3.12. Ảnh hưởng của nồng độ đầu đến khả năng hấp phụ của TS.....	50
Bảng 3.13. Dung lượng hấp phụ cực đại q_{max} và hằng số Langmuir b	52
Bảng 3.14. Khả năng hấp phụ Mn(II) của một số than hoạt tính chế tạo từ phụ phẩm nông nghiệp	53
Bảng 3.15. Nồng độ Mn(II), Fe(III) thoát ra khỏi cột hấp phụ ứng với các tốc độ dòng khác nhau	54
Bảng 3.16. Kết quả giải hấp Mn(II) bằng EDTA có nồng độ khác nhau.....	56
Bảng 3.17. Hiệu suất giải hấp Mn(II) ứng với nồng độ EDTA khác nhau	57
Bảng 3.18. Kết quả giải hấp Fe(III) bằng HNO ₃ có nồng độ khác nhau	58
Bảng 3.19. Hiệu suất giải hấp Fe(III) ứng với nồng độ axit HNO ₃ khác nhau ..	58
Bảng 3.20. Kết quả xử lý nước thải chứa Mn(II), Fe(III).....	59

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1. Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir.....	10
Hình 1.2. Sự phụ thuộc của $C_{cb/q}$ vào C_{cb}	10
Hình 1.3. Mô hình cột hấp phụ.....	11
Hình 1.4. Dạng đường cong thoát phân bố nồng độ chất bị hấp phụ trên cột hấp phụ theo thời gian.....	12
Hình 1.5. Hình ảnh hoa sen.....	18
Hình 3.1a. Ảnh hiển vi điện tử quét (SEM) của nguyên liệu.....	32
Hình 3.1b. Ảnh hiển vi điện tử quét (SEM) của TS.....	32
Hình 3.2. Phổ hồng ngoại IR của nguyên liệu.....	34
Hình 3.3. Phổ hồng ngoại IR của Than sen.....	35
Hình 3.4. Đồ thị xác định điểm đẳng điện của TS.....	37
Hình 3.5. Đồ thị đường đẳng nhiệt hấp phụ iot của TS.....	38
Hình 3.6. Đồ thị đường chuẩn xác định nồng độ Mn(II).....	39
Hình 3.7. Đồ thị đường chuẩn xác định nồng độ Fe(III).....	39
Hình 3.8. Biểu đồ so sánh khả năng hấp phụ của NL và TS.....	40
Hình 3.9. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của pH đến dung lượng hấp phụ Mn(II) của TS.....	41
Hình 3.10. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của pH đến dung lượng hấp phụ Fe(III) của TS.....	42
Hình 3.11. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của thời gian đến dung lượng hấp phụ Mn(II) của TS.....	44
Hình 3.12. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của thời gian đến dung lượng hấp phụ Fe(III) của TS.....	44
Hình 3.13. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của khối lượng TS đến hiệu suất hấp phụ Mn(II).....	46
Hình 3.14. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của khối lượng TS đến hiệu suất hấp phụ Fe(III).....	46
Hình 3.15. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của nhiệt độ đến dung lượng hấp phụ Mn(II).....	48