

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

NGUYỄN THỊ HOA

**NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ
Fe(III), Cr(VI) CỦA CÁC VẬT LIỆU ĐÁ ONG
BIẾN TÍNH VÀ THỬ NGHIỆM XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG**

LUẬN VĂN THẠC SĨ HOÁ HỌC

THÁI NGUYÊN - NĂM 2013

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

NGUYỄN THỊ HOA

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ
Fe(III), Cr(VI) CỦA CÁC VẬT LIỆU ĐÁ ONG
BIẾN TÍNH VÀ THỬ NGHIỆM XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG

Chuyên ngành: HOÁ PHÂN TÍCH
Mã số: 60.44.01.18

LUẬN VĂN THẠC SĨ HOÁ HỌC

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

THÁI NGUYÊN - NĂM 2013

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nêu trong luận văn là trung thực. Những kết luận của luận văn chưa công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Tác giả luận văn

Nguyễn Thị Hoa

**Xác nhận của
Giáo viên hướng dẫn**

**Xác nhận của
Khoa Hoá học**

**Xác nhận của Chủ tịch
Hội đồng chấm luận văn**

LỜI CẢM ƠN

Với lòng biết ơn sâu sắc, tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành tới TS. Ngô Thị Mai Việt. Cô đã giao đề tài, tận tình hướng dẫn tôi trong quá trình tôi làm thực nghiệm cũng như khi tôi hoàn thiện luận văn.

Tôi xin chân thành cảm ơn các Thầy Cô giáo trong Khoa Hoá học, Khoa Sau đại học, các anh chị, các bạn và các em trong Phòng Thí nghiệm Hóa Phân tích trường Đại học sư phạm – Đại học Thái Nguyên đã giúp đỡ và tạo điều kiện cho tôi trong quá trình làm thực nghiệm.

Tôi xin cảm ơn Ban Giám hiệu Trường Đại Học Sư Phạm, Ban Giám hiệu Trường Đại học Nông Lâm – Đại học Thái Nguyên, các anh chị và các bạn đồng nghiệp đã ủng hộ và tạo điều kiện cho tôi có thời gian học tập, nghiên cứu trong suốt thời gian qua.

Cuối cùng, tôi xin chân thành cảm ơn sự quan tâm giúp đỡ của gia đình, bạn bè và những người thân yêu của tôi.

Thái Nguyên, ngày 14 tháng 03 năm 2013

Học viên

Nguyễn Thị Hoa

MỤC LỤC

Trang

Lời cam đoan	
Lời cảm ơn	
Mục lục.....	i
Các ký hiệu viết tắt.....	ii
Danh mục bảng.....	iii
Danh mục hình.....	iv
MỞ ĐẦU	1
Chương 1. TỔNG QUAN	2
1.1. Tổng quan tài liệu về kim loại nặng.....	2
1.1.1. Giới thiệu về kim loại nặng.....	2
1.1.2. Giới thiệu về sắt và tác dụng sinh hóa của sắt.....	2
1.1.3. Giới thiệu về crom và tác dụng sinh hóa của crom.....	2
1.1.4. Tình trạng ô nhiễm kim loại nặng.....	3
1.1.5. Quy chuẩn Việt Nam về nước thải công nghiệp.....	3
1.2. Giới thiệu về đá ong, quặng apatit và một số vật liệu hấp phụ có nguồn gốc tự nhiên.....	4
1.2.1. Giới thiệu về vật liệu đá ong.....	4
1.2.2. Giới thiệu về quặng apatit.....	5
1.2.3. Một số vật liệu hấp phụ có nguồn gốc tự nhiên.....	6
1.3. Một số phương pháp xử lý nguồn nước bị ô nhiễm kim loại nặng.....	7
1.3.1. Phương pháp trao đổi ion.....	7
1.3.2. Phương pháp kết tủa.....	7
1.3.3. Phương pháp hấp phụ.....	7
1.4. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ.....	7
1.4.1. Các khái niệm.....	7
1.4.2. Các mô hình cơ bản của quá trình hấp phụ.....	9
1.4.3. Hấp phụ trong môi trường nước.....	14

1.5. Phương pháp phân tích xác định hàm lượng kim loại nặng	16
1.5.1. Phương pháp trắc quang	16
1.5.2. Các phương pháp phân tích định lượng bằng trắc quang	17
1.5.3. Định lượng Fe(III), Cr(VI) bằng phương pháp trắc quang.....	18
Chương 2. THỰC NGHIỆM	19
2.1. Thiết bị và hóa chất.....	19
2.1.1. Thiết bị.....	19
2.1.2. Hóa chất	19
2.2. Chế tạo VLHP từ đá ong.....	20
2.2.1. Chuẩn bị đá ong và quặng apatit.....	20
2.2.2. Thành phần hóa học của đá ong	20
2.2.3. Thành phần hóa học của quặng apatit.....	20
2.3. Xây dựng đường chuẩn xác định Fe(III), Cr(VI) theo phương pháp trắc quang.....	22
2.3.1. Xây dựng đường chuẩn xác định Fe(III)	22
2.3.2. Xây dựng đường chuẩn xác định Cr(VI)	23
2.4. Phương pháp hấp phụ tĩnh	23
2.4.1. Khảo sát sơ bộ khả năng hấp phụ Fe(III) và Cr(VI) của đá ong tự nhiên và quặng apatit	23
2.4.2. Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ Fe(III), Cr(VI) của vật liệu hấp phụ	24
2.5. Khảo sát khả năng tách loại và thu hồi Fe(III), Cr(VI) theo phương pháp hấp phụ động đối với vật liệu M3	26
2.5.1. Chuẩn bị cột hấp phụ	26
2.5.2. Nghiên cứu khả năng hấp phụ động của vật liệu M3 đối với dung dịch ion Fe(III), Cr(VI) và dung dịch hỗn hợp gồm 2 ion Fe(III) và Cr(VI)	27
2.5.3. Khảo sát khả năng giải hấp	27
2.6. Xử lý thử mẫu nước thải chứa Fe(III), Cr(VI).....	27
Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	28
3.1. Nghiên cứu cấu trúc của đá ong tự nhiên, quặng apatit và đá ong biến tính.....	28
3.1.1. Chụp ảnh bề mặt của vật liệu trên kính hiển vi điện tử quét	28

3.1.2. Phân tích đặc tính nhiệt của vật liệu	29
3.1.3. Phân tích cấu trúc vật liệu bằng phương pháp nhiễu xạ Ronghen (nhiều xạ tia X)	30
3.1.4. Phân tích nhóm chức hoạt động dựa vào phổ hồng ngoại	30
3.1.5. Xác định diện tích bề mặt riêng của vật liệu	31
3.2. Kết quả xây dựng đường chuẩn của Fe(III) và Cr(III)	32
3.2.1. Kết quả xây dựng đường chuẩn của Fe(III).....	32
3.2.2. Kết quả xây dựng đường chuẩn của Cr(VI).....	33
3.3. Điểm đẳng điện của vật liệu hấp phụ M1, M3	33
3.4. Kết quả khảo sát khả năng hấp phụ Fe(III) và Cr(VI) của đá ong tự nhiên và quặng apatit	35
3.5. Kết quả khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ Fe(III) và Cr(VI) của vật liệu hấp phụ M1 và M3.....	35
3.5.1. Ảnh hưởng của kích thước vật liệu.....	35
3.5.2. Ảnh hưởng của khối lượng VLHP.....	36
3.5.3. Ảnh hưởng của thời gian tiếp xúc.....	37
3.5.4. Ảnh hưởng của pH.....	39
3.5.5. Ảnh hưởng của ion lạ.....	41
3.5.6. Ảnh hưởng của nồng độ của dung dịch nghiên cứu.....	45
3.6. Kết quả khảo sát khả năng tách loại và thu hồi Fe(III), Cr(VI) theo phương pháp hấp phụ động đối với vật liệu hấp phụ M3	52
3.7. Kết quả khảo sát khả năng giải hấp	54
3.8. Kết quả xử lý mẫu nước thải chứa Fe(III) và Cr(VI)	56
KẾT LUẬN	58
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN VĂN	
TÀI LIỆU THAM KHẢO	
PHỤ LỤC	

CÁC KÝ HIỆU VIẾT TẮT

BET	: Brunaur – Emmetle – Teller
EDTA	: Ethylene Diamine Tetra Aceticacid
IR	: Intrared Spectroscopy
SEM	: Scanning Electron Microscopy
UV – Vis	: Ultraviolet Visble
XRD	: X-ray Diffraction
ppm	: Part per million

DANH MỤC BẢNG

	Trang
Bảng 1.1. Giá trị giới hạn nồng độ của sắt và crôm trong nước thải công nghiệp	4
Bảng 1.2. Các yếu tố ảnh hưởng tới chiều dài vùng chuyển khối và phương pháp hạn chế chúng	13
Bảng 3.1. Kết quả diện tích bề mặt một số vật liệu	31
Bảng 3.2. Số liệu xây dựng đường chuẩn Fe(III)	32
Bảng 3.3. Số liệu xây dựng đường chuẩn Cr(VI)	33
Bảng 3.4. Kết quả xác định điểm đẳng điện của vật liệu M1 và M3	33
Bảng 3.5. Kết quả khảo sát khả năng hấp phụ Fe(III) và Cr(VI) của đá ong tự nhiên và quặng apatit	35
Bảng 3.6. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của kích thước hạt vật liệu	35
Bảng 3.7. Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ Fe(III), Cr(VI) vào khối lượng vật liệu hấp phụ	36
Bảng 3.8. Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ Fe(III), Cr(VI) vào thời gian	38
Bảng 3.9. Ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ Fe(III) Cr(VI) của vật liệu	39
Bảng 3.10. Ảnh hưởng của ion Ca(II), Al(III) tới khả năng hấp phụ Fe(III) của vật liệu	42
Bảng 3.11. Ảnh hưởng của ion NO ₃ ⁻ và Cl ⁻ tới khả năng hấp phụ Cr(VI) của vật liệu	44
Bảng 3.12. Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch Fe(III), Cr(VI) đến dung lượng hấp phụ của vật liệu M1	46
Bảng 3.13. Các thông số hấp phụ theo mô hình Langmuir của M1	46
Bảng 3.14. Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch Fe(III), Cr(VI) đến dung lượng hấp phụ của vật liệu M2	46
Bảng 3.15. Các thông số hấp phụ theo mô hình Langmuir của M2	47
Bảng 3.16. Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch Fe(III), Cr(VI) đến dung lượng hấp phụ của vật liệu M3	47
Bảng 3.17. Các thông số hấp phụ theo mô hình Langmuir của M3	48
Bảng 3.18. Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch Fe(III), Cr(VI) đến dung lượng hấp phụ của vật liệu M4	48