

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

NGUYỄN NGỌC QUÝ

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ
Mn(II), Ni(II) CỦA VẬT LIỆU ĐÁ ONG BIẾN TÍNH
BẰNG QUẶNG APATIT CÓ GIA THÊM ĐẤT HIẾM
VÀ THĂM DÒ XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC VẬT CHẤT

THÁI NGUYÊN - NĂM 2014

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

NGUYỄN NGỌC QUÝ

**NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ
Mn(II), Ni(II) CỦA VẬT LIỆU ĐÁ ONG BIẾN TÍNH
BẰNG QUẶNG APATIT CÓ GIA THÊM ĐẤT HIẾM
VÀ THĂM DÒ XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG**

**Chuyên ngành: HOÁ PHÂN TÍCH
Mã số: 60 44 01 18**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC VẬT CHẤT

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

THÁI NGUYÊN - NĂM 2014

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.

Thái Nguyên, tháng 11 năm 2014

Xác nhận của Giáo viên hướng dẫn

Tác giả luận văn

TS. Ngô Thị Mai Việt

Nguyễn Ngọc Quý

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 - Đại học Thái Nguyên, Sở GD&ĐT Hòa Bình, Ban Giám hiệu Trường THPT Lạc Thủy B – Hòa Bình, 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, tháng 11 năm 2014

Học viên

Nguyễn Ngọc Quý

MỤC LỤC

	Trang
Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục.....	iii
Các ký hiệu viết tắt.....	iv
Danh mục bảng biểu.....	v
Danh mục hình vẽ	vi
MỞ ĐẦU	1
Chương 1: TỔNG QUAN	3
1.1. Giới thiệu về kim loại nặng	3
1.1.1. Giới thiệu chung.....	3
1.1.2. Giới thiệu về mangan, niken.....	3
1.1.3. Tác dụng sinh hóa của mangan, niken.....	4
1.2. Tình trạng nguồn nước bị ô nhiễm kim loại nặng.....	4
1.3. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp.....	5
1.4. Giới thiệu một số phương pháp xử lý nguồn nước bị ô nhiễm kim loại nặng	6
1.4.1. Phương pháp trao đổi ion.....	6
1.4.2. Phương pháp kết tủa	6
1.4.3. Phương pháp hấp phụ	6
1.5. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ	6
1.5.1. Sự hấp phụ	6
1.5.2. Hấp phụ trong môi trường nước	8
1.5.3. Xác định dung lượng hấp phụ cân bằng, hiệu suất hấp phụ và hiệu suất giải hấp phụ.....	9
1.5.3.1. Dung lượng hấp phụ cân bằng	9
1.5.3.2. Hiệu suất hấp phụ	9
1.5.3.3. Hiệu suất giải hấp phụ	10
1.5.4. Các mô hình cơ bản của quá trình hấp phụ.....	10
1.5.5. Quá trình hấp phụ động trên cột	12

1.6. Phương pháp quang phổ hấp thụ phân tử.....	13
1.6.1. Nguyên tắc	13
1.6.2. Phương pháp đường chuẩn	15
1.7. Giới thiệu về vật liệu đá ong và quặng apatit.....	16
1.8. Một số công trình nghiên cứu khả năng hấp phụ các ion kim loại trên vật liệu có nguồn gốc tự nhiên.....	17
Chương 2: THỰC NGHIỆM, KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	21
2.1. Thiết bị và hóa chất.....	21
2.1.1. Thiết bị.....	21
2.1.2. Hóa chất	21
2.2. Chế tạo vật liệu hấp phụ (VLHP) từ đá ong tự nhiên	22
2.3. Nghiên cứu một số đặc trưng hóa lí của đá ong tự nhiên và vật liệu đá ong biến tính	22
2.3.1. Ảnh SEM của đá ong tự nhiên và vật liệu đá ong biến tính	22
2.3.2. Diện tích bề mặt riêng của đá ong tự nhiên và vật liệu đá ong biến tính	23
2.3.3. Phổ hồng ngoại của đá ong tự nhiên và đá ong biến tính	23
2.3.4. Giảm đồ nhiễu xạ tia X của đá ong tự nhiên và các vật liệu đá ong biến tính.....	25
2.4. Xây dựng đường chuẩn xác định nồng độ Mn(II), Ni(II) theo phương pháp quang phổ hấp thụ phân tử.....	26
2.4.1. Xây dựng đường chuẩn xác định nồng độ Mn(II)	26
2.4.2. Xây dựng đường chuẩn xác định nồng độ Ni(II).....	27
2.5. Nghiên cứu khả năng hấp phụ Mn(II), Ni(II) của VLHP theo phương pháp hấp phụ tĩnh	28
2.5.1. Khảo sát khả năng hấp phụ Mn(II), Ni(II) của đá ong tự nhiên và vật liệu đá ong biến tính.....	28
2.5.2. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ Mn(II), Ni(II) của vật liệu đá ong biến tính.....	29
2.5.2.1. Ảnh hưởng của thời gian	30

2.5.2.2. Ảnh hưởng của pH.....	31
2.5.2.3. Ảnh hưởng của kích thước hạt vật liệu.....	33
2.5.2.4. Ảnh hưởng của khối lượng VLHP.....	34
2.5.2.5. Ảnh hưởng của nồng độ đầu.....	35
2.5.2.6. Ảnh hưởng của ion Ca^{2+} , Al^{3+} , Zn^{2+} và hỗn hợp các ion Ca^{2+} , Al^{3+} , Zn^{2+}	38
2.6. Nghiên cứu khả năng tách loại và thu hồi Mn(II), Ni(II) theo phương pháp hấp phụ động	42
2.6.1. Nghiên cứu khả năng hấp phụ Mn(II), Ni(II) của VLHP theo phương pháp hấp phụ động	42
2.6.2. Nghiên cứu khả năng giải hấp phụ các ion Mn(II) và Ni(II).....	46
2.7. Xử lý mẫu nước thải.....	48
KẾT LUẬN.....	52
TÀI LIỆU THAM KHẢO	53

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 BIỂU

	Trang
Bảng 1.1. Giá trị C của các thông số ô nhiễm trong nước thải công nghiệp	5
Bảng 2.1. Diện tích bề mặt riêng của đá ong tự nhiên và đá ong biến tính	23
Bảng 2.2. Sự phụ thuộc của độ hấp thụ quang vào nồng độ của dung dịch Mn(II) và Ni(II).....	27
Bảng 2.3. Khả năng hấp phụ Mn(II), Ni(II) của đá ong tự nhiên và đá ong biến tính.....	29
Bảng 2.4. Ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ Mn(II) và Ni(II).	30
Bảng 2.5. Ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ Mn(II) và Ni(II)	31
Bảng 2.6. Ảnh hưởng của kích thước hạt vật liệu đến khả năng hấp phụ Mn(II) và Ni(II).....	33
Bảng 2.7. Ảnh hưởng của khối lượng VLHP đến khả năng hấp phụ Mn(II) và Ni(II).....	34
Bảng 2.8. Ảnh hưởng của nồng độ đầu đến khả năng hấp phụ Mn(II) và Ni(II) của vật liệu.....	35
Bảng 2.9. Ảnh hưởng của các ion Ca^{2+} , Zn^{2+} và Al^{3+} đến khả năng hấp phụ Mn(II) và Ni(II) của vật liệu.....	40
Bảng 2.10. Ảnh hưởng của hỗn hợp các ion Ca^{2+} , Zn^{2+} và Al^{3+} đến khả năng hấp phụ Mn(II), Ni(II) của vật liệu	41
Bảng 2.11. Hàm lượng ion Mn(II) sau mỗi phân đoạn thể tích.....	43
Bảng 2.12. Hàm lượng ion Ni(II) sau mỗi phân đoạn thể tích	44
Bảng 2.13. Dung lượng hấp phụ động của Mn(II) và Ni(II)	45
Bảng 2.14. Khả năng giải hấp của EDTA 0,01M	46
Bảng 2.15. Hiệu suất giải hấp theo phân đoạn.....	46
Bảng 2.16. Dung lượng hấp phụ động thực của Mn(II) và Ni(II)	48
Bảng 2.17. Hàm lượng Mn(II) trong nước thải sau khi ra khỏi cột hấp phụ ..	49
Bảng 2.18. Hàm lượng Ni(II) trong nước thải sau khi ra khỏi cột hấp phụ....	50

DANH MỤC HÌNH VẼ

	Trang
Hình 1.1. Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir	12
Hình 1.2. Sự phụ thuộc của C_{cb}/q vào C_{cb}	12
Hình 1.3. Mô hình cột hấp phụ	13
Hình 1.4. Dạng đường cong thoát phân bố nồng độ chất bị hấp phụ trên cột hấp phụ theo thời gian	13
Hình 2.1. Quy trình biến tính đá ong	22
Hình 2.2. Ảnh SEM của đá ong tự nhiên và đá ong biến tính	23
Hình 2.3. Phổ hồng ngoại của đá ong tự nhiên và đá ong biến tính	24
Hình 2.4. Giảm độ nhiễu xạ tia X của đá ong tự nhiên.....	25
Hình 2.5. Giảm độ nhiễu xạ tia X của đá ong biến tính.....	26
Hình 2.6. Đường chuẩn xác định nồng độ Mn(II)	28
Hình 2.7. Đường chuẩn xác định nồng độ Ni(II).....	28
Hình 2.8. Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của VLHP đối với Mn(II).....	36
Hình 2.9. Sự phụ thuộc của C_{cb}/q vào C_{cb} của VLHP đối với Mn(II)	37
Hình 2.10. Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của VLHP đối với Ni(II)	37
Hình 2.11. Sự phụ thuộc của C_{cb}/q vào C_{cb} của các VLHP đối với Ni(II).....	38
Hình 2.12. Ảnh hưởng của các ion Ca^{2+} , Zn^{2+} và Al^{3+} đến khả năng hấp phụ Mn(II) của vật liệu.....	40
Hình 2.13. Ảnh hưởng của các ion Ca^{2+} , Zn^{2+} và Al^{3+} đến khả năng hấp phụ Ni(II) của vật liệu	40
Hình 2.14. Ảnh hưởng của hỗn hợp các ion Ca^{2+} , Zn^{2+} và Al^{3+} đến khả năng hấp phụ Mn(II), Ni(II) của vật liệu.....	41
Hình 2.15. Khả năng hấp phụ động đối với dung dịch Mn(II)	45
Hình 2.16. Khả năng hấp phụ động đối với dung dịch Ni(II).....	45
Hình 2.17. Đồ thị giải hấp ion Mn(II).....	47
Hình 2.18. Đồ thị giải hấp ion Ni(II)	47
Hình 2.19. Sự hấp phụ động ion Mn(II) trong mẫu nước thải	51
Hình 2.20. Sự hấp phụ động ion Ni(II) trong mẫu nước thải.....	51