

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

---

LÊ THỊ HẢI YẾN

**NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ Mn(II),  
Ni(II) CỦA QUẶNG APATIT BIẾN TÍNH 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 2016**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: Đề tài: “**Nghiên cứu khả năng hấp phụ Mn(II), Ni(II) của quặng apatit biến tính và thăm dò xử lý môi trường**” là do bản thân tôi thực hiện. 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 9 năm 2016*

**Tác giả luận văn**

**Lê Thị Hải Yến**

## LỜI CẢM ƠN

Với tấm lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc, em xin chân thành cảm ơn các Thầy giáo, Cô giáo trong Bộ môn Hóa Phân tích và trong Khoa Hóa học - Trường Đại học Sư Phạm - Đại học Thái Nguyên đã tạo điều kiện thuận lợi và giúp đỡ em trong quá trình thực hiện luận văn.

Đặc biệt, em xin chân thành cảm ơn **TS. Ngô Thị Mai Việt**, cô đã giao đề tài và hướng dẫn em hoàn thành luận văn.

Xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ quý báu của các anh chị và các em trong Phòng Thí nghiệm Hoá Phân tích.

Em xin cảm ơn tới những người thân trong gia đình, tất cả bạn bè thân thiết đã ủng hộ, động viên, giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập cũng như trong quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận văn.

Em rất mong nhận được sự góp ý và chỉ bảo của các Thầy Cô để luận văn của em được hoàn chỉnh hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

*Thái Nguyên, tháng 9 năm 2016*

**Học viên**

**Lê Thị Hải Yên**

# MỤC LỤC

Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn .....	ii
Mục lục .....	iii
Danh mục các từ viết tắt.....	iv
Danh mục bảng biểu.....	v
Danh mục các hình.....	vi
<b>MỞ ĐẦU .....</b>	<b>1</b>
<b>Chương 1. TỔNG QUAN .....</b>	<b>2</b>
1.1. Giới thiệu về kim loại nặng.....	2
1.1.1. Giới thiệu chung.....	2
1.1.2. Giới thiệu về mangan và tác dụng sinh hóa của mangan.....	2
1.1.3. Giới thiệu về nguyên tố niken và tác dụng sinh hóa của niken .....	3
1.2. Tình trạng nguồn nước bị ô nhiễm kim loại nặng.....	4
1.3. Giới thiệu một số phương pháp xử lý nguồn nước bị ô nhiễm kim loại nặng .....	5
1.3.1. Phương pháp trao đổi ion .....	5
1.3.2. Phương pháp kết tủa.....	5
1.3.3. Phương pháp hấp phụ.....	5
1.4. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ.....	5
1.4.1. Sự hấp phụ.....	5
1.4.2. Hấp phụ trong môi trường nước .....	7
1.4.3. Xác định dung lượng hấp phụ cân bằng, hiệu suất hấp phụ và hiệu suất giải hấp phụ.....	8
1.4.4. Các mô hình cơ bản của quá trình hấp phụ.....	9
1.4.5. Quá trình hấp phụ động trên cột .....	12
1.5. Phương pháp quang phổ hấp thụ phân tử.....	13
1.5.1. Nguyên tắc .....	13
1.5.2. Phương pháp đường chuẩn.....	15

1.5.3. Phương pháp thêm chuẩn.....	16
1.6. Giới thiệu về quặng apatit.....	16
1.7. Tổng quan tình hình nghiên cứu sự hấp phụ các ion kim loại trên các vật liệu có nguồn gốc tự nhiên.....	17
<b>Chương 2. THỰC NGHIỆM, KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.....</b>	<b>21</b>
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 quặng apatit.....	21
2.3. Nghiên cứu một số đặc trưng hóa lý của quặng apatit tự nhiên và quặng apatit biến tính.....	22
2.3.1. Ảnh SEM của quặng apatit tự nhiên và quặng apatit biến tính ....	22
2.3.2. Diện tích bề mặt riêng của quặng apatit tự nhiên và quặng apatit biến tính.....	23
2.3.3. Phổ hồng ngoại của quặng apatit tự nhiên và quặng apatit biến tính ..	24
2.3.4. Giảm đồ nhiễu xạ tia X của quặng apatit tự nhiên và quặng apatit biến tính.....	25
2.4. Xây dựng và đánh giá đường chuẩn xác định nồng độ Mn(II), Ni(II) theo phương pháp quang phổ hấp thụ phân tử.....	27
2.4.1. Khảo sát khoảng nồng độ tuyến tính của Mn(II).....	27
2.4.2. Khảo sát khoảng nồng độ tuyến tính của Ni(II).....	29
2.4.3. Dựng đường chuẩn.....	30
2.4.4. Xác định giới hạn phát hiện, giới hạn định lượng của phép đo....	37
2.5. Khảo sát sơ bộ khả năng khả năng hấp phụ Mn(II), Ni(II) của quặng apatit tự nhiên và quặng apatit biến tính.....	39
2.6. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ Mn(II), Ni(II) của vật liệu theo phương pháp hấp phụ tĩnh.....	40
2.6.1. Ảnh hưởng của thời gian.....	40

2.6.2. Ảnh hưởng của pH .....	42
2.6.3. Ảnh hưởng của khối lượng vật liệu .....	45
2.6.4. Ảnh hưởng của các ion Ca(II), Al(III) .....	47
2.6.5. Ảnh hưởng của nồng độ đầu .....	51
2.7. Nghiên cứu khả năng hấp phụ Mn(II), Ni(II) của vật liệu theo phương pháp hấp phụ động .....	55
2.7.1. Nghiên cứu khả năng hấp phụ Mn(II) của vật liệu theo phương pháp hấp phụ động .....	55
2.7.2. Nghiên cứu khả năng hấp phụ Ni(II) của vật liệu theo phương pháp hấp phụ động .....	58
2.8. Xử lý mẫu nước.....	60
<b>KẾT LUẬN .....</b>	<b>73</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>73</b>
<b>PHỤ LỤC</b>	

## DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

<b>TT</b>	<b>Từ viết tắt</b>	<b>Từ nguyên gốc</b>
1	BET	Brunaur – Emmetle – Teller
2	IR	Intrared Spectroscopy
3	SEM	Scanning Electron Microscopy
4	UV – Vis	Ultraviolet Visble
5	XRD	X-ray Diffraction
6	Ppm	Part per million
7	LOD	Limit Of Detection
8	LOQ	Limit Of Quantitation
9	EDTA	Ethylene Diamin Tetra Acetic acid

## DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1. Diện tích bề mặt riêng của quặng apatit tự nhiên và quặng apatit biến tính.....	23
Bảng 2.2. Kết quả khảo sát khoảng nồng độ tuyến tính của Mn(II).....	28
Bảng 2.3. Kết quả khảo sát khoảng nồng độ tuyến tính của Ni(II) .....	29
Bảng 2.4. Các thông số đường chuẩn của Mn(II) .....	32
Bảng 2.5. Các thông số đường chuẩn của Ni(II).....	33
Bảng 2.6. Các giá trị b' của đường chuẩn Mn(II).....	34
Bảng 2.7. Giá trị phương sai của Mn(II).....	35
Bảng 2.8. Các giá trị b' của đường chuẩn Ni(II) .....	36
Bảng 2.9. Giá trị phương sai của Ni(II) .....	36
Bảng 2.10. Giá trị $S_{bi}$ , LOD, LOQ của Mn(II) và Ni(II).....	38
Bảng 2.11. Khả năng hấp phụ Mn(II), Ni(II) của quặng apatit tự nhiên và quặng apatit biến tính.....	39
Bảng 2.12. Ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ Mn(II), Ni(II)...	41
Bảng 2.13. Ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ Mn(II), Ni(II).....	43
Bảng 2.14. Ảnh hưởng của khối lượng vật liệu đến khả năng hấp phụ Mn(II), Ni(II).....	46
Bảng 2.15. Ảnh hưởng của ion Ca(II), Al(III) đến khả năng hấp phụ Mn(II)	48
Bảng 2.16. Ảnh hưởng của ion Ca(II), Al(III) đến khả năng hấp phụ Ni(II) .	49
Bảng 2.17. Ảnh hưởng của nồng độ đầu đến khả năng hấp phụ Mn(II) của vật liệu.....	52
Bảng 2.18. Ảnh hưởng của nồng độ đầu đến khả năng hấp phụ Ni(II) của vật liệu.....	53
Bảng 2.19. Hàm lượng Mn(II) sau mỗi phân đoạn thể tích.....	55
Bảng 2.20. Kết quả giải hấp Mn(II).....	57
Bảng 2.21. Hàm lượng Ni(II) sau mỗi phân đoạn thể tích.....	59



Bảng 2.22. Kết quả hấp phụ Mn(II) trong nước giếng (theo phương pháp đường chuẩn).....	61
Bảng 2.23. Kết quả hấp phụ Ni(II) trong nước giếng theo (phương pháp đường chuẩn) .....	64
Bảng 2.24. Kết quả hấp phụ Mn(II) trong nước giếng (theo phương pháp thêm chuẩn).....	67
Bảng 2.25. Kết quả hấp phụ Ni(II) trong nước giếng (theo phương pháp thêm chuẩn).....	70
Bảng 2.26. So sánh kết quả phân tích giữa phương pháp đường chuẩn và phương pháp thêm chuẩn.....	72
Bảng 2.27. So sánh kết quả phân tích giữa phương pháp UV-Vis và phương pháp ICP-MS .....	72

## DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1. Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir .....	11
Hình 1.2. Sự phụ thuộc của $C_{cb}/q$ vào $C_{cb}$ .....	11
Hình 1.3. Mô hình cột hấp phụ .....	12
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 quặng apatit thành vật liệu hấp phụ.....	22
Hình 2.2. Ảnh SEM của các vật liệu .....	23
Hình 2.3. Phổ hồng ngoại của quặng apatit tự nhiên .....	24
Hình 2.4. Phổ hồng ngoại của quặng apatit biến tính .....	25
Hình 2.5. Giản đồ nhiễu xạ tia X của quặng apatit tự nhiên.....	26
Hình 2.6. Giản đồ nhiễu xạ của quặng apatit biến tính.....	26
Hình 2.7. Đồ thị khảo sát khoảng nồng độ tuyến tính của Mn(II).....	28
Hình 2.8. Đồ thị khảo sát khoảng nồng độ tuyến tính của Ni(II) .....	30
Hình 2.9. Đường chuẩn xác định nồng độ Mn(II) .....	32
Hình 2.10. Đường chuẩn xác định nồng độ Ni(II).....	33
Hình 2.11. Ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ Mn(II) .....	41
Hình 2.12. Ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ Ni(II) .....	42
Hình 2.13. Sự phụ thuộc của dung lượng hấp phụ Mn(II) vào pH.....	44
Hình 2.14. Sự phụ thuộc của dung lượng hấp phụ Ni(II) vào pH .....	44
Hình 2.15. Ảnh hưởng của khối lượng vật liệu đến khả năng hấp phụ Mn(II).....	46
Hình 2.16. Ảnh hưởng của khối lượng vật liệu đến khả năng hấp phụ Ni(II) ....	47
Hình 2.17. Ảnh hưởng của ion Ca(II), Al(III) đến khả năng hấp phụ Mn(II) ....	49
Hình 2.18. Ảnh hưởng của ion Ca(II), Al(III) đến khả năng hấp phụ Ni(II) .....	50
Hình 2.19. Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir đối với Mn(II).....	52
Hình 2.20. Sự phụ thuộc của $C_{cb}/q$ vào $C_{cb}$ đối với Mn(II) .....	53
Hình 2.21. Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir đối với Ni(II) .....	54