

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

PHẠM THỊ HÀ

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ
Fe(III), Ni(II), Cr(VI) CỦA VẬT LIỆU OXIT NANO MnO_2
BỌC CÁT TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC VÀ
THỬ NGHIỆM XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG

LUẬN VĂN THẠC SĨ HOÁ HỌC

THÁI NGUYÊN - NĂM 2012

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

PHẠM THỊ HÀ

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ
Fe(III), Ni(II), Cr(VI) CỦA VẬT LIỆU OXIT NANO MnO₂
BỌC CÁT TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC VÀ
THỬ NGHIỆM XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG

Chuyên ngành: HOÁ PHÂN TÍCH

Mã số: 60. 44. 29

LUẬN VĂN THẠC SỸ HOÁ HỌC

Người hướng dẫn khoa học: TS. ĐỖ TRÀ HƯƠNG

THÁI NGUYÊN - NĂM 2012

LỜI CẢM ƠN

Em xin chân thành cảm ơn Tiến sĩ Đỗ Trà Hương, cô giáo trực tiếp hướng dẫn em làm luận văn này; Cảm ơn các thầy giáo, cô giáo Khoa Hóa học, các thầy cô Khoa sau Đại 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 và giúp đỡ em trong quá trình học tập, nghiên cứu, để hoàn thành luận văn khoa học.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy giáo, cô giáo và các cán bộ phòng thí nghiệm Khoa Hóa học, trường ĐHSP Thái Nguyên và các bạn đồng nghiệp đã giúp đỡ, tạo điều kiện thuận lợi để em hoàn thành luận văn.

Em xin cảm ơn Sở Giáo dục và Đào tạo Hà giang, Ban giám hiệu, tập thể giáo viên trường phổ thông Dân tộc nội trú tỉnh Hà giang đã tạo điều kiện giúp đỡ em trong quá trình nghiên cứu luận văn này.

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 6 năm 2012

Tác giả

Phạm Thị Hà

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: đề tài “*Nghiên cứu khả năng hấp phụ Fe(III), Ni(II), Cr(VI) của vật liệu oxit nano MnO₂ bọc cát trong môi trường nước 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 06 năm 2012

Tác giả luận văn

Phạm Thị Hà

MỤC LỤC

Trang

Trang bìa phụ	
Lời cảm ơn	
Lời cam đoan	
Mục lục.....	i
Danh mục các bảng	iv
Danh mục các hình	vi
MỞ ĐẦU.....	1
Chương 1. TỔNG QUAN.....	3
1.1. Giới thiệu về các ion kim loại nặng Fe(III), Ni(II), Cr(VI)	3
1.1.1. Tình trạng ô nhiễm kim loại nặng	3
1.1.2. Tác dụng sinh hóa của kim loại nặng đối với con người và môi trường	3
1.1.3. Quy chuẩn Việt Nam về nước thải công nghiệp	4
1.1.4. Các nguồn gây ô nhiễm môi trường nước	5
1.2. Giới thiệu một số phương pháp xử lý nguồn nước bị ô nhiễm kim loại nặng	5
1.2.1. Phương pháp trao đổi ion	5
1.2.3. Phương pháp hấp phụ	6
1.3. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ	6
1.3.1. Các khái niệm	6
1.3.2. Các mô hình cơ bản của quá trình hấp phụ	8
1.3.3. Hấp phụ trong môi trường nước	13
1.4. Phương pháp phân tích xác định hàm lượng kim loại nặng.....	14
1.4.1. Phương pháp trắc quang	14
1.4.2. Các phương pháp phân tích định lượng bằng trắc quang.....	16
1.4.3. Định lượng Fe(III), Ni(II), Cr(VI) bằng phương pháp trắc quang	17
1.5. Vật liệu hấp phụ oxit nano MnO ₂	17
Chương 2. THỰC NGHIỆM.....	19
2.1. Thiết bị và hóa chất	19

2.1.1. Thiết bị.....	19
2.1.2. Hoá chất	19
2.2. Chế tạo vật liệu hấp phụ oxit MnO ₂ bọc cát (VLHP).....	19
2.3. Khảo sát tính chất bề mặt của VLHP chế tạo được.....	20
2.4. Xác định điểm đẳng điện của VLHP chế tạo được	20
2.5. Xây dựng đường chuẩn xác định Ni(II), Fe(III), Cr(VI) theo phương pháp trắc quang	20
2.5.1. Dụng cụ chuẩn xác định nồng độ sắt	21
2.5.2. Xây dựng đường chuẩn xác định Ni(II)	21
2.5.3. Xây dựng đường chuẩn xác định Cr(VI).....	22
2.6. Khảo sát các số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ ion Fe(III), Ni(II), Cr(VI) của VLHP	23
2.6.1. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian	23
2.6.2. Khảo sát ảnh hưởng của pH.....	23
2.6.3. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đầu của ion Cr(VI), Ni(II), Fe(III)	24
2.6.4. Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng VLHP	24
2.6.5. Khảo sát ảnh hưởng của cation.....	24
2.6.6. Khảo sát ảnh hưởng của chất điện ly.....	25
2.6.8. Khảo sát khả năng tách loại và thu hồi Cr(VI), Ni(II), Fe(III) bằng phương pháp hấp phụ động trên cột	25
2.7. Xử lý thử mẫu nước thải chứa Fe(III), Ni(II), Cr(VI).....	27
Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....	28
3.1. Kết quả khảo sát đặc điểm bề mặt hấp phụ của VLHP	28
3.2. Điểm đẳng điện của VLHP	29
3.3. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ ion Fe(III), Ni(II), Cr(VI) của VLHP	31
3.3.1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng thời gian	31
3.3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của pH	33
3.3.3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đầu của ion Fe(III), Ni(II), Cr(VI)	35

3.3.4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của khối lượng VLHP.....	36
3.3.5 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của một số ion đến sự hấp phụ Fe (III), Ni(II)	37
3.4. Khảo sát dung lượng hấp phụ ion Fe(III), Ni(II), Cr(VI) theo mô hình đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir	40
3.5. Động học hấp phụ Fe(III), Ni(II), Cr(VI) của VLHP.....	43
3.6. Kết quả khảo sát khả năng tách loại và thu hồi Fe(III), Ni(II), Cr(VI) bằng phương pháp hấp phụ động	46
3.6.1 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tốc độ dòng.....	46
3.6.2. Kết quả giải hấp thu hồi Fe(III), Ni(II), Cr(VI).....	50
3.6.3. Tái sử dụng vật liệu	52
3.6.4. Kết quả xử lí mẫu nước thải chứa Fe(III), Ni(II), Cr(VI).....	56
KẾT LUẬN	59
TÀI LIỆU THAM KHẢO	
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

TT	Từ viết tắt	Từ nguyên gốc
1	BET	Brunauer-Emmet-Teller
2	BTNMT	Bộ tài nguyên môi trường
3	QCVN	Quy chuẩn Việt Nam
4	TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
5	TEM	Transmission Electron Microscopy
6	SEM	Scanning Electron Microscopy
7	VLHP	Vật liệu hấp phụ
8	XRD	X Ray Diffraction

DANH MỤC BẢNG

	<i>Trang</i>
Bảng 1.1: <i>Giá trị giới hạn nồng độ của một số ion kim loại trong nước thải công nghiệp ...</i>	4
Bảng 1.2: <i>Các yếu tố ảnh hưởng tới chiều dài vùng chuyển khối và phương pháp hạn chế chúng</i>	12
Bảng 2.1: <i>Số liệu xây dựng đường chuẩn Fe(III)</i>	21
Bảng 2.2: <i>Số liệu xây dựng đường chuẩn Ni(II)</i>	22
Bảng 2.3: <i>Số liệu xây dựng đường chuẩn Cr(VI).....</i>	23
Bảng 3.1: <i>Kết quả xác định điểm đẳng điện của của VLHP.....</i>	30
Bảng 3.2: <i>Sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất hấp phụ vào thời gian</i>	31
Bảng 3.3: <i>Ảnh hưởng của pH đến hiệu suất hấp phụ của VLHP</i>	33
Bảng 3.4: <i>Ảnh hưởng của nồng độ đầu của ion Fe(III), Ni(II), Cr(VI) đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ của VLHP</i>	35
Bảng 3.5: <i>Ảnh hưởng của khối lượng VLHP đến hiệu suất hấp phụ ion Fe(III), Ni(II), Cr(VI)</i>	36
Bảng 3.6: <i>Ảnh hưởng của Na⁺ tới sự hấp phụ Fe(III), Ni(II)</i>	37
Bảng 3.7: <i>Ảnh hưởng của Ca²⁺ tới sự hấp phụ Fe(III), Ni(II).....</i>	38
Bảng 3.8: <i>Ảnh hưởng của NaHCO₃ đến hiệu suất hấp phụ của VLHP</i>	39
Bảng 3.9: <i>Ảnh hưởng của NH₄NO₃ đến hiệu suất hấp phụ của VLHP</i>	39
Bảng 3.10: <i>Dung lượng cực đại và hằng số Langmuir.....</i>	42
Bảng 3.11: <i>Các thông số hấp phụ của Cr(VI).....</i>	43
Bảng 3.12: <i>Các thông số hấp phụ của Ni(II)</i>	44
Bảng 3.13: <i>Các thông số hấp phụ của Fe(III)</i>	45
Bảng 3.14: <i>Một số tham số theo động học hấp phụ bậc 1 đối với Cr(VI), Ni(II), Fe(III) ...</i>	46
Bảng 3.15: <i>Một số tham số theo động học hấp phụ bậc 2 đối với Cr(VI), Ni(II), Fe(III) ..</i>	46
Bảng 3.16: <i>Nồng độ Fe(III), Ni(II), Cr(VI) sau khi ra khỏi cột hấp phụ ứng với các tốc độ dòng khác nhau</i>	47

Bảng 3.17: <i>Kết quả giải hấp các ion Fe(III), Ni(II), Cr(VI) bằng axit H₂SO₄ có nồng độ khác nhau</i>	50
Bảng 3.18: <i>Khả năng hấp phụ ion Fe(III), Ni(II), Cr(VI) của VLHP mới và VLHP tái sinh</i>	53
Bảng 3.19: <i>Hiệu suất hấp phụ ion Fe(III), Ni(II) và Cr(VI) ứng với VLHP mới, VLHP tái sinh lần 1 và VLHP tái sinh lần 2</i>	55
Bảng 3.20: <i>Kết quả tách loại Fe(III), Ni(II), Cr(VI) khỏi nước thải</i>	56
Bảng 3.21: <i>Nồng độ nước thải chứa Fe(III), Ni(II) và Cr(VI) sau khi ra khỏi cột hấp phụ</i>	57