ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

MAI THỊ PHƯƠNG THẢO

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ MỘT SỐ KIM LOẠI NẶNG TRONG NƯỚC CỦA VẬT LIỆU HẤP PHỤ CHẾ TẠO TỪ CUỐNG LÁ CHUỐI VÀ THỬ NGHIỆM XỬ LÍ MÔI TRƯỜNG

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC HOÁ HỌC

Số hóa bởi Trung tâm Học Liệu – Đại học Thái Nguyên *http://www.lrc-tnu.edu.vn*

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

MAI THỊ PHƯƠNG THẢO

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ MỘT SỐ KIM LOẠI NẶNG TRONG NƯỚC CỦA VẬT LIỆU HẤP PHỤ CHẾ TẠO TỪ CUỐNG LÁ CHUỐI VÀ THỬ NGHIỆM XỬ LÍ MÔI TRƯỜNG

CHUYÊN NGÀNH : HOÁ PHÂN TÍCH
MÃ SỐ: 60.44.29

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC HOÁ HỌC

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: PGS.TS LÊ HỮU THIỀNG

Số hóa bởi Trung tâm Học Liệu – Đại học Thái Nguyên *http://www.lrc-tnu.edu.vn*

LỜI CẢM ƠN

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới PGS.TS Lê Hữu Thiềng, người thầy đã hướng dẫn, giúp đỡ và động viên em trong suốt quá trình học tập và thực hiện đề tài.

Em xin chân thành cảm ơn Ban Giám hiệu, khoa Sau đại học trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên đã tạo điều kiện thuận lợi cho em trong quá trình học tập và hoàn thành luận văn.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô giáo khoa Hóa học, các cán bộ làm việc tại phòng Nghiên cứu khoa học, phòng thí nghiệm Hóa lí trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên đã góp ý, giúp đỡ, tạo điều kiện cho em thực hiện đề tài.

Tôi xin chân thành cảm ơn sự động viên, ủng hộ, giúp đỡ của những người thân trong gia đình và bạn bè trong suốt thời gian học tập và nghiên cứu.

Thái Nguyên, tháng 08 năm 2011

Tác giả luận văn

Mai Thị Phương Thảo

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: đề tài ***" Nghiên cứu khả năng hấp phụ một số kim loại nặng trong nước của vật liệu hấp phụ chế tạo từ cuống lá chuối và thử nghiệm xử lí 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 08 năm 2011

Tác giả luận văn

MỤC LỤC

Trang

Trang phụ bìa ……..
Lời cam đoan ……... i
Mục lục ……..... ii
Danh mục các chữ viết tắt ……... iv
Danh mục các bảng ……..... v
Danh mục các hình …….. vii
MỞ ĐẦU …… 1
Chương 1 TỔNG QUAN……... 3
1.1Giới thiệu về đối tượng xử lý ……... 3
1.1.1 Tình trạng nguồn nước bị ô nhiễm kim loại nặng …….. 3
1.1.2 Ảnh hưởng của nguồn nước ô nhiễm kim loại nặng tới sức khỏe con người ……..... 4
1.1.3 Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) về nước thải chứa ion kim loại nặng……. 6
1.2 Giới thiệu về phương pháp hấp phụ……... 6
1.2.1 Các khái niệm…….. 6
1.2.2 Động học hấp phụ ……... 9
1.2.3 Một số mô hình đẳng nhiệt hấp phụ cơ bản…… 10
1.2.4 Hấp phụ trong môi trường nước ……. 12
1.2.5 Quá trình hấp phụ động trên cột ……. 14
1.3 Giới thiệu về phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử (AAS)…….. 16
1.3.1 Nguyên tắc …….. 16
1.3.2 Phương pháp đường chuẩn…….. 16
1.4 Giới thiệu về cuống lá chuối ……... 17
1.4.1 Năng suất và sản lượng chuối …… 17
1.4.2 Thành phần chính của xơ cuống lá chuối…… 18
1.5 Một số hướng nghiên cứu sử dụng phụ phẩm nông nghiệp làm VLHP …….. 19
Chương 2 THỰC NGHIỆM ……..... 22
2.1 Thiết bị và hóa chất …… 22
2.1.1 Thiết bị ……... 22
2.1.2 Hoá chất …….. 22
2.2 Chế tạo VLHP từ cuống lá chuối…… 22
2.2.1 Quy trình chế tạo VLHP từ cuống lá chuối …… 22
2.2.2 Khảo sát một số đặc điểm bề mặt của NL và VLHP …….. 23

2.3 Phương pháp thực nghiệm 25
2.3.1 Phương pháp hấp phụ tĩnh 25
2.3.2 Phương pháp hấp phụ động 25
2.4. Các thí nghiệm nghiên cứu 26
2.4.1 Dựng đường chuẩn xác định nồng độ ion kim loại theo phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử (AAS)..... 26
2.4.2 Khảo sát khả năng hấp phụ của NL và VLHP đối với Cu(II), Ni(II), Cr(VI) 28
2.4.3 Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ Cu(II), Ni(II), Cr(VI) của VLHP bằng phương pháp hấp phụ tĩnh 28
2.4.4 Khảo sát khả năng tách loại và thu hồi Cu(II), Ni(II), Cr(VI) bằng phương pháp hấp phụ động trên cột..... 30
2.4.5 Xử lý thử mẫu nước thải chứa Cu(II), Ni(II), Cr(VI) 31
Chương 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN 32
3.1 Kết quả khảo sát khả năng hấp phụ của NL và VLHP đối với Cu(II), Ni(II), Cr(VI) 32
3.2 Kết quả khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ Cu(II), Ni(II), Cr(VI) của VLHP bằng phương pháp hấp phụ tĩnh 33
3.2.1 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của khối lượng VLHP 33
3.2.2 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian tiếp xúc 34
3.2.3 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của pH 36
3.2.4 Kết quả khảo sát cơ chế hấp phụ của VLHP đối với Cu(II), Ni(II), Cr(VI) 38
3.2.5 Khảo sát ảnh hưởng của một số ion đến sự hấp phụ Cu(II), Ni(II), Cr(VI) 40
3.2.6 Xác định dung lượng hấp phụ cực đại của VLHP đối với Cu(II), Ni(II), Cr(VI) theo mô hình đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir..... 43
3.2.7 Động học hấp phụ Cu(II), Ni(II), Cr(VI) của VLHP..... 45
3.3 Kết quả khảo sát khả năng tách loại và thu hồi Cu(II), Ni(II), Cr(VI) bằng phương pháp hấp phụ động trên cột 50
3.3.1 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tốc độ dòng 50
3.3.2 Kết quả giải hấp thu hồi Cu(II), Ni(II), Cr(VI) 52
3.4 Tái sử dụng VLHP..... 56
3.5 Kết quả xử lí thử mẫu nước thải chứa Cu(II), Ni(II), Cr(VI) 59
KẾT LUẬN 62
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN VĂN
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

A	Mật độ quang
AAS	Phổ hấp thụ nguyên tử
BV	Bed-Volume
FAO	Tổ chức lương thực thế giới
F-AAS	Phổ hấp phụ nguyên tử ngọn lửa
IARC	Cơ quan nghiên cứu ung thư quốc tế
IR	Phổ hồng ngoại
JECFA	Ủy ban chuyên viên FAO/WHO về phụ gia thực phẩm
Nd	Notdecter
NL	Nguyên liệu
PA	Tinh khiết phân tích
SEM	Ảnh chụp kính hiển vi điện tử quét
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
VLHP	Vật liệu hấp phụ
WHO	Tổ chức y tế thế giới

DANH MỤC CÁC BẢNG

Trang

Bảng 1.1: Giá trị giới hạn nồng độ một số chất ô nhiễm trong nước thải công nghiệp……..……. 6
Bảng 1.2: Các yếu tố ảnh hưởng tới chiều dài vùng chuyển khối và phương pháp hạn chế chúng……... 15
Bảng 1.3: Diễn biến sản xuất chuối ở Việt Nam…….. 18
Bảng 1.4: Thành phần chính của xơ cuống lá chuối ……... 18
Bảng 2.1: Điều kiện đo phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa của các nguyên tố Cu, Ni, Cr ……. 26
Bảng 2.2: Sự phụ thuộc của mật độ quang vào nồng độ Cu(II) …….. 27
Bảng 2.3: Sự phụ thuộc của mật độ quang vào nồng độ Ni(II) ……... 27
Bảng 2.4: Sự phụ thuộc của mật độ quang vào nồng độ Cr(VI) ……. 27
Bảng 3.1: Các thông số hấp phụ của NL, VLHP đối với Cu(II), Ni(II), Cr(VI) ……. 32
Bảng 3.2: Ảnh hưởng của khối lượng VLHP đến sự hấp phụ Cu(II), Ni(II), Cr(VI) ……..... 33
Bảng 3.3: Ảnh hưởng của thời gian tiếp xúc đến sự hấp phụ Cu(II), Ni(II), Cr(VI) ……. 34
Bảng 3.4: Ảnh hưởng của pH đến sự hấp phụ Cu(II), Ni(II), Cr(VI) ……. 36
Bảng 3.5: pH và độ dẫn điện riêng của dung dịch Cu(II) trước và sau khi hấp phụ …….. 38
Bảng 3.6: pH và độ dẫn điện riêng của dung dịch Ni(II) trước và sau khi hấp phụ …….. 38
Bảng 3.7: pH và độ dẫn điện riêng của dung dịch Cr(IV) trước và sau khi hấp phụ …….. 38
Bảng 3.8: Ảnh hưởng của Na^+, Ca^{2+} tới sự hấp phụ Cu(II), Ni(II) ……. 40
Bảng 3.9: Ảnh hưởng của NO_3^-, SO_4^{2-} tới sự hấp phụ Cr(VI) ……..... 41
Bảng 3.10: Các thông số hấp phụ Cu(II), Ni(II), Cr(VI) của VLHP ……... 43
Bảng 3.11: Dung lượng cực đại và hằng số Langmuir …… 45
Bảng 3.12: Các thông số hấp phụ của Cu(II) …….. 45
Bảng 3.13: Các thông số hấp phụ của Ni(II) ……... 46

Bảng 3.14: Các thông số hấp phụ của Cr(VI) ……. 47
Bảng 3.15: Một số tham số theo động học hấp phụ bậc 1 đối với Cu(II), Ni(II), Cr(VI) ……. 48
Bảng 3.16: Một số tham số theo động học hấp phụ bậc 2 đối với Cu(II), Ni(II), Cr(VI) ……. 49
Bảng 3.17: Nồng độ Cu(II), Ni(II), Cr(VI) sau khi ra khỏi cột hấp phụ ứng với các tốc độ dòng khác nhau …… 50
Bảng 3.18: Kết quả giải hấp Cu(II) trên VLHP ứng với nồng độ axit HCl khác nhau……..... 52
Bảng 3.19: Hiệu suất giải hấp Cu(II) trên VLHP ứng với nồng độ axit HCl khác nhau……..... 53
Bảng 3.20: Kết quả giải hấp Ni(II) trên VLHP ứng với nồng độ axit HCl khác nhau……..... 53
Bảng 3.21: Hiệu suất giải hấp Ni(II) trên VLHP ứng với nồng độ axit HCl khác nhau……..... 53
Bảng 3.22: Kết quả giải hấp Cr(VI) trên VLHP ứng với nồng độ axit HCl khác nhau……..... 54
Bảng 3.23: Hiệu suất giải hấp Cr(VI) trên VLHP ứng với nồng độ axit HCl khác nhau……..... 54
Bảng 3.24: Khả năng hấp phụ Cu(II), Ni(II), Cr(VI) của VLHP mới và VLHP tái sinh ……..... 56
Bảng 3.25: Hiệu suất hấp phụ Cu(II), Ni(II) và Cr(VI) ứng với VLHP mới, VLHP tái sinh lần 1 và VLHP tái sinh lần 2 …….. 57
Bảng 3.26: Kết quả tách loại Cu(II), Ni(II), Cr(VI) khỏi nước thải theo phương pháp hấp phụ tĩnh …….. 59
Bảng 3.27: Kết quả tách loại Cu(II), Ni(II), Cr(VI) khỏi nước thải theo phương pháp hấp phụ động …… 60

DANH MỤC CÁC HÌNH

Trang

Hình 1.1: Mô hình cột hấp phụ ……..	14
Hình 1.2: Dạng đường cong thoát phân bố nồng độ chất bị hấp phụ tại điểm cuối của cột hấp phụ theo thời gian ……	16
Hình 2.1: Phản ứng este hóa xenlulozơ bằng axit xitric ……	23
Hình 2.2: Phổ IR của NL …..…….....	24
Hình 2.3: Phổ IR của VLHP ……..	24
Hình 2.4: Ảnh chụp SEM của NL …….....	25
Hình 2.5: Ảnh chụp SEM của VLHP ……	25
Hình 2.6: Đồ thị đường chuẩn xác định nồng độ Cu(II) ……	27
Hình 2.7: Đồ thị đường chuẩn xác định nồng độ Ni(II) ……	27
Hình 2.8: Đồ thị đường chuẩn xác định nồng độ Cr(VI) ……...	27
Hình 3.1: Ảnh hưởng của khối lượng VLHP đến sự hấp phụ Cu(II), Ni(II), Cr(VI)…..…….....	33
Hình 3.2: Ảnh hưởng của thời gian tiếp xúc tới sự hấp phụ Cu(II), Ni(II), Cr(VI) ……..……..	35
Hình 3.3: Ảnh hưởng của pH đến sự hấp phụ Cu(II), Ni(II), Cr(VI) ……	36
Hình 3.4: Ảnh hưởng của Na^+, Ca^{2+} tới sự hấp phụ Cu(II).....……	40
Hình 3.5: Ảnh hưởng của Na^+, Ca^{2+} tới sự hấp phụ Ni(II)…….....….	41
Hình 3.6: Ảnh hưởng của NO_3^-, SO_4^{2-} tới sự hấp phụ Cr(VI) ……	42
Hình 3.7: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của VLHP đối với Cu(II).....	44
Hình 3.8: Sự phụ thuộc của C_{cb}/q vào C_{cb} của Cu(II) …….....	44
Hình 3.9: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của VLHP đối với Ni(II)	44
Hình 3.10: Sự phụ thuộc của C_{cb}/q vào C_{cb} của Ni(II) ……..	44