ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

NGUYỄN THÙY DƯƠNG

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ MỘT SỐ ION KIM LOẠI NẶNG TRÊN VẬT LIỆU HẤP PHỤ CHẾ TẠO TỪ VỎ LẠC VÀ THĂM DÒ XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

Thái Nguyên, năm 2008

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

NGUYỄN THÙY DƯƠNG

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ MỘT SỐ ION KIM LOẠI NẶNG TRÊN VẬT LIỆU HẤP PHỤ CHẾ TẠO TỪ VỎ LẠC VÀ THĂM DÒ XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG

Chuyên ngành: Hóa phân tích
Mã số: 60.44.29

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

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

Thái Nguyên, năm 2008

MỤC LỤC

Mục lục

Danh mục các bảng

Danh mục các hình vẽ, đồ thị

Mở đầu 1

Chương 1: TỔNG QUAN 3

1.1 Giới thiệu về phương pháp hấp phụ 3

1.1.1. Các khái niệm 3

1.1.2. Các mô hình cơ bản của quá trình hấp phụ 5

1.1.2.1. Mô hình động học hấp phụ 5

1.1.2.2. Các mô hình hấp phụ đẳng nhiệt 6

1.2. Giới thiệu về VLHP vỏ lạc 9

1.2.1. Năng suất và sản lượng lạc 9

1.2.2. Thành phần chính của vỏ lạc 10

1.2.3. Một số hướng nghiên cứu sử dụng phụ phẩm nông nghiệp làm VLHP 11

1.3. Phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử 12

1.3.1. Sự xuất hiện phổ hấp thụ nguyên tử 12

1.3.2. Cường độ của vạch phổ hấp thụ nguyên tử 13

1.4. Sơ lược về một số kim loại nặng 14

1.4.1. Tình trạng nguồn nước bị ô nhiễm kim loại nặng 14

1.4.2. Tác dụng sinh hóa của kim loại nặng đối với con người và môi trường 15

1.4.3. Tính chất độc hại của các kim loại nặng cadimi, crom, đồng, mangan, niken và chì 15

1.4.3.1. Tính chất độc hại của cadimi 15

1.4.3.2. Tính chất độc hại của crom 16

1.4.3.3. Tính chất độc hại của đồng 16
1.4.3.4. Tính chất độc hại của mangan 17
1.4.3.5. Tính chất độc hại của niken 17
1.4.3.6. Tính chất độc hại của chì 18
1.4.4. Tiêu chuẩn Việt Nam về nước thải chứa ion kim loại nặng 18
Chương 2: THỰC NGHIỆM 20
2.1. Thiết bị và hóa chất 20
2.1.1. Thiết bị 20
2.1.2. Hóa chất 20
2.2. Chế tạo VLHP từ nguyên liệu vỏ lạc 21
2.2.1. Quy trình chế tạo VLHP từ nguyên liệu vỏ lạc 21
2.2.2. Kết quả khảo sát một số đặc điểm bề mặt của VLHP 21
2.3. Khảo sát khả năng hấp phụ các ion kim loại trên VLHP . 23
2.3.1. Dựng đường chuẩn xác định nồng độ ion kim loại Cd, Cr, Cu, Mn, Ni và Pb theo phương pháp hấp thụ nguyên tử 23
2.3.2. Khảo sát ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ của VLHP đối với Cd(II), Cr(VI), Cu(II), Mn(II), Ni(II) và Pb(II) 26
2.3.3. Khảo sát thời gian đạt cân bằng hấp phụ của VLHP đối với Cd(II), Cr(VI), Cu(II), Mn(II), Ni(II) và Pb(II) 31
2.3.4. Khảo sát dung lượng hấp phụ cực đại của VLHP đối với Cd(II), Cr(VI), Cu(II), Mn(II), Ni(II) và Pb(II) 34
2.4. Xử lý thử một mẫu nước thải chứa ion Ni(II) của nhà máy quốc phòng bằng phương pháp hấp phụ trên VLHP chế tạo từ vỏ lạc .. 40
KẾT LUẬN 42
TÀI LIỆU THAM KHẢO 44

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1: Diễn biến sản xuất lạc ở Việt Nam 10
Bảng 1.2: Thành phần vỏ lạc 10
Bảng 1.3: Giá trị giới hạn nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải công nghiệp 19
Bảng 2.1: Điều kiện đo phổ hấp thụ nguyên tử có ngọn lửa của một số kim loại..... ..23
Bảng 2.2: Sự phụ thuộc của mật độ quang vào nồng độ Cd(II) 24
Bảng 2.3: Sự phụ thuộc của mật độ quang vào nồng độ Cr(VI)..... ..24
Bảng 2.4: Sự phụ thuộc của mật độ quang vào nồng độ Cu(II)..... ..25
Bảng 2.5: Sự phụ thuộc của mật độ quang vào nồng độ Mn(II) 25
Bảng 2.6: Sự phụ thuộc của mật độ quang vào nồng độ Ni(II) 25
Bảng 2.7: Sự phụ thuộc của mật độ quang vào nồng độ Pb(II) 26
Bảng 2.8: Ảnh hưởng của pH đến sự hấp phụ Cd(II) 27
Bảng 2.9: Ảnh hưởng của pH đến sự hấp phụ Cr(VI) 27
Bảng 2.10: Ảnh hưởng của pH đến sự hấp phụ Cu(II) 28
Bảng 2.11: Ảnh hưởng của pH đến sự hấp phụ Mn(II)..... ..29
Bảng 2.12: Ảnh hưởng của pH đến sự hấp phụ Ni(II) 29
Bảng 2.13: Ảnh hưởng của pH đến sự hấp phụ Pb(II)..... ..30
Bảng 2.14: Ảnh hưởng của thời gian đến sự hấp phụ Cd(II), Cr(VI), Cu(II), Mn(II), Ni(II) và Pb(II) của VLHP 33
Bảng 2.15: Ảnh hưởng của nồng độ ion kim loại đến sự hấp phụ Cd(II) và Cr(VI) của VLHP 35
Bảng 2.16: Ảnh hưởng của nồng độ ion kim loại đến sự hấp phụ Cu(II) và Mn(II) của VLHP 36
Bảng 2.17: Ảnh hưởng của nồng độ ion kim loại đến sự hấp phụ Ni(II) và Pb(II) của VLHP 38
Bảng 2.18: Kết quả tách loại Ni(II) khỏi nước thải của nhà máy quốc phòng..... ..41

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 2.1: Phổ IR của nguyên liệu 22
Hình 2.2: Phổ IR của VLHP 22
Hình 2.3: Ảnh chụp SEM của nguyên liệu 23
Hình 2.4: Ảnh chụp SEM của VLHP 23
Hình 2.5: Đường chuẩn xác định nồng độ Cd(II) 24
Hình 2.6: Đường chuẩn xác định nồng độ Cr(VI) 24
Hình 2.7: Đường chuẩn xác định nồng độ Cu(II) 25
Hình 2.8: Đường chuẩn xác định nồng độ Mn(II) 25
Hình 2.9: Đường chuẩn xác định nồng độ Ni(II) 25
Hình 2.10: Đường chuẩn xác định nồng độ Pb(II) 26
Hình 2.11: Ảnh hưởng của pH đến sự hấp phụ Cd(II) 27
Hình 2.12: Ảnh hưởng của pH đến sự hấp phụ Cr(VI) 27
Hình 2.13: Ảnh hưởng của pH đến sự hấp phụ Cu(II) 28
Hình 2.14: Ảnh hưởng của pH đến sự hấp phụ Mn(II) 29
Hình 2.15: Ảnh hưởng của pH đến sự hấp phụ Ni(II) 29
Hình 2.16: Ảnh hưởng của pH đến sự hấp phụ Pb(II) 30
Hình 2.17: Ảnh hưởng của thời gian đến sự hấp phụ Cd(II), Cr(VI), Cu(II), Mn(II), Ni(II) và Pb(II) của VLHP 32
Hình 2.18: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của VLHP đối với Cd(II)... 35
Hình 2.19: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir dạng tuyến tính của VLHP đối với Cd(II) 35
Hình 2.20: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của VLHP đối với Cr(VI) 36

Hình 2.21: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir dạng tuyến tính của VLHP đối với Cr(VI) 36
Hình 2.22: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của VLHP đối với Cu(II) 37
Hình 2.23: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir dạng tuyến tính của VLHP đối với Cu(II) 37
Hình 2.24: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của VLHP đối với Mn(II) 37
Hình 2.25: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir dạng tuyến tính của VLHP đối với Mn(II) 37
Hình 2.26: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của VLHP đối với Ni(II) 38
Hình 2.27: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir dạng tuyến tính của VLHP đối với Ni(II) 38
Hình 2.28: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir của VLHP đối với Pb(II) 39
Hình 2.29: Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir dạng tuyến tính của VLHP đối với Pb(II) 39

Mở đầu

Hiện nay, thế giới đang rung hồi chuông báo động về thực trạng ô nhiễm môi trường toàn cầu.

Nằm trong bối cảnh chung của thế giới, môi trường Việt Nam cũng đang xuống cấp cục bộ. Nguyên nhân chính dẫn đến ô nhiễm môi trường là do nguồn nước thải, khí thải,.. của các khu công nghiệp, khu chế xuất,…Các nguồn nước thải này đều chứa nhiều ion kim loại nặng như: Cu(II), Mn(II), Pb(II),… nhưng trước khi đưa ra ngoài môi trường hầu hết chưa được xử lý hoặc xử lý sơ bộ, do vậy đã gây ô nhiễm môi trường, đặc biệt là môi trường nước.

Đã có nhiều phương pháp được áp dụng nhằm tách loại các ion kim loại nặng khỏi môi trường nước, như: phương pháp hóa lý (phương pháp hấp phụ, phương pháp trao đổi ion,…), phương pháp sinh học, phương pháp hóa học,…Trong đó, phương pháp hấp phụ được áp dụng rộng rãi và cho kết quả rất khả thi [12]. Một trong những vật liệu sử dụng để hấp phụ kim loại đang được nhiều người quan tâm là các phụ phẩm nông nghiệp, như: vỏ trấu, bã mía, lõi ngô,….[15] [17] [19]. Hướng nghiên cứu này có nhiều ưu điểm là sử dụng nguyên liệu rẻ tiền, dễ kiếm, không làm nguồn nước bị ô nhiễm thêm. Mặt khác, **Việt Nam là một nước có nguồn phế thải nông nghiệp dồi dào song việc sử dụng chúng vào** việc chế tạo vật liệu hấp phụ (VLHP) nhằm **xử lý nước thải còn ít được quan tâm.**

Do đó, chúng tôi chọn đề tài: *"Nghiên cứu khả năng hấp phụ một số ion kim loại nặng trên vật liệu hấp phụ chế tạo từ vỏ lạc và thăm dò xử lý môi trường".*

Mục tiêu

- Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến sự hấp phụ đó (pH, thời gian, nồng độ ion kim loại).

- Thử nghiệm khả năng hấp phụ của vỏ lạc với một kim loại.

Nhiệm vụ nghiên cứu

- Chế tạo vật liệu hấp phụ từ vỏ lạc.

- Khảo sát một số đặc điểm bề mặt của vỏ lạc (bằng phổ IR và ảnh chụp SEM).

- Khảo sát ảnh hưởng của các yếu tố: pH, thời gian, nồng độ của ion kim loại đến sự hấp phụ trên.

- Xử lý nguồn nước thải của khu công nghiệp, khu chế xuất.

Phương pháp nghiên cứu

- Kết hợp kỹ thuật phòng thí nghiệm và các phương pháp hoá lý để chế tạo và khảo sát đặc điểm bề mặt vỏ lạc trước và sau khi hoạt hoá.

- Định lượng các ion kim loại bằng phương pháp hấp thụ nguyên tử.

Chương 1: TỔNG QUAN

1.1. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ

1.1.1. Các khái niệm

Sự hấp phụ.

Hấp phụ là sự tích lũy chất trên bề mặt phân cách các pha (khí - rắn, lỏng-rắn, khí-lỏng, lỏng-lỏng).

Chất hấp phụ là chất mà phần tử ở lớp bề mặt có khả năng hút các phần tử của pha khác nằm tiếp xúc với nó.

Chất bị hấp phụ là chất bị hút ra khỏi pha thể tích đến tập trung trên bề mặt chất hấp phụ.

Thông thường quá trình hấp phụ là quá trình toả nhiệt.

Tuỳ theo bản chất của lực tương tác giữa chất hấp phụ và chất bị hấp phụ, người ta phân biệt hấp phụ vật lý và hấp phụ hoá học.

Hấp phụ vật lý gây ra bởi lực Vander Waals giữa phần tử chất bị hấp phụ và bề mặt chất hấp phụ, liên kết này yếu, dễ bị phá vỡ.

Hấp phụ hoá học gây ra bởi lực liên kết hoá học giữa bề mặt chất hấp phụ và phần tử chất bị hấp phụ, liên kết này bền, khó bị phá vỡ.

Trong thực tế, sự phân biệt giữa hấp phụ vật lý và hấp phụ hoá học chỉ là tương đối vì ranh giới giữa chúng không rõ rệt. Một số trường hợp tồn tại cả quá trình hấp phụ vật lý và hấp phụ hoá học. Ở vùng nhiệt độ thấp xảy ra quá trình hấp phụ vật lý, khi tăng nhiệt độ khả năng hấp phụ vật lý giảm và khả năng hấp phụ hoá học tăng lên [6] [11].