

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC
KHOA HÓA HỌC

PHAN THỊ VĨNH

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG XỬ LÝ Ô NHIỄM
MỘT SỐ KIM LOẠI NẶNG TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC
BẰNG VẬT LIỆU NANO COMPOZIT POLYANILIN
- NHÔM OXIT

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

THÁI NGUYÊN - 2019

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC
KHOA HÓA HỌC

PHAN THỊ VĨNH

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG XỬ LÝ Ô NHIỄM
MỘT SỐ KIM LOẠI NẶNG TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC
BẰNG VẬT LIỆU NANO COMPOZIT POLYANILIN
- NHÔM OXIT

Chuyên ngành: Hóa phân tích

Mã số: 60440118

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

Người hướng dẫn khoa học: TS. Bùi Minh Quý

THÁI NGUYÊN - 2019

LỜI CẢM ƠN

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới cô giáo - TS. Bùi Minh Quý - người trực tiếp hướng dẫn, chỉ bảo tận tình cho em trong suốt quá trình thực hiện luận văn.

Em xin cảm ơn Ban giám hiệu nhà trường, cùng các thầy cô trong khoa Hoá học trường Đại học Khoa học đã quan tâm, tạo điều kiện cho em trong thời gian qua.

Cuối cùng xin gửi lời cảm ơn đến tất cả bạn bè, người thân - những người đã đồng hành và động viên em trong quá trình học tập.

Do thời gian, điều kiện, cũng như kinh nghiệm của bản thân còn hạn chế nên luận văn chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy, em xin chân thành ghi nhận những ý kiến đóng góp quý báu của quý thầy cô và bạn bè để luận văn được hoàn thiện hơn.

Thái Nguyên, ngày 18 tháng 5 năm 2019

Tác giả luận văn

Phan Thị Vĩnh

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT	a
DANH MỤC HÌNH	b
DANH MỤC BẢNG BIỂU	d
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN	3
1.1. Tổng quan về một số chất độc hại trong nước	3
1.1.1. Tính chất và tác hại của crom (VI)	3
1.1.2. Tính chất và tác hại của chì (II)	4
1.2. Tổng quan về vật liệu compozit polyanilin - nhôm oxit.....	6
1.2.1. Polyanilin	6
1.2.2. Nhôm oxit.....	9
1.2.3. Vật liệu compozit PANi- nhôm oxit	12
1.3. Tình hình nghiên cứu trong nước và trên thế giới về vật liệu hấp phụ Cr (VI), Pb (II).	14
1.3.1. Một số vật liệu hấp phụ Cr (VI).....	14
1.3.2. Một số vật liệu hấp phụ Pb (II)	15
1.4. Tổng quan về phương pháp hấp phụ.....	16
1.4.1. Các khái niệm chung	16
1.4.2. Các mô hình cơ bản của quá trình hấp phụ.....	18
1.5. Các phương pháp nghiên cứu.....	23
1.5.1. Các phương pháp nghiên cứu đặc trưng cấu trúc vật liệu.....	23
1.5.2. Phương pháp phổ hấp thụ phân tử (phân tích trắc quang) (UV- Vis)...	27
1.5.3. Phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử (AAS).....	28
CHƯƠNG 2: THỰC NGHIỆM	31
2.1. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu.....	31
2.1.1. Đối tượng nghiên cứu.....	31
2.1.2. Phương pháp nghiên cứu	31

2.2. Thiết bị và hóa chất	31
2.2.1. Thiết bị và dụng cụ.....	31
2.2.2. Hóa chất.....	32
2.3. Tổng hợp vật liệu nano compozit PANi – Al ₂ O ₃	32
2.3.1. Tổng hợp vật liệu Al ₂ O ₃	32
2.3.2. Tổng hợp vật liệu compozit PANi – Al ₂ O ₃	33
2.4. Pha chế dung dịch	33
2.5. Xác định nồng độ Cr (VI) và Pb (II).....	34
2.5.1. Xác định nồng độ Cr (VI) bằng phương pháp trắc quang	34
2.5.2. Xác định nồng độ Pb (II) bằng phương pháp AAS.....	35
2.6. Nghiên cứu khả năng hấp phụ ion Cr (VI) và Pb (II) của vật liệu nano compozit PANi – Al ₂ O ₃	35
2.6.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của pH	35
2.6.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian hấp phụ	35
2.6.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ ban đầu chất bị hấp phụ.....	36
CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....	37
3.1. Đặc trưng cấu trúc vật liệu compozit PANi – Al ₂ O ₃	37
3.1.1. Kết quả phân tích FT-IR	37
3.1.2. Kết quả phân tích XRD	38
3.1.3. Kết quả phân tích đặc điểm hình thái học.....	40
3.2. Xây dựng đường chuẩn xác định các ion	41
3.2.1. Xây dựng đường chuẩn xác định ion Cr (VI) bằng phương pháp trắc quang UV - Vis	41
3.2.2. Xây dựng đường chuẩn xác định Pb bằng phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử AAS.....	42
3.3. Nghiên cứu khả năng hấp phụ ion Cr (VI) và Pb (II) trên PANi – Al ₂ O ₃	43
3.3.1. Ảnh hưởng của pH	43

3.3.2. Ảnh hưởng của thời gian hấp phụ.....	44
3.3.3. Ảnh hưởng của nồng độ ban đầu	46
3.3.4. Khảo sát mô hình động học hấp phụ.....	48
3.3.5. Khảo sát mô hình hấp phụ đẳng nhiệt.....	50
KẾT LUẬN	54
TÀI LIỆU THAM KHẢO	55

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

AAS	Quang phổ hấp thụ nguyên tử
AM	Acrylamide
FT-IR	Quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier
KLN	Kim loại nặng
PANi/MC	Polyanilin/Mùn cưa
PANi	Polyanilin
N-HAp	Nano hydroxyapatite
SEM	Kính hiển vi điện tử quét
UV-Vis	Phổ tử ngoại khả kiến
XRD	Nhiễu xạ tia X

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Mô hình phân tử nhôm oxit.....	10
Hình 1.2: Đồ thị để tìm các hằng số trong phương trình động học bậc 1	19
Hình 1.3: Đồ thị để tìm các hằng số trong phương trình Langmuir	22
Hình 1.4: Đồ thị để tìm các hằng số trong phương trình Freundlich.....	23
Hình 1.5. Minh họa sự nhiễu xạ tia X.....	25
Hình 1.6. Cấu tạo của kính hiển vi điện tử quét SEM	26
Hình 1.7. Máy đo quang phổ UV- Vis Jasco V- 770 (Nhật Bản).....	28
Hình 1.8: Sơ đồ nguyên tắc cấu tạo của máy đo phổ hấp phụ nguyên tử.....	30
Hình 3.1. Phổ FT- IR của PANi.....	38
Hình 3.2. Phổ FT – IR của PANi – nhôm oxit.....	38
Hình 3.3. Giảm nhiễu xạ tia X của Al ₂ O ₃	39
Hình 3.4. Giảm nhiễu xạ tia X của Al ₂ O ₃ , PANi và PANi – Al ₂ O ₃	39
Hình 3.5. Ảnh SEM của PANi (hình a) và Al ₂ O ₃ (hình b).....	40
Hình 3.6. Ảnh SEM của PANi – Al ₂ O ₃	40
Hình 3.7. Đường chuẩn xác định ion Cr (VI) bằng phương pháp trắc quang	41
Hình 3.8. Đường chuẩn xác định Pb bằng phương pháp AAS	42
Hình 3.9. Ảnh hưởng của pH đến hiệu suất hấp phụ ion Cr (VI) và Pb (II) trên PANi – Al ₂ O ₃	43
Hình 3.10. Sự phụ thuộc của hiệu suất hấp phụ ion Cr (VI) và Pb (II) vào thời gian	45
Hình 3.11. Ảnh hưởng của nồng độ ban đầu ion Cr (VI) đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ trên PANi – nhôm oxit.....	47
Hình 3.12. Ảnh hưởng của nồng độ ban đầu ion Pb (II) đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ trên PANi – nhôm oxit.....	47
Hình 3.13. Phương trình động học tuyến tính bậc 1 của quá trình hấp phụ ion Cr (VI) và Pb (II) trên PANi – Al ₂ O ₃	48
Hình 3.14. Phương trình động học tuyến tính bậc 2 của quá trình hấp phụ ion Cr (VI) và Pb (II) trên PANi - Al ₂ O ₃	48

- Hình 3.15. Phương trình hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir dạng tuyến tính quá trình hấp phụ ion Cr (VI) và Pb (II) trên PANi – Al₂O₃ 51
- Hình 3.16. Phương trình hấp phụ đẳng nhiệt Freundlich dạng tuyến tính quá trình hấp phụ ion Cr (VI) và Pb (II) trên PANi – Al₂O₃ 51

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1. Một số vật liệu hấp phụ ion Cr(VI)	14
Bảng 1.2. Các phương trình hấp phụ đẳng nhiệt.....	20
Bảng 2.1. Các hóa chất cần dùng	32
Bảng 2.2. Dãy dung dịch chuẩn dùng để xây dựng đường chuẩn xác định Cr (VI) bằng phương pháp trắc quang.....	34
Bảng 3.2. Sự phụ thuộc của độ hấp thụ quang vào nồng độ chì.....	42
Bảng 3.3. Ảnh hưởng của dung lượng hấp phụ và pH đến hiệu suất hấp phụ ion Cr (VI) và Pb (II) trên PANi – Al ₂ O ₃	43
Bảng 3.4. Ảnh hưởng của thời gian hấp phụ đến dung lượng hấp phụ ion Cr(VI) và Pb (II) của PANi – Al ₂ O ₃	45
Bảng 3.5. Ảnh hưởng của nồng độ đầu đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ ion Cr(VI) và Pb (II) trên PANi – Al ₂ O ₃	46
Bảng 3.6. Các tham số trong mô hình động học bậc 1, 2 của PANi – Al ₂ O ₃ theo thời gian	49
Bảng 3.7. Các thông số trong các phương trình hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir và Freundlich.....	51
Bảng 3.8. Sự phụ thuộc tính chất của mô hình hấp phụ vào tham số RL	52