

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM



DƯƠNG THỊ THU HÀ

**“NGHIÊN CỨU QUANG XÚC TÁC HẤP PHỤ
XỬ LÝ $Cr(VI)$ TRONG NƯỚC THẢI SỬ DỤNG
VẬT LIỆU LẠI *CACBON NANOSHEET/ZNO*”**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ
KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG**

Thái Nguyên, năm 2020

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM



DƯƠNG THỊ THU HÀ

**“NGHIÊN CỨU QUANG XÚC TÁC HẤP PHỤ
XỬ LÝ $Cr(VI)$ TRONG NƯỚC THẢI SỬ DỤNG
VẬT LIỆU LAI *CACBON NANOSHEET/ZNO*”**

Ngành: Khoa học môi trường

Mã số: 8.44.03.01

**LUẬN VĂN THẠC SĨ
KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG**

Người hướng dẫn khoa học: TS. Nguyễn Thị Lợi

Thái Nguyên, năm 2020

LỜI CAM ĐOAN

Tên em là Dương Thị Thu Hà, học viên lớp K26-KHMT, trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên. Em xin cam đoan đề tài: ***“Nghiên cứu quang xúc tác hấp phụ xử lý Cr(VI) trong nước thải sử dụng vật liệu lai cacbon nanosheet/ZnO”*** là do bản thân em thực hiện. Các số liệu và kết quả trong luận văn này là hoàn toàn trung thực. Nếu có bất kỳ hành vi gian lận nào, em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm về nội dung đề tài của mình.

Thái Nguyên, Ngày.....tháng..... năm.....

Người cam đoan

Dương Thị Thu Hà

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành chương trình cao học và luận văn thạc sĩ này, trước tiên em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất tới quý thầy cô Khoa Môi trường - Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên đã chỉ dạy và giúp đỡ nhiệt tình cho em trong suốt khoá học vừa qua.

Đặc biệt, em xin trân trọng cảm ơn TS. Phạm Hương Quỳnh đã định hướng và trực tiếp hướng dẫn em trong suốt quá trình thực hiện nghiên cứu đề tài.

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất tới PGS. TS. Đặng Văn Thành, Ban giám hiệu Trường Đại học Y - Dược, Đại học Thái Nguyên đã hướng dẫn, chỉ bảo tận tình và cho phép em được sử dụng các trang thiết bị, cơ sở vật chất tại phòng thí nghiệm Vật lý – Lý sinh y học và Dược trong suốt quá trình nghiên cứu thực nghiệm. Qua đây, em xin gửi lời cảm ơn tới các anh chị em và các bạn công tác tại phòng thí nghiệm đã luôn động viên, tận tình chỉ bảo, chia sẻ kinh nghiệm giúp đỡ em trong suốt quá trình nghiên cứu. Thời gian làm việc tại đây đã cho em cơ hội trau dồi thêm kỹ năng, thái độ làm việc nghiêm túc, tính cẩn thận trong thực nghiệm, là những điều rất cần thiết cho em trong suốt quá trình học tập và công tác sau này.

Luận văn khó có thể hoàn thành nếu thiếu sự ủng hộ, chia sẻ của những người thân yêu nhất hàng ngày. Em xin bày tỏ lòng biết ơn tới tất cả các thành viên trong gia đình đã đồng hành chia sẻ với em suốt thời gian qua.

Do hạn chế về thời gian, kiến thức cũng như kinh nghiệm thực tiễn nên luận văn không thể tránh khỏi những thiếu sót, cũng như tính trợn vẹn. Em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của quý thầy cô, các bạn quan tâm để luận văn này được hoàn thiện hơn nữa. Em xin trân trọng cảm ơn!

Thái Nguyên, Ngày.....tháng..... năm.....

Tác giả

Dương Thị Thu Hà

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU.....	1
1. Tính cấp thiết của đề tài	1
1.1. Mục tiêu của đề tài.....	3
1.2. Ý nghĩa của đề tài	3
1.2.1. Ý nghĩa trong khoa học	3
1.2.2. Ý nghĩa trong thực tiễn.....	4
Chương 1: TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU	5
1.1. Tổng quan về crom	5
1.1.1. Giới thiệu về crom	5
1.1.2. Ảnh hưởng của Cr(VI) đến sinh vật và con người	6
1.1.3. Một số nguồn gây ô nhiễm crom.....	8
1.2. Các phương pháp xử lý crom.....	9
1.2.1. Phương pháp hóa học	9
1.2.2. Phương pháp trao đổi ion	11
1.2.3. Phương pháp điện hóa	12
1.2.4. Phương pháp sinh học	13
1.2.5. Phương pháp hấp phụ.....	14
1.2.6. Phương pháp oxy hóa tăng cường.....	15
1.3. Vật liệu xúc tác quang ZnO.....	15
1.4. Tổng quan về vật liệu trấu biến tính ZnO	17
1.4.1. Giới thiệu về vỏ trấu	17
1.4.2. Than hoạt tính từ vỏ trấu	18
1.4.3. Vật liệu than trấu biến tính ZnO	20
1.5. Phương pháp quang xúc tác	21
1.6. Tình hình nghiên cứu xử lý crom	22
Chương 2: ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	25
2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	26
2.2. Địa điểm và thời gian tiến hành	26
2.3. Nội dung nghiên cứu.....	26

2.4. Phương pháp nghiên cứu	26
2.4.1. Phương pháp chế tạo và đánh giá vật liệu hấp phụ	26
2.4.2. Phương pháp phân tích kết quả	29
2.5. Thực nghiệm.....	34
2.5.1. Thiết bị, dụng cụ, hóa chất	34
2.5.2. Mô hình nghiên cứu thực nghiệm	35
2.5.3. Xác định điểm đẳng điện của vật liệu RHZ	37
2.5.4. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng tới khả năng quang xúc tác hấp phụ Cr(VI) của vật liệu RHZ	38
Chương 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	40
3.1. Chế tạo vật liệu lai cacbon nanosheet/ZnO.....	40
3.2. Kết quả khảo sát đặc điểm bề mặt, cấu trúc, thành phần hóa học của vật liệu hấp phụ RHZ	40
3.3. Kết quả nghiên cứu khả năng quang xúc tác hấp phụ của vật liệu.....	45
3.3.1. Xác định điểm đẳng điện của vật liệu hấp phụ	45
3.3.2. Khảo sát khả năng quang xúc tác hấp phụ Cr(VI) của vật liệu hấp phụ	46
3.3.3. Nghiên cứu xử lý nước thải xi mạ.....	62
KẾT LUẬN.....	64
CÔNG TRÌNH LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN VĂN.....	66
TÀI LIỆU THAM KHẢO	67
PHỤ LỤC.....	73
PHỤ LỤC 1.....	73
PHỤ LỤC 2:	75

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1: Cấu trúc tinh thể của ZnO.....	Error! Bookmark not defined.
Hình 2.1: Quy trình chế tạo vật liệu RH	27
Hình 2.2: Sơ đồ minh họa thiết bị cho quá trình chế tạo RHZ: (1) vật liệu sau chế tạo, (2) bình chứa, ảnh nhỏ (3) là ảnh chụp quá trình chế tạo.....	28
Hình 2.3: Ảnh chụp cân điện tử 4 số Metter Toledo (a) và máy đo quang phổ hấp thụ phân tử UV-vis Hitachi UH5300(b).....	33
Hình 2.4: Đồ thị đường chuẩn xác định nồng độ Cr(VI).....	34
Hình 2.5: Mô hình thí nghiệm.....	36
Hình 3.1 Ảnh SEM của vật liệu ZnO.....	41
Hình 3.2: Ảnh SEM của vật liệu RH	42
Hình 3.3: Ảnh SEM của vật liệu RHZ.....	42
Hình 3.4: Giảm đồ XRD của RH (a), giảm đồ XRD của ZnO (b).....	42
Hình 3.5: Giảm đồ XRD của vật liệu RHZ.....	43
Hình 3.6: Phổ tán xạ Raman của vật liệu RHZ.....	44
Hình 3.7: Giảm đồ EDX của vật liệu RHZ.....	45
Hình 3.8: Đồ thị xác định điểm đẳng điện của RHZ	46
Hình 3.9 Phổ UV-Vis của dung dịch Cr(VI) được chiếu đèn UV trong 180 phút với các giá trị pH khác nhau.....	48
Hình 3.10: Hiệu suất phân hủy Cr(VI) được chiếu đèn UV trong 180 phút với các giá trị pH khác nhau.....	48
Hình 3.11: Ảnh hưởng của khối lượng vật liệu tới khả năng phân hủy Cr(VI)	52
Hình 3.12: Hiệu suất phân hủy Cr(VI) được chiếu đèn UV trong 180 phút với các khối lượng vật liệu khác nhau.....	52

Hình 3.13: Ảnh hưởng của nồng độ đầu tới khả xử lý Cr(VI).....	55
Hình 3.14: Hiệu suất phân hủy Cr(VI) được chiếu đèn UV trong 180 phút với các giá trị nồng độ khác nhau.....	55
Hình 3.15: Ảnh hưởng của nồng độ H ₂ O ₂ 36% tới hiệu quả xử lý Cr(VI).....	57
Hình 3.16: Ảnh hưởng của nồng độ H ₂ O ₂ 3% tới hiệu quả xử lý Cr(VI).....	58
Hình 3.17: Ảnh hưởng của nồng độ H ₂ O ₂ 0,5% và 1% tới hiệu quả xử lý Cr(VI)	59
Hình 3.18: Ảnh hưởng của axit H ₂ O ₂ , axit citric và axit oxalic tới hiệu quả xử lý Cr(VI).....	61
Hình 3.19: Phổ UV-Vis của dung dịch Cr(VI) được chiếu xạ ở các thời gian khác nhau khi không có vật liệu xúc tác RHZ (A) và hiệu suất phân hủy của Cr(VI) bởi phản ứng quang hóa (B).....	61
Hình 3.20: Phổ hấp thụ của đèn UVA, UVC và hiệu suất xử lý Cr(VI)	63

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1 Kết quả xác định thành phần nguyên tố của vỏ trấu	18
Bảng 2.1 Kết quả đo độ hấp thụ quang của Crom(VI) để xây dựng đường chuẩn	34
Bảng 3.1: Kết quả xác định điểm đẳng điện của vật liệu RHZ.....	46
Bảng 3.2: Ảnh hưởng của pH đến khả năng xử lý Cr(VI).....	48
Bảng 3.3: Ảnh hưởng của khối lượng đến khả năng xử lý Cr(VI)	51
Bảng 3.4: Ảnh hưởng của nồng độ đầu đến khả năng xử lý Cr(VI)	53
Bảng 3.5: Ảnh hưởng của nồng độ H ₂ O ₂ 36% đến khả năng xử lý Cr(VI).....	55
Bảng 3.6: Ảnh hưởng của nồng độ H ₂ O ₂ 3% đến hiệu quả xử lý Cr(VI).....	56
Bảng 3.7: Ảnh hưởng của nồng độ H ₂ O ₂ 0,5% và 1% đến hiệu quả xử lý Cr(VI)	57
Bảng 3.8 So sánh hiệu quả xúc tác quang giữa đèn UVA và UVC.....	61
Bảng 3.9: Hàm lượng các chất ô nhiễm trong nước thải của công ty.....	63
Bảng 3.10: Hiệu quả xử lý các thông số ô nhiễm trong nước thải xi mạ	63

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

RHZ:	Trấu biến tính ZnO ở 400 độ
RH:	Trấu
TSS:	Tổng chất rắn lơ lửng (Total Suspended Solids)
BOD:	Nhu cầu oxy sinh hóa (lượng oxy vi sinh vật sử dụng trong quá trình oxy hóa các chất hữu cơ)
BOD₅:	Lượng oxy cần thiết trong 5 ngày đầu ở nhiệt độ ở 20 ⁰ C
COD:	Nhu cầu oxy hóa hóa học (Chemical Oxygen Demand)
XRD:	Phương pháp nhiễu xạ tia X
QCVN:	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia
BTNMT:	Bộ Tài nguyên và Môi trường
UV–Vis:	Ultraviolet Visible
SEM:	Hiển vi điện tử quét (Scanning Electron Microscopy)
UVA:	Tia tử ngoại A bước sóng 400 - 315nm
UVC:	Tia tử ngoại C bước sóng 280 - 100nm
Cr:	Crom