

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM**

---



**LÊ THỊ THU THỦY**

**NGHIÊN CỨU XỬ LÝ PHỐT PHÁT TRONG NƯỚC  
BẰNG PHƯƠNG PHÁP HẤP PHỤ SỬ DỤNG  
VẬT LIỆU ZnO CẤU TRÚC NANO**

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

**Thái Nguyên, Năm 2019**

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM**

---



**LÊ THỊ THU THỦY**

**NGHIÊN CỨU XỬ LÝ PHÓT PHÁT TRONG NƯỚC  
BẰNG PHƯƠNG PHÁP HẤP PHỤ SỬ DỤNG  
VẬT LIỆU ZnO CẤU TRÚC NANO**

**Ngành: Khoa học môi trường**

**Mã số ngành: 8 44 03 01**

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

**Người hướng dẫn khoa học: TS. HÀ XUÂN LINH**

**Thái Nguyên, Năm 2019**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đề tài “*Nghiên cứu xử lý phát phát trong nước bằng phương pháp hấp phụ sử dụng vật liệu ZnO cấu trúc nano*” 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 năm 2019*

Tác giả luận văn

**Lê Thị Thu Thủy**

## LỜI CẢM ƠN

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc tới TS Hà Xuân Linh đã tận tình hướng dẫn em suốt thời gian qua để thực hiện luận văn này.

Em trân trọng cảm ơn các thầy cô giáo tại Khoa Môi trường và tài nguyên, Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên đã trang bị cho em rất nhiều kiến thức cả về chuyên môn lẫn cuộc sống trong quá trình học tập tại trường.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn chân thành tới Ban giám hiệu Trường Đại học Y- Dược, Đại học Thái Nguyên đã cho phép sử dụng cơ sở vật chất và trang thiết bị của phòng thí nghiệm Lý – Lý sinh y học và Dược trong quá trình thực hiện các công việc thực nghiệm. Em cũng xin gửi lời cảm ơn tới TS. Nguyễn Văn Chiến, CN Phùng Thị Oanh tại Khoa Khoa học và Kỹ thuật Vật liệu, Trường Đại học Giao thông Quốc gia Đài Loan cho các phép đo đặc trưng vật liệu. Đặc biệt, em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới TS Đặng Văn Thành, cử nhân Nguyễn Thanh Hải đã nhiệt tình trong việc xây dựng hệ thiết bị chế tạo mẫu và hỗ trợ đo đạc các mẫu cho luận văn.

Luận văn này được thực hiện dưới sự hỗ trợ từ nguồn kinh phí của đề tài nghiên cứu cấp Bộ Giáo dục và Đào tạo mã số 60/B2018-TNA-60 do TS Đặng Thị Hồng Phương chủ trì. Em xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ to lớn này.

Cuối cùng, em xin gửi lời cảm ơn tới những người thân trong gia đình, tất cả bạn bè thân thiết đã ủng hộ, động viên, giúp đỡ trong suốt quá trình học tập cũng như trong quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận văn.

**Tác giả**

**Lê Thị Thu Thủy**

## MỤC LỤC

	Trang
LỜI CAM ĐOAN .....	i
LỜI CẢM ƠN .....	ii
MỤC LỤC .....	iii
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT .....	vi
DANH MỤC CÁC BẢNG .....	vii
DANH MỤC CÁC HÌNH.....	viii
MỞ ĐẦU .....	1
1. Tính cấp thiết của đề tài.....	1
2. Mục tiêu của đề tài là:.....	2
3. Ý nghĩa của đề tài .....	2
Chương 1.TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU.....	4
1.1. Cơ sở khoa học.....	4
1.1.1. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ.....	4
1.1.2. Khái quát về công nghệ nano và vật liệu nano .....	6
1.1.3. Giới thiệu về vật liệu hấp phụ nano ZnO.....	7
1.1.4. Giới thiệu về phốt phát .....	8
1.2. Cơ sở pháp lý .....	19
1.3. Cơ sở thực tiễn .....	20
1.4. Tổng quan kết quả nghiên cứu vật liệu nano ZnO trên thế giới .....	20
1.5. Tổng quan kết quả nghiên cứu vật liệu nano ZnO ở Việt Nam.....	23
1.6. Giới thiệu về Công ty cổ phần Supe phốt phát và hóa chất Lâm Thao .....	25
1.7. Giới thiệu về một số phương pháp nghiên cứu vật liệu.....	26
1.7.1. Phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD) .....	26
1.7.2. Phương pháp chụp ảnh hiển vi điện tử quét (SEM).....	27
1.7.3. Phương pháp phổ tán xạ Raman .....	28
1.7.4. Phương pháp hiển vi điện tử truyền qua.....	29
1.7.5. Phương pháp phổ hấp thụ phân tử UV-Vis .....	30
Chương 2.NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	32

2.1. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu .....	32
2.1.1. Đối tượng .....	32
2.1.2. Phạm vi nghiên cứu .....	32
2.2. Nội dung nghiên cứu.....	32
2.3. Thiết bị và hóa chất.....	32
2.3.1. Thiết bị.....	32
2.3.2. Hoá chất .....	33
2.4. Các công thức tính toán và mô hình đẳng nhiệt .....	33
2.4.1. Dung lượng hấp phụ .....	33
2.4.2. Hiệu suất hấp phụ.....	34
2.4.3. Mô hình hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir .....	34
2.5. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm .....	36
2.5.1. Chế tạo các vật liệu hấp phụ nano ZnO .....	36
2.5.2. Khảo sát đặc điểm bề mặt, tính chất vật lý, cấu trúc của UEZ.....	37
2.5.3. Khảo sát điểm đẳng điện của vật liệu .....	38
2.5.4. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng tới khả năng hấp phụ $PO_4^{3-}$ của UEZ theo phương pháp hấp phụ tĩnh .....	38
2.5.5. Xử lý mẫu nước thải lấy từ Công ty Cổ phần Supe phốt phát và hóa chất Lâm Thao .....	40
và Hóa chất Lâm Thao.....	57
CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....	42
3.1. Kết quả khảo sát đặc điểm bề mặt, tính chất vật lý của UEZ.....	42
3.2. Xây dựng đường chuẩn phốt phát.....	44
3.3. Kết quả khảo sát điểm đẳng điện của vật liệu.....	46
3.4. Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ $PO_4^{3-}$ theo phương pháp hấp phụ tĩnh của UEZ .....	47
3.4.1. Khảo sát ảnh hưởng của pH.....	47
3.4.2. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian.....	49
3.4.3. Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng vật liệu hấp phụ .....	51
3.4.4. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ ban đầu .....	52

3.4.5. Khảo sát dung lượng hấp phụ theo mô hình hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir.....	54
3.4.6. So sánh khả năng hấp phụ của vật liệu UEZ với các vật liệu khác .....	55
3.5. Xử lý nước thải Công ty cổ phần Supe phốt phát và Hóa chất Lâm Thao.....	56
KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ.....	60
1. Kết luận.....	60
2. Khuyến nghị.....	61
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN VĂN.....	62
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	63

## DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

<b>TT</b>	<b>Từ viết tắt</b>	<b>Từ nguyên gốc</b>
1	BOD <sub>5</sub>	Nhu cầu Ôxy sinh hoá sau 5 ngày đo ở 20 <sup>0</sup> C
2	COD	Nhu cầu oxy hoá học
3	QCVN	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia
4	SEM	Scanning Electron Microscopy: Phương pháp chụp ảnh hiển vi điện tử quét
5	TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
6	TEM	Transmission Electron Microscopy: Phương pháp hiển vi điện tử truyền qua
7	UV-Vis	Ultraviolet Visible: Phương pháp phổ hấp thụ phân tử UV-Vis
8	VLHP	Vật liệu hấp phụ
9	XRD	X-ray Diffraction: Phương pháp nhiễu xạ tia X
10	UEZ	Vật liệu nano ZnO chế tạo được



## DANH MỤC CÁC BẢNG

	Trang
Bảng 1.1. Tóm tắt công nghệ loại bỏ và thu hồi phốt phát.....	14
Bảng 3.1. Số liệu xây dựng đường chuẩn $PO_4^{3-}$ .....	45
Bảng 3.2. Kết quả xác định điểm đẳng điện .....	46
Bảng 3.3. Ảnh hưởng của pH đến dung lượng,hiệu suất hấp phụ của UEZ.....	48
Bảng 3.4. Ảnh hưởng của thời gian đến dung lượng,hiệu suất hấp phụ của UEZ .....	50
Bảng 3.5. Ảnh hưởng của khối lượng vật liệu đến dung lượng,hiệu suất hấp phụ của UEZ.....	51
Bảng 3.6. Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch ban đầu đến dung lượng,hiệu suất hấp phụ của UEZ.....	53
Bảng 3.7. Dung lượng hấp phụ cực đại và hằng số b .....	55
Bảng 3.8. So sánh khả năng hấp phụ của phốt phấtrên các chất hấp phụ khác nhau .....	56
Bảng 3.9. Phương pháp quan trắc, phân tích các thông số ô nhiễm .....	56
Bảng 3.10. Đặc trưng nước thải của Công ty Cổ phần Supe phốt phát.....	57
Bảng 3.11. Hiệu quả xử lý các thông số ô nhiễm trong nước thải Công ty Cổ phần Supe phốt phát và Hóa chất Lâm Thao .....	58

## DANH MỤC CÁC HÌNH

	Trang
Hình 1.1. Hiện tượng tảo xanh ở trên bề mặt nước ở bang Florida, Hoa Kỳ .....	12
Hình 1.2. Hiện tượng tảo nở hoa ở Việt Nam.....	13
Hình 1.3. Phản xạ của tia X trên họ mặt mạng tinh thể.....	27
Hình 1.4. Đường hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir.....	35
Hình 1.5. Sự phụ thuộc của $C_{cb}/q$ vào $C_{cb}$ .....	36
Hình 2.1. Sơ đồ mô hình thí nghiệm chế tạo vật liệu nano ZnO: .....	37
Hình 3.1. Biểu đồ XRD của vật liệu UEZ .....	42
Hình 3.2. Phổ Raman của vật liệu UEZ.....	43
Hình 3.3. Ảnh SEM của UEZ .....	43
Hình 3.4. Ảnh TEM của vật liệu UEZ.....	44
Hình 3.5. Đồ thị đường chuẩn xác định nồng độ $PO_4^{3-}$ .....	45
Hình 3.6. Đồ thị xác định điểm đẳng điện .....	47
Hình 3.7. Sự phụ thuộc của hiệu suất hấp phụ vào pH.....	49
Hình 3.8. Sự phụ thuộc của hiệu suất hấp phụ vào thời gian .....	50
Hình 3.9. Sự phụ thuộc của hiệu suất hấp phụ vào khối lượng vật liệu .....	52
Hình 3.10. Sự phụ thuộc của hiệu suất hấp phụ vào nồng độ $PO_4^{3-}$ ban đầu .....	54
Hình 3.11. Đường đẳng nhiệt Langmuir của UEZ .....	54
Hình 3.12. Sự phụ thuộc của của $C_{cb}/q$ vào $C_{cb}$ .....	55