

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

---

HOÀNG TRUNG KIÊN

NGHIÊN CỨU XỬ LÝ CHẤT NHUỘM MÀU REACTIVE RED 24  
BẰNG QUÁ TRÌNH ÔZÔN VỚI XÚC TÁC XỈ SẮT THẢI

LUẬN VĂN THẠC SĨ QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

Chuyên ngành: Quản lý Tài nguyên và Môi trường

Mã số: 8850101

*Người hướng dẫn khoa học: TS. Văn Hữu Tập*

(Chữ kí của GVHD)

THÁI NGUYÊN – 2019

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC**

---

**HOÀNG TRUNG KIÊN**

**NGHIÊN CỨU XỬ LÝ CHẤT NHUỘM MÀU REACTIVE RED 24**  
**BẰNG QUÁ TRÌNH ÔZÔN VỚI XÚC TÁC XỈ SẮT THẢI**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG**

**THÁI NGUYÊN – 2019**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi là Hoàng Trung Kiên, xin cam đoan luận văn này công trình nghiên cứu “*Nghiên cứu xử lý chất nhuộm màu Reactive Red 24 bằng quá trình ôzôn với xúc tác xi sắt thải*” là do cá nhân tôi thực hiện dưới sự hướng dẫn khoa học của TS. Văn Hữu Tập, không sao chép các công trình nghiên cứu của người khác. Số liệu và kết quả của luận văn chưa từng được công bố ở bất kỳ một công trình khoa học nào khác.

Các thông tin thứ cấp sử dụng trong luận văn là có nguồn gốc rõ ràng, được trích dẫn đầy đủ, trung thực và đúng qui cách.

Tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm về tính xác thực và nguyên bản của luận văn.

**Tác giả**

**Hoàng Trung Kiên**

## LỜI CẢM ƠN

Để có thể hoàn thành luận văn này tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới TS. Văn Hữu Tập (Khoa Tài nguyên & Môi trường – Trường Đại học Khoa học – Đại học Thái Nguyên) đã định hướng cho tôi hướng nghiên cứu và là người hướng dẫn khoa học trong suốt quá trình thực hiện luận văn này.

Tôi xin chân thành cảm ơn thầy, cô trong khoa Tài nguyên & Môi trường đã tạo điều kiện giúp đỡ tôi trong suốt thời gian học tập cũng như nghiên cứu tại trường.

Sau cùng tôi xin gửi lời cảm ơn đến gia đình, bạn bè và đồng nghiệp đã luôn động viên, giúp đỡ tôi trong quá trình học tập cũng như hoàn thành luận văn này.

## MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN .....	i
LỜI CẢM ƠN .....	iv
MỤC LỤC.....	v
CÁC CHỮ VIẾT TẮT.....	vii
DANH MỤC BẢNG.....	viii
DANH MỤC HÌNH .....	ix
MỞ ĐẦU.....	1
1. Lý do lựa chọn đề tài nghiên cứu.....	1
2. Mục tiêu nghiên cứu .....	2
3. Nhiệm vụ nghiên cứu.....	3
4. Ý nghĩa khoa học của đề tài nghiên cứu .....	3
5. Những đóng góp mới của đề tài.....	3
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU .....	4
1.1. Ngành dệt nhuộm và các phương pháp xử lý màu nước thải dệt nhuộm .....	4
1.1.1. Chất nhuộm và đặc điểm của chất nhuộm màu trong dệt nhuộm .....	4
1.1.2. Xi sắt.....	10
1.2. Các phương pháp xử lý chất nhuộm màu hiện nay .....	11
1.2.1. Phương pháp hóa lí .....	11
1.2.2. Phương pháp sinh học .....	12
1.2.3. Phương pháp hóa học.....	13
1.3. Tình hình nghiên cứu hiện nay .....	17
1.3.1. Nghiên cứu trên thế giới.....	17
1.3.2. Nghiên cứu trong nước .....	18
CHƯƠNG 2: ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU .....	21
2.1. Đối tượng nghiên cứu .....	21
2.1.1. Chất nhuộm Reactive Red 24 .....	21
2.1.2. Xi sắt thải.....	22
2.2. Phạm vi nghiên cứu .....	22
2.3. Nội dung nghiên cứu.....	22
2.3.1. Các nội dung tiến hành thí nghiệm.....	25
2.3.2. Hóa chất sử dụng .....	29

2.3.3. Dụng cụ và thiết bị thí nghiệm .....	29
2.3.4. Các phương pháp phân tích .....	30
2.4. Phương pháp tiếp cận.....	33
CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....	35
3.1. Cấu trúc thành phần của xi sắt (IS).....	35
3.2. Ảnh hưởng của pH đến hiệu quả xử lý màu của RR24 .....	36
3.3. Ảnh hưởng của hàm lượng xi sắt đến hiệu quả xử lý Reactive Red 24 bằng ôzôn, Fenton với xúc tác xi sắt. ....	43
3.4. Ảnh hưởng của nồng độ Reactive Red 24 đến hiệu quả xử lý màu và COD của ôzôn và Fenton với xúc tác xi sắt.....	47
KẾT LUẬN .....	54
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	55
PHỤ LỤC.....	60

## CÁC CHỮ VIẾT TẮT

AOP	: Quá trình oxy hóa tiên tiến - Advanced Oxidation Processes
BOD	: Nhu cầu oxy hóa hóa sinh - Biochemical Oxygen Demand
COD	: Nhu cầu oxy hóa hóa học - Chemical Oxygen Demand.
EDS	: Quang phổ tán sắc năng lượng - Energy dispersive spectrometry
EDTA	: Ethylene diamine tetra axetic
IS	: Xi sắt - Iron Slag
MB	: Xanh metyl - Methylene blue
PAHs	: Hydrocacbon đa vòng thơm - Polycyclic aromatic hydrocarbons
RR24	: Reactive Red 24
RB	: Reactive blue
SEM	: Kính hiển vi điện tử - Scanning Electron Microscope
UV	: Phổ cực tím - Ultraviolet
XRD	: Nhiễu xạ tia X - X-ray diffraction

## DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1. Tên thương phẩm của các chất nhuộm trực tiếp thường sử dụng. ....	7
Bảng 1.2. Khả năng oxy hóa của một số tác nhân oxy hóa .....	13
Bảng 1.3. Một số phản ứng tạo ra gốc hydroxyl của ôzôn .....	14
Bảng 1.4. Các quá trình oxy hóa nâng cao không nhờ tác nhân ánh sáng.....	16
Bảng 1.5. Các quá trình oxy hóa nâng cao nhờ tác nhân ánh sáng.....	16
Bảng 2.1. Danh mục các hóa chất sử dụng trong phân tích .....	29
Bảng 2.2. Danh mục các dụng cụ, thiết bị thí nghiệm sử dụng trong nghiên cứu ....	29
Bảng 3.1. Hằng số tốc độ phản ứng thí nghiệm ảnh hưởng của pH đến hiệu suất xử lý RR24.....	43
Bảng 3.2. Hằng số tốc độ phản ứng của thí nghiệm ảnh hưởng của tỷ lệ IS đến hiệu suất xử lý RR24.....	47
Bảng 3.3. Hằng số tốc độ phản ứng của thí nghiệm ảnh hưởng của tỷ lệ IS đến hiệu suất xử lý RR24.....	53



## DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Cấu trúc của chất nhuộm hoạt tính.....	8
Hình 1.2. Cấu trúc chất nhuộm thuộc nhóm ethylsulfonyl .....	9
Hình 2.1. Cấu tạo chất nhuộm Reactive Red 24 .....	22
Hình 2.2. Máy tạo khí ôzôn Next 20P.....	23
Hình 2.3. Mô hình thí nghiệm ôzôn (a) và Fenton (b).....	24
Hình 2.4. Máy khuấy từ .....	25
Hình 3.1. Ảnh SEM của IS sử dụng làm chất xúc tác cho thí nghiệm .....	35
Hình 3.2. EDS của xỉ sắt .....	35
Hình 3.3. Ảnh chụp XRD của xỉ sắt .....	36
Hình 3.4. Ảnh hưởng của pH đến hiệu suất xử lý màu, COD của Fenton đối với chất nhuộm RR24 .....	37
Hình 3.5. Ảnh hưởng của pH đến hiệu suất xử lý màu, COD của thí nghiệm O <sub>3</sub> và O <sub>3</sub> /IS đối với chất nhuộm RR24 .....	38
Hình 3.6. Ảnh hưởng của giá trị pH tới hiệu suất xử lý màu, COD của thí nghiệm O <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /IS chất nhuộm RR24.....	39
Hình 3.7. Ảnh hưởng của hàm lượng IS tới hiệu suất khử màu và COD của Fenton .....	44
Hình 3.8. Ảnh hưởng của hàm lượng IS tới hiệu suất khử màu và COD của ôzôn, Fenton với xúc tác dị thể.....	45
Hình 3.9. Ảnh hưởng của nồng độ RR24 đến hiệu suất xử lý màu và COD của ôzôn .....	48
Hình 3.10. Ảnh hưởng của nồng độ RR24 tới hiệu suất xử lý màu và COD của Fenton. ....	49
Hình 3.11. Ảnh hưởng của nồng độ RR24 đến hiệu suất xử lý màu và COD của thí nghiệm O <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .....	50
Hình 3.12. Ảnh hưởng của nồng độ RR24 đến hiệu suất xử lý màu, COD của thí nghiệm O <sub>3</sub> /IS .....	51
Hình 3.13. Ảnh hưởng của nồng độ RR24 đến hiệu suất xử lý màu và COD thí nghiệm O <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /IS. ....	52

# MỞ ĐẦU

## 1. Lý do lựa chọn đề tài nghiên cứu

Một trong những vấn đề đặt ra cho các nước đang phát triển trong đó có Việt Nam là cải thiện môi trường ô nhiễm từ các chất độc hại do nền công nghiệp gây ra. Điển hình như các chế biến cao su, hóa chất, công nghiệp thực phẩm, thuốc bảo vệ thực vật, y dược, luyện kim, mạ, giấy, đặc biệt là ngành dệt nhuộm đang phát triển mạnh mẽ và chiếm kim ngạch xuất khẩu cao của Việt Nam. Theo Tổng cục Hải quan, năm 2017 kim ngạch xuất khẩu hàng dệt, may của Việt Nam đạt 31,7 tỷ USD, tăng 12,73% so với năm 2016. Trong đó, kim ngạch xuất khẩu hàng may mặc đạt 26,3 tỷ USD, tăng 9,3%; kim ngạch xuất khẩu vải các loại đạt 0,46 tỷ USD, tăng 10%; kim ngạch xuất khẩu xơ sợi các loại đạt 3,51 tỷ USD, tăng 20,21% và xuất khẩu nguyên phụ liệu đạt 1,7 tỷ USD, tăng 14,3%[9]. Ngành dệt nhuộm thu hút nhiều lao động góp phần giải quyết việc làm và phù hợp với những nước đang phát triển không có nền công nghiệp nặng phát triển mạnh như nước ta nhưng cũng gây ra nhiều vấn đề về ô nhiễm môi trường do nước thải dệt nhuộm khó xử lý. Vì vậy, các chất nhuộm màu gây ô nhiễm môi trường nước là một thực tế cần có giải pháp xử lý và là nhiệm vụ rất cần thiết. Các hệ thống xử lý nước thải nhuộm hiện nay chủ yếu vẫn là công nghệ sinh học. Tuy nhiên, hầu hết các hệ thống xử lý nước thải của các nhà máy xí nghiệp dệt nhuộm ở nước ta hoạt động chưa thực sự hiệu quả mà đang có xu hướng thải ra sông, suối, ao, hồ... Loại nước thải này có độ màu lớn, hàm lượng COD cao gây hại đối với loài thủy sinh[3].

Có nhiều nghiên cứu trên thế giới cũng đã triển khai nhằm xử lý các ô nhiễm chất nhuộm reactive read 261, orange 39, xanh metylen, Reactive blue 182... bằng các phương pháp hóa lý và sinh học. Tuy nhiên các phương pháp này tiêu tốn nhiều thời gian mà vẫn chưa xử lý được triệt đồng thời phát sinh một lượng lớn bùn thải cần phải xử lý, đòi hỏi vốn đầu tư cao, hiệu quả kinh tế thấp[4]. Các phương pháp xử lý sinh học thông thường là không hiệu quả trong việc xử lý màu của các chất nhuộm màu có trong nước thải dệt nhuộm[15]. Vì vậy cần nghiên cứu các phương pháp tiên tiến hiệu quả hơn: màng sinh học, oxy hóa...trong đó phương pháp oxy hóa với khả năng oxy hóa không chọn lọc các hợp chất hữu cơ là phù hợp hơn cả. Phương pháp