

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM**

DƯƠNG THỊ THOA

**NGHIÊN CỨU KẾT HỢP PHƯƠNG PHÁP
NỘI ĐIỆN PHÂN VÀ MÀNG SINH HỌC A2O-MBBR
XỬ LÝ NƯỚC THẢI QUÁ TRÌNH LUYỆN CỐC**

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

THÁI NGUYÊN - 2020

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM**

DƯƠNG THỊ THOA

**NGHIÊN CỨU KẾT HỢP PHƯƠNG PHÁP
NỘI ĐIỆN PHÂN VÀ MÀNG SINH HỌC A2O-MBBR
XỬ LÝ NƯỚC THẢI QUÁ TRÌNH LUYỆN CỐC**

**Ngành: HOÁ PHÂN TÍCH
Mã số: 8.44.01.18**

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS ĐỖ TRÀ HƯƠNG

THÁI NGUYÊN - 2020

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: Luận văn này là công trình nghiên cứu của cá nhân tôi. Số liệu và kết quả nghiên cứu trong luận văn này hoàn toàn trung thực và chưa từng được công bố, sử dụng trong bất kỳ công trình nghiên cứu nào.

Thái Nguyên, tháng 5 năm 2020

Tác giả

Dương Thị Thoa

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc tới cô giáo **PGS.TS Đỗ Trà Hương** người đã trực tiếp giao đề tài, tận tình hướng dẫn, giúp đỡ em trong suốt quá trình nghiên cứu thực hiện và hoàn thành luận văn.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn chân thành tới **PGS.TS. Nguyễn Văn Tú - Viện Khoa học và Công nghệ Quân sự** đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ em trong suốt quá trình nghiên cứu thực hiện và hoàn thành đề tài.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn chân thành tới **ThS. Trần Thị Hồng - Khoa Sinh học** đã cho phép em sử dụng cơ sở vật chất và trang thiết bị của phòng thí nghiệm **Công nghệ Tế bào thực vật** và hướng dẫn em tận tình trong quá trình thực hiện các công việc thực nghiệm.

Em xin chân thành cảm ơn Ban Giám hiệu trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên, các thầy, cô giáo Khoa Hóa học đã tạo điều kiện thuận lợi và giúp đỡ em trong quá trình học tập và nghiên cứu.

Do thời gian có hạn và trình độ còn hạn chế, luận văn này không tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của thầy cô và các bạn sinh viên để đề tài này được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, tháng năm 2020

Học viên

Dương Thị Thoa

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN.....	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT	vi
DANH MỤC CÁC BẢNG	vii
DANH MỤC CÁC HÌNH	viii
MỞ ĐẦU	1
Chương 1. TỔNG QUAN	4
1.1. Giới thiệu chung về phenol	4
1.1.1. Cấu tạo và tính chất của phenol và hợp chất phenol	4
1.1.2. Sản xuất phenol và một số ứng dụng của phenol	5
1.1.3. Ảnh hưởng của phenol đến môi trường và con người.....	5
1.1.4. Hiện trạng ô nhiễm phenol trong nước thải.....	7
1.1.5. Một số phương pháp xử lý phenol trong nước thải	8
1.2. Nguồn phát sinh nước thải luyện cốc	13
1.2.1. Tình hình sản xuất, tiêu thụ than cốc ở Việt Nam.....	13
1.2.2. Nguồn phát sinh, thành phần nước thải luyện cốc trên thế giới và Việt Nam.....	14
1.3. Hiện trạng xử lý nước thải nhà máy Cốc hoá Gang thép Thái Nguyên	16
1.4. Phương pháp nội điện phân kết hợp bùn hoạt tính A2O (Anaerobic - Anoxic - Oxic) - màng sinh học lưu động MBBR (Moving Bed Biological Reactor).....	19
1.4.1. Phương pháp nội điện phân	19
1.4.2. Phương pháp sinh học	20
1.5. Tình hình nghiên cứu xử lý nước thải có sử dụng phương pháp nội điện phân và màng sinh học	25
1.5.1. Tình hình nghiên cứu trên thế giới	25
1.5.2. Tình hình nghiên cứu trong nước	29

1.6. Các phương pháp nghiên cứu	31
1.6.1. Phương pháp sắc ký lỏng cao áp (HP-LC)	31
1.6.2. Phương pháp tổng hợp so sánh với QCVN	31
Chương 2. THỰC NGHIỆM	32
2.1. Nguyên liệu.....	32
2.2. Hóa chất và thiết bị.....	32
2.3. Lấy mẫu nước thải Nhà máy Cốc hóa - Công ty Cổ phần Gang thép Thái Nguyên.....	33
2.4. Lập đường chuẩn xác định nồng độ phenol tại pH = 3, pH = 4	33
2.5. Ứng dụng vật liệu nội điện phân Fe-C, Fe-Cu xử lý nước thải.....	34
2.6. Phương pháp xác định DO	35
2.7. Phương pháp A2O-MBBR xử lý nước thải.....	35
2.7.1. Nuôi cấy bùn hoạt tính.....	35
2.7.2. Xác định thông số SV30, MLSS	37
2.7.3. Thiết lập hệ A2O-MBBR xử lý nước thải và nước thải đã tiền xử lí vật liệu nội điện phân Fe-C, Fe-Cu	38
2.8. Thực nghiệm phân lập vi sinh vật trên môi trường LB.....	40
2.9. Quy trình quan sát tế bào hình thái vi sinh vật.....	41
2.10. Tạo ra các khuẩn lạc riêng rẽ từ quần thể vi sinh vật trên môi trường phân lập LB để giữ giống vi sinh vật.....	42
Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	44
3.1. Lập đường chuẩn xác định nồng độ phenol tại pH = 3, pH = 4	44
3.2. Kết quả xử lý nước thải Nhà máy Cốc hóa bằng vật liệu nội điện phân Fe-C, Fe-Cu	45
3.2.1. Kết quả xử lý nước thải Nhà máy Cốc hóa bằng vật liệu nội điện phân Fe-C	45

3.2.2. Kết quả xử lý nước thải Nhà máy Cốc hóa bằng vật liệu nội điện phân Fe-Cu	46
3.3. Kết quả xử lý nước thải của hệ A2O-MBBR	49
3.3.1. Kết quả nuôi cấy bùn hoạt tính.....	49
3.3.2. Sự biến đổi pH trong hệ A2O-MBBR.....	53
3.3.3. Hiệu suất loại TSS của hệ A2O-MBBR.....	54
3.3.4. Hiệu suất loại COD, BOD5 của hệ A2O-MBBR.....	55
3.3.5. Hiệu suất loại tổng N và NH^{4+} -N của hệ A2O-MBBR.....	57
3.3.6. Hiệu suất loại tổng P của hệ A2O-MBBR	59
3.3.7. Hiệu suất loại phenol của hệ A2O-MBBR.....	60
3.3. Kết quả phân lập vi khuẩn	62
3.3.1. Mật độ vi khuẩn.....	62
3.3.2. Đặc điểm, hình thái tế bào khuẩn lạc	66
KẾT LUẬN	67
TÀI LIỆU THAM KHẢO	68
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

STT	Kí hiệu viết tắt	Tiếng việt	Tiếng anh
1	A2O	Kị khí - Thiếu khí - Hiếu khí	Anaerobic - Anoxic - Oxic
2	BOD	Nhu cầu oxy sinh hóa	Biochemical Oxygen Demand
3	COD	Nhu cầu oxy hóa học	Chemical Oxygen Demand
4	DO	Oxy hòa tan	Dessolved Oxygen
5	HPLC	Phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao	High Performance Liquid Chromatography
6	MBBR	Màng sinh học lưu động	Moving Bed Biofilm Reactor
7	MBR	Màng sinh học kết hợp màng lọc	Membrane Bio Reactor
8	MLSS	Nồng độ chất rắn có trong bể bùn hoạt tính	Mixed liquor suspended solids
9	PAHs	Các hợp chất thơm đa vòng	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons
10	SV30	Nồng độ bùn lắng trong 30 phút	
11	TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam	
12	TNHH	Trách nhiệm hữu hạn	
13	TSS	Tổng chất rắn lơ lửng	Turbidity & suspensid solids

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1:	Giá trị giới hạn nồng độ cho phép của tổng nồng độ phenol và dẫn xuất.....	6
Bảng 1.2:	Nồng độ phenol trong nước thải của một số ngành công nghiệp	7
Bảng 1.3:	Tóm tắt một số phương pháp xử lý hợp chất phenol trong nước thải.....	8
Bảng 1.4:	Sản lượng than cốc một số nhà máy luyện than ở Việt Nam	11
Bảng 1.5:	So sánh đặc tính công nghệ xử lý nước thải của các phương pháp sinh học điển hình	24
Bảng 1.6:	Giá trị của các thông số ô nhiễm trong nước thải công nghiệp sản xuất thép (QCVN52:2017/BTNMT)	31
Bảng 2.1:	Thông số ban đầu vận hành hệ A2O-MBBR	39
Bảng 3.1:	Kết quả đo độ hấp thụ quang dung dịch phenol với các nồng độ khác nhau tại pH = 4	44
Bảng 3.2:	Kết quả đo độ hấp thụ quang dung dịch phenol với các nồng độ khác nhau tại pH = 3	44
Bảng 3.3:	Đặc tính nước thải Cốc hóa trước và sau khi xử lý bằng vật liệu Fe-C và Fe-Cu.....	48
Bảng 3.4:	Đặc tính của bùn hoạt tính sau nuôi cấy	49
Bảng 3.5:	Hiệu quả xử lý TSS (mg/L) qua hệ A2O-MBBR và qua xử lý vật liệu Fe-C kết hợp hệ A2O-MBBR	54
Bảng 3.6:	Hiệu quả xử lý COD, BOD ₅ (mg/L) qua hệ A2O-MBBR và qua xử lý vật liệu Fe-C kết hợp hệ A2O-MBBR	55
Bảng 3.7:	Hiệu quả xử lý tổng N và NH ₄ ⁺ -N (mg/L) qua hệ A2O-MBBR và qua xử lý vật liệu Fe-C kết hợp hệ A2O-MBBR	57
Bảng 3.8:	Hiệu quả xử lý tổng P (mg/L) qua hệ A2O-MBBR và qua xử lý vật liệu Fe-C kết hợp hệ A2O-MBBR.....	59
Bảng 3.9:	Bảng tổng hợp hiệu quả xử lý nước thải Cốc hóa qua các giai đoạn.....	62
Bảng 3.10:	Kết quả phân lập vi khuẩn trên môi trường LB khi pha loãng nồng độ đến 10 ⁵ ở các bể phản ứng	62

Bảng 3.11: Đặc điểm hình thái khuẩn lạc và tế bào vi khuẩn.....	66
---	----

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1: Công thức cấu tạo và hình ảnh thực tế của phenol	4
Hình 1.2: Quy trình xử lý nước thải luyện cốc chứa phenol tại Công ty Cổ phần Gang thép Thái Nguyên.....	16
Hình 1.3: MBBR trong bể kỵ khí.....	25
Hình 1.4: MBBR trong bể hiếu khí	26
Hình 1.5: Công nghệ A2O - MBBR.....	25
Hình 1.6: Sơ đồ công nghệ ứng dụng vi điện phân trong công đoạn tiền xử lý.....	30
Hình 2.1: Nuôi cấy bùn hoạt tính tại phòng thí nghiệm.....	37
Hình 2.2: Sơ đồ hệ thống A2O-MBBR.....	39
Hình 3.1: Đồ thị đường chuẩn xác định nồng độ phenol tại pH = 4	44
Hình 3.2: Đồ thị đường chuẩn xác định nồng độ phenol tại pH = 3	45
Hình 3.3: Sắc ký đồ mẫu nước thải chứa phenol ban đầu với pH = 4	46
Hình 3.4: Sắc ký đồ mẫu nước thải chứa phenol sau khi xử lý bằng vật liệu nội điện phân Fe-C	46
Hình 3.5: Sắc ký đồ mẫu nước thải chứa phenol ban đầu với pH = 3	47
Hình 3.6: Sắc ký đồ mẫu nước thải chứa phenol sau khi xử lý bằng vật liệu nội điện phân Fe-Cu	48
Hình 3.7: Diễn biến nhiệt độ trong thời gian 30 ngày.....	50
Hình 3.8: Theo dõi nồng độ bùn hoạt tính (chỉ số SV30).....	51
Hình 3.9: Giá thể biochip trước khi cho vào bể xử lí.....	52
Hình 3.10: Giá thể biochip sau khi cho vào bể xử lí 30 ngày	53
Hình 3.11: Hiệu quả xử lý TSS (mg/L) qua hệ A2O-MBBR và qua xử lí vật liệu Fe-C kết hợp hệ A2O-MBBR	54