

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

---



**ISO 9001 : 2008**

**ĐỀ TÀI  
NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

**Nghiên cứu phương pháp khử clo dư trong nước thải.  
Bước đầu thử nghiệm với nước thải rửa chai của công ty cổ phần Cổ phần  
chế biến dịch vụ thủy sản mắm Cát Hải**

**Chủ nhiệm đề tài: Trần Thị Út Thảo**

**HẢI PHÒNG, 2016**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

---



**ISO 9001 : 2008**

**Nghiên cứu phương pháp khử clo dư trong nước thải.**  
**Bước đầu thử nghiệm với nước thải rửa chai của công ty cổ phần Cổ phần**  
**chế biến dịch vụ thủy sản mằm Cát Hải**

**CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG**

**Chủ nhiệm đề tài: Trần Thị Út Thảo**  
**Thành viên: Nguyễn Duy Thành**  
**Giảng viên hướng dẫn: TS. Nguyễn Thị Kim Dung**  
**Ths. Nguyễn Thị Mai Linh**

**HẢI PHÒNG, 2016**

## LỜI CẢM ƠN

Với lòng biết ơn sâu sắc, em xin chân thành cảm ơn cô giáo Tiến sĩ Nguyễn Thị Kim Dung và Ths. Nguyễn Thị Mai Linh đã tận tình giúp đỡ em hoàn thành đề tài này.

Em cũng xin chân thành cảm ơn tới các thầy cô trong ban lãnh đạo nhà trường, các thầy cô trong Bộ môn kỹ thuật Môi trường đã tạo điều kiện giúp đỡ cho chúng em trong suốt quá trình thực hiện đề tài.

Vì khả năng và sự hiểu biết của em còn có hạn chế nên đề tài của em không tránh khỏi sự sai sót. Vậy em kính mong các thầy cô góp ý để đề tài của em được hoàn thiện hơn. Em xin chân thành cảm ơn!

# MỤC LỤC

## Lời mở đầu:

### Chương 1: Tổng quan

1.1. Tổng quan về chlorine.....	7
1.1.1. Đặc điểm của chlorine.....	7
1.1.2. Tác dụng của chlorine.....	8
1.1.3. Cơ chế tác dụng của chlorine với sinh vật.....	8
1.1.4. Dư lượng clo trong quá trình khử trùng.....	8
1.2. Tổng quan về ngành sản xuất mắ.....	10
1.2.1. Đặc điểm nước thải trong các cơ sở sản xuất nước mắ [ 2] [Báo cáo chuyên đề 2 đề tài NCKH cấp thành phố của TS. Nguyễn Thị Kim Dung – 2015 ].....	11
1.2.2. Các phương pháp xử lý nước thải chế biến thủy sản.....	12
1.3. Tác dụng của ure và muối sắt đối với cây trồng .....	16
1.3.1. Ure .....	16
1.3.2. Muối sắt.....	17

### Chương 2: Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu.....	18
2.2. Phương pháp nghiên cứu .....	18
2.2.1. Phương pháp lấy mẫu .....	18
2.2.2. Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm.....	18
2.2.3 Phương pháp dùng giàn phun.....	19
2.2.4 Phương pháp hấp thụ clo bằng than hoạt tính.....	20
2.2.5. Khảo sát các điều kiện tối ưu khử clo bằng ure.....	20

2.2.6. Khảo sát các điều kiện tối ưu khử clo bằng muối sắt (II).....	20
2.2.7. Ứng dụng khử clo trong mẫu nước thải rửa chai bằng muối Fe(II) .....	21

### **Chương 3: Kết quả và thảo luận**

3.1. Kết quả phân tích hàm lượng clo trong nước thải rửa chai của Công ty sản xuất mắ m .....	22
3.2. Kết quả nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến quá trình khử clo dư bằng ure.....	23
3.3 Kết quả nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến quá trình khử clo bằng Fe(II).....	25
3.4. Kết quả nghiên cứu khử clo bằng giàn phun .....	27
3.5. Kết quả nghiên cứu khử clo bằng than hoạt tính.....	28
3.6. So sánh hiệu quả khử clo các phương pháp .....	29
3.7. Kết quả nghiên cứu với mẫu thật.....	30

### **Tài liệu tham khảo**

## DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1. Các liều lượng chlorine thường dùng cho các mục đích khác nhau trong quá trình xử lý nước thải .....	9
Bảng 1.2. Các loài thủy sinh vật chính.....	16
Bảng 3.1 Thành phần nước thải rửa chai công ty.....	22
Bảng 3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của pH khi khử clo bằng ure .....	23
Bảng 3.3 Khảo sát ảnh hưởng khối lượng ure đến hiệu suất khử clo bằng ure.....	24
Bảng 3.4 . Kết quả khảo sát ảnh hưởng của pH đến hiệu suất khử clo bằng Fe(II) .....	26
Bảng 3.5. Kết quả ảnh hưởng của khối lượng Fe(II) tới hiệu quả khử clo dư .....	27
Bảng 3.6. Kết quả khảo sát hiệu suất khử clo dư bằng giàn phun .....	28
Bảng 3.7. Kết quả khảo sát khử clo dư bằng than hoạt tính .....	28
Bảng 3.8. Kết quả thử nghiệm các mẫu nước rửa chai công ty CPCBDVTS mắ m Cát Hải .....	30

## DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Sơ đồ quá trình phân hủy kỵ khí.....	14
Hình 3.1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của PH khi khử clo bằng ure.....	24
Hình 3.2 . Kết quả khảo sát ảnh hưởng khối lượng ure.....	25
Hình 3.3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng pH đến hiệu quả khử clo dư bằng Fe(II) .....	26
Hình 3.4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng khối lượng Fe(II) tới hiệu quả khử clo dư .....	27
Hình 3.5. So sánh hiệu suất khử clo dư của ure và muối Fe(II).....	29

## LỜI MỞ ĐẦU

*Phát triển kinh tế xã hội từ xưa đến nay luôn là một trong những chiến lược trọng tâm để phát triển đất nước. Việc phát triển kinh tế, đẩy mạnh sản xuất hàng hóa, tạo ra thêm thu nhập và công ăn việc làm cho người dân đã đem lại những lợi ích hết sức to lớn. Đi đôi với phát triển đó là những vấn đề ô nhiễm môi trường do các hoạt động sản xuất gây ra. Việc phát triển theo xu hướng bền vững, đảm bảo hài hòa giữa lợi ích kinh tế, xã hội, môi trường không còn mới mẻ. Một trong những việc quan trọng đó là giải quyết vấn đề: xử lý nguồn thải ô nhiễm trong đó phổ biến nhất là nước thải. Theo những thống kê được biết, hiện nay đa số các doanh nghiệp trên cả nước đã có hệ thống xử lý nước thải. Nhưng điểm cần lưu ý ở đây là do một số nguyên nhân nào đó mà các hệ thống xử lý này chưa đạt hiệu quả xử lý một cách tối ưu.*

*Nước thải trong quá trình sản xuất của nhà máy mắm cũng là vấn đề được các nhà quản lý môi trường quan tâm. Do nước thải sản xuất mắm có nồng độ chất hữu cơ và nồng độ muối cao và có chứa lượng clo dư trong nước thải rửa chai và đồ chứa mắm làm ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý của các hệ thống xử lý nước thải bằng công nghệ sinh học, nếu lượng nước thải chứa clo dư thải trực tiếp ra môi trường ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển của các vi sinh vật, thủy sinh vật, thực vật trong nước, cũng như ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.*

*Vì vậy để góp phần vào việc tìm ra các biện pháp nâng cao hiệu quả xử lý nước thải trong sản xuất nước mắm thân thiện với môi trường Em chọn đề tài:*

*“ Nghiên cứu phương pháp khử clo dư trong nước thải. Bước đầu thử nghiệm khử clo dư trong nước thải rửa chai của công ty cổ phần CBTS mắm Cát Hải”*

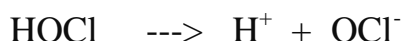
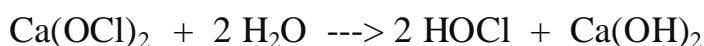
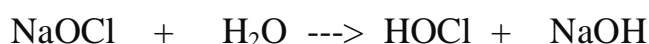
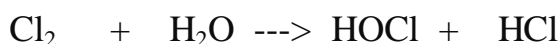


## CHƯƠNG I: TỔNG QUAN

### 1.1. Tổng quan về chlorine

#### 1.1.1. Đặc điểm của chlorine [5]

- Chlorine là một hợp chất màu trắng, dễ tan trong nước. Khi tan trong nước giải phóng khí Clo làm cho nước có mùi hắc đặc trưng.
- Trong tự nhiên chlorine tồn tại ở các dạng khác nhau như:  
Khí Clo ( $\text{Cl}_2$ ): 100% Clo; Calcihypochlorite ( $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ): 65% Clo  
Natrihypochlorite ( $\text{NaOCl}$ ); Clo dioxyt ( $\text{ClO}_2$ )
- Một số dạng Clo nằm trong các thành phần hữu cơ như Cloramin B,
- Khí  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ,  $\text{NaOCl}$  là chất oxy hóa mạnh, khi hòa tan trong nước tạo ra acid hypochlorous ( $\text{HOCl}$ ) và ion hypochlorite ( $\text{OCl}^-$ )



Hàm lượng  $\text{HOCl}$  và  $\text{OCl}^-$  phụ thuộc vào pH,  $\text{HOCl}$  là thành phần khử trùng chính trong nước.

\* Khi pH cao thì  $\text{OCl}^-$  chiếm tỷ lệ lớn và ngược lại pH thấp thì  $\text{HOCl}$  chiếm tỷ lệ cao.

Ví dụ: Khi pH = 7,5 thì lượng  $\text{HOCl}$  và ion  $\text{OCl}^-$  là tương đương

pH = 5,5 thì lượng  $\text{HOCl}$  chiếm xấp xỉ 100%

pH = 9,5 thì lượng  $\text{OCl}^-$  chiếm xấp xỉ 100%

- Khả năng khử trùng của  $\text{HOCl}$  cao hơn  $\text{OCl}^-$  từ 80 – 100 lần. Vì vậy, trong môi trường pH thấp Chlorine sử dụng có hiệu quả cao hơn so với môi trường có pH cao.

- Ví dụ: Để diệt được 99% Ecoli bằng liều lượng chlorine 0,1 mg/l ở pH = 6 thời gian cần thiết 6 phút, khi pH = 11 thời gian cần thiết tới 180 phút.

### **1.1.2. Tác dụng của chlorine với một số thành phần có trong nước [ 5]**

- Tác dụng với amoniac  $\text{NH}_3 + \text{HOCl} \rightarrow \text{NH}_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$  (1)  
 $\text{NH}_2\text{Cl} + \text{HOCl} \rightarrow \text{NHCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (2)  
 $\text{NHCl}_2 + \text{HOCl} \rightarrow \text{NCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$  (3)
  - Khả năng diệt trùng kém  
Khả năng diệt trùng:  $\text{NH}_2\text{Cl} = 1/3 - 1/5 \text{ NHCl}_2$   
 $\text{NHCl}_2 = 1/20 - 1/25 \text{ Cl}_2$   
Khi pH < 6 sản phẩm chủ yếu  $\text{NCl}_3$  (Khí có mùi hôi)
  - **Chlorine** tác dụng với phenol tạo mono-, di- hoặc triclophenol gây mùi vị của nước
  - **Chlorine** dễ tạo hợp chất THM - trihalomethanes như là: cloroform, diclomethane, 1,2-dicloethane và carbon tetrachlorua, ...là những chất có khả năng gây ung thư
- \* **Chlorine** tác dụng với hydro sulfua tạo thành sulfat

### **1.1.3. Cơ chế quá trình khử trùng bằng chlorine [ 5]**

Chlorine là chất oxy hóa mạnh có tác dụng oxy hóa vật chất hữu cơ  
Diệt khuẩn, tảo, phiêu sinh động vật trong môi trường  
Quá trình hủy diệt VSV qua 2 giai đoạn:

- Chlorine khuếch tán xuyên qua vỏ tế bào của VSV
- Phản ứng với enzym trong tế bào

Khi enzym tiếp xúc với chlorine thì nguyên tử hydro trong cấu trúc phân tử được thay thế bởi chlorine. Vì vậy, cấu trúc phân tử thay đổi, enzym của VK không hoạt động làm tế bào chết và SV chết.

### **1.1.4. Dư lượng clo trong quá trình khử trùng [ 5]**

- Trong xử lý nước thải, dư lượng clo hữu dụng đạt 0,5 mg/L thì liều lượng sử dụng được coi là đủ và người ta gọi đó là lượng clo cần thiết.

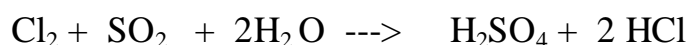
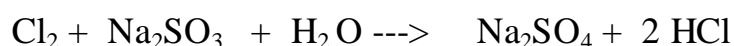
- Sau khử trùng liều lượng clo dư ở đầu mạng lưới 0,5 mg/l đến cuối đường ống 0,05 mg/l. Tuy nhiên, lượng clo dư 0,5 mg/l sẽ gây hại đến cá và các Sinh vật dưới nước.

Do vậy, cần khử bỏ chlorine dư bằng một số phương pháp sau:

- Dùng Natri thiosulfate,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  và  $\text{SO}_2$



(Để khử 1 mg/l  $\text{Cl}_2$  cần 6,99mg/l thiosulfate natri)



- Dùng than hoạt tính khử clo dư
- Làm thoáng bề mặt khử một phần clo dư hòa tan ở  $\text{pH} < 5$

#### 1.1.4.1 Các liều lượng chlorine thường dùng cho các mục đích khác nhau trong quá trình xử lý nước thải [ 5 ]

Bảng 1.1. Các liều lượng chlorine thường dùng cho các mục đích khác nhau trong quá trình xử lý nước thải

Mục đích sử dụng	Liều lượng mg/L
Ngăn quá trình ăn mòn do $\text{H}_2\text{S}$	2,9 a
Khử mùi hôi	2,9 a
Khống chế quá trình phát triển của các màng bùn vi sinh vật	1 – 10
Khử BOD	0,5 - 2 b

Không chế ruồi ở bể lọc sinh học	0,1 - 0,5
Loại dầu, mỡ	2 -10
Khử trùng nước thải chưa qua xử lý	6 – 25
Khử trùng nước thải đã qua xử lý cấp I	5 – 20
Khử trùng nước thải sau kết tủa hóa học	2 – 6
Khử trùng nước thải đã qua xử lý bằng bể lọc sinh học	3 – 15
Khử trùng nước thải đã qua xử lý bằng bể bùn hoạt tính	2 – 8

Ghi chú:

a: trên mg/L H<sub>2</sub>S;

b: cho 1 mg/L BOD khử đi

## 1.2. Tổng quan về ngành sản xuất mắm [ 1]

Các sản phẩm lên men truyền thống là một trong những loại sản phẩm lên men của các dân tộc trên thế giới. Theo thời gian các sản phẩm lên men truyền thống này được mở rộng cả về cả chủng loại lẫn phương pháp chế biến và mắm là một trong những sản phẩm lên men đó.

Nước mắm luôn là một loại gia vị không thể thiếu trong mỗi gia đình người Việt. Một loại nước chấm có thể dùng trực tiếp hoặc để chế biến cùng các món ăn.

Theo số liệu của Tổng cục Thống kê, mỗi năm Việt Nam tiêu thụ hơn 200 triệu lít nước mắm. Trong đó, nước mắm công nghiệp chiếm 75%. Còn lại là các làng nghề truyền thống sản xuất thủ công.

Nước mắm áp dụng quy trình sản xuất thủ công về cơ bản bằng cách trộn cá và muối biển (chượp cá) với một tỷ lệ thích hợp, quá trình chượp giúp phân giải protein phức tạp và đơn giản và tạo amino axit nhờ tác dụng của các enzym có sẵn trong thịt cá và ruột cá làm cho nước mắm có mùi vị đặc trưng.

Mắm là sản phẩm của nhiều quá trình phức tạp gồm quá trình đạm hóa, quá trình phân hủy một phần thành amino axit dưới tác dụng của vi khuẩn có hại, quá trình phân giải đường trong cá thành axit, tiếp tục bị phân hủy thành các hợp chất đơn giản như amin, ammoniac, ...

Ngoài Việt Nam thì nhiều nước trên thế giới cũng sử dụng nước mắm, mỗi nước sẽ có một quy trình sản xuất riêng, vì thế mà sản phẩm tạo ra sẽ có giá trị dinh dưỡng và mùi vị đặc trưng cho từng quốc gia.

### ***1.2.1. Đặc điểm nước thải trong các cơ sở sản xuất nước mắm[ 2] [Báo cáo chuyên đề 2 đề tài NCKH cấp thành phố của TS. Nguyễn Thị Kim Dung – 2015 ]***

Nước thải của các cơ sở sản xuất mắm phát sinh chủ yếu từ hoạt động sơ chế nguyên liệu, vệ sinh dụng cụ chứa đựng, vận chuyển, rửa chai, lượng nước mắm dư, tồn đọng và từ nước thải sinh hoạt của công nhân... Trong đó nguồn thải ô nhiễm lớn nhất là nước vệ sinh dụng cụ, thùng chứa và thiết bị sản xuất. Đặc trưng nước thải sản xuất mắm chứa các hợp chất hữu cơ dễ phân hủy với nồng độ cao, độ muối cao và hàm lượng chất sát trùng trong nước thải rửa chai lớn.

Nước thải trong các cơ sở sản xuất nước mắm có thể chia 2 dạng:

+ Dạng 1: Nước thải từ sản xuất mắm chứa nồng độ các chất hữu cơ và độ mặn cao phát sinh: Nguồn phát sinh: từ quá trình ủ lên men: nước vệ sinh

các thiết bị lên men, thùng chứa đường ống, sàn nhà xưởng... nước này có chứa bã men và các chất hữu cơ. Từ quá trình chượp: nước vệ sinh thiết bị chứa bã, hàm lượng chất hữu cơ cao. Nước thải rửa dụng cụ sau quá trình nấu.

Đặc điểm: Nồng độ các chất hữu cơ cao ( COD: 800- 1580mg/l) và độ mặn cao ( 25- 36 g/l); TSS: 374 mg/l; T -N : 138,5 mg/l; T - P : 5,26 mg/l; pH 7 – 7,5

+ Dạng 2: Nước thải phát sinh từ việc rửa dụng cụ đóng sản phẩm như chai lọ và can đựng mắ: nồng độ chất hữu cơ thấp COD dao động trong khoảng : 100 – 310 mg/l, nhưng lượng nước thải phát sinh lớn gấp 2 - 3 lần lượng nước thải phát sinh từ sản xuất. Do đó khi xử lý bằng phương pháp sinh học aeroten, nước thải loại này chiếm chủ yếu làm tiêu hao lượng điện năng lớn, mặt khác trong nước thải loại này còn chứa lượng chất sát khuẩn đáng kể ảnh hưởng đến sự hoạt động các VSV làm giảm hiệu quả xử lý hệ thống sinh học.

## **1.2.2. Các phương pháp xử lý nước thải chế biến thủy sản**

### **1.2.2.1. Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học.[ 6 ]**

Phương pháp sinh học dựa trên cơ sở hoạt động của VSV để phân hủy các chất hữu cơ gây ô nhiễm. VSV sử dụng chất hữu cơ và các khoáng chất trong nước thải để làm thức ăn nên làm giảm nồng độ chất ô nhiễm có trong nước thải.

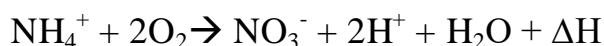
Chia làm 2 loại là:

- Phương pháp hiếu khí.
- Phương pháp kỵ khí.
- a) *Phương pháp hiếu khí.*

Nguyên tắc của phương pháp sử dụng các VSV hiếu khí để phân hủy các hợp chất hữu cơ trong nước thải cần phải cung cấp đủ oxy hòa tan ở nhiệt độ, pH... thích hợp. Quá trình phân hủy chất hữu cơ của VSV hiếu khí được thể hiện qua sơ đồ sau:

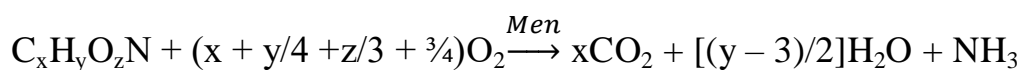


Trong điều kiện hiếu khí  $\text{H}_2\text{S}$  và  $\text{NH}_4^+$  cũng bị phân hủy nhờ quá trình nitrat hóa và sunfat hóa.

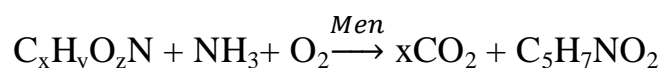


Cơ chế quá trình xử lý hiếu khí gồm 3 giai đoạn:

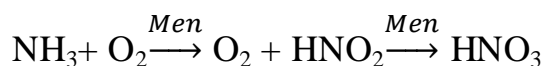
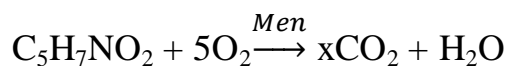
- Giai đoạn 1: Oxy hóa hết các chất hữu cơ có trong nước thải để đáp ứng nhu cầu năng lượng của tế bào.



- Giai đoạn 2( Quá trình đồng hóa): Tổng hợp hình thành tế bào.



- Giai đoạn 3( Quá trình dị hóa): Hô hấp nội bào.



Ưu điểm:

Hiệu quả xử lý của phương pháp này cao và triệt để hơn kỵ khí, không gây ô nhiễm thứ cấp như các phương pháp, hóa lý, hóa học.

Nhược điểm: Chiếm nhiều diện tích mặt bằng, thể tích công trình lớn. Chi phí xây dựng và đầu tư thiết bị lớn, chi phí vận hành tương đối cao và không có khả năng thu hồi năng lượng. Không chịu được những thay đổi đột ngột về tải lượng chất hữu cơ. Sau khi xử lý sinh ra một lượng bùn dư cao, không ổn định đòi hỏi chi phí xử lý bùn. Tải trọng xử lý thấp hơn phương pháp kỵ khí.

#### 1.2.2.2. Phương pháp kỵ khí.

Nguyên tắc: sử dụng các vi sinh vật kỵ khí và tùy nghi để phân hủy các hợp chất hữu cơ và vô cơ có trong nước thải ở điều kiện không có oxi với nhiệt độ, pH... thích hợp tạo ra các sản phẩm dạng khí ( chủ yếu là  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ , ... ). Quá trình phân hủy kỵ khí chất dinh dưỡng có thể mô tả bằng sơ đồ sau:



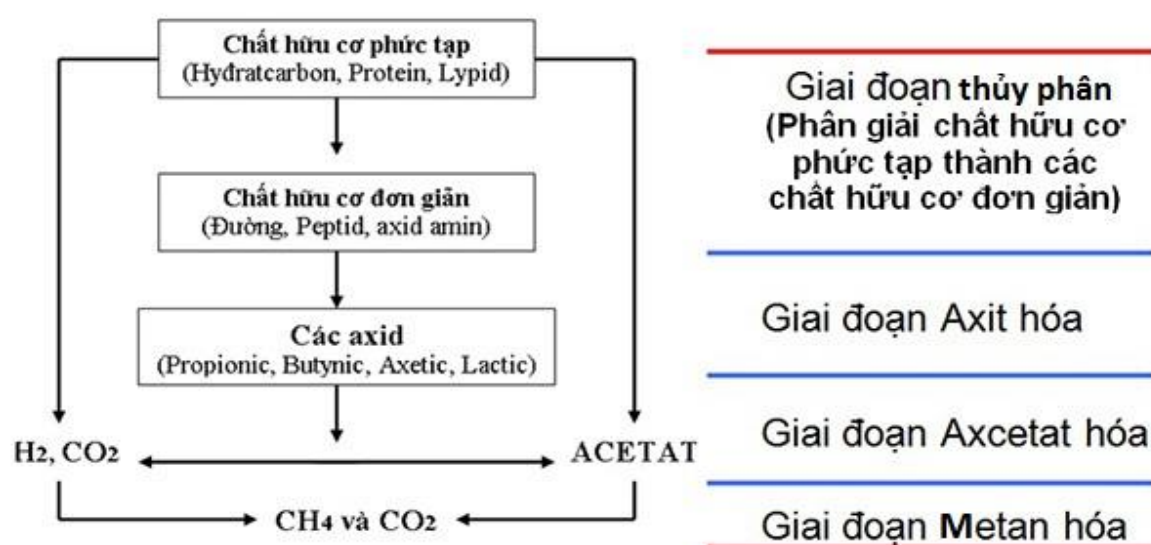
Quá trình phân hủy kỵ khí chia làm 4 giai đoạn:

Giai đoạn 1: quá trình thủy phân, cắt mạch các hợp chất cao phân tử tạo thành những phân tử đơn giản, dễ phân hủy hơn.

Giai đoạn 2: quá trình axit hóa, các chất hữu cơ đơn giản dễ phân hủy được phân giải, chuyển hóa thành axit acetic,  $\text{H}_2$  và  $\text{CO}_2$ .

Giai đoạn 3: quá trình acetate hóa.

Giai đoạn 4: quá trình Methane hóa



Hình 1.1 Sơ đồ quá trình phân hủy kỵ khí

Ưu điểm: Cấu tạo công trình đơn giản, giá thành không cao, chi phí vận hành về năng lượng thấp, có thể thu hồi năng lượng – Biogaz cao. Không đòi hỏi cung cấp nhiều chất dinh dưỡng, lượng bùn sinh ra ít hơn 10 – 20 lần so với phương pháp hiếu khí và có tính ổn định tương đối cao, có thể tồn trữ được



trong thời gian dài. Được coi là một nguồn phân bón có giá trị, tải trọng phân hủy chất hữu cơ cao. Chịu được nhiều sự thay đổi đột ngột về lưu lượng.

Nhược điểm: Nhạy cảm với chất độc hại, với sự thay đổi bất thường về tải trọng của công trình. Xử lý nước thải chưa được triệt để, thời gian lưu nước lâu.

### **1.2.2.3. Phương pháp tự nhiên xử lý nước thải [ 6 ]**

Là phương pháp sử dụng khả năng làm sạch nước của các loài thực vật kết hợp với hệ thống thực vật, vi sinh vật trong bãi lọc để xử lý chất hữu cơ trong nước thải.

Dựa vào điều kiện tự nhiên để xử lý ô nhiễm :

Trên thế giới hiện nay trồng cây lọc nước là một giải pháp hữu hiệu để xử lý nước thải phân tán (nước thải sinh hoạt, công sở, chăn nuôi, bệnh viện) thân thiện với môi trường, hiệu suất cao, chi phí thấp và rất ổn định, đồng thời làm tăng giá trị đa dạng sinh học, cải tạo cảnh quan môi trường.

Phương pháp này có ưu điểm là ít phải tốn công sức rửa thiết bị, hiệu suất xử lý luôn được duy trì. Cách thức trồng chăm sóc cũng như đưa cây vào xử lý của hệ thống tương đối đơn giản, chủ yếu việc chăm sóc hệ thực vật tập trung trong thời gian đầu khi cây mới phát triển, tránh cho cây bị chết do thiếu dinh dưỡng.

Phương pháp tự nhiên bao gồm :

- Cánh đồng chảy tràn
- Cánh đồng lọc nhanh
- Cánh đồng lọc chậm
- Thủy sinh thực vật

#### *a) Cánh đồng chảy tràn*

Là phương pháp xử lý nước thải trong đó nước thải được chảy tràn trên bề mặt cánh đồng có độ dốc nhất định, chảy tràn qua lớp cây trồng và tập trung lại ở các kênh thu nước.

b) Cánh đồng lọc nhanh

Là việc đưa nước thải vào các kênh đào ở khu vực đất có độ thấm lọc cao (cát, mùn pha cát) với lưu lượng nạp lớn. Nước thải sau khi thấm lọc qua đất được các ống thu nước đặt ngầm hoặc giếng khoan thu lại.

c) Cánh đồng lọc chậm

Là hệ thống xử lý nước thải thông qua đất và hệ thực vật, ở lưu lượng thấp. Các cơ chế xử lý xảy ra khi nước thải di chuyển qua lớp đất và thực vật, nước thải sẽ tiêu hao do một phần qua quá trình bốc hơi nước và hô hấp ở thực vật.

d) Thủy sinh thực vật

Thủy sinh thực vật là loài thực vật sinh trưởng trong môi trường nước, có thể gây nên bất lợi cho con người do sự phát triển nhanh và phân bố rộng. Nhưng lợi ích mà nó đem lại cũng rất đáng kể: xử lý nước thải, làm phân compost, thức ăn gia súc...

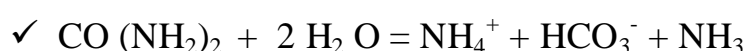
Bảng 1.2. Các loại thủy sinh thực vật

<b>Thủy thực vật sống chìm</b>	<b>Thực vật sống trôi nổi</b>	<b>Thủy thực vật sống nổi</b>
Phát triển dưới mặt nước Nguồn nước phải đủ ánh sáng cần thiết Làm tăng độ đục nước, giảm sự khuếch tán của ánh sáng vào nước  → Không hiệu quả	Phát triển trên mặt nước Rễ bám lơ lửng trên mặt nước, tạo điều kiện cho vi khuẩn có thể lấy đó làm nơi cư trú để phân hủy các chất thải  → Hiệu quả	Thân, lá phát triển trên mặt nước. Rễ bám vào đất Rễ cung cấp oxi và làm môi trường sống cho các sinh vật phân hủy chất thải  → Hiệu quả

### 1.3 Vai trò của ure và muối sắt đối cây trồng [7 ]

#### 1.3.1.Ure (CO (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>)

✓ Cây hút đạm chủ yếu ở dạng  $\text{NH}_4^+$  và  $\text{NO}_3^-$ . Đạm là thành phần quan trọng trong các chất hữu cơ rất cơ bản và cần thiết cho sự sinh trưởng phát triển của cây như các chất diệp lục, nguyên sinh chất, axit nucleic (AND và ARN), các loại men, các chất điều hòa sinh trưởng. Đạm quyết định sự phát triển của các mô tế bào sống của cây. Bón đủ đạm cây sinh trưởng nhanh, ra nhiều chồi, lá và cành, hoa quả nhiều và lớn, tích lũy được nhiều chất nền cho năng suất cao và chất lượng tốt.



### **1.3.2. Vai trò của sắt:**

Sắt có vai trò quan trọng việc hình thành diệp lục, qua đó có vai trò trong việc cung cấp oxi cho cây trồng.

- Khi cây thiếu sắt sẽ biểu hiện qua lá: lá cây có màu xanh nhạt nhạt (bạc lá), đặc biệt giữa gân lá màu xanh và khoảng giữa màu vàng. Dễ quan sát nhất là các lá non, vào thời kỳ đỉnh sinh trưởng của cây trồng.

- Khi bệnh nặng, toàn bộ cây biến thành màu vàng cho tới trắng lợt. Lá cây thiếu sắt sẽ chuyển từ màu xanh sang vàng hay trắng ở phần thịt lá, trong khi gân lá vẫn còn xanh. Triệu chứng thiếu sắt xuất hiện trước hết ở các lá non, sau đến lá già.

*Nguyên nhân:*

+ Mất cân bằng với các chất khác như Molipden (Mo), Đồng(Cu) hay Mangan(Mn) trong quá trình bón phân (ví dụ khi bón Lân).

+ Do pH trong đất (giá thể), hàm lượng carbonat cao

+ Do di truyền của cây

+ Do hàm lượng chất hữu cơ trong đất thấp.

Bên cạnh vai trò đối với sự phát triển của cây trồng, ure và sắt còn có khả năng khử clo dư trong nước thải sau quá trình khử trùng, do vậy việc sử dụng ure và sắt vào nghiên cứu xử lý clo dư trong nước thải là rất phù hợp.

## Chương 2: Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nước thải có chứa clo dư của ngành sản xuất mắm

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu.

#### 2.2.1. Phương pháp lấy mẫu

- Chuẩn bị mẫu nghiên cứu chứa clo hoạt động từ dung dịch Javen ban đầu 250g/l tiến hành qua các bước sau:

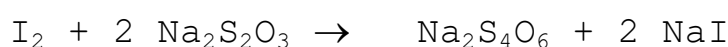
- ✓ Bước 1: Chuẩn bị dung dịch clo gốc 2,5g/l
- ✓ Bước 2 : Chuẩn bị các mẫu nghiên cứu có nồng độ clo khác nhau từ dung dịch clo gốc.
- ✓ Bước 3: Xác định lại nồng độ mẫu pha bằng bộ máy so màu.

- Mẫu thực: nước thải lấy tại xưởng rửa chai của Công ty Cổ phần chế biến dịch vụ thủy sản Cát Hải vào cuối ca sáng (10h30) các ngày khác nhau trong tháng.

#### 2.2.2. Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm.

A, Phương pháp xác định clo

Nguyên tắc: trong môi trường axit, clo hoạt động trong nước javen có thể tác dụng một cách định lượng với iodua giải phóng ra iot nguyên tố( trong môi trường kiềm phản ứng xảy ra không hoàn toàn). Chuẩn độ lượng iot giải phóng ra bằng dung dịch natri thiosunfat đã biết nồng độ sẽ tính được nồng độ clo hoạt động trong dung dịch.



TiÕn h×nh: LÊy dung dÞch n-íc javen cho vµo b×nh ®Þnh m¸c dung tÝch 100ml; thªm n-íc cÊt ®n v¹ch m¸c vµ l¼c ®Òu, ®-íc dung dÞch A.

LÊy lÿn l-ít 3 ml dung dÞch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 6N, 10ml dung dÞch KI 10% sau ®ã cho chÝnh x, c V<sub>1</sub> ml (10ml ) dung dÞch A va pha vµo b×nh n¸n 250ml, l¼c nhÑ cho ®Òu, ®Ó yªn trong b¸ng t¸i 5 pht r¸i ®em chuÈn ®é b»ng dung dÞch natriithiosulphat (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 0,01M t¸i khi dung dÞch c¸ mµu vµng r-m. Thªm 1 ml dung dÞch h¸ tinh b¸t 1%, dung dÞch chuyn sang mµu xanh tÝm. Tiếp tc chuÈn ®é t¸i khi dung dÞch m¸t mµu xanh. Ghi s¸ ml dung dÞch natriithiosunfat chuÈn ®é; lµm 3 lÿn lÊy kt qu¶ trung b×nh, ht V<sub>2</sub> ml.

X, c ®Þnh m¸u tr¸ng: Cng tiÕn h×nh t--ng t nh-trªn, thªm lÿn l-ít c, c ho, chÊt cÿn thiết nh-ng kh«ng cho n-íc javen, thay vµo ®ã ta cho 10 ml n-íc cÊt dÞng ®Ó pha lo-ng n-íc javen, r¸i chuÈn ®é nh-trªn, ht V<sub>3</sub> ml Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,01 M

TÝnh s¸ gam clo ho¹t ®éng trong 1 lit m¸u (g/l):

$$m_{Cl} / l = \frac{(V_2 - V_3) \cdot C_{Thio.}}{1000} \cdot \frac{1000}{100} \cdot 35,5$$

**B. Phương pháp dùng thang màu chuẩn xác định clo dư.**

• Chuẩn bị mẫu:

- Pha mẫu giả với nồng độ clo dư 5,1 mg/l
- Pha dung dịch Fe(II) với nồng độ bằng 10mg/l
- Bộ thang màu chuẩn gồm hai ống nghiệm dung tích 15 ml.

\* Cách so màu: Ống nghiệm 1: chứa vào 10 ml nước cất; ống nghiệm thứ 2 chứa dung dịch mẫu cần đo nồng độ clo dư.

Đề hai ống nghiệm vào trong máy đo thang màu. Đổ thuốc thử màu vào ống nghiệm thứ 2 chứa mẫu cần xác định nồng độ clo dư. Lắc kỹ tan thuốc thử so màu với ống chuẩn thời gian khoảng 1-2 phút

Thang màu chuẩn nồng độ clo trong khoảng 0 – 4,3 mg/l

### **2.2.3. Phương pháp dùng giàn phun**

Cánh tiến hành:

- Pha mẫu giả với nồng độ clo dư 10 mg/l
- Chế tạo giàn phun có lỗ phun đường kính: 1 mm
- Tiến hành phun mẫu có chứa clo dư đã chuẩn bị qua giàn phun
- Xác định nồng độ clo dư còn lại sau khi phun qua giàn phun

### **2.2.4. Phương pháp hấp thụ clo bằng than hoạt tính**

- Chuẩn bị 5 cốc chứa 10 ml mẫu có nồng độ clo dư 10 mg/l
- Cân lượng than hoạt tính khác nhau cho vào 5 cốc mẫu trên lần lượt: 100mg; 200mg; 300mg; 400mg; 500mg.
- Xác định nồng độ clo dư của 5 mẫu nước sau khi khử bằng than hoạt tính.

### **2.2.5. Khảo sát một số điều kiện tối ưu khử clo bằng ure.**

*a) Khảo sát pH tối ưu:*

+ Chuẩn bị 3 thí nghiệm, mỗi thí nghiệm pha 6 mẫu nước có cùng nồng độ clo ban đầu lần lượt 5,1; 3,2; 2,5 mg/l

+ Sau đó chỉnh các mẫu nước lần lượt có giá trị pH là 2, 3, 4 ,5 ,6, 7 bằng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2N.

+ **Thêm cùng một lượng ure 1g vào các mẫu nước trên.**

Xác định nồng độ clo trước và sau khi thêm ure để xác định hiệu suất khử clo

*b, Khảo sát khối lượng ure tối ưu*

+ Pha 6 mẫu nước có cùng nồng độ clo ban đầu 5,1 mg/l

+ pH của 6 mẫu nước điều chỉnh pH= 5

+ Thêm lượng ure khác nhau lần lượt vào 6 mẫu tương ứng: 0,25; 0,5; 0,75; 1; 1,25; 1,5g

- Xác định nồng độ clo trước và sau khi thêm ure để xác định hiệu suất khử clo với lượng ure khác nhau.

### 2.2.6. Khảo sát một số điều kiện tối ưu khử clo dư bằng sắt (II).

Tiến hành tương tự như đối với ure

a) Khảo sát PH tối ưu:

+ Thực hiện 3 thí nghiệm mỗi thí nghiệm chuẩn bị 5 mẫu nước có cùng nồng độ clo ban đầu ( lần lượt là 5,1; 3,2; 2,5 mg/l)

+ Sau đó chỉnh pH của 5 mẫu nước lần lượt có giá trị là 2, 3, 4 ,5 ,6 bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2N.

+ Thêm cùng một lượng Fe(II) 4mg vào các mẫu nước trên. Xác định nồng độ clo trước và sau khi thêm Fe(II) để xác định hiệu suất khử clo .

b, Khảo sát khối lượng Fe(II) tối ưu

+ Pha 6 mẫu nước có cùng nồng độ clo ban đầu 5,1 mg/l

+ Thêm một lượng Fe(II) (10 mg/l) vào 6 mẫu nước lần lượt là: 0,5; 1; 3; 4; 4,5; 5 mg tương ứng

Xác định nồng độ clo trước và sau khi thêm Fe(II) từ đó xác định hiệu suất khử clo với lượng Fe(II) bổ sung khác nhau.

### 2.2.7. Ứng dụng khử clo dư trong mẫu nước thải rửa chai

Từ các kết quả khảo sát khả năng khử clo dư của ure và Fe(II), giàn phun, than hoạt tính bằng các mẫu giả lựa chọn phương pháp có hiệu quả cao phù hợp thực tế để thử nghiệm với mẫu nước thải thực

Tiến hành thử nghiệm khử clo dư với mẫu nước thải rửa chai của Công ty CPCBDVTS Cát Hải ở các điều kiện tối ưu đã khảo sát ở trên.

### Chương 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân tích hàm lượng clo dư trong nước thải rửa chai của Công ty CPCBDVTS Cát Hải.

**Bảng 3.1. Thành phần nước thải rửa chai của Công ty [ 2 ]**

Ký hiệu mẫu	COD (mg/l)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	TSS (mg/l)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	Clo dư (mg/l)
M <sub>1</sub>	189,5	123,8	90	9,1	2,1	2,5
M <sub>2</sub>	125,4	49,8	30	5,5	1,9	3,0
M <sub>3</sub>	234,8	140,9	112	10,5	3,3	2,7
M <sub>4</sub>	104,8	45,0	42	4,5	1,7	3,2
M <sub>5</sub>	200,4	120,2	104	10,2	3,5	2,9
M <sub>6</sub>	99,4	44,2	41	4,2	2,3	3,4
Tiêu chuẩn phát thải loại A*	75	30	50	10	-	-



Tiêu chuẩn phát thải loại B	150	50	100	20	-	2
-----------------------------------	-----	----	-----	----	---	---

*\*Theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước thải công nghiệp chế biến thủy sản (QCVN 11: 2015/BTNMT)*

[ 2] Trích trong Báo cáo chuyên đề 2 của đề tài “Nghiên cứu xây dựng mô hình ứng dụng công nghệ bãi lọc trồng cây để xử lý nước thải sản xuất mắm” đề tài cấp Thành phố do TS. Nguyễn Thị Kim Dung làm chủ nhiệm. Kết quả tại bảng trên cho thấy nồng độ Clo dư trong các mẫu nước thải rửa chai của công ty đều vượt quá Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước thải công nghiệp chế biến thủy sản (QCVN 11: 2015/BTNMT) từ 1,25 đến 1,7 lần. Do vậy việc xử lý lượng clo dư trong nước thải này là rất cần thiết.

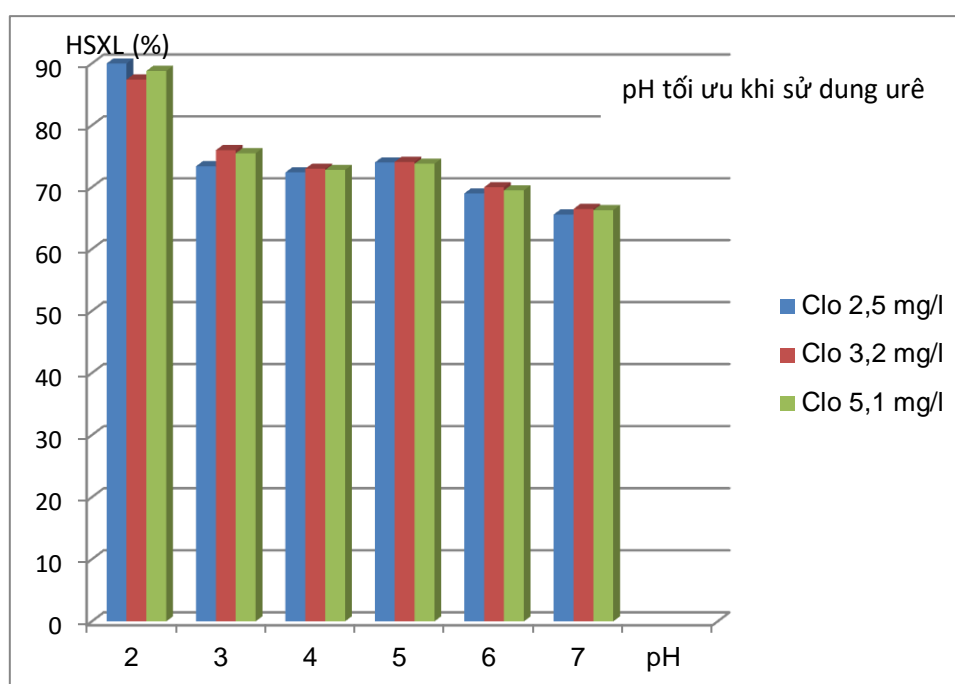
3.2. Kết quả nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến quá trình khử clo dư bằng ure

3.2.1. Khảo sát ảnh hưởng của pH đến quá trình dùng ure khử clo

Tiến hành thí nghiệm như mục 2.2.5.(a) Kết quả khảo sát ảnh hưởng của pH đến quá trình dùng ure khử clo nồng độ ban đầu khác nhau thể hiện bảng sau:

Bảng 3.2 . Kết quả khảo sát ảnh hưởng của pH khi khử clo bằng ure

Nồng độ Clo ban đầu (mg/l)	Hiệu suất khử clo dư tại các pH (%)					
	2	3	4	5	6	7
2,5	90	73.4	72.4	74,0	69	65.6
3,2	87.4	76	73	74.1	70	66.5
5,1	88.8	75.5	72.8	73.8	69.5	66.3



Hình 3.1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của pH khi khử clo bằng ure

Nhận xét: pH ảnh hưởng nhiều đến hiệu suất khử clo của Ure. Ở giá trị pH = 2, hiệu suất khử clo dư là cao nhất vì ở pH thấp < 5,5 thì clo chủ yếu tồn tại dạng HOCl [ 5] tuy nhiên pH này quá thấp không phù hợp với thực tế, ở giá trị pH = 5 hiệu suất khử clo dư cũng khá cao nên có thể chọn pH = 5 là pH tối ưu, vì dễ điều chỉnh pH của nước thải về giá trị này và giảm được chi phí xử lý.

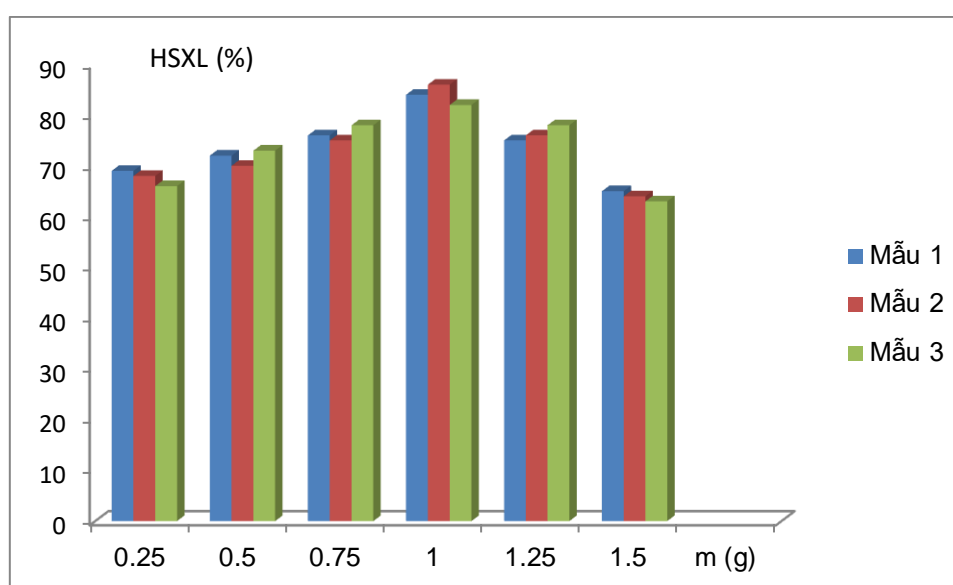
### 3.2.2. Khảo sát ảnh hưởng khối lượng của ure đến hiệu suất khử clo

Tiến hành thí nghiệm như mục 2.2.5. (b) Kết quả khảo sát ảnh hưởng của lượng ure đến quá trình dùng ure khử clo trong nước thải với cùng nồng độ clo ban đầu được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 3.3 Khảo sát ảnh hưởng khối lượng ure đến hiệu suất khử clo của ure

Nồng độ Clo ban đầu	Hiệu suất khử clo khi sử dụng ure (%)					
	0.25g	0.5 g	0.75 g	1.0 g	1.25 g	1.5 g

(mg/l)						
5,1	69	72	76	84	75	65
5,1	68	70	75	86	76	64
5,1	66	73	78	82	78	63



Hình 3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng khối lượng của ure

Nhận xét: Kết quả thu được hình 3.2 và bảng 3.3 cho thấy khi khối lượng ure tăng từ 0,25 g đến 1g hiệu suất khử clo dư tăng dần, nhưng khi khối lượng ure tăng tiếp đến 1,5 g thì hiệu suất lại giảm. Hiệu suất cao nhất đạt 86% khi dùng 1g ure (tương ứng 1 lít nước thải chứa clo nồng độ 5,1mg/l cần 100g ure tại pH = 5)

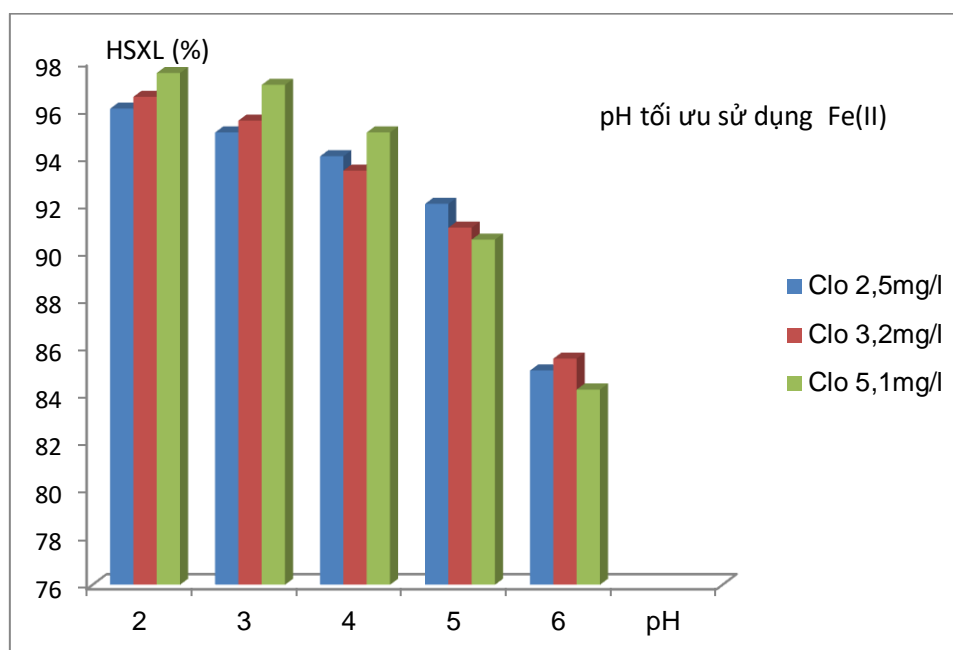
### 3.3. Kết quả nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến quá trình khử clo bằng Fe(II)

#### a) Khảo sát ảnh hưởng pH

Tiến hành thí nghiệm tương tự như trường hợp sử dụng Ure. Nhưng không khảo sát tại giá trị pH > 6 vì tại các pH đó Fe(II) bị kết tủa

Bảng 3.4. Kết quả ảnh hưởng của pH tới hiệu quả khử clo dư bằng Fe(II)

Nồng độ Clo ban đầu(mg/l)	Hiệu suất khử clo tại các pH (%)				
	2	3	4	5	6
2,5	96.0	95.0	94.0	92.0	85.0
3,2	96.5	95.5	93.4	91.0	85.5
5,1	97.5	97.0	95.0	90.5	84.2



Hình 3.3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng pH đến hiệu quả khử clo bằng Fe(II)

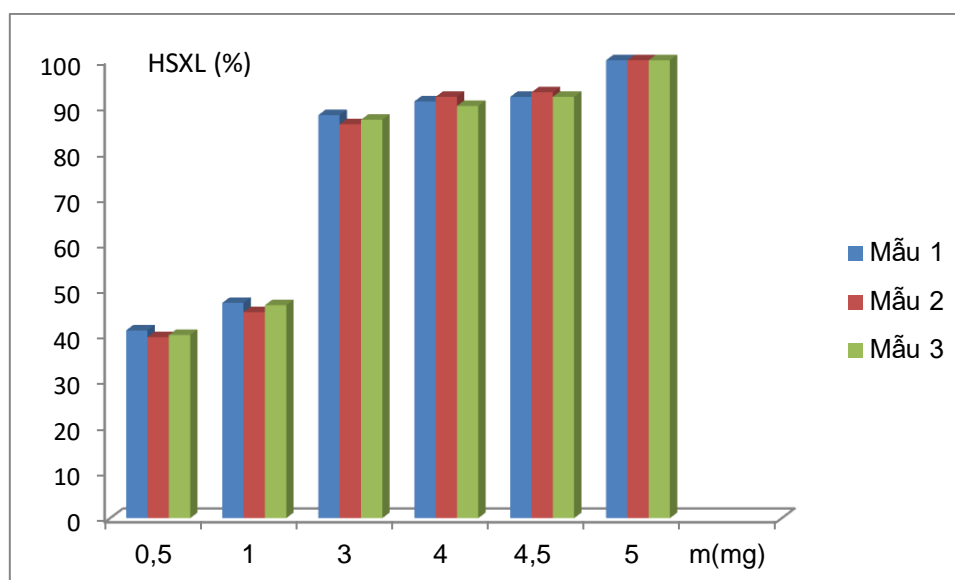
**Nhận xét:** Khi pH tăng hiệu suất giảm dần. pH tăng 2 đến 5 hiệu suất khử clo giảm không nhiều 4 - 7 %. Để phù hợp điều kiện thực hiện trong thực tế và giảm chi phí có thể chọn pH = 5 là pH tối ưu

**b. Kết quả khảo sát ảnh hưởng khối lượng của Fe(II) tới hiệu quả khử clo**

Tiến hành thí nghiệm như mục 2.2.6. (b) Kết quả ảnh hưởng của khối lượng Fe(II) tới hiệu quả khử clo thể hiện trên bảng 3.5

Bảng 3.5. Kết quả ảnh hưởng của khối lượng Fe(II) tới hiệu quả khử clo

Nồng độ Clo ban đầu (mg/l)	Hiệu suất khử clo với lượng Fe(II) khác nhau (%)					
	0,5mg	1 mg	3 mg	4 mg	4,5 mg	5 mg
5,1	41	47	88	91	92	100
5,1	39.5	45	86	92	93	100
5,1	40	46.5	87	90	92	100



Hình 3.4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng khối lượng Fe(II) tới hiệu quả khử clo dư

Nhận xét: theo kết quả trên với lượng sắt (II) sử dụng 5 mg có thể khử hoàn toàn được 1 lít nước thải có nồng độ clo 5,1 mg/l. Như vậy muốn khử hoàn toàn 1 mg clo cần 0,98 mg Fe(II).

### 3.4. Khảo sát khả năng khử clo bằng giàn phun

Tiến hành thí nghiệm như mục 2. 2.3 Kết quả thu được bảng sau:

Bảng 3.6. Kết quả khảo sát khả năng khử clo bằng giàn phun

Mẫu	Nồng độ Clo ban đầu (mg/l)	Nồng độ Clo còn lại (mg/l)	Hiệu suất (%)
1	10	7,633	23,67
2	10	7,460	25,4
3	10	7,520	24,8
4	10	7,320	26,8
5	10	7,278	27,22

Nhận xét: Hiệu suất khử clo bằng giàn phun hiệu quả khá thấp 23,67% - 27,22% không phù hợp thực tế.

### 3.5. Khảo sát khả năng khử clo dư bằng than hoạt tính

Tiến hành thí nghiệm như mục 2.2.4. Kết quả thu được ở bảng sau:

Bảng 3.7. Kết quả khảo sát khả năng khử clo dư bằng than hoạt tính

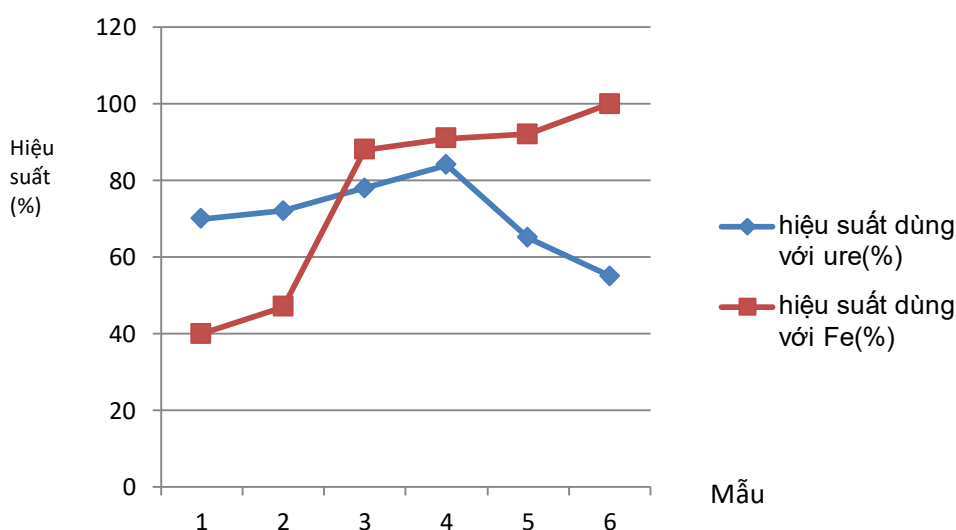
STT	Nồng độ Clo ban đầu (mg/l)	Khối lượng than ( mg)	Nồng độ Clo còn lại (mg/l)	Hiệu suất (%)
1	10	100	32,50	67,50
2	10	200	27,60	72,40

3	10	300	13,80	86,20
4	10	400	4,15	95,75
5	10	500	0	100

Kết quả cho thấy 1lít nước thải chứa 10mg clo khi dùng 0,5 g than hoạt tính có thể khử được hoàn toàn lượng clo. Tuy nhiên nhược điểm của phương pháp này chi phí khá cao và sau quá trình loại bỏ clo trong nước thải sẽ phải xử lý tiếp lượng than đã qua sử dụng

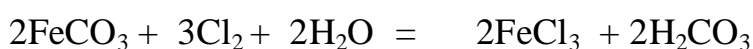
### 3.6. So sánh hiệu quả khử clo dư của các phương pháp

So sánh hiệu quả khử clo dư bằng ure và muối Fe(II) thể hiện trên hình sau:

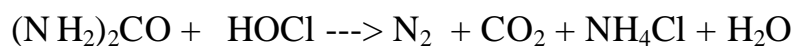


Hình 3.5. So sánh hiệu suất khử clo của ure và muối Fe(II)

Từ kết quả trên thấy rằng Fe(II) có hiệu quả khử Clo rất tốt. Khi nồng độ clo trong nước thải 5,1 mg/l thì lượng Fe(II) bổ sung vào 5 mg cho 1 lít nước thải, có thể khử hoàn toàn được lượng clo trên.



Khi sử dụng Urê để khử clo thì cần dùng một lượng khá lớn: 100g ure cho 1lít nước thải, hơn nữa nước sau xử lý hàm lượng amoni tăng nên cần phải thêm công đoạn xử lý tiếp thì mới đạt tiêu chuẩn xả thải ra môi trường.



Phương pháp sử dụng giàn phun hiệu suất khá thấp 23,67% - 27,22%

Phương pháp dùng than hoạt tính có thể khử hoàn toàn nhưng chi phí cao.

Như vậy trong 4 phương pháp trên sử dụng phương pháp dùng sắt (II) khử clo khả thi hơn cả, phù hợp đối nước thải sản xuất mắm, lượng sắt bổ sung vào nước thải nằm trong giới hạn cho phép xả thải < 5mg/l

### 3.7. Kết quả thử nghiệm với mẫu thật

Tiến hành lấy 5 mẫu nước thải rửa chai, mỗi mẫu có thể tích 1 lít, lấy ở thời điểm và ngày khác nhau, có nồng độ clo dao động 3,4 mg/l – 2,4 mg/l. Thực hiện khử clo trong 5 mẫu nước thải trên bằng muối Fe(II) ở các điều kiện tối ưu đã khảo sát. Kết quả thu được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 3. 8. Kết quả thử nghiệm khử clo dư trong các mẫu nước thải rửa chai của Công ty CPCBDVTS Cát Hải

Mẫu	Lượng Fe(II) bổ sung (mg)	Nồng độ clo ban đầu (mg/l)	Hiệu suất (%)
1	3,33	3,4	100
2	3,14	3,2	100
3	2,94	3,0	100
4	2,65	2,7	100
5	2,35	2,4	100



Như vậy với lượng Fe(II) bổ sung vào các mẫu nước thải rửa chai đã khử 100 % lượng clo dư. Mặt khác lượng clo dư bổ sung đều nằm trong giới hạn cho phép của nước thải công nghiệp < 4 mg/l. Như vậy phương pháp dùng Fe(II) để khử clo dư trong nước thải có tính khả thi cao áp dụng trong thực tế đối loại nước thải có nồng độ clo dư < 5 mg/l khi xả trực tiếp ra môi trường.

## Kết luận

### Đề tài đã thu được các kết quả sau:

1. Khảo sát ảnh hưởng pH đến hiệu suất khử clo dư trong nước thải bằng ure và muối sắt(II) pH khả thi thực hiện trong thực tế là pH = 5
2. Hiệu suất khử clo dư bằng ure đạt hiệu suất cao nhất 86% với lượng ure 100g cho 1lit nước thải ( nồng độ clo là 5,1mg/l)
3. Fe(II) có thể khử hoàn toàn lượng clo trong nước thải. Đối nước thải rửa chai công ty Cổ phần CBDVTS mắmm Cát Hải muốn khử hoàn toàn 1 mg clo cần 0,98 mg Fe(II).
4. Phương pháp sử dụng giàn phun khử clo cho hiệu suất thấp: 23,67% - 27,22%
5. Sử dụng than hoạt tính có thể khử hoàn toàn clo nhưng đòi hỏi chi phí cao và gây ô nhiễm thứ cấp
6. Thử nghiệm với các mẫu nước rửa chai công ty Cổ phần dịch vụ thủy sản Cát Hải cho thấy: để khử hoàn toàn clo dư (nồng độ 2,4 – 3,4 mg/l) trong 1 m<sup>3</sup> nước thải rửa chai cần một lượng Fe(II) là 2,35 – 3,33 g .

## KIẾN NGHỊ

1. Phương pháp khử clo bằng muối Fe(II) phù hợp với đối tượng nước thải có lượng clo dư < 5 mg/l khi xả trực tiếp ra môi trường
2. Kết quả nghiên cứu có thể ứng dụng cho đối tượng nước thải có chứa clo xử lý bằng công nghệ bãi lọc trồng cây

### **Tài liệu tham khảo**

- [ 1]. Báo cáo xả thải của Công ty cổ phần chế viên dịch vụ thủy sản Cát Hải, Hải Phòng, 2014.
- [2]. Nguyễn Thị Kim Dung, Báo cáo chuyên đề 2 “ Nghiên cứu đặc tính nước thải, lưu lượng nước thải sản xuất mắm và các vấn đề liên quan ” đề tài NCKH cấp thành phố; 2015.
- [ 3]. Nguyễn Kim Dung và Nguyễn Mai Linh ( 2016) “ Đánh giá hiệu quả tách dòng và xử lý nước thải rửa chai trong sản xuất nước mắm bằng mô hình bãi lọc trồng cây” Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Tập 32, Số 1S (2016)
- [ 4]. Bùi Thị Duyên “ So sánh hiệu quả xử lý nước thải sản xuất mắm của bãi lọc trồng cây sậy và cỏ nến dòng chảy ngang” Đề tài NCKH cấp trường, Trường Đại Học Dân Lập - HP
- [5]. Trần Văn Nhân và Ngô Thị Nga, “ Giáo trình Công nghệ xử lý nước thải”, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà nội (2009)
- [6]. Nguyễn Văn Phước, “*Giáo trình xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học*”, Viện môi trường và tài nguyên – Đại học quốc gia TP Hồ Chí Minh, (2014).

