

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



ISO 9001 : 2008

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG

Sinh viên : Nguyễn Thị Minh Thu

Giảng viên hướng dẫn : PGS.TS Trần Hồng Côn

HẢI PHÒNG - 2012

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

**PHÂN TÍCH ĐÁNH GIÁ TẢI TRỌNG Ô NHIỄM
CỦA NƯỚC THẢI TÁI CHẾ GIẤY
LÀNG NGHỀ YÊN PHONG - BẮC NINH
VÀ ĐỀ XUẤT CÔNG NGHỆ XỬ LÝ PHÙ HỢP**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG**

Sinh viên : Nguyễn Thị Minh Thu

Giảng viên hướng dẫn : PGS.TS Trần Hồng Côn

HẢI PHÒNG - 2012

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

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Nguyễn Thị Minh Thu Mã SV: 120531

Lớp: MT1202 Ngành: Kỹ thuật môi trường

Tên đề tài : Phân tích đánh giá tải trọng ô nhiễm của nước thải tái chế
giấy làng nghề Yên Phong – Bắc Ninh và đề xuất công nghệ
xử lý phù hợp

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

ĐỀ TÀI: *Phân tích đánh giá tải trọng ô nhiễm của nước thải tái chế giấy làng nghề Yên Phong – Bắc Ninh và đề xuất công nghệ xử lý phù hợp*

- + Phân tích tải trọng ô nhiễm của nước thải
- + Nghiên cứu một số biện pháp xử lý
- + Đề xuất sơ đồ công nghệ xử lý

LỜI CẢM ƠN

Với lòng biết ơn sâu sắc, em xin chân thành cảm ơn thầy giáo **PGS.TS Trần Hồng Côn** đã tin tưởng giao đề tài và tận tình hướng dẫn, giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu, làm khóa luận.

Em xin chân thành cảm ơn cô giáo **TS Phương Thảo** cùng các thầy cô giáo tại Khoa hóa môi trường – trường Đại học khoa học tự nhiên, Đại học quốc gia Hà Nội đã truyền đạt kiến thức, hướng dẫn và đóng góp những ý kiến quan trọng, quý báu giúp em hoàn thành tốt khóa luận này.

Em xin cảm ơn **TS Vũ Chí Cường** tại Viện Bơm và Thiết bị Thủy lợi, Viện khoa học Thủy lợi Việt Nam, cùng các anh chị trong công ty đã nhiệt tình hướng dẫn, tạo điều kiện cho em cập nhật những thông tin hữu ích cho bài khóa luận.

Em xin cảm ơn các thầy cô giáo trong khoa Kỹ thuật môi trường-trường Đại học Dân lập Hải Phòng, cũng như các thầy cô giáo tại trường Đại học Dân lập Hải Phòng đã tận tình chỉ bảo, dạy dỗ em trong 4 năm học tại trường, giúp em có đủ nền tảng kiến thức để hoàn thành bài khóa luận này.

Em xin gửi lời cảm ơn đến các bạn trong khoa Kỹ thuật môi trường-Đại học dân lập Hải Phòng, các anh chị, các bạn trong Phòng thí nghiệm Hóa môi trường-Đại học khoa học tự nhiên đã giúp đỡ và ủng hộ em trong suốt thời gian qua.

Em xin gửi lời vô cùng biết ơn đến bố mẹ, người đã nuôi dưỡng, dạy bảo em suốt những năm qua.

Hải Phòng, tháng 11 năm 2012

Sinh viên

Nguyễn Thị Minh Thu

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
I – TỔNG QUAN	2
1.1. Hiện trạng ô nhiễm ở các làng nghề giấy	2
1.1.1. Giới thiệu về làng nghề tái chế giấy tại Yên Phong – Bắc Ninh.....	2
1.1.2. Hiện trạng môi trường.....	2
1.1.2.1. Hiện trạng môi trường nước.....	2
1.1.2.2. Hiện trạng môi trường không khí.....	3
1.1.2.3. Hiện trạng môi trường đất và chất thải rắn.....	4
1.1.3. Những tác động cụ thể của làng nghề tới môi trường và sức khỏe con người.....	5
1.1.3.1 Tác động đến môi trường trong giai đoạn chuyên chở và tập kết nguyên vật liệu.....	5
1.1.3.2. Tác động đến môi trường trong các khâu sản xuất.....	5
1.2. Thông số ô nhiễm COD	11
1.3. Các phương pháp tách chất rắn lơ lửng	12
1.3.1. Phương pháp lắng trọng lực.....	12
1.3.2. Phương pháp keo tụ.....	13
1.4. Các phương pháp vi sinh	15

1.4.1. Giới thiệu về vi sinh vật.....	15
1.4.2. Phương pháp vi sinh yếm khí.....	17
1.4.3. Phương pháp vi sinh hiếu khí.....	18
1.5. Các phương pháp khác.....	23
1.5.1. Phương pháp hấp phụ.....	23
1.5.2. Phương pháp oxy hoá.....	26
II - ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	28
2.1. Đối tượng nghiên cứu.....	28
2.2. Lấy mẫu.....	28
2.2.1. Phương pháp lấy mẫu chung.....	28
2.2.2. Lấy mẫu.....	31
2.3. Hóa chất và dụng cụ.....	31
2.3.1. Xác định COD.....	31
2.3.2. Phương pháp keo tụ.....	32
2.3.3. Phương pháp Aeroten.....	32
2.3.4. Đo pH.....	33
2.4. Các phương pháp sử dụng trong khóa luận.....	33
.....	33
2.4.1. Phương pháp đo pH.....	33
2.4.2. Phương pháp xác định COD.....	33
2.4.3. Phương pháp keo tụ.....	35
2.4.4. Phương pháp vi sinh hiếu khí.....	35
III - KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....	37

3.1. Xác định chất lượng nước thải đầu vào	
.....	37
3.2. Xử lý nước thải bằng phương pháp keo tụ	
.....	39
3.3. Xử lý nước thải bằng phương pháp vi sinh hiếu khí	
.....	44
3.4. Đề xuất quy trình xử lý nước thải	47
KẾT LUẬN	49
TÀI LIỆU THAM KHẢO	50

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1. Bảng so sánh than hoạt tính dạng hạt GAC và dạng bột PAC	
.....	25
Bảng 3.1. Kết quả đo độ hấp thụ quang các mẫu dụng đường chuẩn xác định COD.....	37
Bảng 3.2. Giá trị COD tổng cộng của nước thải.....	
.....	38
Bảng 3.3. Giá trị COD sau lắng của nước thải.....	38
Bảng 3.4. Ảnh hưởng của nồng độ chất keo tụ.....	
.....	39
Bảng 3.5. Khảo sát tốc độ lắng của nước thải theo nồng độ PAC.....	42
Bảng 3.6. Kết quả xử lý nước thải bằng phương pháp vi sinh hiếu khí	
.....	44
Bảng 3.7. Khảo sát tốc độ lắng của nước thải theo thời gian xử lý.....	46

DANH MỤC HÌNH

<i>Hình 1.1.</i>	Sơ đồ công nghệ sản xuất giấy từ giấy tái chế	5
<i>Hình 1.2.</i>	Các quá trình trong bể lọc sinh học	20
<i>Hình 3.1.</i>	Đường chuẩn xác định COD	38
<i>Hình 3.2.</i>	Sự phụ thuộc của COD vào nồng độ PAC	40
<i>Hình 3.3.</i>	Ảnh hưởng của nồng độ PAC đến thời gian lắng bùn	40
<i>Hình 3.4.</i>	Ảnh hưởng của nồng độ PAC đến thể tích bùn lắng	41
<i>Hình 3.5.</i>	Tốc độ lắng của nước thải tại các nồng độ PAC	43
<i>Hình 3.6.</i>	Sự biến thiên của giá trị COD theo thời gian xử lý	44
<i>Hình 3.7.</i>	Sự biến thiên của tỷ lệ bùn lắng theo thời gian xử lý	45
<i>Hình 3.8.</i>	Tốc độ lắng của nước thải theo thời gian xử lý	47
<i>Hình 3.9.</i>	Sơ đồ khối quy trình công nghệ	48
<i>Hình 3.10.</i>	Quy trình công nghệ xử lý	48

MỞ ĐẦU

Ngày nay, sự phát triển của các ngành công nghiệp và quá trình đô thị hóa nhanh đã tác động mạnh mẽ đến môi trường sống của con người. Có thể nói môi trường tại các làng nghề là bị ảnh hưởng nhiều nhất. Môi trường tại những nơi này đang bị suy thoái trầm trọng và tùy theo loại hình sản xuất mà môi trường ở các làng nghề chịu sự ô nhiễm khác nhau. Nước thải được thải trực tiếp vào các dòng kênh, sông xung quanh làng

nghe mà không hề qua xử lý, gây ô nhiễm nguồn nước, ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng.

Để xử lý hết tất cả các chất độc hại có trong nước thải là một vấn đề khó khăn và nan giải, cần nhiều thời gian và kinh phí để giải quyết.

Trong đó nước thải của các làng nghề tái chế giấy là rất đặc trưng và có khối lượng lớn.

Tại các làng nghề tái chế giấy này, công nhân và người dân lao động bị mắc các bệnh về hô hấp, ngoài da và thần kinh rất cao. Ví dụ như tại xã Phong Khê (Bắc Ninh), tỷ lệ người mắc bệnh hô hấp, ngoài da, đường ruột có xu hướng tăng nhanh. Nếu như năm 2001 mới chỉ có khoảng 200 người mắc bệnh thì năm 2004 đã có gần 400 người. Đây thực sự là hồi chuông báo động về sức khỏe người dân làng nghề.

Trước thực trạng như vậy, việc các nhà khoa học, các chuyên gia phải đi vào nghiên cứu phương án kỹ thuật phù hợp với điều kiện kinh tế của người dân làng nghề chế biến giấy, giải quyết vấn đề ô nhiễm môi trường là rất cần thiết.

Vì vậy trong khóa luận này em xin được đề cập đến vấn đề: ***“Phân tích đánh giá tải trọng ô nhiễm của nước thải tái chế giấy làng nghề Yên Phong – Bắc Ninh và đề xuất công nghệ xử lý phù hợp”***

I- TỔNG QUAN

1.1. Hiện trạng ô nhiễm ở các làng nghề tái chế giấy

1.1.1. Giới thiệu về làng nghề tái chế giấy tại Yên Phong – Bắc Ninh

Bắc Ninh là một tỉ nh thuộc đồng bằng Bắc Bộ, nằm gọn trong vùng châu thổ sông HỒng có diện tích tự nhiên không lớn và được xếp là tỉ nh có diện tích tự nhiên nhỏ nhất nước ta: 822,71 km².

Trên đị a bàn tỉ nh có 62 làng nghề trong đó có 30 làng nghề truyền thống và 32 làng nghề mới với nhiều nhóm làng nghề khác nhau. Sự phát triển làng nghề đem lại sự thay đổi đáng kể cho thu nhập của người dân cải thiện nền kinh tế.

Trong những ngành nghề trên phải kể đến các làng nghề tái chế giấy tại Phong Khê. Hiện nay trên đị a bàn xã Phong Khê, huyện Yên Phong thành phố Bắc Ninh có 184 doanh nghiệp với tổng số 2.200 hộ dân chuyên sản xuất các loại sản phẩm giấy vệ sinh, khăn ăn, giấy Kráp, giấy vở học sinh...Chỉ tính riêng năm 2010, làng nghề giấy Phong Khê sản xuất 210.000 tấn sản phẩm giấy các loại. Vì thế mà vấn đề ô nhiễm môi trường nơi đây rất đa dạng: nước thải, khí thải và chất thải rắn đang là vấn đề đang rất được quan tâm. Mặt khác trong những năm gần đây, các doanh nghiệp, cơ sở sản xuất giấy ở Phong Khê đã đầu tư dây chuyền tiên tiến vào sản xuất cho phép tăng mức sản lượng để gia tăng thu nhập đồng thời cũng gia tăng thêm chất thải. Do đó, môi trường trên đị a bàn xã Phong Khê đang phải đối mặt với thực trạng ô nhiễm.

1.1.2. Hiện trạng môi trường [7),8),14)]

1.1.2.1. Hiện trạng môi trường nước

So với các cơ sở công nghiệp sản xuất giấy đi từ nguyên liệu ban đầu là tre, nứa, gỗ, các làng nghề giấy tái sinh không phải nấu nguyên liệu nên trước thải ít ô nhiễm hơn. Nước thải thuộc loại trung tính, hàm lượng COD, BOD₅ và SS vượt TCVN nhiều lần như:

+ COD vượt TCVN từ 1,5 - 9 lần, BOD₅ từ 1 - 4 lần và SS từ 1,7 đến hơn 4 lần. Do giấy phế liệu được thu gom từ các nguồn khác nhau nên nước thải có chỉ tiêu vi sinh vượt tiêu chuẩn từ 2 đến hơn 3 lần.

+ Do hàm lượng các chất hữu cơ trong nước thải cao nên lượng oxy hoà tan tại các mương dẫn nước thải hầu như không có và nước thải trong tình trạng thiếu khí dẫn đến quá trình phân huỷ yếm khí các hợp chất hữu cơ gây mùi hôi thối khó chịu (H₂S).

Bên cạnh đó, nước thải các hộ sản xuất đã ảnh hưởng tới nguồn nước mặt. Nước ao cạnh trạm bơm Dương Ô có các chỉ tiêu SS, COD, BOD₅ và coliform vượt TCVN mà cụ thể là: SS vượt TC 1,1 lần ; COD gần 3 lần; BOD₅ gần 2 lần và colifom 1,1 lần.

Những làng nghề tái chế giấy tại Phong Khê trong những năm gần đây đã bắt đầu gây ô nhiễm môi trường xung quanh, nguyên nhân chủ yếu là do số lượng các dây chuyền sản xuất của các cơ sở tăng nhanh, cùng với các chủ cơ sở sản xuất chưa có ý thức trong việc bảo vệ môi trường.

1.1.2.2. Hiện trạng môi trường không khí:

Hàm lượng bụi trong không khí hầu hết vượt TCVN từ 1 đến 2,5 lần và đặc biệt là tại các khu vực có hộ sản xuất. Bên cạnh đó, việc vận chuyển nguyên liệu sản xuất cũng như tiêu thụ sản phẩm cũng ảnh hưởng tới chất lượng không khí. Bên cạnh quá trình sản xuất giấy bìa, Dương Ô còn sản xuất giấy vệ sinh, vàng mã nên không khí còn bị ô nhiễm hơi clo từ quá trình tẩy trắng với hàm lượng vượt TCVN từ 1 đến 3 lần.

Ngoài các chất ô nhiễm trên, các làng nghề tái sinh giấy còn bị ô nhiễm bởi hơi kiềm do quá trình ngâm phế liệu, nhưng chỉ ở mức cục bộ tại các hộ sản xuất.

Nước thải của các hộ sản xuất được thải trực tiếp vào hệ thống thoát nước, do quá trình phân huỷ yếm khí của cặn lắng (sợi giấy) trong các mương thải cũng như tại các bãi rác đã làm cho không khí bị ô nhiễm H₂S. Tại các điểm khảo sát của làng Dương Ô hàm lượng H₂S vượt TCVN từ 1 đến 3 lần.

1.1.2.3. Hiện trạng môi trường đất và chất thải rắn:

Chất thải rắn của các hộ sản xuất mang tính kiềm và điều chứa nhiều cacbon vì có độ mùn khá cao cũng như hàm lượng sắt tương đối lớn mà nguyên nhân có thể là do các chất bẩn được thải ra trong quá trình phân loại. Hiện nay rác thải của làng nghề được tập trung và đổ đống không theo quy định kỹ thuật nào, trong điều kiện nhiệt đới của nước ta (nắng nhiều và mưa nhiều), thành phần hữu cơ của rác thải phân huỷ tạo mùi hôi thối, ảnh hưởng môi trường không khí và đời sống của người dân.

Ngành công nghiệp giấy (không tính những cơ sở nằm trong khu vực làng nghề) mỗi năm thải ra 1057 tấn chất thải rắn. Riêng chất thải nguy hại là 73,8 tấn chiếm 7 %, trong đó có 1,35 tấn chất thải có kim loại; 38,25 tấn chất ăn mòn; 15,5 tấn chất dễ cháy; 2,7 tấn chất khó phân huỷ; và 16,2 tấn các loại chất thải nguy hại khác.

- Riêng làng nghề tái chế giấy Phú Lâm và Dương Ô: Hai làng nghề này mỗi năm ước tính thải ra 5328 tấn chất thải rắn. Riêng chất thải nguy hại là 373 tấn chiếm 7% bao gồm: 7 tấn bã thải có kim loại; 165 tấn chất ăn mòn; 106 tấn chất dễ cháy, 16 tấn chất khó phân huỷ, 79 tấn chất thải nguy hại khác.

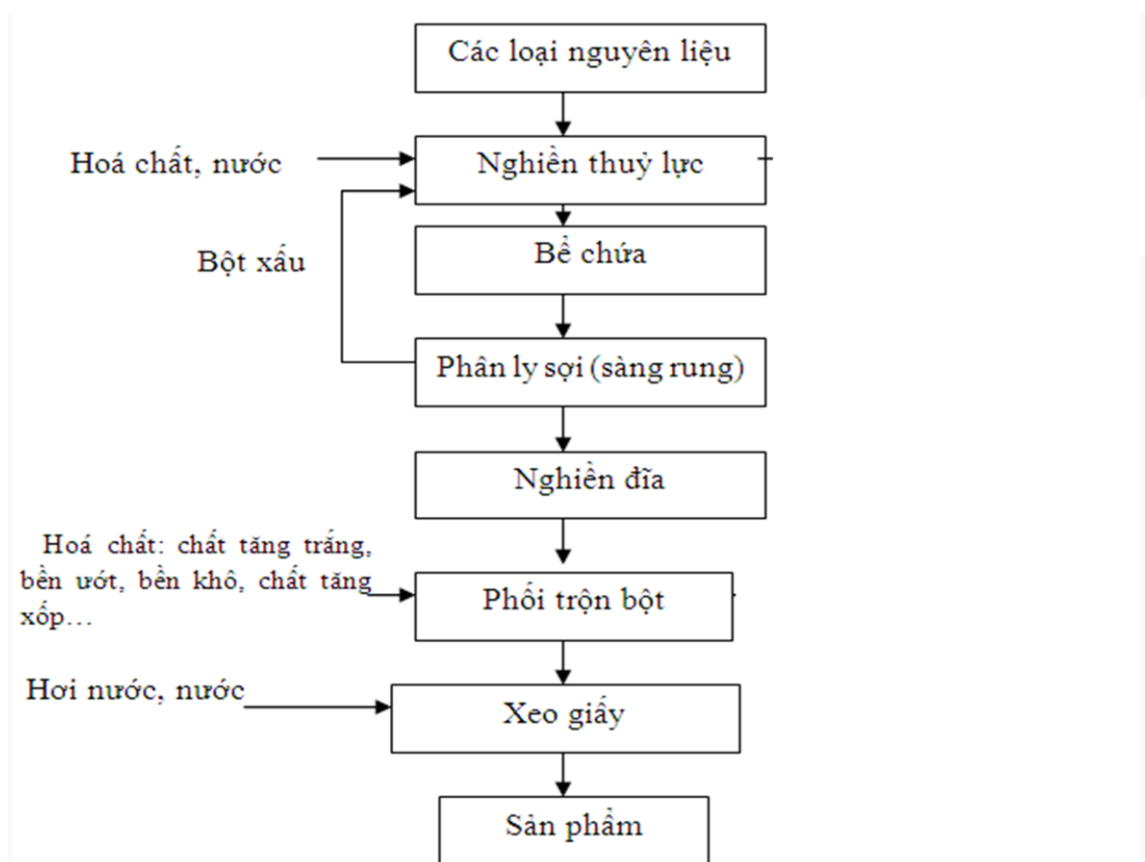
1.1.3. Những tác động cụ thể của làng nghề tới môi trường và sức khỏe con người

1.1.3.1 Tác động đến môi trường trong giai đoạn chuyên chở và tập kết nguyên vật liệu

Tác động đến môi trường không khí: trong quá trình chuyên chở nguyên vật liệu chủ yếu gây ra ô nhiễm không khí. Khí thải của các xe tải vận chuyển nhiên, nguyên, vật liệu như: xăng, than dầu, hóa chất, nguyên liệu giấy. Bụi sinh ra trong quá trình tập kết vật liệu đặc biệt là nơi tập kết giấy và trên các tuyến đường giao thông.

Chất thải rắn nguy hại bao gồm các thùng chứa xăng dầu, sau khi đã sử dụng, giẻ lau dính dầu mỡ, các thùng chứa hóa chất.

1.1.3.2. Tác động đến môi trường trong các khâu sản xuất



Hình 1.1. Sơ đồ công nghệ sản xuất giấy từ giấy tái chế

**) Tác động đến môi trường nước*

Trong sản xuất giấy lượng nước sử dụng ở đầu vào thường gấp 10 lần lượng nước được thải ra:

- Nước thải từ quá trình nghiền bột và xeo giấy, từ quá trình ngâm tẩy rửa chủ yếu chứa các xơ sợi mịn, phụ gia, kiềm, javen và phẩm màu. Ngoài ra dòng nước thải này còn chứa các hoá chất rơi vãi, rò rỉ.

- Nước thải từ quá trình ép thu hồi hóa chất (nước ngưng tụ) bao gồm nước làm mát và hơi nước ngưng tụ chứa các chất bẩn, hóa chất.

Nước thải ngành công nghiệp sản xuất giấy chứa một lượng lớn các chất rắn lơ lửng (SS), xơ sợi và các hợp chất hữu cơ hòa tan.

Với những đặc trưng của dòng thải như trên, nếu nước thải này không được xử lý thích hợp sẽ là nguồn gây ô nhiễm nghiêm trọng, cụ thể gây ra các tác động như sau:

Việc thải nước thải chứa hàm lượng chất rắn lơ lửng cao làm cho độ đục của nước tăng lên, khả năng ánh sáng truyền qua nước sẽ giảm dẫn đến quá trình quang hợp trong nước bị yếu, nồng độ oxy hoà tan trong nước nhỏ và môi trường trong nước trở nên kỵ khí, ảnh hưởng đến đời sống của nhiều động thực vật thủy sinh trong đó có vi sinh vật, làm suy thoái tài nguyên thủy sản và làm giảm chất lượng nguồn nước, gây trở ngại cho việc sử dụng và lưu chuyển nước và làm giảm tính thẩm mỹ, vi sinh vật có thể bị hấp phụ bởi các hạt rắn lơ lửng sẽ gây khó khăn khi khử khuẩn. Các chất rắn góp phần làm tăng quá trình bồi lắng của các thủy vực tiêu thoát nước.

Đối với nước thải từ quá trình sản xuất giấy chứa hàm lượng các chất hữu cơ có thể phân huỷ sinh học tương đối cao, nếu thải chúng trực tiếp vào môi trường thì quá trình ổn định sinh học của chúng có thể dẫn đến giảm lượng oxy trong nước tự nhiên và dẫn đến nguyên nhân gây mùi vị trong nước.

**)Tác động đến môi trường không khí*

Các nguồn phát sinh khí thải trong quá trình sản xuất bao gồm:

+ Trong giai đoạn ngâm kiềm: do sử dụng các hoá chất như NaOH, javen, trong công đoạn tẩy trắng nguyên liệu nên ở công đoạn này lượng khí thải thoát ra chứa 1 hàm lượng không nhỏ khí độc như H_2SO_3 , Cl_2 , H_2S ...

+ Việc sử dụng các lò hơi mà nguyên liệu chính là than đá trong khâu xeo giấy đã tạo ra một lượng bụi lớn. Mặc dù các xưởng đã cố gắng thiết kế các ống khói cao nhưng do sự tập trung quá lớn trên phạm vi hẹp của các cơ sở sản xuất đã gây ra tình trạng trên. Ngoài ra trong quá trình này còn có cả 1 số loại khí độc như SO_2 , NO_2 , CO ...

+ Tiếng ồn: Tiếng ồn trong phạm vi khu vực sản xuất đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép từ 10 dBA - 20 dBA mà nguyên nhân chính là do hoạt động của hệ thống máy móc. Ngoài ra, chúng ta phải kể đến 1 loại tiếng ồn do lưu lượng khá lớn các phương tiện giao thông chuyên chở nguyên liệu đến và sản phẩm đi gây ảnh hưởng tới khu vực dân cư xung quanh.

**)Tác động đến môi trường đất*

Bụi, khí thải, nước thải, chất thải rắn phát sinh từ nhà máy sản xuất giấy và bột giấy trong giai đoạn hoạt động có thể gây ô nhiễm đất và ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Diện tích đất nông nghiệp đã giảm đáng kể mà ngoài nguyên nhân do quá trình phát triển ngành nghề, các cơ sở sản xuất đã lấn chiếm thì nguyên nhân chính phải kể đến là diện tích bị mất trắng do ô nhiễm. Trên những diện tích đất nông nghiệp bao quanh các khu sản xuất, nước và rác thải đã biến nơi đây thành những vùng đất bỏ hoang, ước tính diện tích này chiếm đến 1/3 tổng diện tích đất nông nghiệp. Ngoài ra diện tích đất còn lại cũng bị ô nhiễm với tỷ lệ nhỏ hơn do hệ thống kênh mương tưới tiêu nông

nghiệp hiện nay đã trở thành nơi đổ nước thải chủ yếu, nước này lại được cung cấp cho đời sống nông nghiệp gây ra tình trạng ô nhiễm đất. Ngoài ra ô nhiễm đất còn phải kể đến 1 nguyên nhân khác nữa đó là rác thải của quá trình sản xuất đặc biệt là trong khâu phân loại giấy nhiều linon và phế phẩm, một lượng lớn xỉ than không sử dụng được vứt bỏ bừa bãi. Sự tích tụ lâu dài của các nguồn rác thải này có một ảnh hưởng lâu dài tới môi trường đất từ đó ảnh hưởng trực tiếp tới khả năng canh tác của đất.

Nguồn phát sinh chất thải rắn:

- Chuẩn bị nguyên liệu: Quá trình phân loại nguyên vật liệu
- Lò hơi: Than rơi vãi, xỉ than..
- Sàng, tẩy, rửa sàn: xơ sợi...
- Nạo vét bể lắng: xơ sợi, bùn thải...
- Cất xeo giấy: mảnh giấy vụn...
- Sinh hoạt: rác thực phẩm, nylon, túi giấy...
- Sửa chữa xây dựng: rác xây dựng (vôi, vữa, gạch vụn, sắt vụn...)

Xỉ than thải ra từ lò hơi và lò thu hồi, trong hỗn hợp xỉ than và than cám có khoảng 70% xỉ và 30% than chưa đốt hết. Lượng xỉ than này có thể được tái sử dụng làm chất đốt hoặc làm gạch không nung. Chất thải rắn là một nguồn gây ô nhiễm đất, đặc biệt là các khu vực đất để chứa rác thải làm ảnh hưởng đến tính chất của đất làm ô nhiễm đất.

**)Tác động đến hệ sinh thái*

Trong quá trình hoạt động của cơ sở tái chế giấy ảnh hưởng đến chất lượng nước chất ô nhiễm nước, không khí, các chất thải rắn vượt quá mức cho phép vào môi trường tiếp nhận gây nên những tác động có

hại tới các hệ sinh thái. Tùy theo dạng chất thải và môi trường tiếp nhận mà các hệ sinh thái có thể bị tác động khác nhau, cụ thể như sau:

Hệ sinh thái dưới nước: nước thải của các cơ sở tái chế giấy có chứa sơ xợi, các chất hữu cơ, hóa chất, rắn lơ lửng khi thải vào nguồn nước sẽ làm cho chất lượng bị xấu đi (DO giảm, pH tăng, nồng độ nhiều hoá chất độc hại gia tăng) gây ảnh hưởng tới sự sống của hầu hết các loài thủy sinh và thậm chí gây cạn kiệt một số loài có giá trị kinh tế (tôm, cá).

Hệ sinh thái trên cạn: bụi, khí thải, nước thải, chất thải rắn phát sinh từ các cơ sở sẽ có những ảnh hưởng nhất định đến các hệ sinh thái trên cạn. Hầu hết các chất ô nhiễm chứa trong khí thải, nước thải, chất thải rắn và các chất thải nguy hại đều có tác động xấu đến đời sống của động, thực vật; làm cho cây trồng chậm phát triển, đặc biệt là các sương khói quang hóa gây tác hại đến các loại rau, đậu, lúa, ngô, các loại cây ăn trái và các loại cây cảnh. Các chất ô nhiễm không khí như SO_2 , NO_2 , Cl_2 và bụi than, ngay cả ở nồng độ thấp cũng làm chậm quá trình sinh trưởng của cây trồng, ở nồng độ cao làm vàng lá, hoa quả bị lép, bị nứt, và ở mức độ cao hơn cây sẽ bị chết.

**) Tác động đến sức khỏe con người*

Tất cả các nguồn gây ô nhiễm trong quá trình hoạt động của cơ sở sản xuất giấy đều có thể gây tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến sức khỏe của con người. Tùy thuộc vào nồng độ và thời gian tác động của các chất ô nhiễm mà mức độ tác động tới sức khỏe cộng đồng sẽ khác nhau. Theo số liệu thống kê từ trạm y tế xã và số liệu thống kê của bệnh viện tỉ lệ nh Bắc Ninh chúng ta có thể thấy rằng tỉ lệ mắc một số bệnh như viêm đường hô hấp trên, phổi, phế quản, bệnh ngoài da, bệnh đường ruột, bệnh về thần kinh... tại làng Dương Ô là cao hơn hẳn so với mức bình quân của cả tỉ lệ cũng như các làng lân cận. Vì vậy ta có thể kết luận

rằng bên cạnh những lợi ích do hoạt động tái chế mang lại thì nó cũng ảnh hưởng không nhỏ tới sức khỏe cộng đồng.

**) Tác động đến kinh tế xã hội*

Ô nhiễm môi trường làng nghề còn gây ảnh hưởng trực tiếp tới các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội của chính làng nghề đó, gây ra những tổn thất kinh tế không nhỏ và dẫn đến những xung đột môi trường trong cộng đồng. Ô nhiễm môi trường do sản xuất và hoạt động xã hội gây ra bao giờ cũng gây ra các thiệt hại kinh tế dù lớn hay nhỏ. Xét riêng về ô nhiễm do sản xuất ở các làng nghề nước ta hiện nay, các thiệt hại kinh tế chủ yếu là: Ô nhiễm môi trường làng nghề gây tác hại xấu tới sức khỏe người lao động và cộng đồng dân cư làng xã, làm tăng chi phí khám, chữa bệnh, làm giảm năng suất lao động, mất ngày công lao động do nghỉ ốm đau ... Ô nhiễm môi trường không khí làng nghề, đặc biệt là khí thải từ các lò nung gạch ngói, nung vôi thủ công, làm giảm năng suất sản xuất nông nghiệp đối với các đồng ruộng, vườn tược xung quanh, nhất là khí thải đúng vào thời kỳ cây trổ bông, ra hoa kết quả. Ô nhiễm môi trường nước làng nghề đã làm nhiều ao, hồ, sông ngòi trước đây là nơi nuôi trồng rau, nuôi cá, nay phải bỏ hoang... Cho đến nay, chưa có đề tài nào nghiên cứu lượng giá các thiệt hại kinh tế do ô nhiễm môi trường gây ra đối với sản xuất nông nghiệp, thủy sản. Ô nhiễm môi trường còn ảnh hưởng chính đến các cơ sở sản xuất khi phải chi u khắc phục hậu quả khi gây ô nhiễm.

Tác động đến giao thông vận tải: góp phần gia tăng mật độ giao thông trong khu vực, gia tăng nguy cơ tai nạn giao thông, gây ùn tắc giao thông tại khu vực, ảnh hưởng đến nhu cầu đi lại của nhân dân. Hoạt động giao thông vận tải còn góp phần làm suy giảm chất lượng đường xá, cầu cống tại khu vực và vùng lân cận.

Tác động đến hệ thống cấp thoát nước: nhu cầu sử dụng nước cho sản xuất tái chế giấy và bột giấy thường khá lớn, vì vậy các dự án sản xuất giấy và bột giấy thường đặt gần các nguồn nước mặt có lưu lượng lớn. Việc khai thác nước ngầm có nguy cơ gây nên sự cạn kiệt nguồn nước ngầm vào mùa khô, dân cư trong khu vực sẽ không đủ nước dùng và từ đó kéo theo hàng loạt các tác động tiêu cực khác.

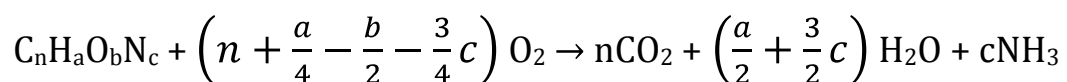
Tóm lại, vấn đề ô nhiễm tại các làng nghề tái chế giấy đặc biệt là vấn đề ô nhiễm nước nếu không được quan tâm xử lý thích đáng sẽ gây tác động xấu đến môi trường xung quanh, chất lượng sống của người dân.

Vì vậy trong bài khóa luận này, em xin được tìm hiểu, nghiên cứu về một số phương pháp xử lý nước thải giúp cải thiện vấn đề ô nhiễm nước nơi đây.

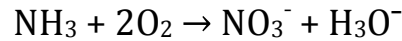
1.2. Thông số ô nhiễm COD [1),2),3),4)]

Một số tài liệu biểu diễn thông số này dưới dạng phần triệu (ppm). Trong hóa học môi trường, chỉ tiêu và thử nghiệm nhu cầu oxy hóa học COD, viết tắt của từ tiếng Anh: Chemical Oxygen Demand, được sử dụng rộng rãi để đo gián tiếp khối lượng các chất ô nhiễm hữu cơ tìm thấy trong nước bề mặt, làm cho COD là một phép đo hữu ích về chất lượng nước. Nó được biểu diễn theo đơn vị là miligam oxy trên lít (mg/L), chỉ ra khối lượng oxy cần tiêu hao khi phân hủy một lượng chất hữu cơ tương ứng trong một lít nước (dung dịch).

Nền tảng cho thử nghiệm COD là gần như mọi hợp chất hữu cơ đều có thể bị oxy hóa đầy đủ để tạo ra dioxit cacbon bằng các chất oxy hóa mạnh trong điều kiện môi trường axit mạnh. Khối lượng oxy cần thiết để oxy hóa một hợp chất hữu cơ thành dioxit cacbon, amoniac và nước được thể hiện dưới dạng tổng quát là:

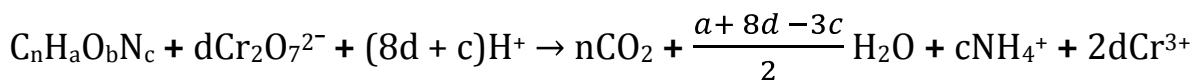


Công thức trên không bao gồm nhu cầu oxy gây ra từ quá trình oxy hóa amoniac thành nitrat, quá trình này được gọi là nitrat hóa. Ta có phương trình:



Phương trình này được áp dụng sau phương trình phía trên để gộp cả quá trình oxy hóa trong sự nitrat hóa nếu như nhu cầu oxy từ việc nitrat cần được biết đến. Dicromat không oxy hóa amoniac thành nitrat, vì thế quá trình nitrat hóa này có thể bỏ qua an toàn trong thử nghiệm nhu cầu oxy hóa học tiêu chuẩn.

Dicromat kali là một tác nhân oxy hóa mạnh trong điều kiện axit. Phản ứng của dicromat kali với chất hữu cơ như sau:



$$\text{trong đó } d = \frac{2n}{3} + \frac{a}{6} - \frac{b}{3} - \frac{c}{2}$$

Dung dịch Dicromat kali 0,25N được sử dụng phổ biến nhất để xác định COD.

Trong quá trình oxy hóa các hợp chất hữu cơ tìm thấy trong mẫu nước, dicromat kali bị khử tạo ra Cr^{3+} . Khối lượng của Cr^{3+} được xác định sau khi tiến hành oxy hóa đã hoàn thành, nó được sử dụng như là phép đo gián tiếp hàm lượng chất hữu cơ của mẫu nước.

1.3. Các phương pháp tách chất rắn lơ lửng [5],6]

1.3.1. Phương pháp lắng trọng lực

Quá trình lắng được sử dụng để loại các tạp chất ở dạng huyền phù thô ra khỏi nước. Sự lắng của các hạt xảy ra dưới tác dụng của trọng lực.

Bể lắng có nhiều loại khác nhau và hiện thông dụng hơn cả là các bể lắng liên tục. Bùn lắng được tách ra khỏi nước ngay sau lắng, có thể bằng phương pháp thủ công hay cơ giới.

Quá trình lắng chịu ảnh hưởng của các yếu tố sau: lưu lượng nước thải, thời gian lắng (thời gian lưu), khối lượng riêng và tải lượng tính theo chất rắn lơ lửng, sự keo tụ các hạt rắn, nhiệt độ nước thải và kích thước bể lắng. Theo chiều dòng chảy các bể lắng được phân thành bể lắng ngang và bể lắng đứng.

Tuy nhiên phương pháp này chỉ tách được sơ bộ các chất rắn có kích thước và trọng lượng tương đối lớn trong nước thải, đặc biệt đối với nước thải giấy thì chất rắn lơ lửng chủ yếu là các xơ sợi có trọng lượng thấp và kích thước bé nên đây chưa phải là phương án tối ưu.

1.3.2. Phương pháp keo tụ

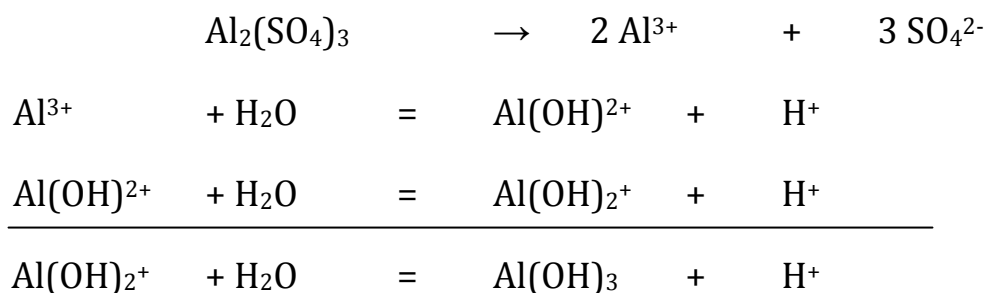
Quá trình lắng chỉ tách được các hạt rắn huyền phù nhưng không thể tách được các hạt rắn có kích thước bé và các chất dạng keo. Để tách được các hạt rắn đó một cách hiệu quả bằng phương pháp lắng, cần tăng kích thước của chúng nhờ sự tác động tương hỗ giữa các hạt phân tán liên kết thành tập hợp các hạt, nhằm làm tăng vận tốc lắng của chúng. Việc khử các hạt keo rắn bằng lắng trọng lực đòi hỏi trước hết cần trung hoà điện tích của chúng, tiếp đến là liên kết chúng với nhau. Quá trình trung hoà điện tích thường được gọi là quá trình đông tụ, còn quá trình tạo thành các bông lớn hơn từ các hạt nhỏ gọi là quá trình keo tụ.

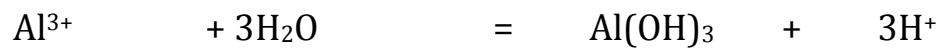
Trong công nghệ xử lý nước, thường cho phèn vào nước để làm mất tính ổn định của hệ keo thiên nhiên đồng thời tạo ra hệ keo mới có khả năng hợp thành bông cặn lớn, lắng nhanh và có hoạt tính bề mặt cao, khi lắng hấp phụ làm kéo theo các cặn bẩn, chất hữu cơ, hạt màu trong nước thải làm trong nước.

Các chất keo tụ thường dùng là muối nhôm, muối sắt hoặc hỗn hợp giữa chúng. Trong đó sử dụng rộng rãi nhất là $Al_2(SO_4)_3$, hoà tan tốt trong nước, chi phí thấp và hoạt động hiệu quả cao trong khoảng pH = 6,5 ÷ 8.

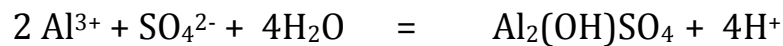
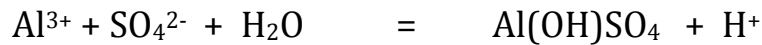
Các phản ứng xảy ra khi cho phèn nhôm vào trong nước :

Khi cho phèn nhôm Sunfat vào nước nó phân ly theo phương trình:



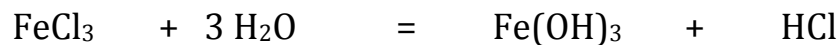


Mức thủy phân $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tăng lên khi pha loãng dung dịch, khi tăng nhiệt độ và giảm pH của dung dịch. Tùy thuộc vào điều kiện thủy phân cùng với hydroxit nhôm có thể tạo ra cả muối kiềm của nhôm là những hợp chất khó tan khác như:



Quá trình keo tụ hệ keo tự nhiên làm bẩn nước chủ yếu là sự thủy phân phen để tạo ra keo mới và keo tụ các hạt keo mới này bằng các anion có trong nước để tạo bông cặn có bề mặt hoạt tính phát triển cao, có khả năng hấp phụ các chất bẩn trong nước.

Ngoài ra, các muối sắt: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, FeCl_3 cũng thường làm chất đông tụ. Việc tạo thành bông keo diễn ra theo các phản ứng:



Trong điều kiện kiềm hoá xảy ra các phản ứng sau:



Các muối sắt được sử dụng làm chất keo tụ có nhiều ưu điểm hơn so với muối nhôm do:

- + Tác dụng tốt hơn ở nhiệt độ thấp.
- + Có khoảng pH tối ưu của môi trường rộng hơn.
- + Các bông keo tạo thành có kích thước và độ bền lớn.
- + Có thể khử được mùi vị khi có H_2S .

Tuy nhiên các muối sắt cũng có nhược điểm là chúng tạo thành các hợp chất có màu qua phản ứng của các cation sắt với một số hợp chất hữu cơ.

Để tăng cường quá trình tạo bông keo hydroxit nhôm và sắt với mục đích tăng tốc độ lắng, người ta tiến hành quá trình keo tụ bằng cách cho thêm vào nước thải các hợp chất cao phân tử gọi là chất trợ keo tụ. Việc sử dụng chất trợ keo tụ cho phép hạ thấp liều lượng chất đông tụ, giảm thời gian quá trình keo tụ và nâng cao tốc độ lắng của các bông keo.

Các Polyme cấu tạo mạch dài, phân tử lượng cao, khi phân ly trong nước chúng keo tụ các hạt cặn bẩn trong nước dưới dạng liên kết chuỗi. Các liên kết này tạo điều kiện thuận lợi cho việc hình thành và lắng bông cặn.

1.4. Các phương pháp vi sinh [5],6]

Người ta thường sử dụng phương pháp sinh học để làm sạch nước thải sinh hoạt cũng như nước thải sản xuất khỏi nhiều chất hữu cơ hoà tan và một số chất vô cơ khác như: H_2S , Nitơ, Amoniac....

Phương pháp này dựa trên cơ sở sử dụng hoạt động của vi sinh vật để phân huỷ các chất hữu cơ gây ô nhiễm trong nước thải. Các vi sinh vật sử dụng các chất hữu cơ và một số chất khoáng làm nguồn dinh dưỡng và tạo năng lượng. Trong quá trình dinh dưỡng, chúng nhận các chất dinh dưỡng để xây dựng tế bào, sinh trưởng và sinh sản nên sinh khối của chúng được tăng lên. Quá trình phân huỷ chất hữu cơ nhờ vi sinh vật gọi là quá trình oxy hoá sinh hoá.

1.4.1. Giới thiệu về vi sinh vật:

Vi sinh vật không phải là một nhóm phân loại trong sinh giới mà là bao gồm tất cả các sinh vật có kích thước hiển vi, không thấy rõ được bằng mắt thường. Do đó phải sử dụng kính hiển vi thường hay kính

hiển vi điện tử để quan sát. Muốn nghiên cứu vi sinh vật người ta phải sử dụng phương pháp nuôi cấy vô khuẩn.

Từ trước đến nay có rất nhiều hệ thống phân loại vi sinh vật. Các đơn vị phân loại sinh vật nói chung và vi sinh vật nói riêng đi từ thấp lên cao là Loài, chi, Họ, Bộ, Lớp, Ngành, Giới. Hiện nay trên thế giới còn một mức phân loại nữa gọi là lĩnh giới.

Vi sinh vật được đo kích thước bằng đơn vị micromet ($1\mu\text{m} = 1/1000\text{mm}$), virut được đo kích thước bằng đơn vị nanomet ($1\text{nm} = 1/1000000\text{mm}$). Kích thước càng bé thì diện tích bề mặt của vi sinh vật trong 1 đơn vị thể tích càng lớn. Ví dụ, đường kính của 1 cầu khuẩn chỉ có 1mm nhưng nếu xếp đầy chúng thành 1 khối lập phương có thể tích là 1cm^3 thì chúng có diện tích bề mặt rộng tới 6m^2 .

Tuy vi sinh vật có kích thước rất nhỏ bé nhưng chúng lại có năng lực hấp thu và chuyển hóa vượt xa các sinh vật khác. Chẳng hạn 1 vi khuẩn lactic trong 1 giờ có thể phân giải được 1 lượng đường lactose lớn hơn $100 \div 10000$ lần so với khối lượng của chúng. Tốc độ tổng hợp protein của nấm men cao gấp 1000 lần so với đậu tương và gấp 100 000 lần so với trâu bò. Chúng còn có khả năng sinh trưởng nhanh, phát triển mạnh. Trong quá trình tiến hóa lâu dài vi sinh vật đã tạo cho mình những cơ chế điều hòa trao đổi chất để thích ứng được với những điều kiện sống rất khác nhau, kể cả những điều kiện hết sức bất lợi mà các sinh vật khác thường không thể tồn tại được. Có vi sinh vật sống được ở môi trường nóng đến 130°C , lạnh đến -5°C , mặn đến nồng độ 32% muối ăn, ngọt đến nồng độ mật ong, pH thấp đến 0,5 hoặc cao đến 10,7. Áp suất cao đến trên 1103 at, hay có độ phóng xạ cao đến 750 000 rad. Nhiều vi sinh vật có thể phát triển tốt trong điều kiện tuyệt đối kỵ khí, có loài nấm sợi có thể phát triển dày đặc trong bể ngâm tử thi với nồng độ Formol rất cao...

Vi sinh vật đa số là đơn bào, đa bội, sinh sản nhanh, số lượng nhiều, tiếp xúc trực tiếp với môi trường sống ... do đó rất dễ dàng phát sinh biến dị . Tần số biến dị thường ở mức 10^{-5} - 10^{-10} . Chỉ sau một thời gian ngắn đã có thể tạo ra một số lượng rất lớn các cá thể biến dị ở các thế hệ sau. Những biến dị có ích sẽ đưa lại hiệu quả rất lớn trong sản xuất. Vi sinh vật có mặt ở khắp mọi nơi trên Trái đất trong không khí, đất, trên núi cao, dưới biển sâu, trên cơ thể người, động vật, thực vật, trên mọi đồ vật ...

Vi sinh vật tham gia tích cực vào việc thực hiện các vòng tuần hoàn sinh - địa - hóa học như vòng tuần hoàn C, vòng tuần hoàn N, vòng tuần hoàn P, vòng tuần hoàn S, vòng tuần hoàn Fe...

Trong nước, vi sinh vật có nhiều ở vùng duyên hải, vùng nước nông và ngay cả ở vùng nước sâu, đáy ao, hồ.

Trong không khí, càng lên cao số lượng vi sinh vật càng giảm. Số lượng vi sinh vật trong không khí ở các khu dân cư đông đúc cao hơn rất nhiều so với không khí trên mặt nước biển, không khí ở Bắc cực, Nam cực ...

Hầu như không có hợp chất cacbon nào (trừ kim cương, đá graphít...) mà không là thức ăn của một nhóm vi sinh vật nào đó (kể cả dầu mỡ, khí thiên nhiên, formol, dioxin ...). Vi sinh vật có rất nhiều các kiểu dinh dưỡng khác nhau: quang tự dưỡng, quang dị dưỡng, hóa tự dưỡng, hóa dị dưỡng, tự dưỡng chất sinh trưởng, dị dưỡng chất sinh trưởng ...

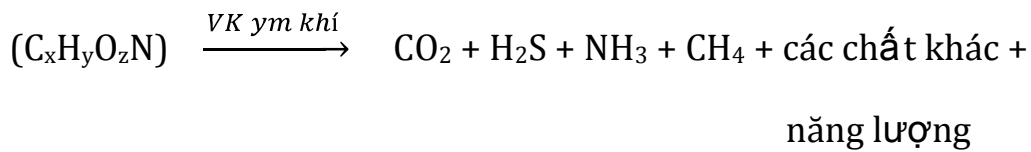
1.4.2. Phương pháp vi sinh yếm khí

Vi sinh vật kỵ khí là những loài vi sinh vật sống và phát triển trong điều kiện không có không khí. Trong điều kiện có không khí, chúng sẽ chết hoặc phát triển không tốt

Lên men kỵ khí sử dụng các vi sinh vật kỵ khí hoặc thiếu khí để lên men, đối với những loại vi sinh vật này, oxy như một chất độc.

**) Các phản ứng xảy ra khi oxy hoá sinh học trong điều kiện yếm khí:*

- Oxy hoá các chất hữu cơ:



- Tổng hợp xây dựng tế bào:



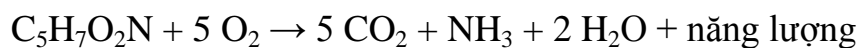
với:

$C_xH_yO_zN$: công thức tổng quát của chất hữu cơ.

$C_5H_7O_2N$: công thức hoá học biểu thị thành phần hoá học của tế bào

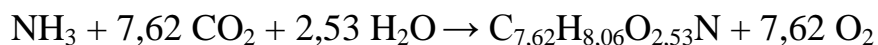
- Hô hấp nội bào:

Trong điều kiện không có chất hữu cơ thì vi khuẩn sẽ trải qua quá trình tự oxy hóa sử dụng chính bản thân chúng làm nguyên liệu:



trong đó CO_2 và NH_3 là chất dinh dưỡng đối với các loài tảo.

Trong điều kiện ánh sáng thích hợp, quá trình quang hợp của tảo diễn ra:



1.4.3. Phương pháp vi sinh hiếu khí

Vi sinh vật hiếu khí là những loài sinh vật sống và phát triển trong môi trường có không khí. Trong môi trường không có không khí (yếm khí, kỵ khí) chúng có thể chết hoặc không phát triển tốt.

Lên men hiếu khí sử dụng vi sinh vật hiếu khí để tiến hành quá trình lên men, trong quá trình này phải thường xuyên cấp không khí để vi sinh vật có nguồn sống, khi lên men công suất lớn người ta phải sử dụng

các máy sục khí có công suất lớn, chuyên dụng để thổi khí vào bồn lên men.

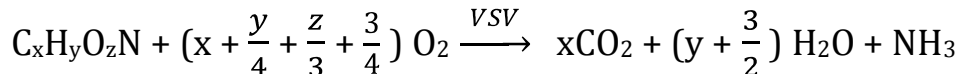
**) Các tác nhân sinh học trong xử lý hiếu khí*

Tác nhân sinh học được sử dụng trong quá trình xử lý hiếu khí có thể là vi sinh vật hô hấp hiếu khí hay tùy tiện, nhưng phải đảm bảo các yêu cầu sau:

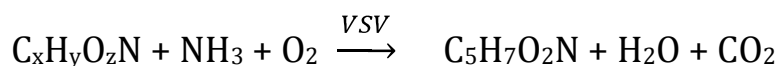
- + Chuyển hoá nhanh các hợp chất hữu cơ.
- + Có kích thước tương đối lớn (50 ÷ 200 μm).
- + Có khả năng tạo nha bào.
- + Không tạo ra các khí độc.

**) Các phản ứng xảy ra khi oxy hoá sinh học trong điều kiện hiếu khí*

- Oxy hoá các chất hữu cơ:

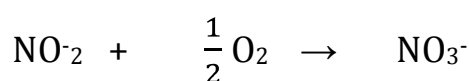
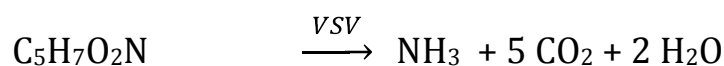


- Tổng hợp xây dựng tế bào:



- Hô hấp nội bào:

Sau khi sử dụng hết các chất hữu cơ có sẵn sẽ diễn ra quá trình oxy hoá các chất liệu của tế bào.



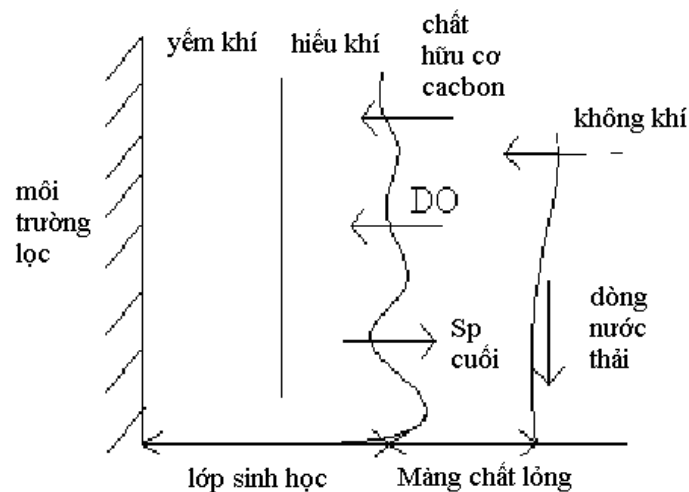
**) Các công trình hiếu khí nhân tạo dựa trên cơ sở dính bám của vi sinh vật (lọc sinh học)*

Nguyên lý của phương pháp lọc sinh học là dựa trên quá trình hoạt động của vi sinh vật ở màng sinh học, oxy hoá các chất hữu cơ trong nước. Các màng sinh học là tập thể các vi sinh vật (chủ yếu là vi khuẩn) hiếu khí, kỵ khí và tùy tiện. Các vi khuẩn hiếu khí tập trung ở lớp ngoài của màng sinh học, ở đây chúng phát triển và gắn với giá mang là các vật liệu lọc.

Trong quá trình làm việc, các vật liệu lọc tiếp xúc với nước chảy từ trên xuống, sau đó nước thải đã được làm sạch được thu gom vào bể lắng. Nước thải từ bể này có thể kéo theo những mảnh vỡ của màng sinh học bị tróc ra khi lọc làm việc. Trong thực tế thì một phần nước đã qua bể lắng được quay trở lại làm nước pha loãng cho các loại nước thải đậm đặc trước khi vào bể lọc.

Vật liệu lọc khá phong phú: từ đá dăm, đá ong, vòng kim loại, vòng gốm, than đá, than cốc, gỗ mảnh, chất dẻo tấm uốn lượn...

Cơ chế quá trình lọc sinh học được minh họa như sau:



Hình 1.2. Các quá trình trong bể lọc sinh học

Khi dòng nước chảy trườn lên lớp màng nhớt này, các chất hữu cơ được vi sinh vật chiết ra còn sản phẩm của quá trình trao đổi chất là CO_2 sẽ được thải ra qua màng chất lỏng. Oxy hoà tan được bổ sung bằng hấp thụ từ không khí.

Phương pháp lọc có ưu điểm là: đơn giản, tải lượng chất gây ô nhiễm thay đổi trong giới hạn rộng trong ngày. Thiết bị cơ khí đơn giản và tiêu hao ít

năng lượng nhưng cũng có nhược điểm là hiệu suất quá trình phụ thuộc rõ rệt vào nhiệt độ không khí, dễ bị tắc lớp vật liệu lọc.

**) Các công trình hiếu khí nhân tạo xử lý nước thải dựa trên cơ sở sinh trưởng lơ lửng của vi sinh vật- bể phản ứng sinh học hiếu khí (Aerotan).*

Trong quá trình xử lý hiếu khí, các vi sinh vật sinh trưởng ở trạng thái huyền phù. Quá trình làm sạch Aerotan diễn ra theo mức dòng chảy qua của hỗn hợp nước thải và bùn hoạt tính được sục khí. Việc sục khí nhằm đảm bảo 2 quá trình là làm nước được bão hoà O_2 và duy trì bùn hoạt tính ở trạng thái lơ lửng.

Nước thải sau khi đã được xử lý sơ bộ còn chứa phần lớn các chất hữu cơ ở dạng hoà tan cùng các chất lơ lửng đi vào Aerotan. Các chất lơ lửng này là một số chất rắn và có thể là một số chất hữu cơ chưa phải là dạng hoà tan. Các chất lơ lửng là nơi vi khuẩn bám vào để cư trú, sinh sản và phát triển, dần thành các hạt cặn bông. Các hạt này dần dần to và lơ lửng trong nước. Các hạt bông cặn này cũng chính là bùn hoạt tính. Bùn hoạt tính là tập hợp những vi sinh vật có trong nước thải, hình thành những bông cặn có khả năng hấp thụ và phân huỷ các chất hữu cơ khi có mặt của O_2 .

**) Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình xử lý*

- *Ảnh hưởng của O_2 hoà tan (DO)*

Đây là thông số quan trọng đối với hệ thống xử lý hiếu khí vì nếu thiếu O_2 thì vi sinh vật hô hấp hiếu khí dễ bị chết và khi đó các vi sinh vật hô hấp tùy tiện như các vi sinh vật dạng sợi làm bông bùn, khó lắng dẫn đến làm giảm hiệu quả của quá trình xử lý. Trong thực tế, hàm lượng DO trong các bể phản ứng sinh học $1,5 \div 4$ mg/l, giá trị $DO = 2$ mg/l thường được sử dụng phổ biến.

Ngoài ra, DO còn phụ thuộc vào nhiệt độ.

- *Ảnh hưởng của pH môi trường*

Mỗi vi sinh vật đều có một khoảng pH hoạt động tối ưu của nó. Do đó khi pH thay đổi không phù hợp thì cũng làm cho khả năng xúc tác phản ứng

của vi sinh vật thay đổi và làm giảm hiệu quả xử lý. Trong trường hợp pH quá cao hay quá thấp cũng có thể làm chết vi sinh vật.

Khoảng pH cho xử lý hiếu khí nước thải từ $6,5 \div 8,5$, $pH_{opt} = 6,8 \div 7,4$.

Để đảm bảo pH trong khoảng trên trong thực tế trước khi cho nước thải vào bể xử lý vi sinh người ta thường điều hoà lưu lượng, điều hoà pH và điều hoà dinh dưỡng ở bể điều hoà.

- *Ảnh hưởng của nhiệt độ*

Mỗi sinh vật cũng có một khoảng nhiệt độ tối ưu, nếu tăng nhiệt độ quá ngưỡng sẽ ức chế hoạt động của vi sinh vật hoặc bị tiêu diệt hay tạo bào tử.

Nhiệt độ cũng ảnh hưởng đến DO:

+ Khi nhiệt độ tăng thì DO giảm và vận tốc phản ứng tăng lên.

+ Khi nhiệt độ giảm thì DO tăng nhưng ngược lại vận tốc phản ứng giảm.

Trong bể Aeroten nhiệt độ tối ưu là $20 \div 27$ °C, nhưng cũng có thể chấp nhận nhiệt độ $17,5 \div 35$ °C.

- *Ảnh hưởng của chất dinh dưỡng*

Chất dinh dưỡng trong nước thải chủ yếu là nguồn Cacbon (thể hiện BOD), cùng với N và P là những nguyên tố đa lượng. Ngoài ra còn có các nguyên tố vi lượng như: Mg, Fe, Mn...

Tỷ lệ các chất dinh dưỡng phù hợp là C:N:P = 100: 5: 1.

Thiếu dinh dưỡng trong nước thải sẽ làm giảm mức độ sinh trưởng, phát triển tăng sinh khối của vi sinh vật, thể hiện bằng lượng bùn hoạt tính tạo thành giảm, kìm hãm và ức chế quá trình oxy hoá các chất hữu cơ gây nhiễm bẩn.

Nếu thiếu N một cách kéo dài, ngoài việc cản trở quá trình sinh hoá còn làm cho bùn hoạt tính khó lắng, các bông bùn bị phồng lên trôi nổi theo dòng nước ra ngoài làm cho nước khó trong và chứa một lượng lớn vi sinh vật, làm giảm tốc độ sinh trưởng cũng như cường độ oxy hoá của chúng.

Nếu thiếu P, vi sinh vật dạng sợi phát triển và cũng làm cho bùn hoạt tính lắng chậm và giảm hiệu quả xử lý.

- *Ảnh hưởng của tỷ số F/M (Food- Microorganism (BOD- MLSS))*

Tỷ số F/M tối ưu nằm trong khoảng 0,50,75.

+ $F/M > 1$: Môi trường giàu dinh dưỡng, vi sinh vật tập trung phát triển tăng sinh khối do đó không tạo nha bào vì vậy bông sinh học nhỏ dẫn đến khó lắng. Đồng thời tạo ra lượng bùn lớn và tốn kém thêm chi phí cho xử lý bùn.

+ $F/M \leq 1$: Vi sinh vật phát triển ổn định, tạo nha bào, tạo bông sinh học, hệ thống xử lý hiệu quả.

+ $F/M < 0,5$: Môi trường quá nghèo dinh dưỡng dẫn đến vi sinh vật không đủ nguồn dinh dưỡng để hoạt động.

- *Ảnh hưởng của các chất kìm hãm*

Nồng độ muối vô cơ trong nước thải không vượt quá 10 g/l, nếu là muối vô cơ thông thường thì có thể pha loãng nước thải. Còn nếu các chất độc như kim loại nặng thì phải có biện pháp xử lý thích hợp trước khi cho vào bể Aeroten.

1.5. Các phương pháp xử lý khác [5],6]

1.5.1. Phương pháp hấp phụ

Phương pháp hấp phụ được dùng để loại hết các chất bẩn hoà tan vào nước mà các phương pháp xử lý sinh học cũng như phương pháp xử lý khác không loại bỏ được với hàm lượng rất nhỏ. Thông thường đây là các hợp chất hoà tan có độc tính cao, có độ màu, mùi vị khó chịu u....

Chất hấp phụ thường dùng là than hoạt tính, đất sét hoạt tính, Silicagen, keo nhôm, một số chất tổng hợp hay chất thải trong sản xuất như tro, xỉ, mạt sắt... Polyme tổng hợp không ion, nhựa trao đổi ion, bông biến tính....

Trong số này, than hoạt tính được sử dụng phổ biến nhất mặc dù đắt tiền, nhất là phải tái sinh sau sử dụng. Các chất hữu cơ và chất màu dễ bị than hấp phụ. Với phương pháp này có thể hấp phụ được 58 ÷ 95 % các chất hữu cơ và màu của nước thải.

Than hoạt tính có cấu trúc ngẫu nhiên, có độ xốp cao với các lỗ sắp xếp theo đường. Sự hấp dẫn giữa các phân tử trong lỗ tạo ra lực hấp phụ. Lực hấp phụ này làm cho những phân tử lớn và nhỏ của chất ô nhiễm hoà tan tập hợp lại và lắng lại trong lỗ. Than hoạt tính là chất hấp phụ hiệu quả do có diện tích bề mặt lớn. Than hoạt tính có 2 dạng: dạng hạt và dạng bột.

Bảng 1.1. Bảng so sánh than hoạt tính dạng hạt GAC và dạng bột PAC

GAC	PAC
1. Hệ thống được thiết kế đúng đắn thì GAC có khả năng hấp phụ cao hơn PAC.	1. Khả năng hấp phụ thấp hơn GAC.
2. Chi phí cho đầu tư cho cột GAC thường cao nhưng chi phí tổn hao lại thấp.	2. Chi phí đầu tư thấp nhưng chi phí tổn hao cao.
3. Bên cạnh khả năng hấp phụ, cột GAC còn có thể dùng để lọc.	3. Việc thêm PAC vào nước có thể làm tăng lượng chất rắn lơ lửng và chi phí thải bỏ.
4. Khả năng hấp phụ tối đa của PAC thấp hơn của GAC do lượng PAC cân bằng với nồng độ dòng ra còn GAC cân bằng với nồng độ dòng vào cao hơn.	4. Khả năng hấp phụ thấp hơn GAC.
5. GAC dễ vận hành hơn PAC và chỉ phải kiểm soát khi cần thiết phải loại bỏ than đã cạn kiệt, thường là 3 tháng đến 1 năm sau khi vận hành.	5. Khó vận hành hơn.

Ngoài ra, có thể sử dụng bột khói lò, than nâu, than antraxit hay than bùn.

1.5.2. Phương pháp oxy hoá

Đối với phương pháp này người ta sử dụng các chất oxy hoá thích hợp để oxy hoá các chất hay biến chúng thành dạng dễ phân giải vi sinh.

- Sử dụng Clo

Dùng khí Clo là phương pháp kinh tế nhất để khử màu, khử trùng nước thải. Tuy nhiên oxy hoá bằng Clo hay Hypocloric sẽ có phản ứng phụ đi kèm không tránh khỏi sinh ra các hợp chất Clo hữu cơ. Như vậy làm tăng tổng lượng halogen hữu cơ AOX trong nước thải, đây là vấn đề nghiêm trọng nhất, hiện nay nhiều nước không cho phép sử dụng phương pháp này.

- Sử dụng Peroxit

Khử màu nước thải bằng H_2O_2 trong môi trường axit với chất xúc tác muối sắt (II) (chất phản ứng Fenton) thì gốc Hydroxyl trung gian được tạo ra có thể oxy hoá cao hơn cả Ozon. Các sản phẩm cuối cùng là nước Oxy vô hại với môi trường. Để hoàn thành phản ứng, trung hoà nước thải bằng xút hay vôi tôi, kết tủa tạo thành được tách ra trong bể lắng.

- Sử dụng Ozon (O_3)

Ozon có thể khử màu, khử trùng cho nước thải. Hiệu quả khử màu bằng O_3 cao hơn Clo hay peroxit, và còn mạnh hơn khi kết hợp O_3 với bức xạ UV hay Hydroperoxit. Vì ozon không chỉ tấn công vào các chất màu nên đối với nước thải có tải lượng ô nhiễm hữu cơ lớn thì phải dùng một lượng khá lớn ozon mới đủ để khử màu. Như vậy làm cho giá thành đầu tư và vận hành cao và quá trình này không kinh tế.

Trong nhiều trường hợp xử lý ozon rất kinh tế nếu là công đoạn cuối cùng sau xử lý vi sinh. Song nhược điểm của trình tự xử lý này là khi

ozon hoá có thể làm đục và như vậy để loại bỏ lại phải xử lý kết tủa keo tụ.

- Phương pháp điện hoá

Để làm sạch nước thải có thể áp dụng các quy trình điện hoá với anot sắt hay nhôm.

Nước thải chứa màu đi qua bình điện phân với Anot bằng nhôm, hay sắt, sắt oxit hay hợp kim sắt. Trong quá trình điện giải, với pH từ 7 ÷ 9, Anot hoà tan tạo thành ion Fe^{2+} (hay Al^{3+}) chúng phản ứng với ion hydroxit hình thành từ catot tạo ra kết tủa hydroxit kim loại. Các chất màu và chất hữu cơ khác hấp phụ lên hydroxit kim loại nói trên và cùng kết tủa. Các tạp chất kim loại nặng cũng được kết tủa.

Nhược điểm của phương pháp này là tạo ra lượng bùn lớn và tiêu tốn năng lượng điện.

II – ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nước thải tại xưởng sản xuất của cơ sở Thị nh Cường thôn Dương Ô, xã Phong Khê, huyện Yên Phong, tỉ nh Bắc Ninh.

2.2. Lấy mẫu

2.2.1. Phương pháp lấy mẫu chung

- Các dạng mẫu nước:

Mẫu đơn (discrete sample, grab sample):

- Mẫu riêng lẻ, gián đoạn được lấy từ một điểm trong một thời gian ngắn (vài giây đến vài phút).

- Mẫu chỉ đại diện cho chất lượng nước ở thời điểm và địa điểm lấy mẫu.

- Các trường hợp lấy mẫu đơn:

+ nước có thành phần đồng nhất theo mọi hướng và trong thời gian đáng kể.

+ mẫu đơn cho biết mức độ, tần suất và khoảng thời gian các thay đổi của thông số cần nghiên cứu.

+ để xác định những thông số không ổn định, các chất khí hòa tan như VOC, NH₃ tự do...

Mẫu tổ hợp (composite sample):

- Thu được bằng cách trộn lẫn các mẫu hoặc các phần mẫu theo tỷ lệ thích hợp biết trước, từ đó có thể thu được kết quả trung bình của một đặc tính cần biết.

- Cung cấp mẫu đại diện cho các đối tượng quan trắc không đồng nhất, trong đó nồng độ của chất cần phân tích biến động trong các khoảng thời gian hay không gian ngắn.

- Không nên sử dụng mẫu tổ hợp với các thông số thay đổi đáng kể trong thời gian lưu mẫu (các khí hòa tan, dư lượng clo, nhiệt độ, pH)

- Có 3 dạng mẫu tổ hợp

+ mẫu tổ hợp theo thời gian

Gồm những mẫu đơn có thể tích bằng nhau, được lấy tại một điểm lấy mẫu, ở những khoảng thời gian bằng nhau trong chu kỳ lấy mẫu.

Nhằm nghiên cứu chất lượng trung bình của dòng nước.

Thường lấy mẫu tổ hợp trong chu kỳ 24h, tuy nhiên một số trường hợp khoảng thời gian có thể ngắn hơn.

Có thể thu được bằng cách bơm mẫu liên tục với tốc độ không đổi, hay trộn lẫn các thể tích bằng nhau thu được sau các khoảng thời gian định kỳ.

+ mẫu tổ hợp theo không gian

Gồm những mẫu đơn có thể tích bằng nhau và được lấy đồng thời ở các địa điểm khác nhau.

Dùng nghiên cứu chất lượng trung bình theo mặt cắt ngang hay mặt cắt dọc của dòng nước.

Ví dụ: lấy mẫu nước sông theo mặt cắt ngang

+ mẫu tổ hợp theo lưu lượng

Hỗn hợp các mẫu đơn tại các khoảng thời gian bằng nhau nhưng theo tỷ lệ với lưu lượng dòng chảy.

Thường áp dụng trong quan trắc nước thải (nguồn thải có lưu lượng và thành phần thay đổi theo thời gian)

Cần phải khảo sát trước thông tin về lưu lượng dòng chảy

Kỹ thuật lấy mẫu khá phức tạp, thường sử dụng thiết bị lấy mẫu tự động với chương trình lấy mẫu lập sẵn.

Thể tích của mỗi mẫu đơn không được nhỏ hơn 50ml, tốt nhất là trên 100ml

- Thiết bị lấy mẫu nước

- Với mẫu bề mặt: chỉ cần nhúng trực tiếp gáo, xô xuống sâu 0,5 m dưới mặt nước.

- Với mẫu ở các độ sâu: sử dụng các thiết bị lấy mẫu theo độ sâu

- + Loại thẳng đứng

- + Loại nằm ngang.

- Thiết bị lấy mẫu tự động (automatic water sampler)

- Dụng cụ chứa mẫu

- Chai thủy tinh, chai nhựa (PE, PET).

- Loại chai tùy thông số cần phân tích.

- Một số chú ý quan trọng:

- + Có thể nhiễm bản kim loại từ bề mặt chai thủy tinh hay nhựa.

- + Có thể nhiễm bản chất hữu cơ từ bề mặt chai nhựa.

- + Chai chứa mẫu phân tích kim loại tốt nhất là PTFE hay HDPE, phải tráng bằng dung dịch HNO_3 1:1 rồi tráng lại bằng nước cất.

- + Luôn phải làm sạch chai chứa mẫu trước khi lấy vào.

+ Có thể sử dụng lại chai chứa mẫu nhưng phải làm sạch, không sử dụng lại với các phép phân tích có độ nhạy cao.

- Bảo quản mẫu

- Các nguyên tắc chung:

+ Bảo quản ngay trong vòng 15 phút từ khi lấy mẫu.

+ Làm lạnh đến 4°C bằng cách nhúng trong nước đá

+ Thêm các chất bảo quản thích hợp:

H₂SO₄ đến pH<2 đối với các mẫu phân tích T-P, NH₃, TKN, NO₃, NO₂

HNO₃ đến pH<2 với mẫu phân tích kim loại

Na₂S₂O₃ để khử clo với mẫu phân tích coliforms

Chú ý: không cần thêm hóa chất bảo quản mà chỉ cần làm lạnh với mẫu phân tích TSS, BOD₅, và NO₃

2.2.2. Lấy mẫu nước thải thực tế

Lấy mẫu nước thải ở đường ống thải ra (chưa chảy vào dòng chảy chung của các xường) tại khâu sản xuất cuối cùng của quá trình sản xuất khi xường đang hoạt động ổn định. Phải tráng chai lấy mẫu, đựng mẫu bằng nước thải cần lấy. Bình đựng mẫu có dung tích 10L, đậy nút kín và xử lý mẫu trong vòng 4 tiếng kể từ khi lấy mẫu. Nếu không thể xử lý mẫu ngay cần bảo quản mẫu trong tủ lạnh ở 4°C.

2.3. Hóa chất và dụng cụ

2.3.1. Xác định COD

**)Dụng cụ:*

- Ống đựng mẫu có nắp đậy
- máy phá mẫu ET 108 CSB/COD Reactor, hãng Merk
- máy đo quang: máy so màu UV722
- các loại pipet định mức khác nhau

- các loại cốc thủy tinh định mức khác nhau

*)Hóa chất:

- Hỗn hợp phản ứng:

Sấy lại $K_2Cr_2O_7$ loại tinh khiết PA ở $103^\circ C$ trong 2 giờ. Cân chính xác 10,216g $K_2Cr_2O_7$ đã sấy đem hòa tan trong khoảng 200ml nước cất, thêm 167ml H_2SO_4 đặc và 33,3g $HgSO_4$. Làm lạnh và định mức đến 1000ml.

- Thuốc thử axit:

Pha 5,06g $Ag_2SO_4/500ml H_2SO_4$ đặc. Để dung dịch đã pha 1-2 ngày trước khi sử dụng để lượng Ag_2SO_4 tan hoàn toàn.

- Dung dịch chuẩn kalihydrophthalat ($HOOC_6H_4COOK$):

Sấy đến trọng lượng không đổi kalihydrophthalat ở nhiệt độ $120^\circ C$. Cân 850mg kaliphtalat, hòa tan và định mức 1000ml. Dung dịch này có giá trị COD tương đương 1000mg/L.

2.3.2. Phương pháp keo tụ

*)Dụng cụ:

- 1 Ống đong định mức 500ml
- 1 đĩa thủy tinh

*)Hóa chất: Phèn PAC ($AlCl_3$)_n / PAC > 30%, xuất xứ từ Trung Quốc

2.3.3. Phương pháp Aeroten

*)Dụng cụ:

- bình phản ứng dung tích 5l
- máy sục khí
- Ống đong định mức 100ml

*)Hóa chất:

- phân vi lượng
- đường glucose

2.3.4. Đo pH :

- Sử dụng máy đo Martini instruments (Mi 150 pH/Temperature Bench Meter) – Merk.
- Cốc thủy tinh địn h mức 100ml.

2.4. Các phương pháp sử dụng trong khóa luận

2.4.1. Phương pháp đo pH

Dùng cốc sạch 100ml chứa nước thải

- Nối máy với đầu đo.
- Kiểm tra pin: bật công tắc về ON
- Mở nút lọ bảo quản, lấy đầu đo ra đưa vào cốc chứa nước thải, tránh không để nước ngập gần dây điện
- Bật công tắc về ON và giữ yên máy, chờ khoảng 1-2 phút để số trên màn hình ổn địn h rồi đọc kết quả

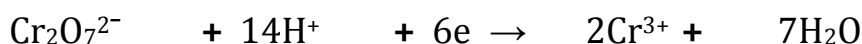
Đôi khi số hiện trên màn hình nhấp nháy thay đổi, ta đọc số trung bình. Ví dụ: 6.99-7.00 và 7.01 thì đọc 7.00

- Rửa đầu đo bằng nước cất hoặc thấm khô bằng giấy mềm trước khi đo mẫu tiếp theo

2.4.2. Phương pháp xác địn h COD

***)Nguyên tắc:**

Trong quá trình thực nghiệm, thông số COD được xác địn h theo phương pháp bicromat (dùng tác nhân oxy hóa là $K_2Cr_2O_7$). Theo phương pháp này, mẫu sẽ được đun hồi lưu trong 2 giờ ở nhiệt độ $148^\circ C$ với $K_2Cr_2O_7$ trong môi trường H_2SO_4 đặc có Ag_2SO_4 làm xúc tác:



Bạc sunfat được dùng để thúc đẩy quá trình oxy hóa các chất hữu cơ phân tử lượng thấp.

Nếu trong mẫu có Cl^- , người ta thêm HgSO_4 để tạo phức với Cl^- . Ngoài sự ảnh hưởng của Cl^- còn phải kể đến sự cản trở của NO_2^- , tuy nhiên với hàm lượng NO_2^- từ 1-2mg/L thì sự ảnh hưởng của NO_2^- cần thêm 1 lượng axit sunfamic với tỷ lệ 10mg/1mg NO_2^- .

Sau khi oxy hóa phân hủy chất hữu cơ, COD có thể được xác định bằng cách chuẩn độ lượng dư $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ bằng Fe^{2+} với chỉ thị Feroin hoặc xác định hàm lượng Cr^{3+} sau phản ứng bằng phương pháp so màu ở bước sóng 602nm (bước sóng hấp thụ cực đại của dung dịch Cr^{3+}).

Trong khóa luận này, phương pháp so màu được sử dụng để xác định COD.

*)Cách tiến hành:

- *Xác định đường chuẩn COD:*

Lấy vào ống phá mẫu 2,5 ml dung dịch chuẩn kaliphtalat có các nồng độ khác nhau từ 0-1000 mg/L. Thêm tiếp vào đó 1,5 ml hỗn hợp phản ứng và 3,5 ml thuốc thử axit. Đun phân hủy mẫu trong 2 giờ ở 148°C. Lấy mẫu ra để nguội đến nhiệt độ phòng rồi đem đo mật độ quang tại bước sóng 602nm. Lặp lại thí nghiệm trên 3 lần.

- *Xác định COD của nước thải:*

- COD tổng: Lấy vào ống phá mẫu 2,5 ml nước thải. Thêm tiếp vào đó 1,5 ml hỗn hợp phản ứng và 3,5 ml thuốc thử axit. Đun phân hủy mẫu trong 2 giờ ở 148°C. Lấy mẫu ra để nguội đến nhiệt độ phòng rồi đem đo mật độ quang tại bước sóng 602nm. Lặp lại thí nghiệm trên 3 lần.

- COD sau lắng: Lấy nước thải vào cốc thủy tinh định mức 200ml. Để cho nước thải lắng tự nhiên. Sau 1 giờ, dùng pipet hút 2,5 ml phần nước trong phía bên trên cho vào ống phá mẫu. Thêm tiếp vào đó 1,5 ml hỗn hợp phản ứng và 3,5 ml thuốc thử axit. Đun phân hủy mẫu trong 2 giờ ở 148°C. Lấy mẫu ra để nguội đến nhiệt độ phòng rồi đem đo mật độ quang tại bước sóng 602nm. Lặp lại thí nghiệm trên 3 lần.

2.4.3. Phương pháp keo tụ

PAC có công thức chung là $[AlCl_x(OH)_{3-x}]_n$ ($x = 1-2$), phân tử lượng 7000÷35000, độ dài 35÷75 Å, là một chất keo tụ hiệu quả, có nhiều ưu điểm so với các hợp chất keo tụ thông thường như phèn sắt, phèn nhôm.

Cách tiến hành:

Lấy nước thải vào ống đong định mức 500ml. Cân lượng PAC lần lượt là 0,5mg, 1mg, 1,5mg, 2mg để có được nồng độ PAC đối với 500ml nước thải lần lượt là 100mg/L, 200mg/L, 300mg/L, 400mg/L. Đổ trực tiếp lượng PAC này vào ống đong đã chứa nước thải, dùng thìa thủy tinh khuấy nhanh tay, đều trong vòng 1 phút. Sau đó quan sát, ghi lại thời gian lắng, tốc độ lắng, hàm lượng bùn lắng của từng nồng độ PAC. Lấy mẫu nước trong phía trên sau khi bùn đã lắng hoàn toàn đi đo pH và phân tích COD.

2.4.4. Phương pháp vi sinh hiếu khí

- Nuôi vi sinh vật trong phòng thí nghiệm

Lấy 5 lít nước máy, thêm vào đó 1g chất vi lượng, khoảng 3,125g đường glucozo để đảm bảo COD đạt 1000 mg/L. Sục khí liên tục với tốc độ khoảng 20 lít/phút. Những ngày sau đo COD rồi bổ sung thêm đường để cung cấp chất dinh dưỡng cho vi sinh vật phát triển. Bùn hoạt tính là tập hợp các loại vi sinh vật khác nhau. Bùn có dạng bông màu nâu vàng,

dễ lắng. Có kích thước $3\div 5\mu m$. Cần khoảng 10 ngày để sinh khối đạt khoảng 10% thì ta có thể xử lý nước thải.

- *Tiến hành xử lý*

Ngừng sục khí, để lắng sinh khối ở điều kiện thường, lúc này sinh khối có màu vàng nâu. Sau khi để 1 giờ, sinh khối lắng còn khoảng 10%, ta tiến hành xử lý. Cho 500ml sinh khối sau khi đã loại bỏ dung dịch nước nuôi vi sinh và 4l nước thải vào bình xử lý dung tích 5l. Tiếp tục sục khí với tốc độ ban đầu 20 lít/phút. Sau 4 tiếng ta bắt đầu tiến hành lấy mẫu đo COD và các thông số.

Với quy mô phòng thí nghiệm, nước thải sẽ được xử lý trong hệ thống gồm một bể xử lý, dung tích 5 lít và hệ thống sục khí liên tục, công suất 20lít/phút.

III - KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định chất lượng nước thải đầu vào

Nước thải sau khi lấy về quan sát bằng mắt thường ta thấy: có màu trắng đục, mùi tanh nồng, lượng bột, xơ sợi có trong nước thải khá cao.

pH đạt giá trị bằng 7

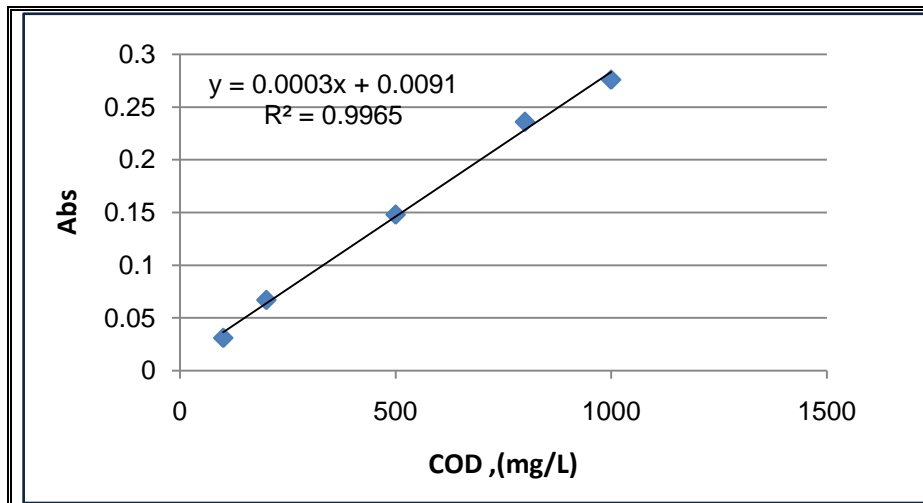
Xác định COD của nước thải:

- Đường chuẩn COD

Bảng 3.1. Kết quả đo độ hấp thụ quang các mẫu dung
đường chuẩn xác định COD

Nồng độ KHP, (mg/L)	Độ hấp thụ quang Abs
0	0,039
100	0,07
200	0,106
500	0,187
800	0,275
1000	0,315

Dựa vào bảng trên ta có đồ thị đường chuẩn COD:



Hình 3.1. Đường chuẩn xác định COD

**)Giá trị COD tổng cộng*

Bảng 3.2. Giá trị COD tổng cộng của nước thải

STT	Abs	COD, (mg/L)
1	0,139	336,66
2	0,142	340,37
3	0,137	329,56

Vậy nước thải đang nghiên cứu có COD tổng là 337 mg/L

**)Giá trị COD sau khi để lắng tự nhiên*

Bảng 3.3. Giá trị COD sau lắng của nước thải

STT	Abs	COD, (mg/L)
1	0,125	284,815
2	0,123	277,407
3	0,128	295,926

Vậy COD sau lắng của nước thải tái chế giấy đang nghiên cứu là 285mg/L.

Nước thải có màu, mùi, chất lơ lửng, thông số COD không đạt tiêu chuẩn để thải ra môi trường vì vậy trước tiên cần xử lý bằng phương pháp keo tụ để loại COD, SS.

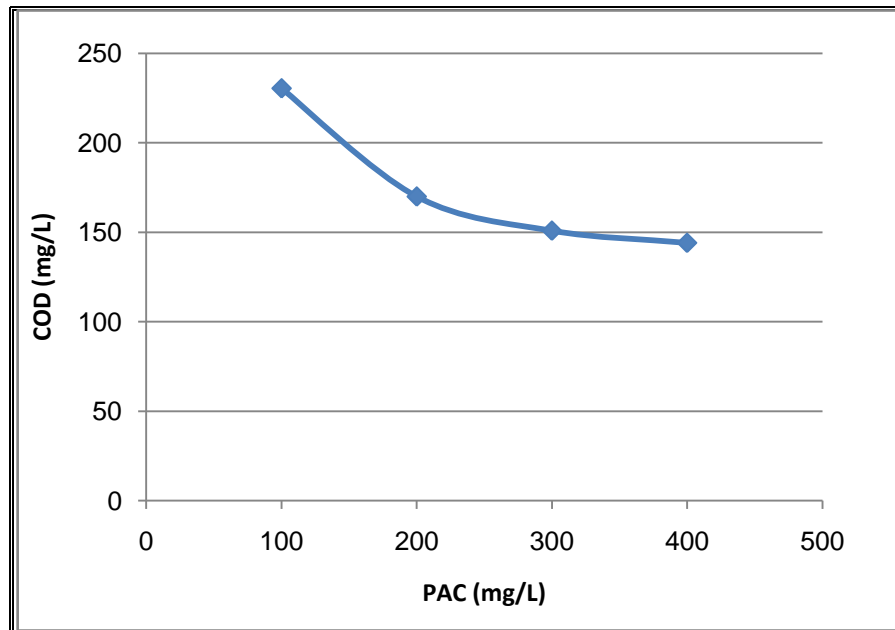
3.2. Xử lý nước thải bằng phương pháp keo tụ.

Ảnh hưởng của nồng độ chất keo tụ đến khả năng sa lắng của nước thải, khả năng xử lý COD được khảo sát dưới các nồng độ khác nhau của PAC. Kết quả có ở bảng sau:

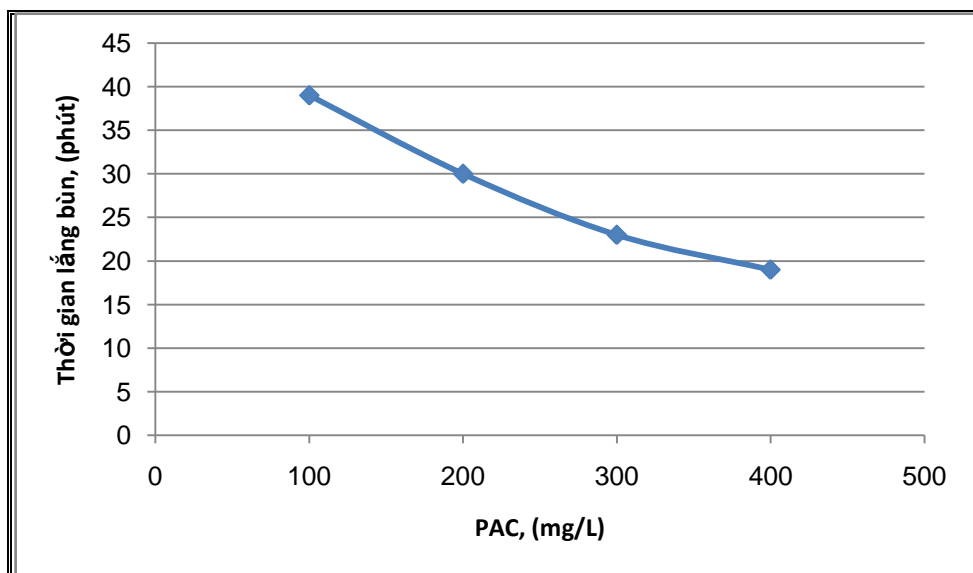
Bảng 3.4. Ảnh hưởng của nồng độ chất keo tụ

Nồng độ PAC, (mg/L)	100	200	300	400
COD, (mg /L)	231	170	151	144
Hiệu quả xử lý COD (%)	31,52	52,80	55,18	58,30
Thời gian lắng bùn, (phút)	39	30	23	19
Tỷ lệ thể tích bùn lắng với thể tích nước thải, (%)	3,6	5	7	14
pH	6,5	7	7	7

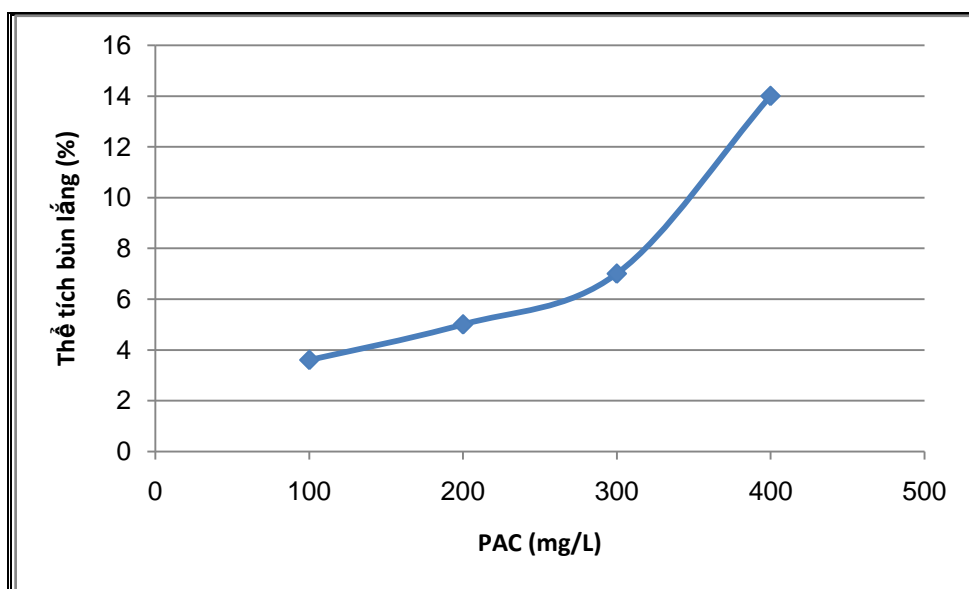
Từ bảng trên ta có các đồ thị :



Hình 3.2. Sự phụ thuộc của COD vào nồng độ PAC



Hình 3.3. Ảnh hưởng của nồng độ PAC đến thời gian lắng bùn

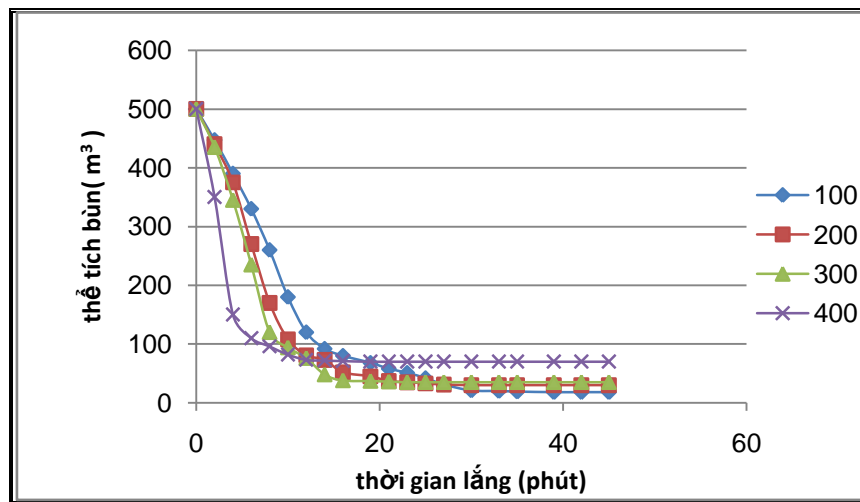


Hình 3.4. Ảnh hưởng của nồng độ PAC đến thể tích bùn lắng

Bảng 3.5. Khảo sát tốc độ lắng của nước thải theo nồng độ PAC

PAC, (mg/L)	100	200	300	400
Thời gian, (phút)				
0	500	500	500	500
2	447	440	435	350
4	390	375	345	150
6	330	270	235	110
8	260	170	120	96
10	180	108	94	82
12	120	81	76	73
14	92	73	48	72
16	80	52	38	71
19	68	45	37	70
21	58	37	36	70
23	51	35	35	70
25	42	33	35	70
27	31	31	35	70
30	21	30	35	70
33	20	30	35	70
35	19	30	35	70
39	18	30	35	70
42	18	30	35	70
45	18	30	35	70

Từ bảng trên ta có đồ thị:



Hình 3.5. Tốc độ lắng của nước thải tại các nồng độ PAC

Theo đồ thị trên ta thấy, với nồng độ PAC là 400 mg/L, trong 5 phút đầu, bùn lắng khá nhanh, rồi sau đó chậm lại, giảm rất ít trong 5 phút tiếp theo, tỷ lệ bùn thải rất cao; thời gian lắng rất ngắn nhưng tỷ lệ bùn lại quá cao, lượng nước thải thu được ít nhất. Với nồng độ PAC là 200 mg/L, bùn lắng khá nhanh và đều trong 10 phút đầu, tiếp tục lắng đều và chậm dần trong 10 phút tiếp theo, sau đó chậm dần và sau 10 phút tiếp theo thì không lắng nữa; tỷ lệ bùn thải chỉ là 5%, thời gian lắng hợp lý.

Từ những kết quả trên có thể thấy keo tụ nước thải tái chế giấy với nồng độ PAC = 200 mg/L là thích hợp. Tại nồng độ PAC này, thời gian lắng của nước thải là 30 phút, tỷ lệ bùn thải là 5%, COD đạt giá trị 170mg/L. Bằng mắt thường có thể quan sát được những chất lơ lửng trong nước đã lắng xuống, nước trong và không còn mùi khó chịu. Nếu tăng nồng độ PAC, thời gian lắng sẽ giảm nhưng lượng bùn lắng lại tăng, làm giảm lượng nước thải đầu ra, khả năng xử lý COD cũng không tăng cao.

Giá trị COD sau khi xử lý bằng PAC với nồng độ 200mg/L là 170mg/L. Giá trị COD chưa đủ tiêu chuẩn để thải ra môi trường, thích hợp để tiếp tục xử lý bằng phương pháp Aeroten.

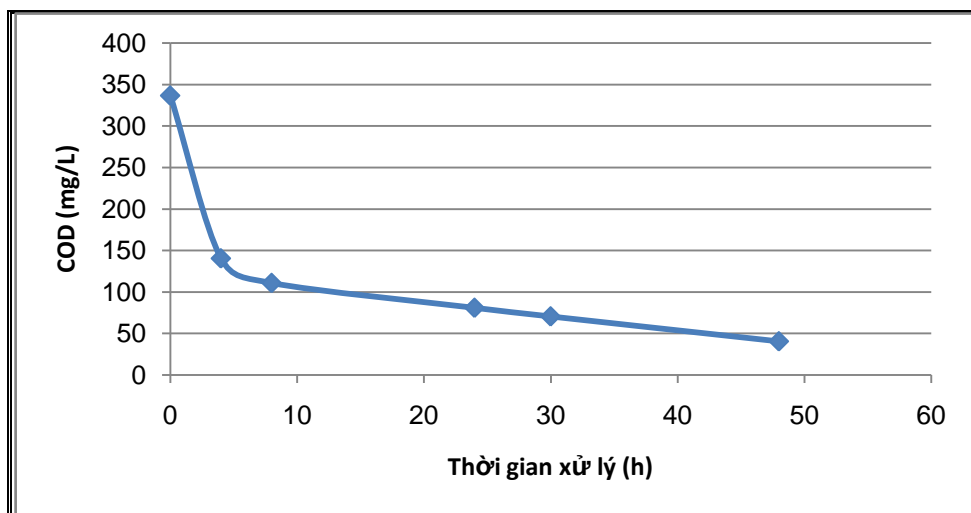
3.3 Xử lý nước thải bằng phương pháp vi sinh hiếu khí

Tiến hành xử lý nước thải bằng phương pháp vi sinh hiếu khí đã nêu tại 2.2.4 và tiến hành đo giá trị COD, theo dõi lượng bùn thải, thời gian lắng bùn, tỷ lệ bùn lắng theo những thời gian xử lý khác nhau, ta có kết quả như sau:

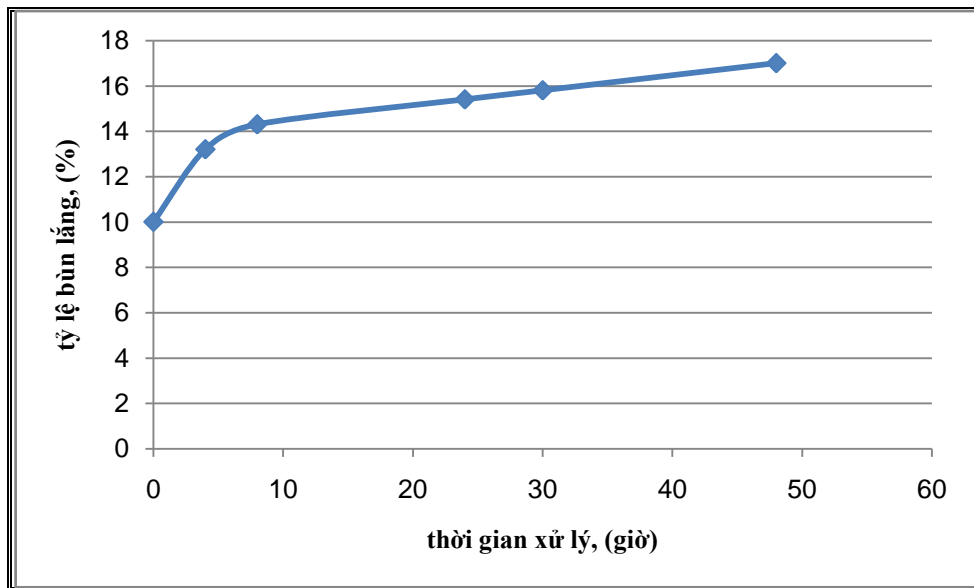
Bảng 3.6. Kết quả xử lý nước thải bằng phương pháp vi sinh hiếu khí

Mẫu XL vi sinh	VS1	VS2	VS3	VS4	VS5
Thời gian lấy mẫu	4h	8h	24h	30h	48h
COD, (mg/L)	140	111	81	70	40
Thể tích bùn (%)	13,2	14,3	15,4	15,8	17
pH	7	7	7	7	7
Thời gian lắng bùn	20	24	45	55	92

Từ kết quả ta có đồ thị sau:



Hình 3.6. Sự biến thiên của giá trị COD theo thời gian xử lý



Hình 3.7. Sự biến thiên của tỷ lệ bùn lắng theo thời gian xử lý

Giá trị COD trong nước thải giảm mạnh trong 4 giờ đầu tiên của quá trình xử lý do vi sinh vật lúc này sinh trưởng phát triển mạnh nên hiệu suất xử lý cao. COD sau đó tiếp tục giảm ổn định đến xuống dưới 100mg/L sau khoảng 14 giờ, giảm xuống dưới 50mg/L sau 40 giờ. Do lúc này vi sinh vật bắt đầu già và chết đi.

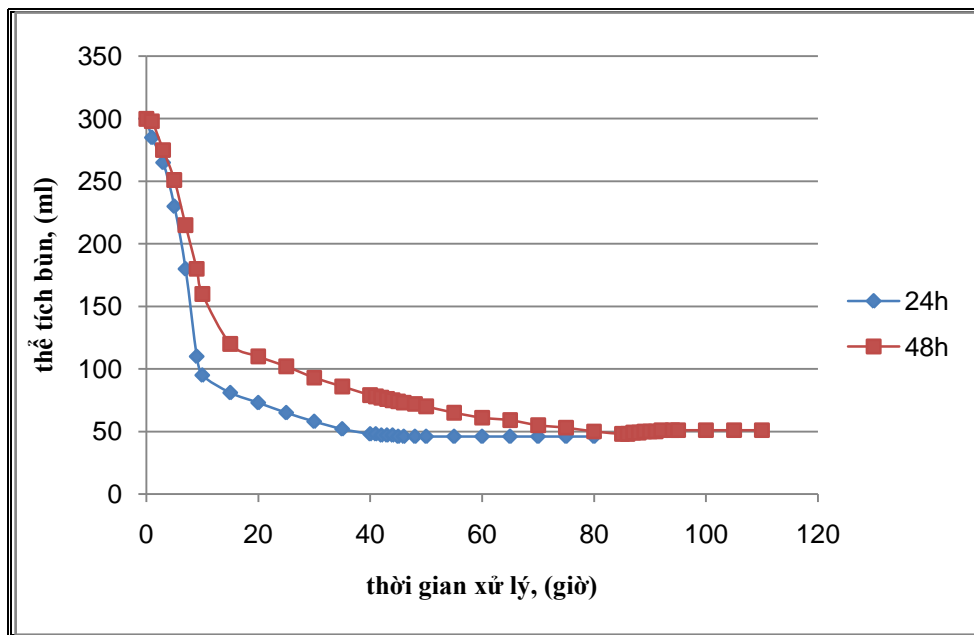
Vậy sau 14 giờ, nước thải có giá trị COD đạt tiêu chuẩn loại B để thải ra môi trường. Nước trong, không màu, quá trình xử lý không hề gây mùi hôi thối.

Có thể tham khảo thêm tốc độ lắng của nước thải tại 24 giờ và 48 giờ.

Bảng 3.7. Khảo sát tốc độ lắng của nước thải theo thời gian xử lý

	24h	48h
0	300	300
1	285	298
3	265	275
5	230	251
7	180	215
9	110	180
10	95	160
15	81	120
20	73	110
25	65	102
30	58	93
35	52	86
40	48	79
41	48	78
42	47	77
43	47	76
44	47	75
45	46	74
46	46	73
48	46	72
50	46	70
55	46	65
60	46	61
65	46	59
70	46	55
75	46	53
80	46	50
85	-	48
86	-	48
87	-	49
88	-	49
89	-	50
90	-	50
91	-	50
92	-	51
92	-	51
94	-	51
95	-	51
100	-	51
105	-	51
110	-	51

Từ bảng trên ta có đồ thị:



Hình 3.8. Tốc độ lắng của nước thải theo thời gian xử lý

3.4. Đề xuất sơ đồ công nghệ xử lý nước thải

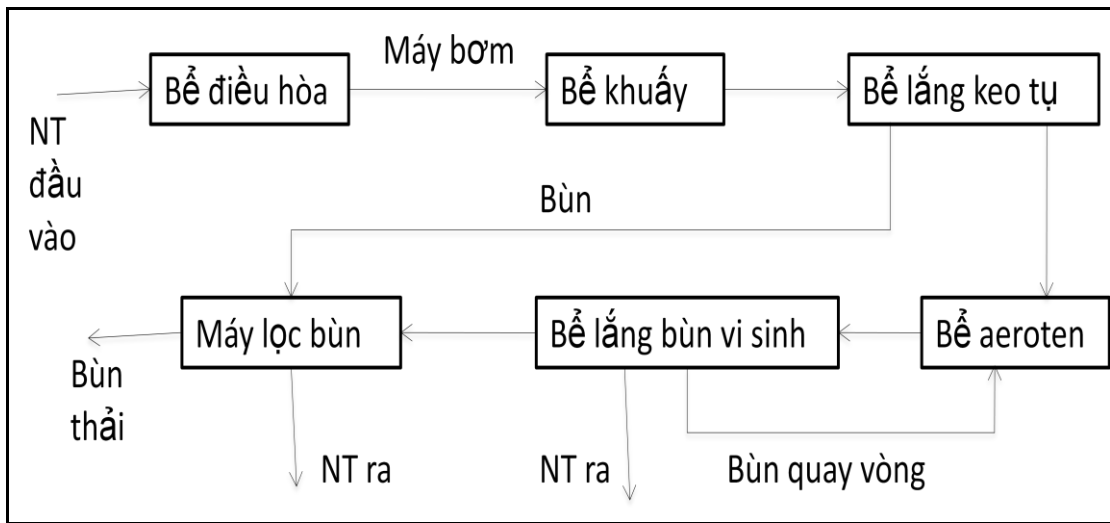
Qua kết quả quá trình keo tụ thì việc sử dụng phương pháp keo tụ đã giúp thời gian lắng của nước thải giảm đáng kể, nước trong, không màu, không mùi, tuy nhiên hiệu suất xử lý COD chưa cao.

Qua kết quả quá trình xử lý hiếu khí cho thấy phương pháp này cho kết quả khả quan. Hiệu suất xử lý COD cao, sau 1 ngày xử lý, nước thải đã đạt tiêu chuẩn để thải ra môi trường.

Em xin đề xuất quy trình xử lý nước thải tái chế giấy bằng phương pháp sinh học bùn hoạt tính hiếu khí, tiền xử lý bằng phương pháp keo tụ.

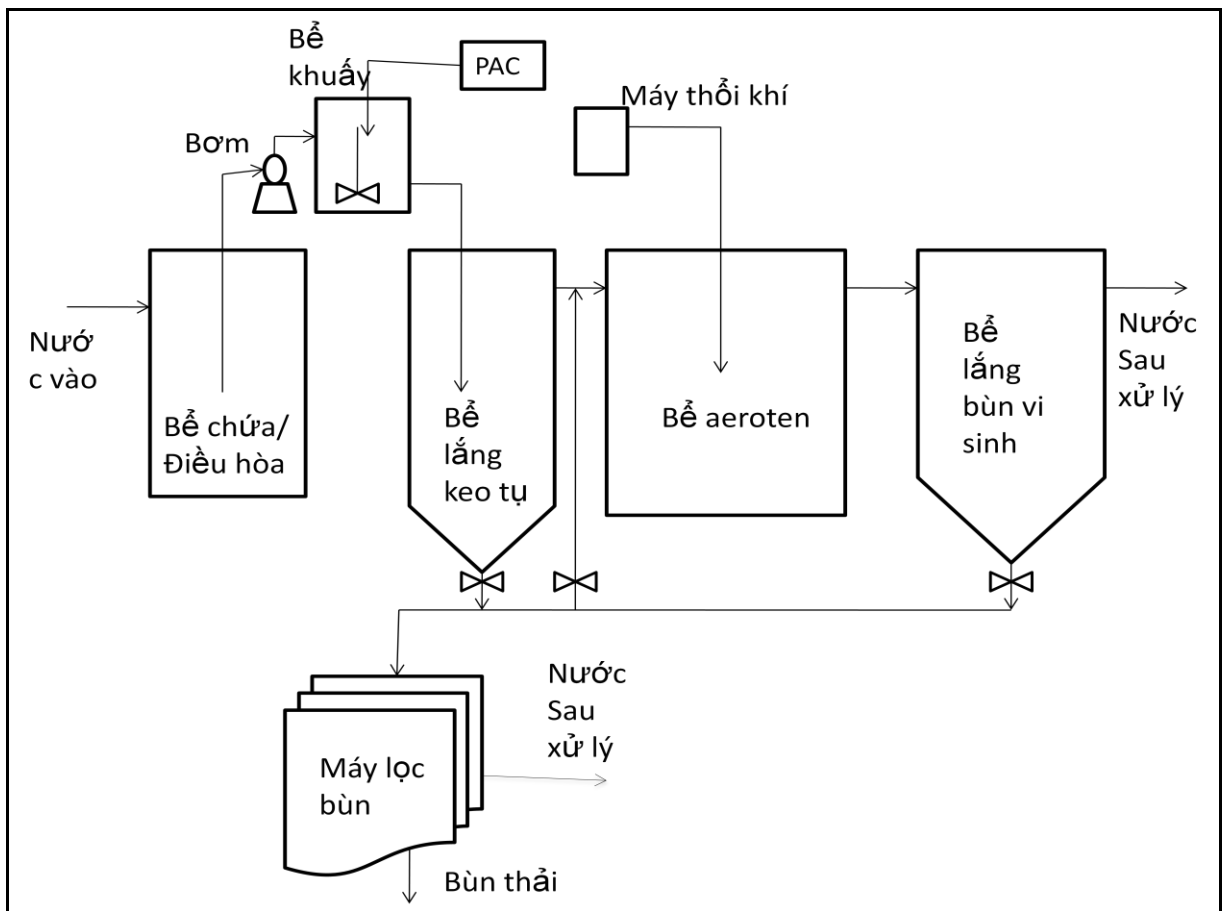
Do nước thải là nước thải của làng nghề, chất lượng nước thải đầu vào không ổn định, nên cần có một bể chứa giúp nước thải ổn định trước khi đưa nước vào giai đoạn xử lý keo tụ.

Sơ đồ khối quy trình công nghệ :



Hình 3.9. Sơ đồ khối quy trình công nghệ

Quy trình công nghệ xử lý:



Hình 3.10. Quy trình công nghệ xử lý

KẾT LUẬN

Đã lấy mẫu và phân tích một số chỉ tiêu của nước thải và nhận thấy

Nước thải tại cơ sở sản xuất Thịnh Cường, thôn Dương Ô, xã Phong Khê, huyện Yên Phong, tỉnh Bắc Ninh có COD là 337mg/L, pH = 7, có màu trắng đục, mùi tanh nồng, trong nước thải có nhiều xơ sợi nên cần phải xử lý trước khi thải ra môi trường.

Đã nghiên cứu, xác định các thông số quan trọng của quá trình lắng tự nhiên và lắng có mặt của hóa chất keo tụ PAC. Kết quả cho thấy với nồng độ PAC là 200mg/L thì thời gian lắng bùn là 30 phút, thể tích bùn lắng là 5% là nồng độ tối ưu để tiến xử lý nước thải trước khi đưa vào quá trình xử lý bằng phương pháp vi sinh hiếu khí.

Đã nghiên cứu và xử lý nước thải sau keo tụ bằng phương pháp vi sinh hiếu khí. Kết quả cho thấy với COD đầu vào là 337mg/L, thể tích vi sinh sử dụng là 10% thì sau 24 giờ xử lý nước thải đạt tiêu chuẩn loại B để thải ra môi trường, và sau 48 giờ xử lý nước thải đã đủ tiêu chuẩn đạt loại A để thải ra môi trường.

Đề xuất sơ đồ công nghệ xử lý nước thải bằng phương pháp aeroten, tiến xử lý bằng phương pháp keo tụ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1) Từ Vọng Nghi, Hóa học phân tích – Cơ sở lý thuyết các phương pháp phân tích hóa học. NXB Đại học khoa học tự nhiên – Đại học quốc gia Hà Nội, 2001.
- 2) Trần Tứ Hiếu – Từ Vọng Nghi – Nguyễn Văn Ri – Nguyễn Xuân Trung, Hóa học phân tích – Các phương pháp phân tích công cụ. Đại học khoa học tự nhiên – Đại học quốc gia Hà Nội, 2006.
- 3) Tạ Thị Thảo, Giáo trình thống kê trong hóa phân tích. Đại học khoa học tự nhiên – Đại học quốc gia Hà Nội, 2005.
- 4) Phạm Hùng Việt – Trần Tứ Hiếu – Nguyễn Văn Nội. Hóa học môi trường cơ sở. Giáo trình Đại học khoa học tự nhiên.
- 5) Nguyễn Đình Bảng. Bài giảng chuyên đề các phương pháp xử lý nước, nước thải. Đại học khoa học tự nhiên – Đại học quốc gia Hà Nội.
- 6) Trịnh Lê Hùng. Kỹ thuật xử lý nước thải. NXB Giáo dục, 2006.
- 7) Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia năm 2008, “Môi trường làng nghề Việt Nam”
- 8) Tiêu chuẩn vệ sinh lao động và các tiêu chuẩn Việt Nam về môi trường.
- 9) Nguyễn Thế Công, “Điều kiện làm việc và sức khỏe nghề nghiệp của lao động nữ” - NXB Lao động, 2003.
- 10) Vũ Mạnh Hùng và cộng sự “Xây dựng các giải pháp dự phòng để cải thiện môi trường, điều kiện lao động ở một số làng nghề có nguy cơ cao nhằm bảo vệ sức khỏe NLD”- Báo cáo tổng kết dự án, 7/2005.
- 11) Đặng Kim Chi, Nguyễn Ngọc Lân, Trần Lệ Minh. Làng nghề Việt Nam và Môi trường - NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2005.
- 12) <http://www.bacninh.gov.vn/Main.html> (Cổng giao tiếp điện tử Bắc Ninh).

- 13) <http://www.monre.gov.vn/v35/default.aspx?tabid=414> (Website của Bộ tài nguyên và môi trường Việt Nam).
- 14) <http://webmoitruong.com/threads/19814-Danh-gia-tac-dong-lang-nghe-giay-Phong-Khe.html>
- 15) APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – 19th Edition. American Public Health Association, 1995.
- 16) George Tchobanoglous – Franklin L Burton – H.David Stensel. Wastewater engineering. Treatment and Reuse By Metcalf Inc, 2002.
- 17) Rodney.F.Boyer. Modern Experimental Biochemistry. The Benjamin/Cummings Publishing Company Inc, 1986.
- 18) W.J.Stadelman – A.Watrins. Analysis of Food Constituents. Wiley-VCH, 1997.
- 19) Leghninger – Nelson – Cox. Principles of Biochemistry. Worth Publisher, 1993.