

**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 Văn Minh
Giảng viên hướng dẫn : ThS. Hoàng Thị Thúy

HẢI PHÒNG - 2013

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

**NGHIÊN CỨU XỬ LÝ NƯỚC THẢI SINH HOẠT
BẰNG HÀO ĐẤT**

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

**Sinh viên : Nguyễn Văn Minh
Giảng viên hướng dẫn : ThS. Hoàng Thị Thúy**

HẢI PHÒNG - 2013

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

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Nguyễn Văn Minh

Mã SV: 1353010008

Lớp: MT1301

Ngành: Kỹ Thuật Môi Trường

Tên đề tài: Nghiên cứu xử lý nước thải sinh hoạt bằng hào đất

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.

.....

.....

.....

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên:.....

Học hàm, học vị:.....

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:.....

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên:.....

Học hàm, học vị:.....

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2013

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày tháng năm 2013

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Người hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng.....năm 2013

Hiệu trưởng

GS.TS.NGƯT *Trần Hữu Nghị*

PHẦN NHẬN XÉT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T. T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn (ghi bằng cả số và chữ):

.....
.....
.....

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm 2013

Cán bộ hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Với lòng biết ơn sâu sắc em xin chân thành cảm ơn cô giáo – Thạc sĩ Hoàng Thị Thúy, bộ môn Kỹ Thuật Môi Trường Đại học Dân Lập Hải Phòng, người đã giao đề tài và hướng dẫn em tận tình trong suốt quá trình làm khóa luận.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy, các cô trong bộ môn Kỹ Thuật Môi Trường cũng như các thầy cô giáo khác của trường Đại học Dân Lập Hải Phòng đã tạo điều kiện cho em học tập, thực hành và giúp em hoàn thành khóa học trong suốt 4 năm vừa qua.

Em xin chân thành cảm ơn gia đình, bạn bè đã giúp đỡ, động viên em trong suốt quá trình học tập và làm khóa luận.

Việc thực hiện khóa luận tốt nghiệp là bước đầu làm quen với nghiên cứu khoa học, do thời gian và trình độ có hạn nên khóa luận của em không thể tránh khỏi những thiếu sót, em rất mong các thầy cô và các bạn góp ý cho em để khóa luận của em được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày ... tháng 7 năm 2013

Sinh viên

Nguyễn Văn Minh

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN	2
1.1.Nước thải	2
1.1.1Nước thải sinh hoạt [2,7,8].....	3
1.1.2.Nước thải công nghiệp	5
1.1.3.Nước thải y tế [6,10]	8
1.1.4.Nước thải nông nghiệp.....	10
1.1.5.Nước thải sản xuất từ các làng nghề	10
1.2.Một số thông số đánh giá chất lượng nước [3,4]	11
1.2.1.Độ pH	11
1.2.2.Nhiệt độ	11
1.2.3.Màu sắc	12
1.2.4.Mùi	12
1.2.5.Độ đục	12
1.2.6.Tổng hàm lượng chất rắn (TS).....	13
1.2.7.Tổng hàm lượng các chất lơ lửng (SS)	13
1.2.8.Tổng hàm lượng các chất hòa tan (DS)	13
1.2.9.Tổng hàm lượng các chất dễ bay hơi	13
1.2.10.Hàm lượng oxy hòa tan (DO)	14
1.2.11.Nhu cầu oxy hóa học (COD).....	15
1.2.12.Nhu cầu oxy sinh hóa (BOD).....	16
1.2.13.Chỉ tiêu vi sinh	16
1.2.14.Các hợp chất sulfat	17
1.2.15.Các hợp chất clorur	17
1.2.16.Các chất dinh dưỡng (hợp chất N,P).....	17
1.2.17.Độ cứng của nước	19
1.3.Các phương pháp xử lý nước thải sinh hoạt [1,5].....	19
1.3.1.Phương pháp cơ học.....	20
1.3.2.Phương pháp hóa lý.....	22

1.3.3.Phương pháp xử lý sinh học.....	22
1.3.4.Phương pháp xử lý bằng hào đất.....	25
CHƯƠNG 2: THỰC NGHIỆM	27
2.1. Phương pháp xác định COD và NH_4^+ , SS, pH, mùi, PO_4^{3-}	27
2.1.1. Xác định COD bằng phương pháp Kali dicromat.....	27
2.1.1.1. Nguyên tắc xác định COD	27
2.1.1.2. Hóa chất phân tích COD	27
2.1.1.3. Xây dựng đường chuẩn COD.....	28
2.1.1.4. Xác định COD.....	29
2.1.2. Xác định hàm lượng Amoni (NH_4^+) bằng phương pháp so màu với chỉ thị Nessler.....	29
2.1.2.1. Nguyên tắc xác định NH_4^+	29
2.1.2.2. Hóa chất phân tích NH_4^+	30
2.1.2.3. Xây dựng đường chuẩn NH_4^+	30
2.1.2.4. Xác định NH_4^+	32
2.1.3. Phương pháp xác định hàm lượng SS	32
2.1.3.1. Nguyên tắc thí nghiệm	33
2.1.3.2. Dụng cụ, thiết bị.....	33
2.1.3.3. Tiến hành thí nghiệm	33
2.1.3.4. Tính toán kết quả.....	33
2.1.4. Phương pháp đo pH.....	34
2.1.5. Xác định độ mùi	34
2.1.6. Xác định Photphat (PO_4^{3-}) trong nước – Phương pháp xanh Molybden.....	34
2.1.6.1. Nguyên tắc.....	34
2.1.6.2. Ảnh hưởng cản trở.....	34
2.1.6.3. Dụng cụ.....	35
2.1.6.4. Hóa chất	35
2.1.6.5. Xây dựng đường chuẩn	36
2.1.6.6. Đường chuẩn PO_4^{3-}	36
2.1.6.7. Tiến hành phân tích	37
2.1.6.8. Cách tính kết quả	37

2.2. Phương pháp xử lý nước thải bằng hào đất	38
2.2.1. Mô hình thiết bị nghiên cứu	38
2.2.2. Nguyên lý hoạt động của thiết bị	41
CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	42
3.1. Kết quả khảo sát chất lượng nước thải sinh hoạt	42
3.2. Kết quả xử lý nước thải sinh hoạt bằng hệ thống hào đất.....	44
3.2.1. Kết quả xử lý COD	44
3.2.2. Kết quả xử lý NH_4^+	46
3.2.3. Kết quả xử lý hàm lượng cặn lơ lửng SS	47
3.2.4. Kết quả xử lý PO_4^{3-}	48
3.2.5. Kết quả xử lý mùi.....	50
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	51
TÀI LIỆU THAM KHẢO	53

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1.1: Sơ đồ cấu trúc và chiều nước chảy trong hào đất	25
Hình 1.2: Sơ đồ hệ thống xử lý nước thải bằng hào đất	26
Hình 2.1: Đồ thị đường chuẩn COD	29
Hình 2.2: Đồ thị đường chuẩn NH_4^+	32
Hình 2.3: Đồ thị đường chuẩn PO_4^{3-}	37
Hình 2.4: Hệ thống hào đất	38
Hình 2.5: Xô yếm khí 1 và đường ống dẫn.....	39
Hình 2.6: Xô yếm khí 2 và đường ống dẫn.....	39
Hình 2.7: Hào đất 1	40
Hình 2.8: Hào đất 2	40
Hình 3.1: Hình ảnh hiện trạng kênh thoát nước chung	42
Hình 3.2: Mẫu nước đầu ra sau khi xử lý.....	44
Hình 3.3: Biểu đồ thể hiện hiệu suất xử lý COD	45
Hình 3.4: Biểu đồ thể hiện hiệu suất xử lý NH_4^+	46
Hình 3.5: Biểu đồ thể hiện hiệu suất xử lý cặn lơ lửng SS	48
Hình 3.6: Biểu đồ thể hiện hiệu suất xử lý PO_4^{3-}	49

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1: Tiêu chuẩn cấp nước tính theo đầu người (ngày trung bình trong năm) /người.ngày cho từng khu vực khác nhau.....	3
Bảng 1.2: Giá trị C của các thông số ô nhiễm làm cơ sở tính toán giá trị ô nhiễm tối đa cho phép trong nước thải sinh hoạt.....	5
Bảng 1.3: Giá trị C của các thông số ô nhiễm trong nước thải công nghiệp	6
Bảng 1.4: Giá trị C của các thông số ô nhiễm trong nước thải y tế.....	9
Bảng 1.5: Hàm lượng DO bão hòa trong nước sạch ở áp suất 1 atm theo nhiệt độ.....	15
Bảng 2.1: Bảng thể tích các dung dịch sử dụng để xây dựng đường chuẩn COD.....	28
Bảng 2.2: Thể tích các dung dịch để xây dựng đường chuẩn NH_4^+	31
Bảng 2.3: Sự phụ thuộc độ hấp thụ quang vào hàm lượng NH_4^+	31
Bảng 2.4: Thể tích các dung dịch để xây dựng đường chuẩn PO_4^{3-}	36
Bảng 2.5: Kết quả xác định đường chuẩn PO_4^{3-}	36
Bảng 3.1: Kết quả phân tích thành phần nước thải sinh hoạt	43
Bảng 3.2: Kết quả xử lý COD (mg/l).....	45
Bảng 3.3: Kết quả xử lý NH_4^+ (mg/l).....	46
Bảng 3.4: Kết quả xử lý cặn lơ lửng SS.....	47
Bảng 3.5: Kết quả xử lý PO_4^{3-}	49

MỞ ĐẦU

Ngày nay, với sự tiến bộ của khoa học kỹ thuật công nghệ, con người đã đạt được những thành tựu to lớn trên nhiều lĩnh vực. Tuy nhiên, bên cạnh sự phát triển kinh tế là vấn đề ô nhiễm môi trường. Trong đó, ô nhiễm môi trường nước là một vấn đề nan giải mà chúng ta cần phải quan tâm và giải quyết.

Nước được coi là một nguồn tài nguyên quý giá vì nó có vai trò quan trọng đối với sự sống của con người và các loài sinh vật trên trái đất. Nhưng cùng với sự phát triển kinh tế và quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa, trong những năm gần đây, tình trạng ô nhiễm nước nghiêm trọng đang diễn ra ở nhiều nơi trên khắp cả nước, đặc biệt tại các thành phố lớn như Hà Nội, TP Hồ Chí Minh, Hải Phòng, nơi có dân cư đông đúc, có nhiều khu công nghiệp lớn. Hầu hết sông, hồ, kênh, mương ở các thành phố này đều bị ô nhiễm bởi nước thải từ khu dân cư và các khu hoạt động sản xuất công nghiệp. Phần lớn lượng nước thải đều không được xử lý mà đổ thẳng vào các ao hồ, kênh, mương, sau đó chảy ra các con sông lớn.

Trước tình trạng trên, việc giải quyết vấn đề ô nhiễm môi trường nước trong cả nước nói chung và tại Hải Phòng nói riêng rất cần được quan tâm, xử lý kịp thời. Nhưng việc xử lý nước thải hiện nay đang gặp rất nhiều khó khăn vì chi phí cho xây dựng và vận hành các xử lý khá là tốn kém. Tuy nhiên, ngày nay trong xử lý nước thải người ta đã nghiên cứu và ứng dụng các phương pháp mới, trong đó phương pháp xử lý sử dụng các vi sinh vật có trong nước và đất để phân hủy chất ô nhiễm, các hệ thống lọc với vật liệu rẻ tiền và dễ kiếm là phương pháp có triển vọng, và phù hợp với điều kiện nước ta.

Vì vậy, em đã lựa chọn và thực hiện đề tài “ **Nghiên cứu xử lý nước thải sinh hoạt bằng hào đất**” nhằm góp một phần nhỏ vào việc giảm thiểu ô nhiễm môi trường nước tại Hải Phòng.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

Nước trong tự nhiên tồn tại ở nhiều vị trí khác nhau: nước ngầm, nước ở các sông, hồ, biển, đại dương, không khí ở các thể rắn, lỏng, hơi. Nước bị ô nhiễm nghĩa là thành phần của nó tồn tại các chất độc hại, hoặc thay đổi thành phần có thể gây hại cho con người và cuộc sống các sinh vật trong tự nhiên. Nước ô nhiễm thường là khó khắc phục nên tốt hơn là phòng tránh từ đầu.

Trong quá trình sinh hoạt hàng ngày, dưới tốc độ phát triển như hiện nay con người vô tình làm ô nhiễm nguồn nước bằng các hóa chất, chất thải từ các nhà máy, xí nghiệp. Các đơn vị cá nhân sử dụng nước ngầm dưới hình thức khoan giếng, sau khi ngưng sử dụng không bịt kín các lỗ khoan lại làm cho nước bản chảy lẫn vào làm ô nhiễm nguồn nước ngầm. Các nhà máy xí nghiệp xả khói bụi công nghiệp vào không khí làm ô nhiễm không khí, khi trời mưa, các chất ô nhiễm này sẽ lẫn vào trong nước mưa cũng góp phần làm ô nhiễm nguồn nước.

Hiến chương châu Âu về nước đã định nghĩa: "Ô nhiễm nước là sự biến đổi nói chung do con người đối với chất lượng nước, làm nhiễm bẩn nước và gây nguy hiểm cho con người, cho công nghiệp, nông nghiệp, cho động vật nuôi và các loài hoang dã."

1. Ô nhiễm nước có nguồn gốc tự nhiên: do mưa, tuyết tan, gió bão, lũ lụt đưa vào môi trường nước các chất thải bản, các sinh vật có hại kể cả xác chết của chúng.

2. Ô nhiễm nước có nguồn gốc nhân tạo: quá trình thải các chất độc hại chủ yếu dưới dạng lỏng như các chất thải sinh hoạt, công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vào môi trường nước.

1.1. Nước thải

Nước thải là nước được thải ra sau khi sử dụng hoặc từ một quá trình nào đó và không còn giá trị sử dụng lại cho quá trình đó nữa và được phân ra các loại điển hình sau.[1]

1.1.1. Nước thải sinh hoạt[2,7,8]

Nước thải sinh hoạt là nước được thải bỏ sau khi sử dụng cho các mục đích sinh hoạt của cộng đồng: tắm, giặt giũ, tẩy rửa, vệ sinh cá nhân,... Chúng thường được thải ra từ các căn hộ, cơ quan, trường học, bệnh viện, chợ, và các công trình công cộng khác. Lượng nước thải sinh hoạt của một khu dân cư phụ thuộc vào dân số, vào tiêu chuẩn cấp nước và đặc điểm của hệ thống thoát nước. Tiêu chuẩn cấp nước sinh hoạt cho một khu dân cư phụ thuộc vào khả năng cung cấp nước của các nhà máy nước hay các trạm cấp nước hiện có.

Bảng 1.1: Tiêu chuẩn cấp nước tính theo đầu người (ngày trung bình trong năm) /người.ngày cho từng khu vực khác nhau.[7]

Đối tượng dùng nước	Tiêu chuẩn cấp nước tính theo đầu người (ngày trung bình trong năm) /người.ngày
Thành phố lớn, thành phố du lịch, nghỉ mát, khu công nghiệp lớn	300 – 400
Thành phố, thị xã vừa và nhỏ, khu công nghiệp nhỏ	200 – 270
Thị trấn, trung tâm công – nông nghiệp, công – ngư nghiệp, điểm dân cư nông thôn	80 – 150
Nông thôn	40 – 60

Ghi chú: cho phép thay đổi tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt của điểm dân cư $\pm 10 \div 20\%$ tùy theo điều kiện khí hậu, mức độ tiện nghi và các điều kiện địa phương khác.

Các trung tâm đô thị thường có tiêu chuẩn cấp nước cao hơn so với các vùng ngoại thành và nông thôn, do đó lượng nước thải sinh hoạt tính trên một

đầu người cũng có sự khác biệt giữa thành thị và nông thôn. Nước thải sinh hoạt ở các trung tâm đô thị thường thoát bằng hệ thống thoát nước dẫn ra các sông rạch, còn các vùng ngoại thành và nông thôn do không có hệ thống thoát nước nên nước thải thường được tiêu thoát tự nhiên vào các ao hồ hoặc thoát bằng biện pháp tự thấm.

Thành phần của nước thải sinh hoạt gồm 2 loại:

+ Nước đen: nước thải nhiễm bẩn do chất bài tiết của con người từ các phòng vệ sinh

+ Nước xám: nước thải nhiễm bẩn do các chất thải sinh hoạt: cặn bã từ nhà bếp, các chất rửa trôi, kể cả làm vệ sinh sàn nhà.

Nước thải sinh hoạt chứa nhiều chất hữu cơ dễ bị phân huỷ sinh học, ngoài ra còn có cả các thành phần vô cơ, vi sinh vật và vi trùng gây bệnh rất nguy hiểm. Chất hữu cơ chứa trong nước thải bao gồm các hợp chất như protein(40-50%), hydrat cacbon(40-50%). Nồng độ chất hữu cơ trong nước thải sinh hoạt dao động trong khoảng 150-450mg/l theo trọng lượng khô. Có khoảng 20-40% chất hữu cơ khó bị phân huỷ sinh học. Ở những khu dân cư đông đúc, điều kiện vệ sinh thấp kém, nước thải sinh hoạt không được xử lý thích đáng là một trong những nguồn gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng.

Bảng 1.2: Giá trị C của các thông số ô nhiễm làm cơ sở tính toán giá trị ô nhiễm tối đa cho phép trong nước thải sinh hoạt.[8]

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị C	
			A	B
1	pH	----	5 – 9	5 – 9
2	BOD ₅ (20°C)	mg/l	30	50
3	Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)	mg/l	50	100
4	Tổng chất rắn hòa tan	mg/l	500	1000
5	Sulfua(tính theo H ₂ S)	mg/l	1.0	4.0
6	Amoni(tính theo N)	mg/l	5	10
7	Nitrat(NO ₃ ⁻)(tính theo N)	mg/l	30	50
8	Dầu mỡ động, thực vật	mg/l	10	20
9	Tổng các chất hoạt động bề mặt	mg/l	5	10
10	Photphat(PO ₄ ³⁻)(tính theo P)	mg/l	6	10
11	Tổng coliforms	MPN/100ml	3000	5000

Trong đó:

- Cột A áp dụng khi xả nước thải vào nguồn dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt.
- Cột B áp dụng khi xả nước thải vào nguồn nước không dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt.

1.1.2. Nước thải công nghiệp

Nước thải công nghiệp là nước thải được sinh ra trong quá trình sản xuất công nghiệp. Trong nước thải sản xuất công nghiệp lại được chia ra làm 2 loại:

- Nước thải sản xuất bẩn, là nước thải sinh ra từ quá trình sản xuất sản phẩm, xúc rửa máy móc thiết bị, từ quá trình sinh hoạt của công nhân viên, loại nước này chứa nhiều tạp chất, chất độc hại, vi khuẩn, ...

- Nước thải sản xuất không bẩn là loại nước sinh ra chủ yếu khi làm nguội thiết bị, giải nhiệt trong các trạm làm lạnh, ngưng tụ hơi nước cho nên loại nước thải này thường được quy ước là nước sạch.

Nước thải công nghiệp rất đa dạng về lượng cũng như tính chất, nó tùy thuộc vào các yếu tố như: loại hình công nghiệp, loại hình công nghệ, công suất hoạt động, ... do tính chất đa dạng đó nên mỗi loại nước thải có một công nghệ xử lý riêng.

Ngành công nghiệp với đa dạng các loại hình sản xuất kinh doanh, đồng nghĩa với việc cũng có đa dạng các loại nước thải công nghiệp được thải ra hàng ngày. Một số loại nước thải của các ngành công nghiệp thường gặp và gây không ít đau đầu cho người dân cũng như các nhà chức trách trong việc kiểm soát nó là: nước thải sản xuất bột ngọt, nước thải sản xuất café, nước thải sản xuất bia, nước thải sản xuất đường, nước thải sản xuất giấy, nước thải sản xuất cao su, nước thải ngành xi mạ, nước thải ngành khoáng sản, nước thải ngành dệt nhuộm.

Bảng 1.3: Giá trị C của các thông số ô nhiễm trong nước thải công nghiệp[9]

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị C	
			A	B
1	Nhiệt độ	°C	40	40
2	pH	---	6 – 9	5,5 – 9
3	Mùi	---	Không khó chịu	Không khó chịu
4	Độ màu (Co-Pt ở pH = 7)	---	20	70
5	BOD ₅ (20°C)	mg/l	30	50
6	COD	mg/l	50	100
7	Chất rắn lơ lửng	mg/l	50	100

8	Asen	mg/l	0,05	0,1
9	Thủy ngân	mg/l	0,005	0,01
10	Chì	mg/l	0,1	0,5
11	Cadimi	mg/l	0,005	0,01
12	Crom(VI)	mg/l	0,05	0,1
13	Crom(III)	mg/l	0,2	1
14	Đồng	mg/l	2	2
15	Kẽm	mg/l	3	3
16	Niken	mg/l	0,2	0,5
17	Mangan	mg/l	0,5	1
18	Sắt	mg/l	1	5
19	Thiếc	mg/l	0,2	1
20	Xianua	mg/l	0,07	0,1
21	Phenol	mg/l	0,1	0,5
22	Dầu mỡ khoáng	mg/l	5	5
23	Dầu động thực vật	mg/l	10	20
24	Clo dư	mg/l	1	2
25	PCB	mg/l	0,003	0,01
26	Hóa chất bảo vệ thực vật lân hữu cơ	mg/l	0,3	1
27	Hóa chất bảo vệ thực vật clo hữu cơ	mg/l	0,1	0,1
28	Sunfua	mg/l	0,2	0,5
29	Florua	mg/l	5	10
30	Clorua	mg/l	500	600
31	Amoni(tính theo N)	mg/l	5	10
32	Tổng nitơ	mg/l	15	30
33	Tổng photpho	mg/l	4	6
34	Coliform	MPN/100ml	3000	5000
35	Tổng hoạt độ phóng xạ α	Bq/l	0,1	0,1
36	Tổng hoạt độ phóng xạ β	Bq/l	1,0	1,0

Trong đó thông số clorua không áp dụng đối với nguồn tiếp nhận là nước mặn và nước lợ.

1.1.3. Nước thải y tế [6,10]

Là nước thải được thải ra từ các hoạt động y tế, có từ nhiều nguồn khác nhau:

+ Sinh hoạt của bệnh nhân, người nuôi bệnh nhân, của cán bộ công nhân viên của bệnh viện, phòng khám, trạm xá.

+ Pha chế thuốc.

+ Lau chùi tẩy rửa phòng làm việc, phòng bệnh nhân.

Các thành phần chính gây ô nhiễm từ nước thải y tế là:

+ Các chất hữu cơ, chất dinh dưỡng là các hợp chất của photpho (P) và nitơ (N).

+ Các chất rắn lơ lửng.

+ Các vi khuẩn gây bệnh: salmonella, tụ cầu, liên cầu, virus đường tiêu hóa, các loại kí sinh trùng, nấm, amip.

+ Các mầm bệnh sinh học khác trong máu mủ đờm phân của bệnh nhân.

+ Các loại hóa chất độc hại và hóa chất điều trị, thậm chí cả chất phóng xạ.

Theo kết quả phân tích của các cơ quan chức năng, 80% nước thải từ bệnh viện là nước thải bình thường (tương tự nước thải sinh hoạt) chỉ có 20% là nước thải nguy hại bao gồm chất thải nhiễm khuẩn từ các bệnh nhân, các sản phẩm của máu, các mẫu chẩn đoán bị hủy, hóa chất phát sinh từ trong quá trình giải phẫu, lọc máu, hút máu, bảo quản các mẫu xét nghiệm, khử khuẩn. Với 20% nước thải nguy hại này cũng đủ để các vi trùng gây bệnh lây lan ra môi trường xung quanh. Đặc biệt, nếu các loại thuốc điều trị bệnh ung thư hoặc các sản phẩm chuyên hóa của chúng không được xử lý đúng mà đã thải ra bên ngoài sẽ có khả năng gây quái thai, ung thư cho những người tiếp xúc với chúng.

Bảng 1.4: Giá trị C của các thông số ô nhiễm trong nước thải y tế[10]

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị C	
			A	B
1	pH	---	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
2	BOD ₅ (20°C)	mg/l	30	50
3	COD	mg/l	50	100
4	Tổng chất rắn lơ lửng(TSS)	mg/l	50	100
5	Sulfua(tính theo H ₂ S)	mg/l	1,0	4,0
6	Amoni	mg/l	5	10
7	Nitrat	mg/l	30	50
8	Photphat	mg/l	6	10
9	Dầu mỡ động thực vật	mg/l	10	20
10	Tổng hoạt độ phóng xạ α	Bq/l	0,1	0,1
11	Tổng hoạt độ phóng xạ β	Bq/l	1,0	1,0
12	Tổng coliforms	MPN/100ml	3000	5000
13	Salmonella	Vi khuẩn/100ml	KPH	KPH
14	Shigella	Vi khuẩn/100ml	KPH	KPH
15	Vibrio cholerae	Vi khuẩn/100ml	KPH	KPH

Ghi chú:

- KPH: không phát hiện
- Thông số tổng hoạt độ phóng xạ α, β chỉ áp dụng đối với các cơ sở khám, chữa bệnh có sử dụng nguồn phóng xạ.

- Nước thải y tế vào cống thải chung của khu dân cư áp dụng giá trị C quy định tại cột B. Trường hợp nước thải y tế thải vào hệ thống thu gom để dẫn đến hệ thống xử lý nước thải tập trung thì phải được khử trùng, các thông số gây ô nhiễm khác áp dụng theo quy định của đơn vị quản lý, vận hành hệ thống xử lý nước thải tập trung.

1.1.4. Nước thải nông nghiệp

Là nguồn nước thải từ các hoạt động sản xuất nông nghiệp thải ra, như các hoạt động trồng trọt, canh tác nông nghiệp, chăn nuôi gia súc gia cầm ...

Các tác nhân gây ô nhiễm bao gồm: Chất dinh dưỡng từ dư lượng phân bón và chất thải của vật nuôi, thuốc trừ sâu (clo hữu cơ, DDT, lindan, aldrin, photpho hữu cơ v.v), các túi nhựa, chai, lọ đựng thuốc trừ sâu, rơm, rạ. Hầu hết, các loại này sau khi sử dụng xong đều bỏ lại trên đồng ruộng, chưa được thu gom xử lý hợp vệ sinh, xả trực tiếp ra môi trường. Theo dòng nước ra hệ thống chung gây ô nhiễm nguồn nước. Làm cho nước bị nhiễm các chất hóa học, kim loại nặng....

Nước thải từ nguồn này gây ra các hiện tượng phú dưỡng, thủy triều đỏ, dư thừa chất hữu cơ (chất thải chăn nuôi), sinh vật bị nhiễm độc các hóa chất, hôi thối do rơm rạ bị thối rữa....

1.1.5. Nước thải sản xuất từ các làng nghề

Là nước thải ra từ các hoạt động sản xuất của các làng nghề như nghề làm bún, làm bánh đa, bánh cuốn v.v..

Thành phần nước thải chứa nhiều chất hữu cơ, vô cơ, các chất dinh dưỡng, vi sinh vật, các chất rắn lơ lửng, dầu mỡ... gây cho nước bị ô nhiễm nặng, gây mùi xú uế, nước chuyển màu đen, các vi khuẩn gây bệnh phát triển mạnh.

1.2. Một số thông số đánh giá chất lượng nước [3,4]

1.2.1. Độ pH

pH là một trong những chỉ tiêu xác định chất lượng nước đối với nước cấp và nước thải. Chỉ số này cho thấy cần thiết phải trung hòa hay không và tính lượng hóa chất cần thiết trong quá trình xử lý đông keo tụ, khử khuẩn ...

pH của nước đặc trưng bởi nồng độ ion H^+ trong nước. Tính chất của nước được xác định theo các giá trị khác nhau của pH. Khi $pH = 7$ nước trung tính, $pH > 7$ nước mang tính kiềm và $pH < 7$ nước mang tính axit. Giá trị pH của nước thải có một ý nghĩa quan trọng trong quá trình xử lý nước. Giá trị pH cho phép ta quyết định xử lý nước theo phương pháp thích hợp hoặc điều chỉnh lượng hóa chất cần thiết trong quá trình xử lý nước. Môi trường thuận lợi nhất để vi khuẩn phát triển thường có pH từ 7 – 8.

Sự thay đổi trị số pH làm thay đổi các quá trình hòa tan hoặc keo tụ, làm tăng, giảm vận tốc của các phản ứng hóa sinh xảy ra trong nước.

1.2.2. Nhiệt độ

Nhiệt độ ảnh hưởng đến các quá trình hóa học và sinh hóa xảy ra trong nước. Nhiệt độ phụ thuộc rất nhiều vào môi trường xung quanh, vào thời gian trong ngày, vào mùa trong năm...Nhiệt độ cần được xác định tại chỗ (tại nơi lấy mẫu). Nhiệt độ ảnh hưởng đến sự hòa tan oxy trong nước. Khi nhiệt độ càng cao, các quá trình sẽ xảy ra mạnh hơn, lượng oxy cần cho các quá trình oxy hóa nhiều dẫn đến lượng DO giảm. Khi lượng DO giảm kéo theo sự ảnh hưởng đến các sinh vật sống trong nước, thiếu oxy hòa tan trong nước dẫn tới phân hủy kỵ khí các chất ô nhiễm gây ra mùi khó chịu.

Nguồn gốc làm cho nước bị ô nhiễm nhiệt là nước làm mát được thải ra từ các nhà máy sau khi đã được sử dụng với mục đích làm lạnh, nước từ các nồi hơi ...

Các sinh vật trong nước đều có giới hạn về nhiệt độ nước, khi nhiệt độ môi trường nước vượt ra ngoài giới hạn đó thì sinh vật sẽ chết. Ví dụ: Cá rô phi sống trong dải nhiệt độ từ $5^{\circ}C - 42^{\circ}C$, cá chép là $5^{\circ}C - 44^{\circ}C$...

1.2.3. Màu sắc

Nước sạch không có màu. Màu sắc của nước gây nên bởi các tạp chất trong nước thường là do chất hữu cơ (mùn hữu cơ – acid humic), một số ion vô cơ (sắt...), một số loài thủy sinh vật...Màu sắc mang tính chất cảm quan và gây nên ấn tượng tâm lý cho người sử dụng. Trong nước thải thường có màu nâu đen hoặc màu đỏ nâu, nước chứa nhiều sắt sẽ có màu vàng ...

Độ màu thường được so sánh với dung dịch chuẩn trong ống Nessler, thường dùng là dung dịch $K_2PtC_{16} + CaC_{12}$ (1mg K_2PtC_{16} tương đương với 1 đơn vị chuẩn màu). Độ màu của mẫu nước nghiên cứu được so sánh với dãy dung dịch chuẩn bằng phương pháp trắc quang.

1.2.4. Mùi

Nước sạch không có màu, không vị và không mùi. Nước thải có mùi hôi thối khó ngửi là do các chất hữu cơ bị phân hủy, hóa chất, dầu mỡ có trong nước. Các chất có mùi như NH_3 có mùi khai, mùi phân do $C_8H_5NHCH_3$, mùi trứng thối do H_2S , mùi hôi của mêtaptan CH_3SH , $CH_3(CH_2)_3SH$, mùi cá ươn của amin CH_3NH_2 , $(CH_3)_3N$, mùi thịt thối của diamin $NH_2-(CH_2)_4-NH_2$, mùi hắc của phenol.

Có thể xác định mùi của nước theo phương pháp đơn giản sau: mẫu nước chứa trong bình có nắp đậy kín, lắc khoảng 10-20 giây sau đó mở nắp ngửi mùi và đánh giá không mùi, mùi nhẹ, trung bình, nặng và mùi rất nặng.

1.2.5. Độ đục

Độ đục gây nên bởi các hạt rắn lơ lửng trong nước. Các chất lơ lửng trong nước có thể có nguồn gốc vô cơ, hữu cơ hoặc các vi sinh vật, thủy sinh vật. Độ đục làm giảm khả năng truyền sáng của nước, ảnh hưởng tới quá trình quang hợp của thực vật thủy sinh. 1 đơn vị độ đục là sự cản quang gây ra bởi 1 mg SiO_2 hòa trong 1 lít nước cất. Độ đục được đo bằng máy đo độ đục (đục kế – turbidimeter). Đơn vị đo độ đục theo các máy do Mỹ sản xuất là NTU (Nephelometric Turbidity Unit).

Theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN), độ đục được xác định bằng chiều sâu lớp nước thấy được (gọi là độ trong) mà ở độ sâu đó người ta vẫn đọc được hàng chữ tiêu chuẩn. Độ đục càng thấp chiều sâu của lớp nước còn thấy được càng lớn. Nước được gọi là trong khi mức độ nhìn sâu lớn hơn 1 m (hay độ đục nhỏ hơn 10 NTU).

1.2.6. Tổng hàm lượng chất rắn (TS)

Các chất rắn trong nước có thể là những chất tan hoặc không tan. Các chất này bao gồm cả những chất vô cơ lẫn các chất hữu cơ. Tổng hàm lượng các chất rắn (TS: Total Solids) là lượng khô tính bằng mg của phần còn lại sau khi làm bay hơi 1 lít mẫu nước trên nồi cách thủy rồi sấy khô ở 105°C cho tới khi khối lượng không đổi (đơn vị tính bằng mg/l).

1.2.7. Tổng hàm lượng các chất lơ lửng (SS)

Các chất rắn lơ lửng (các chất huyền phù) là những chất rắn không tan trong nước. Hàm lượng các chất lơ lửng (SS: Suspended Solids) là lượng khô của phần chất rắn còn lại trên giấy lọc sợi thủy tinh khi lọc 1 lít nước mẫu qua phễu lọc rồi sấy khô ở 105°C cho tới khi khối lượng không đổi (đơn vị tính là mg/l).

1.2.8. Tổng hàm lượng các chất hòa tan (DS)

Các chất rắn hòa tan là những chất tan được trong nước, bao gồm cả chất vô cơ lẫn chất hữu cơ. Hàm lượng các chất hòa tan DS (Dissolved Solids) là lượng khô của phần dung dịch qua lọc khi lọc 1 lít nước mẫu qua phễu lọc có giấy lọc sợi thủy tinh rồi sấy khô ở 105°C cho tới khi khối lượng không đổi (đơn vị tính là mg/l). $DS = TS - SS$

1.2.9. Tổng hàm lượng các chất dễ bay hơi

Để đánh giá hàm lượng các chất hữu cơ có trong mẫu nước, người ta còn sử dụng các khái niệm tổng hàm lượng các chất không tan dễ bay hơi (VSS: Volatile Suspended Solids), tổng hàm lượng các chất hòa tan dễ bay hơi (VDS: Volatile Dissolved Solids). Hàm lượng các chất rắn lơ lửng dễ bay hơi VSS là lượng mất đi khi nung lượng chất rắn huyền phù (SS) ở 550°C cho

đến khi khối lượng không đổi (thường được quy định trong một khoảng thời gian nhất định).

Hàm lượng các chất rắn hòa tan dễ bay hơi VDS là lượng mất đi khi nung lượng chất rắn hòa tan (DS) ở 550°C cho đến khi khối lượng không đổi (thường được quy định trong một khoảng thời gian nhất định).

1.2.10. Hàm lượng oxy hòa tan (DO)

Oxi hòa tan trong nước (DO: Dissolved Oxygen) không tác dụng với nước về mặt hóa học. Oxy có trong nước do hòa tan oxy từ không khí và quang hợp của thực vật thủy sinh. Hàm lượng DO trong nước phụ thuộc nhiều yếu tố như áp suất, nhiệt độ, thành phần hóa học của nguồn nước, số lượng vi sinh, thủy sinh vật ... Và rất cần thiết cho các sinh vật thủy sinh hô hấp.

Hàm lượng oxi hòa tan là một chỉ số đánh giá “tình trạng sức khỏe” của nguồn nước. Mọi nguồn nước đều có khả năng tự làm sạch nếu như nguồn nước đó còn đủ một lượng DO nhất định. Khi DO xuống đến khoảng 4 – 5 mg/l, số sinh vật có thể sống được trong nước giảm mạnh. Nếu hàm lượng DO quá thấp, thậm chí không còn, nước sẽ có mùi và trở nên đen do trong nước lúc này diễn ra chủ yếu là các quá trình phân hủy yếm khí. Nồng độ oxy hòa tan tối thiểu với các loại cá hoạt động mạnh như cá hồi là 5 ÷ 8 mg/l, còn với loại cá có nhu cầu oxy thấp như cá chép là 3 mg/l.

Hàm lượng DO có quan hệ mật thiết với các thông số COD và BOD của nguồn nước. Nếu trong nước hàm lượng DO cao, các quá trình phân hủy các chất hữu cơ sẽ xảy ra theo hướng hiếu khí (aerobic), còn nếu hàm lượng DO thấp, thậm chí không còn thì quá trình phân hủy các chất hữu cơ trong nước sẽ xảy ra theo hướng yếm khí (anaerobic).

Bảng 1.5: Hàm lượng DO bão hòa trong nước sạch ở áp suất 1 atm theo nhiệt độ

		Nhiệt độ (°C)							
		0	5	10	15	20	25	30	35
Hàm lượng DO (mg/l)	Nước ngọt	14,6	12,8	11,3	10,2	9,2	8,4	7,6	7,0
	Nước biển	11,3	10,0	9,0	8,1	7,1	6,7	6,1	

- Khi nhiệt độ càng cao thì sự hòa tan oxy từ không khí vào nước càng giảm và làm tăng tốc độ các phản ứng xảy ra trong nước làm lượng oxy hòa tan trong nước giảm.

1.2.11. Nhu cầu oxy hóa học (COD)

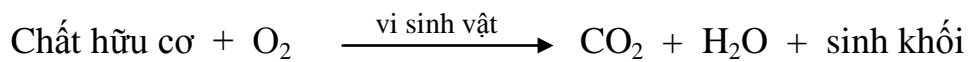
Nhu cầu oxy hóa học (COD: Chemical Oxygen Demand) là lượng oxy cần thiết để oxy hóa các chất hữu cơ trong nước. Chất oxy hóa thường dùng là KMnO_4 hoặc $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ và khi tính toán được qui đổi về lượng oxy tương ứng (1mg KMnO_4 ứng với 0,253mg O_2).

Các chất hữu cơ trong nước có hoạt tính hóa học khác nhau. Khi bị oxy hóa không phải tất cả các chất hữu cơ đều chuyển hóa thành nước và CO_2 nên giá trị COD thu được khi xác định bằng phương pháp KMnO_4 hoặc $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ thường nhỏ hơn giá trị COD lý thuyết nếu tính toán từ các phản ứng hóa học đầy đủ. Mặt khác, trong nước cũng có thể tồn tại một số chất vô cơ có tính khử (như S_2^- , NO_2^- , Fe_2^+ ...) cũng có thể phản ứng được với KMnO_4 hoặc $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ làm sai lệch kết quả xác định COD.

Như vậy, COD giúp phần nào đánh giá được lượng chất hữu cơ trong nước có thể bị oxy hóa bằng các chất hóa học (tức là đánh giá mức độ ô nhiễm của nước). Việc xác định COD có ưu điểm là cho kết quả nhanh (chỉ sau khoảng 2 giờ nếu dùng phương pháp bicromat hoặc 10 phút nếu dùng phương pháp permanganat).

1.2.12. Nhu cầu oxy sinh hóa (BOD)

Nhu cầu oxy sinh hóa (BOD: Biochemical Oxygen Demand) là lượng oxy cần thiết để vi khuẩn có trong nước phân hủy các chất hữu cơ. Tương tự như COD, BOD cũng là một chỉ tiêu dùng để xác định mức độ nhiễm bẩn của nước (đơn vị tính cũng là mgO_2/l), và $\text{BOD} \leq \text{COD}$, tỷ lệ BOD:N:P trong xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học thường là 100:5:1. Trong môi trường nước, khi quá trình oxy hóa sinh học xảy ra thì các vi khuẩn sử dụng oxy hòa tan để oxy hóa các chất hữu cơ và chuyển hóa chúng thành các sản phẩm vô cơ bền như CO_2 , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} và cả NO_3^- .

**1.2.13. Chỉ tiêu vi sinh**

Trong nước thiên nhiên có nhiều loại vi trùng, siêu vi trùng, rong tảo và các loài thủy vi sinh khác. Tùy theo tính chất, các loại vi sinh trong nước có thể vô hại hoặc có hại. Nhóm có hại bao gồm các loại vi trùng gây bệnh, các loài vi tảo chứa độc tố... Nhóm này cần phải loại bỏ khỏi nước trước khi sử dụng.

Các vi trùng gây bệnh như lỵ, thương hàn, dịch tả... thường khó xác định chủng loại. Trong thực tế thường xác định chỉ số vi trùng đặc trưng. Trong chất thải của người và động vật luôn có loại vi khuẩn E.Coli sinh sống và phát triển. Sự có mặt của E.Coli trong nước chứng tỏ nguồn nước đã bị ô nhiễm bởi phân rác, chất thải của người và động vật và như vậy cũng có khả năng tồn tại các loại vi trùng gây bệnh khác. Số lượng E.Coli nhiều hay ít tùy thuộc mức độ nhiễm bẩn của nguồn nước. Đặc tính của khuẩn E.Coli là khả năng tồn tại cao hơn các loại vi khuẩn, vi trùng gây bệnh khác nên nếu sau khi xử lý nước, nếu trong nước không còn phát hiện thấy E.Coli thì điều đó chứng tỏ các loại vi trùng gây bệnh khác đã bị tiêu diệt hết. Mặt khác, việc xác định số lượng E.Coli thường đơn giản và nhanh chóng nên loại vi khuẩn này thường được chọn làm vi khuẩn đặc trưng trong việc xác định mức độ nhiễm bẩn do vi trùng gây bệnh trong nước.

Người ta phân biệt trị số E.Coli và chỉ số E.Coli. Trị số E.Coli là đơn vị thể tích nước có chứa 1 vi khuẩn E.Coli. Chỉ số E.Coli là số lượng vi khuẩn E.Coli có trong 1 lít nước. Tiêu chuẩn nước cấp cho sinh hoạt ở các nước tiên tiến qui định trị số E.Coli không nhỏ hơn 100 ml, nghĩa là cho phép chỉ có 1 vi khuẩn E.Coli trong 100 ml nước (chỉ số E.Coli tương ứng là 10). TCVN qui định chỉ số E.Coli của nước sinh hoạt phải nhỏ hơn 20.

1.2.14. Các hợp chất sulfat

Ion SO_4^{2-} có trong nước do khoáng chất hoặc có nguồn gốc hữu cơ. Với hàm lượng lớn hơn 250 mg/l gây tổn hại cho sức khỏe con người. Khi ta sử dụng nước có chứa SO_4^{2-} sẽ gây ra bệnh. Ở điều kiện yếm khí, SO_4^{2-} phản ứng với chất hữu cơ tạo thành khí H_2S có độc tính.

1.2.15. Các hợp chất clorur

Clor tồn tại trong nước dưới dạng Cl^- . Nói chung ở mức nồng độ cho phép thì các hợp chất clo không gây độc hại, nhưng với hàm lượng lớn hơn 250 mg/l làm cho nước có vị mặn. Nước có nhiều Cl^- có tính xâm thực ximăng. Khi có điều kiện thích hợp, clo sẽ phản ứng với hợp chất hữu cơ tạo ra các chất cơ clo độc hại gây ra ung thư ở người và động vật.

1.2.16. Các chất dinh dưỡng (hợp chất N,P)

Nitơ và photpho là những nguyên tố chủ yếu cần thiết cho các vi sinh vật nguyên sinh và thực vật phát triển. Chúng được biết tới như là những chất dinh dưỡng hoặc kích thích sinh học.

a. Hàm lượng nitơ

Nitơ có thể tồn tại ở các dạng chủ yếu sau: nitơ hữu cơ (N-HC), nitơ amoniac (N-NH_3), nitơ nitrit (N-NO_2^-), nitơ nitrat (N-NO_3^-) và nitơ tự do. Các dạng này là các khâu trong chuỗi phân hủy hợp chất chứa nitơ hữu cơ.

- Nếu nước chứa hầu hết các hợp chất nitơ hữu cơ, amoniac hoặc NH_4OH , thì chúng tỏ nước mới bị ô nhiễm. NH_3 trong nước sẽ gây độc với cá và sinh vật khác trong nước.

- Nếu trong nước có hợp chất nitơ chủ yếu là nitrit (NO_2^-) là nước đã bị ô nhiễm thời gian dài hơn.

- Nếu nước chứa chủ yếu là hợp chất nitơ ở dạng nitrat (NO_3^-) chứng tỏ quá trình phân hủy đã kết thúc.

Vì nitơ là nguyên tố chính xây dựng tế bào tổng hợp protein nên số liệu về chỉ tiêu nitơ sẽ rất cần thiết để xác định khả năng có thể xử lý một loại nước thải nào đó bằng các quá trình sinh học. Trong trường hợp không đủ nitơ, có thể bổ sung thêm để nước thải đó trở nên có khả năng xử lý bằng phương pháp sinh học.

Nitơ không những chỉ có thể gây ra các vấn đề phi nhưỡng, mà khi chỉ tiêu N-NO_3^- trong nước cấp sinh hoạt vượt quá $45\text{mg NO}_3^-/\text{l}$ cũng có thể gây ra mối đe dọa nghiêm trọng đối với sức khỏe con người. Mặc dù bản thân nitrat không phải là chất nguy hiểm. Tuy nhiên, trong đường ruột trẻ nhỏ thường tìm thấy loại vi khuẩn có thể chuyển hóa nitrat thành nitrit và có áp lực với hồng cầu trong máu mạnh hơn oxy, khi nó thay thế oxy sẽ tạo thành methemoglobin, hợp chất này không thể nhận oxy và gây ra bệnh xanh xao ở trẻ nhỏ (methemoglobinemia), thậm chí có thể gây tử vong.

b. Hàm lượng photpho

Ngày nay người ta quan tâm nhiều hơn đến việc kiểm soát hàm lượng các hợp chất photpho trong nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp. Photpho trong nước thường tồn tại ở các dạng PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^- , photpho hữu cơ.

Đây là một trong những nguồn dinh dưỡng cho thực vật dưới nước phát triển, gây ô nhiễm và góp phần thúc đẩy hiện tượng phú dưỡng ở các thủy vực, gây tắc đường ống. Hiện tượng tảo sinh trưởng mạnh hay còn gọi là hiện tượng “nước nở hoa” do nước thừa dinh dưỡng, thực chất là hàm lượng photpho ở trong nước cao. Sau đó tảo và vi sinh vật bị tự phân, thối rữa làm nước bị ô nhiễm thứ cấp, thiếu oxy hòa tan và làm cho tôm cá chết.

Chỉ tiêu photpho có ý nghĩa quan trọng trong cấp nước để kiểm soát sự hình thành cặn rỉ, ăn mòn và xử lý nước thải bằng các phương pháp sinh học.

1.2.17. Độ cứng của nước

Độ cứng của nước gây nên bởi các ion đa hóa trị có mặt trong nước. Chúng phản ứng với một số anion tạo thành kết tủa. Các ion hóa trị 1 không gây nên độ cứng của nước. Trên thực tế vì các ion Ca^{2+} và Mg^{2+} chiếm hàm lượng chủ yếu trong các ion đa hóa trị nên độ cứng của nước xem như là tổng hàm lượng của các ion Ca^{2+} và Mg^{2+} .

Các ion Ca^{2+} và Mg^{2+} có thể tạo kết tủa với một số anion có trong nước, tạo lắng cặn trong nồi hơi, bình đun nước hoặc hệ thống dẫn nước, làm giảm đường kính ống, thậm chí tắc nghẽn dòng chảy, tón bột giặt khi giặt giũ

Người ta còn phân biệt các loại độ cứng khác nhau:

+ Độ cứng carbonat (thường được ký hiệu CH: Carbonate Hardness): là độ cứng gây ra bởi hàm lượng Ca^{2+} và Mg^{2+} liên kết với các anion CO_3^{2-} , HCO_3^- . Độ cứng carbonat còn được gọi là độ cứng tạm thời vì sẽ mất đi khi bị đun sôi.

+ Độ cứng phi carbonat (thường được ký hiệu là NCH: Non-Carbonate Hardness) là độ cứng gây ra bởi hàm lượng Ca^{2+} và Mg^{2+} liên kết với các anion SO_4^{2-} , Cl^- ... Độ cứng phi carbonat còn được gọi là độ cứng thường trực hay độ cứng vĩnh cửu. Loại này rất khó xử lý và tạo ra nhiều hậu quả kinh tế cho việc sử dụng chúng.

1.3. Các phương pháp xử lý nước thải sinh hoạt [1,5]

Nước thải nói chung có chứa nhiều chất ô nhiễm khác nhau, đòi hỏi phải xử lý bằng những phương pháp thích hợp khác nhau. Sau đây là tổng quan các phương pháp xử lý nước thải. Các phương pháp xử lý nước thải được chia thành các loại sau:

1.3.1. Phương pháp cơ học

Trong nước thải thường chứa các chất không tan ở dạng lơ lửng. Để tách các chất này ra khỏi nước thải. Thường sử dụng các phương pháp cơ học như lọc qua song chắn rác hoặc lưới chắn rác, lắng dưới tác dụng của trọng lực hoặc lực li tâm và lọc. Tùy theo kích thước, tính chất lý hóa, nồng độ chất lơ lửng, lưu lượng nước thải và mức độ cần làm sạch mà lựa chọn công nghệ xử lý thích hợp.

a. Song chắn rác

Nước thải dẫn vào hệ thống xử lý trước hết phải qua song chắn rác. Tại đây các thành phần có kích thước lớn được giữ lại. Nhờ đó tránh làm tắc bơm, đường ống hoặc kênh dẫn. Đây là bước quan trọng nhằm đảm bảo an toàn và điều kiện làm việc thuận lợi cho cả hệ thống xử lý nước thải.

Tùy theo kích thước khe hở, song chắn rác được phân thành loại thô, trung bình và mịn. Song chắn rác thô có khoảng cách trung bình giữa các thanh từ 60 – 100mm và song chắn rác mịn có khoảng cách giữa các thanh từ 10 – 25mm. Theo hình dạng có thể phân thành song chắn rác và lưới chắn rác. Song chắn rác cũng có thể đặt cố định hoặc di động.

Song chắn rác được làm bằng kim loại, đặt ở cửa vào kênh dẫn, nghiêng một góc 45 – 60° nếu làm sạch thủ công hoặc nghiêng một góc 75 – 85° nếu làm sạch bằng máy. Tiết diện của song chắn rác có thể tròn, vuông hoặc hỗn hợp. Song chắn tiết diện tròn có trở lực nhỏ nhất nhưng nhanh bị tắc bởi các vật giữ lại. Do đó thông dụng hơn cả là thanh hỗn hợp, cạnh vuông góc phía sau và cạnh tròn phía trước hướng đối diện với dòng chảy. Vận tốc nước chảy qua song chắn giới hạn trong khoảng từ 0,6 – 1 m/s. Vận tốc cực đại dao động trong khoảng 0,75 – 1 m/s nhằm tránh đẩy rác qua khe của song. Vận tốc cực tiểu là 0,4 m/s nhằm tránh phân hủy các chất thải rắn.

b. Bể lắng cát

Bể lắng cát được thiết kế để tách các tạp chất vô cơ không tan có kích thước từ 0.2mm đến 2mm ra khỏi nước thải nhằm đảm bảo an toàn cho bơm khỏi bị cát, sỏi bào mòn, tránh tắc đường ống và tránh ảnh hưởng đến các

công trình sinh học phía sau. Bể lắng cát có thể phân thành 2 loại: bể lắng ngang và bể lắng đứng. Ngoài ra để tăng hiệu quả lắng cát, bể lắng cát thổi khí cũng được sử dụng rộng rãi. Vận tốc dòng chảy trong bể lắng ngang không được vượt quá 0.3 m/s. Vận tốc này cho phép các hạt cát, các hạt sỏi và các hạt vô cơ khác lắng xuống đáy, còn hầu hết các hạt hữu cơ khác không lắng và được xử lý ở công trình tiếp theo.

c. Bể lắng

Bể lắng có nhiệm vụ lắng các hạt lơ lửng có sẵn trong nước thải hoặc cặn được tạo ra từ quá trình keo tụ tạo bông (bể lắng sơ cấp) hay quá trình xử lý sinh học (bể lắng thứ cấp). Theo dòng chảy, bể lắng được phân thành: bể lắng ngang và bể lắng đứng.

Trong bể lắng ngang, dòng nước thải chảy theo phương ngang qua bể với vận tốc không lớn hơn 0,01 m/s và thời gian lưu nước từ 1,5 – 2,5 giờ. Các bể lắng ngang thường được sử dụng khi lưu lượng nước thải lớn hơn 15000 m³/ngày. Đối với bể lắng đứng, nước thải chuyển động theo phương thẳng đứng từ dưới lên đến vách tràn với vận tốc 0,5 – 0,6 m/s và thời gian lưu nước trong bể dao động trong khoảng 45 – 120 phút. Hiệu suất lắng của bể lắng đứng thường thấp hơn bể lắng ngang từ 10 – 20%.

d. Tuyển nổi

Phương pháp tuyển nổi thường được sử dụng để tách các tạp chất phân tán không tan, tự lắng kém khỏi pha lỏng. Trong một số trường hợp, quá trình này còn được dùng để tách một số chất hòa tan như các chất hoạt động bề mặt. Trong xử lý nước thải, quá trình tuyển nổi thường được sử dụng để khử các chất lơ lửng, làm đặc bùn sinh học. Ưu điểm cơ bản của phương pháp này là có thể khử hoàn toàn các hạt nhỏ, nhẹ, lắng chậm trong thời gian ngắn.

Quá trình tuyển nổi được thực hiện bằng cách sục các bọt khí nhỏ vào pha lỏng. Các bọt khí này sẽ kết dính với các hạt cặn. Khi khối lượng riêng của tập hợp bọt khí và cặn nhỏ hơn khối lượng riêng của nước, cặn sẽ theo bọt khí nổi lên bề mặt.

1.3.2. Phương pháp hóa lý

Keo tụ - tạo bông: Trong nguồn nước, một phần các hạt thường tồn tại ở dạng các hạt keo mịn phân tán, kích thước các hạt thường dao động từ 0,1 – 10 micromet. Các hạt này không nổi cũng không lắng, và do đó tương đối khó tách. Vì kích thước hạt nhỏ, tỷ số diện tích bề mặt và thể tích của chúng rất lớn nên hiện tượng hóa học bề mặt trở nên rất quan trọng. Theo nguyên tắc, các hạt nhỏ trong nước có khuynh hướng keo tụ do lực hút Vander Waals giữa các hạt. Lực này có thể dẫn đến sự kết dính giữa các hạt ngay khi khoảng cách giữa chúng đủ nhỏ nhờ va chạm. Sự va chạm xảy ra nhờ chuyển động Brown và do tác động của sự xáo trộn. Tuy nhiên trong trường hợp phân tán cao, các hạt duy trì trạng thái phân tán nhờ lực đẩy tĩnh điện vì bề mặt các hạt mang tích điện, có thể là điện tích âm hoặc điện tích dương nhờ sự hấp thụ có chọn lọc các ion trong dung dịch hoặc sự ion hóa các nhóm hoạt hóa. Trạng thái lơ lửng của các hạt keo được bền hóa nhờ lực đẩy tĩnh điện. Do đó, để phá tính bền của hạt keo cần trung hòa điện tích bề mặt của chúng, quá trình này được gọi là quá trình keo tụ. Các hạt keo đã bị trung hòa điện tích có thể liên kết với các hạt keo khác tạo thành bông cặn có kích thước lớn hơn, nặng hơn và lắng xuống, quá trình này được gọi là quá trình tạo bông.

Các chất keo tụ thường dùng là muối nhôm, muối sắt, hoặc hỗn hợp của chúng thường được sử dụng là $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$, $Fe_2(SO_4)_3 \cdot 2H_2O$, $FeCl_3$, $Al_2(SO_4)_3$, $NaAlO_2$, $Al_2(OH)_5Cl$... Các chất trợ keo tụ nguồn gốc thiên nhiên thường dùng là tinh bột, dextrin $(C_6H_{10}O_5)_n$, các ete, cellulose, dioxit silic hoạt tính $(xSiO_2 \cdot yH_2O)$. Các chất trợ keo tổng hợp thường dùng là polyacrylamit $(CH_2CHCONH_2)_n$. Tùy thuộc vào các nhóm ion khi phân ly mà các chất trợ đông tụ có điện tích âm hoặc dương như.

1.3.3. Phương pháp xử lý sinh học

Phương pháp sinh học được ứng dụng để xử lý các chất hữu cơ hòa tan có trong nước thải cũng như một số chất vô cơ như H_2S , sunfit, amonia, nitơ... dựa trên cơ sở hoạt động của vi sinh vật.

Quá trình phân hủy các chất hữu cơ nhờ vi sinh vật gọi là quá trình oxy hóa sinh hóa. Để thực hiện quá trình này, các chất hữu cơ hòa tan, cả chất keo và chất phân tán nhỏ trong nước thải cần di chuyển vào bên trong tế bào vi sinh vật theo 3 giai đoạn chính như sau:

- + Chuyển các chất ô nhiễm từ pha lỏng đến bề mặt tế bào vi sinh vật.
- + Khuếch tán từ bề mặt tế bào qua màng bán thấm do sự chênh lệch nồng độ bên trong và bên ngoài tế bào.
- + Chuyển hóa các chất trong tế bào vi sinh vật, sản sinh năng lượng và tổng hợp tế bào mới.

Tốc độ quá trình oxy hóa sinh hóa phụ thuộc vào nồng độ chất hữu cơ, hàm lượng các tạp chất và mức độ ổn định của lưu lượng nước thải vào hệ thống xử lý. Ở mỗi điều kiện xử lý nhất định, các yếu tố chính ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng sinh hóa là chế độ thủy động, hàm lượng oxy trong nước thải, nhiệt độ, pH, dinh dưỡng và các yếu tố vi lượng.

a. Phương pháp xử lý sinh học kỵ khí

Phương pháp kỵ khí sử dụng nhóm vi sinh vật kỵ khí, hoạt động trong điều kiện không có oxy. Quá trình phân hủy kỵ khí các chất hữu cơ là quá trình sinh hóa phức tạp tạo ra hàng trăm sản phẩm trung gian và các phản ứng trung gian. Tuy nhiên phương trình phản ứng sinh hóa trong điều kiện kỵ khí có thể biểu diễn đơn giản như sau:



Một cách tổng quát quá trình phân hủy kỵ khí xảy ra theo 3 giai đoạn:

- + Giai đoạn 1: thủy phân, cắt mạch các hợp chất cao phân tử
- + Giai đoạn 2: acid hóa
- + Giai đoạn 3: methan hóa

Các chất thải hữu cơ chứa nhiều chất hữu cơ cao phân tử như protein, chất béo, carbonhydrates, celluloses, lignin.... Trong giai đoạn thủy phân, sẽ

cắt mạch tạo những phân tử đơn giản hơn, dễ phân hủy hơn. Các phản ứng thủy phân sẽ chuyển hóa protein thành amino acid, carbonhydrates thành đường đơn, và chất béo thành các acid béo. Trong giai đoạn acid hóa, các chất hữu cơ đơn giản lại được tiếp tục chuyển hóa thành các acid chủ yếu là acetic acid, propionic acid và lactic acid làm cho pH của môi trường xuống thấp hơn. Bên cạnh đó, CO₂ và H₂, methanol, các rượu đơn giản khác cũng được hình thành qua quá trình cắt mạch carbonhydrates.

Vi sinh vật chuyển hóa methan phân hủy các axit hữu cơ thành CH₄, CO₂, H₂O, pH môi trường nước sẽ tăng lên trong giai đoạn này. Tùy theo trạng thái của bùn có thể chia quá trình xử lý kỵ khí thành:

+ Quá trình xử lý kỵ khí với vi sinh vật sinh trưởng dạng lơ lửng như quá trình tiếp xúc kỵ khí, quá trình xử lý bằng lớp bùn kỵ khí với dòng nước đi từ dưới lên (UASB).

+ Quá trình xử lý kỵ khí với vi sinh vật sinh trưởng dạng dính bám như quá trình lọc kỵ khí.

b. Phương pháp xử lý sinh học hiếu khí

Phương pháp hiếu khí sử dụng nhóm vi sinh vật hiếu khí, hoạt động trong điều kiện cung cấp oxy liên tục.

Các quá trình xử lý sinh học bằng phương pháp hiếu khí có thể xảy ra ở điều kiện tự nhiên hoặc nhân tạo. Trong các công trình xử lý nhân tạo, người ta tạo điều kiện tối ưu cho quá trình oxy hóa sinh hóa nên quá trình xử lý có tốc độ và hiệu suất cao hơn nhiều. Tùy theo trạng thái tồn tại của vi sinh vật, quá trình xử lý sinh học hiếu khí nhân tạo có thể chia thành:

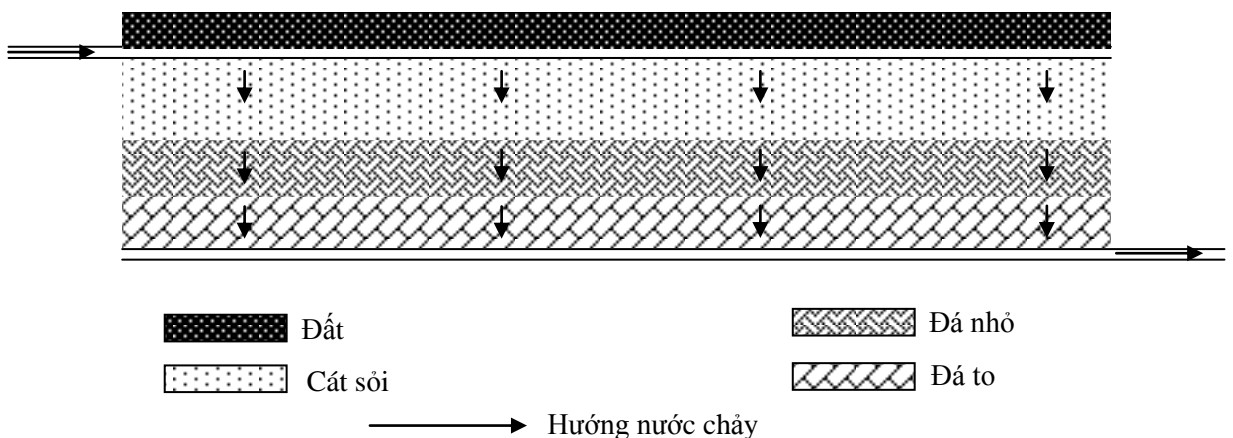
+ Xử lý sinh học hiếu khí với vi sinh vật sinh trưởng dạng lơ lửng chủ yếu được sử dụng để khử chất hữu cơ chứa carbon như quá trình bùn hoạt tính, hồ làm thoáng, bể phản ứng hoạt động gián đoạn, quá trình lên men phân hủy hiếu khí. Trong số các quá trình này, quá trình bùn hoạt tính là quá trình phổ biến nhất.

+ Xử lý sinh học hiếu khí với vi sinh vật sinh trưởng dạng dính bám như quá trình bùn hoạt tính dính bám, bể lọc nhỏ giọt, bể lọc cao tải, đĩa sinh học, bể phản ứng nitrate với màng cố định.

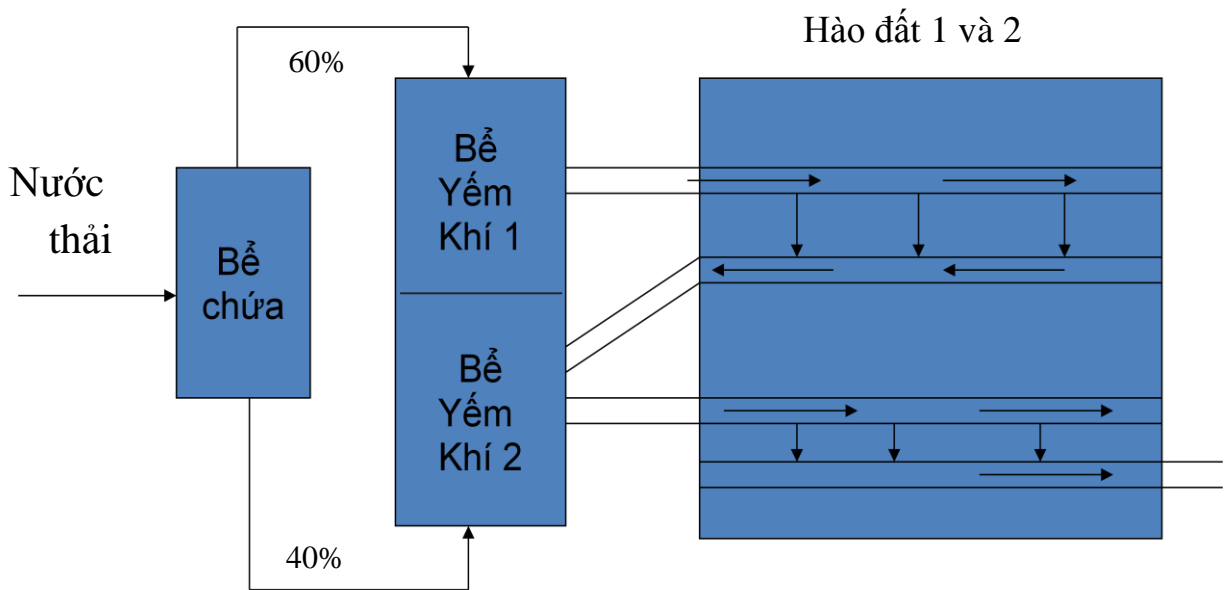
1.3.4. Phương pháp xử lý bằng hào đất

Trong môi trường tự nhiên, các quá trình lý, hóa và sinh học diễn ra khi đất, nước, sinh vật và không khí tác động qua lại với nhau. Lợi dụng các quá trình này, người ta thiết kế các hệ thống tự nhiên để xử lý nước thải. Các quá trình xảy ra trong tự nhiên giống như các quá trình xảy ra trong các hệ thống nhân tạo, ngoài ra còn có thêm các quá trình quang hợp, quang oxy hóa, hấp thu dưỡng chất của hệ thực vật. Trong các hệ thống tự nhiên các quá trình diễn ra ở vận tốc "tự nhiên" và xảy ra đồng thời trong cùng một hệ sinh thái, trong khi trong các hệ thống nhân tạo các quá trình diễn ra tuần tự trong các phần riêng biệt.

Xử lý nước thải bằng hào đất cũng là dựa trên các quá trình của hệ thống tự nhiên để xử lý nước. Xử lý nước thải bằng hào đất là việc đưa nước thải qua đường ống phía trên của hào rồi sau đó đi vào các lớp vật liệu lọc của hệ thống theo chiều từ trên xuống với lưu lượng tính toán để đạt được một mức xử lý nào đó thông qua quá trình lý, hóa và sinh học tự nhiên của hệ đất - nước - thực vật của hệ thống. Sau đó nước thải đã xử lý được thu gom tại ống thu đặt ở phía dưới của hào đất. Qua đó ta có thể tận dụng được diện tích đất vườn, đất trồng để xử lý nước thải tiết kiệm chi phí so với các biện pháp khác.



Hình 1.1: Sơ đồ cấu trúc và chiều nước chảy trong hào đất



Hình 1.2: Sơ đồ hệ thống xử lý nước thải bằng hào đất

***Nguyên tắc hoạt động:**

Nước thải vào bể chứa được lưu lại trong thời gian nhất định. Sau đó nước từ bể chứa đến bể yếm khí 1(60%), và bể yếm khí 2 (40%). Tại hai bể yếm khí này nước thải được lưu lại trong thời gian được tính toán cho phù hợp để xử lý. Sau thời gian lưu, nước thải sẽ được chảy từ bể yếm khí 1 qua hào đất 1. Nước thải sau khi chảy qua hào đất 1, sẽ đi vào bể yếm khí 2, tại đây nước thải được trộn lẫn với tỷ lệ 60% nước thải đã xử lý qua hào đất 1 với 40% nước thải ban đầu và tiếp tục được cho chảy vào hào đất thứ 2. Nước thải sau khi qua hào đất thứ 2 sẽ được thải ra ngoài.

Cơ chế làm sạch nước thải qua hào đất:

+ Xử lý cơ học: Dùng các vật liệu lọc khác nhau để lọc SS trong nước như cát, sỏi, đá dăm, sự bay hơi của NH_3 vào không khí ...

+ Xử lý sinh học nhờ các vi sinh vật có sẵn trong đất và vật liệu lọc cũng như trong nước thải để xử lý chất hữu cơ dễ phân hủy và chất dinh dưỡng trong nước thải.

+ Xử lý hóa học qua các phản ứng hóa học tạo kết tủa, hoặc sự hấp phụ hay phản ứng trao đổi ion trong quá trình hoạt động.

CHƯƠNG 2: THỰC NGHIỆM

2.1. Phương pháp xác định COD và NH_4^+ , SS, pH, mùi, PO_4^{3-}

2.1.1. Xác định COD bằng phương pháp Kali dicromat

2.1.1.1. Nguyên tắc xác định COD

Oxi hoá các chất hữu cơ bằng dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dư trong môi trường axit (có Ag_2SO_4 xúc tác) bằng cách đun trong lò phản ứng COD ở 150°C . Nồng độ COD được xác định bằng cách đo quang ở bước sóng 600nm.

2.1.1.2. Hóa chất phân tích COD

a. Thiết bị

- Bộ máy phá huỷ mẫu ở $t^\circ = 150^\circ\text{C}$
- Máy so màu DR/4000, (HACH)
- Cân phân tích

b. Hóa chất

- Kali dicromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)
- Bạc sunfat (Ag_2SO_4)
- Thủy ngân sunfat (Hg_2SO_4)
- Axit sunfuric đậm đặc (H_2SO_4)
- Kali hydro phtalat (KHP)+ chất chuẩn.

c. Dụng cụ

- Bình định mức 1000ml.
- Ống phá huỷ mẫu
- Pipet có vạch chia 2, 5, 10, 20ml.
- Phễu lọc, giấy lọc
- Bình tam giác 250ml

d. Dung dịch

- Dung dịch axit sunfuric: Cân 5,5g Ag_2SO_4 hòa tan trong 1kg H_2SO_4 (cần từ 1 đến 2 ngày cho sự hoà tan hoàn toàn trong axit).

- Dung dịch $K_2Cr_2O_7$: cân 10,216g $K_2Cr_2O_7$; 33,3g $HgSO_4$ và 167ml H_2SO_4 hoà tan và định mức tới 1000ml (dung dịch hoà tan).

- Dung dịch KHP 1000ppm chuẩn. Cân 0,425g KHP hoà tan với nước cất và định mức 1000ml.

2.1.1.3. Xây dựng đường chuẩn COD

Để tiến hành lập đường chuẩn COD ta tiến hành thí nghiệm như sau:

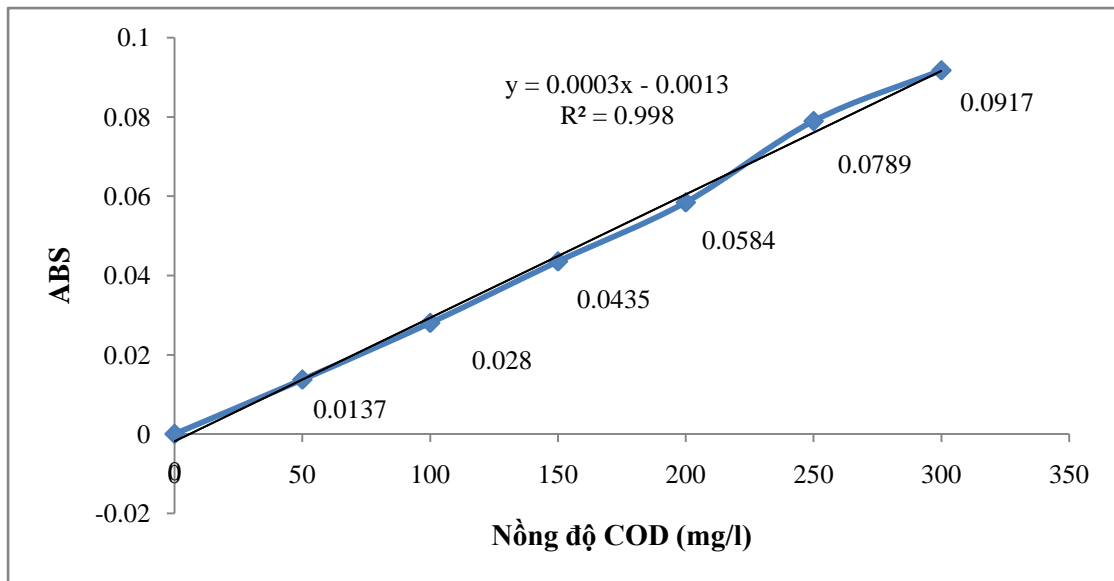
- Cho vào ống nghiệm có nút kín 10 ml một lượng các dung dịch như bảng sau:

Bảng 2.1: Bảng thể tích các dung dịch sử dụng để xây dựng đường chuẩn COD

STT	0	1	2	3	4	5	6
Ag_2SO_4 (ml)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
$K_2Cr_2O_7$ (ml)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
KHP (ml)	0	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5
H_2O cất (ml)	2.5	2.2	2	1.8	1.6	1.3	1
Nồng độ COD (mg/l)	0	50	100	150	200	250	300
Abs	0	0.0137	0.028	0.0435	0.0584	0.0789	0.0917

- Đem đun ống nghiệm trong bếp phá mẫu trong thời gian 120 phút ở nhiệt độ $150^\circ C$

- Sau đó để nguội rồi đo trên máy đo quang tại bước sóng 600nm. Ta thu được kết quả như sau:



Hình 2.1: Đồ thị đường chuẩn COD

2.1.1.4. Xác định COD

- Dùng pipet lấy một lượng chính xác 2ml mẫu vào ống nghiệm đựng sẵn dung dịch oxi hoá (gồm 1,5ml dung dịch $K_2Cr_2O_7$ và 3,5ml dung dịch Ag_2SO_4/H_2SO_4)

- Bật lò ủ COD đến $150^\circ C$
- Đặt ống nghiệm vào lò ủ COD, thời gian 120 phút
- Lấy ống sau khi phá mẫu để nguội đến nhiệt độ phòng
- Bật máy so màu để ổn định trong 15 phút
- Đo ABS ở bước sóng 600nm
- Dựa vào phương trình đường chuẩn tính kết quả COD.

2.1.2. Xác định hàm lượng Amoni (NH_4^+) bằng phương pháp so màu với chỉ thị Nessler

2.1.2.1. Nguyên tắc xác định NH_4^+

Amoni trong môi trường kiềm phản ứng với thuốc thử Nessler (K_2HgI_4) tạo phức có màu vàng hay màu nâu sẫm phụ thuộc vào hàm lượng amoni có trong mẫu nước. Các ion Fe^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} gây cản trở phản ứng được loại bỏ bằng dung dịch Xenhet.

2.1.2.2. Hóa chất phân tích NH_4^+

a. Dụng cụ, thiết bị

- Máy so màu DR/4000 (HACH)
- Cân phân tích
- Pipet
- Cốc 100 ml
- Bình tam giác 250 ml, phễu lọc, giấy lọc

b. Hóa chất

Chuẩn bị dung dịch chuẩn NH_4^+ : Hòa tan 0,2965 gam NH_4Cl tinh khiết hóa học đã sấy khô đến khối lượng không đổi ở $105 - 110^\circ C$ trong 2 giờ bằng nước cất trong bình định mức dung tích 100 ml thêm nước cất đến vạch và thêm 1 ml clorofoc (để bảo vệ), 1ml dung dịch này có 1 mg NH_4^+ . Sau đó pha loãng dung dịch này 100 lần bằng cách lấy 1 ml dung dịch trên pha loãng bằng nước cất 2 lần định mức đến 100 ml, 1 ml dung dịch này có 0,01 mg NH_4^+ .

Chuẩn bị dung dịch muối Xenhet: Hòa tan 50 gam $KNaC_4H_4O_6.4H_2O$ trong nước cất. Dung dịch lọc loại bỏ tạp chất, sau đó thêm 5 ml dung dịch NaOH 10% và đun nóng một thời gian để đuổi hết NH_3 , cuối cùng thêm nước cất đến 100 ml.

Chuẩn bị dung dịch Nessler:

+ Dung dịch A: Cân chính xác 3,6 gam KI hòa tan bằng nước cất sau đó chuyển vào bình định mức dung tích 100 ml. Cân tiếp 1,355 gam $HgCl_2$ cho vào bình trên lắc kĩ, thêm nước cất vừa đủ 100 ml.

+ Dung dịch B: Cân chính xác 50 gam NaOH hòa tan bằng nước nguội định mức thành 100 ml.

Trộn đều hỗn hợp A và B theo tỉ lệ A:B là 100 ml dung dịch A và 30 ml dung dịch B, lắc đều gạn lấy phần nước trong.

2.1.2.3. Xây dựng đường chuẩn NH_4^+

Lấy vào 7 cốc 100 ml lượng dung dịch chuẩn NH_4^+ (0,01 mg/ml), nước cất, xenhet, nessler như bảng 2.2:

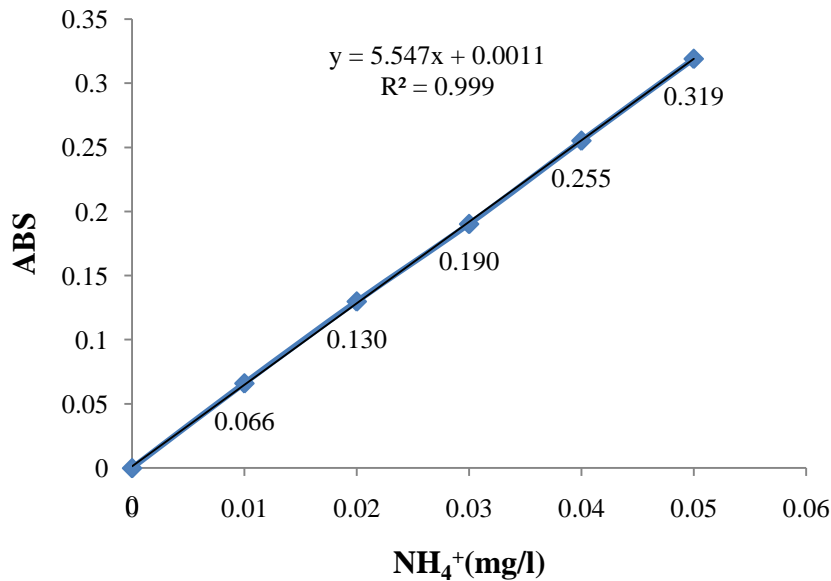
Bảng 2.2: Thể tích các dung dịch để xây dựng đường chuẩn NH_4^+

STT	NH_4^+ (ml)	Nước cất (ml)	Xenhet (ml)	Nessler (ml)
1	0	50	0,5	1
2	1	49	0,5	1
3	2	48	0,5	1
4	3	47	0,5	1
5	4	46	0,5	1
6	5	45	0,5	1
7	6	44	0,5	1

Sau khi cho vào các cốc với lượng dung dịch như trên khuấy đều, để yên 10 phút rồi đem đo quang ở bước sóng 425 nm. Mật độ quang đo được tương ứng với lượng NH_4^+ như bảng sau:

Bảng 2.3: Sự phụ thuộc độ hấp thụ quang vào hàm lượng NH_4^+

STT	1	2	3	4	5	6
NH_4^+ (mg/l)	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
ABS	0	0,066	0,130	0,190	0,255	0,319



Hình 2.2: Đồ thị đường chuẩn NH₄⁺

2.1.2.4. Xác định NH₄⁺

Lấy 30 ml mẫu cho vào cốc thủy tinh 100 ml, thêm 0.5 ml xenhet, 1 ml nessler khuấy đều để yên 10 phút đem đo quang ở bước sóng 425 nm. Khi tiến hành phân tích mẫu thực ta làm mẫu trắng song song. Từ giá trị mật độ đo quang đo được ta xác định được lượng amoni theo đường chuẩn. Khi đó nồng độ amoni mẫu thực được xác định theo công thức sau:

$$X = (C \times 1000) / V \quad (\text{mg/l})$$

Trong đó:

- + X: nồng độ amoni trong mẫu thực (mg/l)
- + C là lượng amoni tính theo đường chuẩn
- + V là thể tích mẫu nước đem phân tích (ml)

2.1.3. Phương pháp xác định hàm lượng SS

Cặn lơ lửng là bao gồm các chất hữu cơ, vô cơ không tan trong nước.

2.1.3.1. Nguyên tắc thí nghiệm

Tiến hành lọc chính xác 1 thể tích mẫu nước, rồi đem sấy khô giấy lọc có cặn đến khối lượng không đổi. Cân giấy lọc có cặn, sẽ cho biết hàm lượng cặn lơ lửng có trong mẫu nước.

2.1.3.2. Dụng cụ, thiết bị

Dụng cụ: Giấy lọc, phễu thủy tinh, đĩa thủy tinh, cốc thủy tinh, bình cách ẩm

Thiết bị: Tủ sấy, cân phân tích (độ chính xác $\pm 0,1$ mg)

2.1.3.3. Tiến hành thí nghiệm

Giấy lọc được sấy khô, để nguội trong bình cách ẩm. Cân giấy lọc trên cân phân tích ta được P_1

Lấy V ml mẫu nước, lọc qua phễu thủy tinh có lót giấy lọc. Lọc xong chờ cho ráo nước, gấp giấy lọc có cặn lại cho vào chén sứ. Tiến hành sấy trong tủ sấy ở nhiệt độ $105^\circ\text{C} - 110^\circ\text{C}$ trong 1 giờ.

Lấy ra để nguội trong bình cách ẩm đến nhiệt độ phòng. Cân giấy lọc có cặn ta được P_2 .

2.1.3.4. Tính toán kết quả

Hàm lượng cặn lơ lửng có trong nước được tính theo công thức sau:

$$X = \frac{P_2 - P_1}{V} \times 1000$$

Trong đó:

- P_1 là khối lượng giấy lọc đã sấy khô trước khi lọc, tính bằng g.
- P_2 là khối lượng giấy lọc có cặn sau khi sấy khô, tính bằng g.
- X là thể tích mẫu nước đem lọc, tính bằng ml.

2.1.4. Phương pháp đo pH

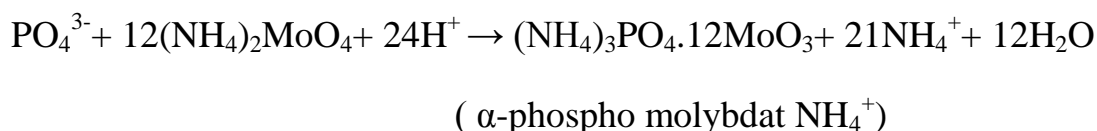
Dùng giấy quỳ để đo độ pH của nước thải, so sánh màu của giấy quỳ khi đã được thấm nước thải với bảng màu để đánh giá nước thải có độ pH kiềm, trung tính hay axit.

2.1.5. Xác định độ mùi

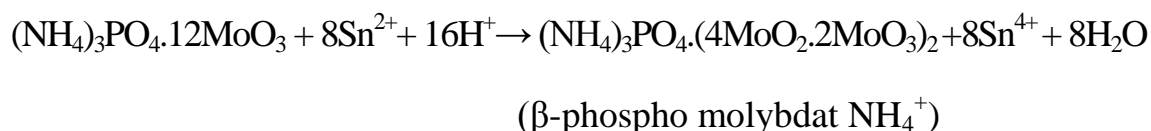
Chứa mẫu nước trong bình có nắp đậy kín, lắc khoảng 10 – 20 giây sau đó mở nắp ngửi mùi và đánh giá không mùi, mùi nhẹ, trung bình, nặng và mùi rất nặng.

2.1.6. Xác định Photphat (PO_4^{3-}) trong nước – Phương pháp xanh Molybden**2.1.6.1. Nguyên tắc**

Phương pháp này dựa trên việc thủy phân poliphotphat trong môi trường axit để chuyển thành octophotphat hòa tan và ion PO_4^{3-} sẽ cho một phức chất màu vàng chanh với thuốc thử Molybdat ammonium.



Dạng α -phospho molybdat NH_4^+ , trong sự hiện diện của các chất khử như $SnCl_2$, v.v.. dễ bị khử thành dạng β -phospho molybdat NH_4^+ có màu xanh. Cường độ màu đậm hay nhạt phụ thuộc vào hàm lượng ion PO_4^{3-} có trong mẫu nước lúc ban đầu.

**2.1.6.2. Ảnh hưởng cản trở**

Axit salisilix, ion Fe^{2+} , các chất hữu cơ cản trở phép xác định. Loại bỏ các chất cản trở đó bằng cách tách riêng chúng nhờ các dung môi hữu cơ, sau đó dùng Kalipecmanganat để oxy hóa. Dung môi chiết tốt nhất là butyl axetat.

Axit molipdic tạo phức với photpho, asen và silic tạo thành photphomolipdic, asenomolipdic và silicomolipdic tương ứng. Do vậy phải loại bỏ ảnh hưởng của asen và silic. Đối với silic ở nồng độ 100mg/l không gây cản trở. Asen có nồng độ 0,2mg/l đã cản trở xác định. Phải xác định asen và photphat rồi trừ đi kết quả xác định asen riêng.

2.1.6.3. Dụng cụ

- Bếp cách thủy
- Bình định mức 100ml
- Máy đo quang
- Bình nón
- Pipet 1ml, 10ml, 20ml

2.1.6.4. Hóa chất

Dung dịch tiêu chuẩn: Hòa 0,7165g KH_2PO_4 đã sấy ở 105°C trong 2 giờ vào bình định mức 1000ml. Thêm nước cất đến vạch, lắc đều. Thêm 2ml clorofrom để bảo quản. 1ml dung dịch này chứa $0,5\text{mg PO}_4^{3-}$.

Dung dịch làm việc: Lấy 2ml dung dịch tiêu chuẩn pha loãng bằng nước cất đến 1 lít. 1ml dung dịch này chứa $0,001\text{mg PO}_4^{3-}$.

Thuốc thử Amoni molipdic: Hòa tan 10g $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ cho vào cốc thủy tinh và hòa tan trong 400ml nước cất, thêm 7ml H_2SO_4 đậm đặc (98%). Bảo quản trong chai PE có màu sẫm. Dung dịch bền hơn 3 tháng. Sau khi chuẩn bị 48 giờ mới đem sử dụng.

Dung dịch thiếc diclorua ($\text{SnCl}_2\cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dạng tinh thể hòa tan vào trong 18,4ml HCl đậm đặc không chứa asen rồi cho vào 50ml nước cất. Trộn đều cẩn thận và bảo quản trong chai thủy tinh có tráng parafin. Có thể sử dụng sau khi chuẩn bị.

Dung dịch làm việc của thiếc diclorua: Hút 2,5ml dung dịch chính trên và pha loãng bằng nước cất đến 10ml.

Dung dịch H₂SO₄ 37%: Lấy 337ml H₂SO₄ đậm đặc (98%) hòa tan từng ít một vào trong 600ml nước. Để nguội rồi pha thành 1000ml.

Dung dịch Kalipecmanganat 0,01N: Cân 0,032g KMnO₄ hòa tan trong nước cất rồi định mức ở thể tích 100ml.

Butyl Axetat: Cho n-butanol tác dụng với axit axetic, chất dẫn xuất là axit sunfuaric đậm đặc.

2.1.6.5. Xây dựng đường chuẩn

Chuẩn bị một dãy bình nón, đánh số vào các bình nón và cho lần lượt các hóa chất theo thứ tự:

STT Dung dịch (ml)	0	1	2	3	4
	Dung dịch có 0,0001 mg PO ₄ ³⁻ /ml	0	5	10	15
Nước cất (ml)	Định mức thành 50 ml				
Thuốc thử amoni molipdic (ml)	1	1	1	1	1
	Lắc đều, để yên 5 phút				
Dung dịch làm việc của SnCl ₂ (ml)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lượng PO ₄ ³⁻ trong mỗi bình (mg)	0	0,005	0,01	0,015	0,025

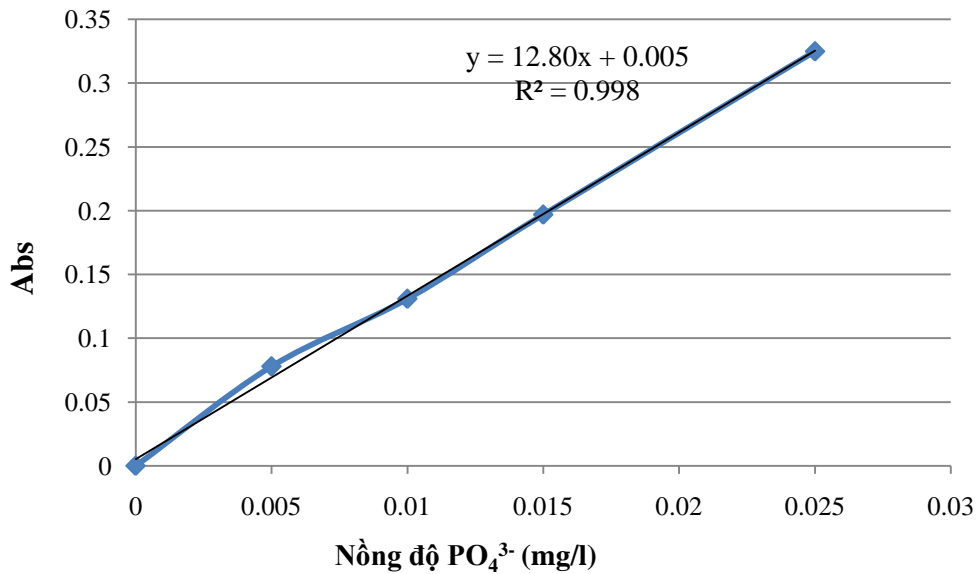
Bảng 2.4: Thẻ tích các dung dịch để xây dựng đường chuẩn PO₄³⁻

Để yên sau 10 phút rồi tiến hành đo mật độ hấp thụ quang trên máy đo quang ở bước sóng 690 – 720 nm.

2.1.6.6. Đường chuẩn PO₄³⁻

Hàm lượng PO ₄ ³⁻ (mg/l)	0	0,005	0,01	0,015	0,025
ABS	0	0,078	0,131	0,197	0,325

Bảng 2.5: Kết quả xác định đường chuẩn PO₄³⁻



Hình 2.3: Đồ thị đường chuẩn PO_4^{3-}

2.1.6.7. Tiến hành phân tích

Cho 50ml mẫu nước thực vào bình nón (nếu hàm lượng PO_4^{3-} lớn thì phải pha loãng), thêm 2ml dung dịch H_2SO_4 37% rồi đun sôi 30 phút để nguội đến nhiệt độ phòng rồi định mức lại bằng nước cất cho đủ 50ml, tiến hành các bước tương tự như lập đường chuẩn. Để ổn định mẫu, đem đo trên máy so màu ở bước sóng 690 – 720nm. Ghi mật độ quang của mẫu thử.

2.1.6.8. Cách tính kết quả

Theo đồ thị chuẩn hàm lượng photphat (PO_4^{3-}) tính ra mg/l theo công thức:

$$X = \frac{C \cdot 1000}{V} \text{ (mg/l)}$$

Trong đó:

- X: Số mg PO_4^{3-} trong 1 lít (mg/l)
- V: Thể tích lấy nước để phân tích (ml)
- 1000: Số lượng nước mẫu 1000ml
- C: Hàm lượng PO_4^{3-} trên đường chuẩn (mg)

2.2. Phương pháp xử lý nước thải bằng hào đất

2.2.1. Mô hình thiết bị nghiên cứu



Hình 2.4: Hệ thống hào đất



Hình 2.5: Xô yếm khí 1 và đường ống dẫn



Hình 2.6: Xô yếm khí 2 và đường ống dẫn



Hình 2.7: Hào đất 1



Hình 2.8: Hào đất 2

Sơ đồ cấu trúc vật liệu lọc của hào đất:

- cây trồng phía trên
- lớp đất trồng cây
- đường ống dẫn nước vào
- lớp cát sỏi (chiều cao lớp vật liệu 30cm)
- lớp đá nhỏ (chiều cao lớp vật liệu 20cm)
- lớp đá to cỡ 4cm (chiều cao lớp vật liệu 20cm)
- đường ống dẫn nước ra

Các vật liệu lọc được sử dụng như cát sỏi, đá nhỏ, đá to cỡ 4cm, sẽ được rửa sạch trước khi được xếp vào ống.

2.2.2. Nguyên lý hoạt động của thiết bị

Nước thải sau khi lấy về bằng xô để lắng trong thời gian 40 phút. Sau đó 60% nước thải cho vào xô yếm khí 1, và 40% vào xô yếm khí 2. Tại hai xô yếm khí này nước thải được lưu lại trong thời gian 1 – 2 ngày. Sau thời gian lưu, nước thải sẽ được chảy từ xô yếm khí 1 qua hào đất 1. Nước thải sau khi chảy qua hào đất 1, sẽ đi vào xô yếm khí 2, tại đây nước thải được trộn lẫn với tỷ lệ 60% nước thải đã xử lý qua hào đất 1 với 40% nước thải ban đầu và tiếp tục được cho chảy vào hào đất thứ 2. Nước thải sau khi qua hào đất thứ 2 sẽ được thải ra ngoài.

Một số thông số phân tích nước thải đầu ra căn cứ tiêu chuẩn cột B – QCVN 14:2008/BTNMT

CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả khảo sát chất lượng nước thải sinh hoạt

Nước thải được lấy tại kênh thoát nước chung thôn Phương Đồi, xã Thụy Hương, huyện Kiến Thụy. Là nơi tiếp nhận nhiều nguồn nước từ các hộ gia đình thải ra, một số hộ làm bún, bánh cuốn, hoạt động chăn nuôi chuồng trại ... làm cho kênh thoát nước chung bị ô nhiễm nghiêm trọng. Vì nước thải từ các nguồn này đều không được qua hệ thống xử lý và được xả trực tiếp vào kênh thoát nước chung làm kênh bị ô nhiễm.



Hình 3.1: Hình ảnh hiện trạng kênh thoát nước chung

Để tìm hiểu mức độ ô nhiễm của kênh thoát nước, các mẫu nước được lấy về sau đó cho lắng 40 phút rồi lấy phần nước ở trên mang đi phân tích. Kết quả thể hiện qua bảng sau:

Bảng 3.1: Kết quả phân tích thành phần nước thải sinh hoạt

Thông số Ngày lấy mẫu	pH	COD (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	SS (mg/l)	PO ₄ ³⁻ (mg/l)
06/05/2013	8	701	86,7	471	36,8
08/05/2013	8,5	719	87,5	467	36,4
11/05/2013	8	680	86,6	475	37,5
15/05/2013	8,5	725	85,9	459	38,9
Cột B – QCVN 14:2008/BTNMT	6,5 – 8,5	80	10	100	10

Nhận xét: Từ bảng trên cho thấy các chỉ tiêu đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép, trừ giá trị pH.

- COD dao động từ 680 ÷ 725 mg/l vượt quá chỉ tiêu 8,5 ÷ 9,06 lần.
- NH₄⁺ dao động từ 85,9 ÷ 87,5 mg/l vượt quá chỉ tiêu 8,59 ÷ 8,75 lần.
- SS dao động từ 459 ÷ 475 mg/l vượt quá chỉ tiêu 4,59 ÷ 4,75 lần.
- PO₄³⁻ dao động từ 36,4 ÷ 38,9 mg/l vượt quá chỉ tiêu 3,64 ÷ 3,89 lần.
- Nước thải còn có mùi khó chịu gây ảnh hưởng đến mỹ quan và cuộc sống sinh hoạt của dân cư xung quanh.

Kênh thoát nước chung là nơi tiếp nhận nước thải ra từ các hoạt động sinh hoạt hàng ngày, đồng thời cũng là nguồn cấp nước cho các hoạt động tưới tiêu, nguồn nước ra vào cho các ao đầm nuôi cá xung quanh, gần khu dân cư sinh sống. Vì vậy để cải thiện môi trường, làm sạch lại nguồn nước để cấp nước cho các ao đầm nuôi cá, tạo lại cảnh quan, loại bỏ mùi khó chịu do nước bị ô nhiễm gây ra thì phải xử lý nước thải của kênh nước đạt tiêu chuẩn loại. Qua các thông số phân tích được ta có thể xử lý bằng phương pháp sinh học, cụ thể áp dụng xử lý nước bằng hệ thống hào đất.

3.2. Kết quả xử lý nước thải sinh hoạt bằng hệ thống hào đất

Nước thải của kênh thoát nước sau khi lấy về cho lắng 40 phút, sau đó gạn lấy phần trên, một phần lấy mẫu mang đi phân tích để được các thông số đầu vào. Phần còn lại cho 60% vào xô yếm khí 1 và 40% vào xô yếm khí 2, sau đó để lưu trong các xô yếm khí 1 ngày rồi vận van cho hệ thống hoạt động. Lấy nước sau hào đất 2 mang đi phân tích được các thông số đầu ra.

Số lần làm thí nghiệm như vậy là 4 lần: Lần 1 ngày 6/6/2013, lần 2 ngày 9/6/2013, lần 3 ngày 12/6/2013, lần 4 ngày 15/6/2013. Hiệu quả xử lý từng thông số thể hiện như sau:



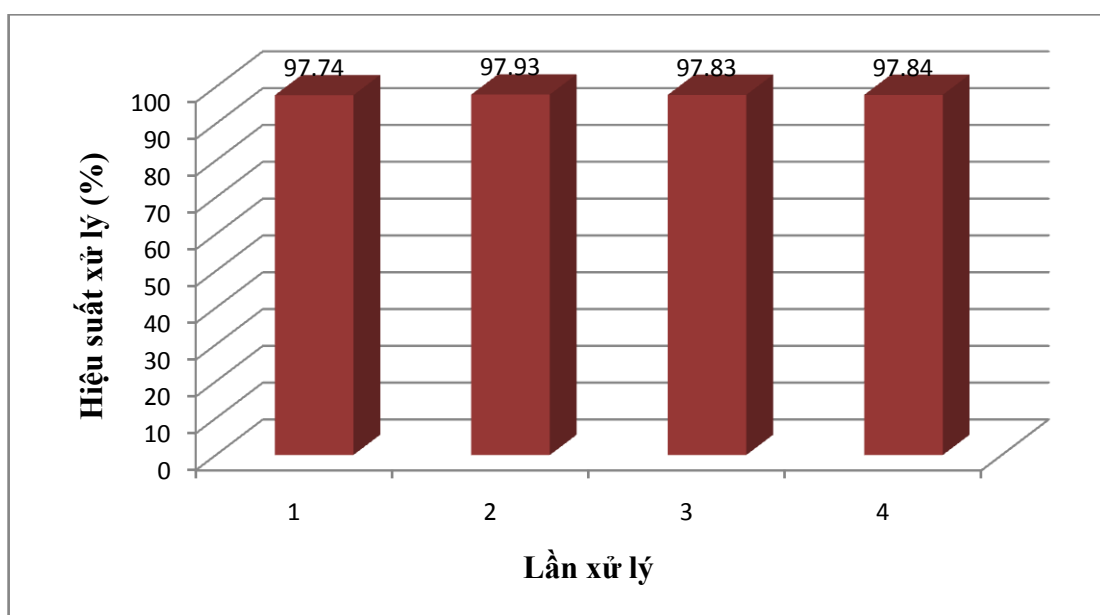
Hình 3.2: Mẫu nước đầu ra sau khi xử lý

3.2.1. Kết quả xử lý COD

Qua 4 lần phân tích mẫu nước thải đầu vào và nước đầu ra có kết quả phân tích COD như sau:

Bảng 3.2: Kết quả xử lý COD (mg/l)

Chỉ tiêu	Ngày xử lý			
	6/6/2013	9/6/2013	12/6/2013	15/6/2013
COD đầu vào (mg/l)	677	702	681	692
COD đầu ra (mg/l)	15,3	14,5	14,8	14,9
Hiệu suất (%)	97,74	97,93	97,83	97,84



Hình 3.3: Biểu đồ thể hiện hiệu suất xử lý COD

Nhận xét: Nhìn vào đồ thị ta thấy

- Hiệu quả xử lý COD đạt đầu ra dao động từ 14,5 ÷ 15,3 mg/l.
- Hiệu suất xử lý COD dao động từ 97,74% ÷ 97,93%.

Như vậy hiệu suất xử lý COD đạt được cao nhất là 97,93% với nồng độ COD đầu ra là 14,5 mg/l. Nồng độ đầu ra đạt giá trị thấp hơn so với tiêu chuẩn loại B QCVN 14:2008/BTNMT. COD giảm mạnh nhờ tập đoàn vi sinh

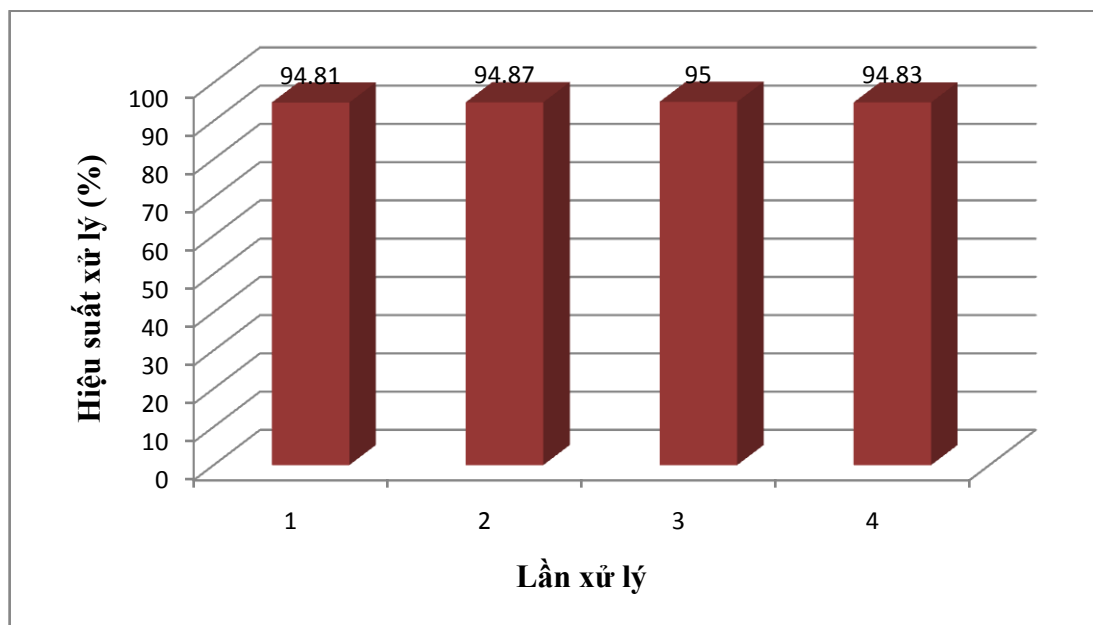
vật trong hệ thống phân hủy, trong đó có cả vi sinh vật hiếu khí, kỵ khí và tùy nghi.

3.2.2. Kết quả xử lý NH₄⁺

Qua 4 lần phân tích mẫu nước thải đầu vào và nước đầu ra có kết quả phân tích NH₄⁺ như sau:

Bảng 3.3: Kết quả xử lý NH₄⁺ (mg/l)

Ngày xử lý Chỉ tiêu	Ngày xử lý			
	6/6/2013	9/6/2013	12/6/2013	15/6/2013
NH ₄ ⁺ đầu vào (mg/l)	87,2	85,6	87,3	86,9
NH ₄ ⁺ đầu ra (mg/l)	4,52	4,39	4,36	4,49
Hiệu suất (%)	94,81	94,87	95	94,83



Hình 3.4: Biểu đồ thể hiện hiệu suất xử lý NH₄⁺

Nhận xét: Từ bảng kết quả ta thấy

- Hiệu quả xử lý NH_4^+ đạt đầu ra dao động từ $4,36 \div 4,52$ mg/l.
- Hiệu suất xử lý NH_4^+ dao động từ $94,81\% \div 95\%$.

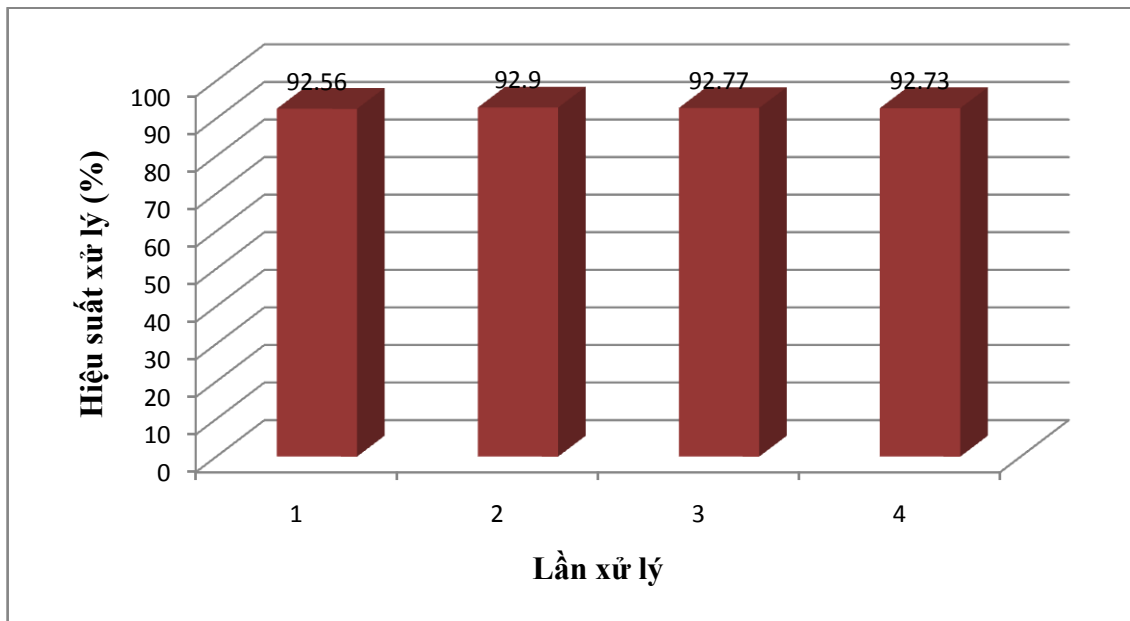
Như vậy hiệu suất xử lý NH_4^+ đạt được cao nhất là 95% với nồng độ NH_4^+ đầu ra là 4,36mg/l. Nồng độ đầu ra đạt giá trị thấp hơn so với tiêu chuẩn loại B QCVN 14:2008/BTNMT. NH_4^+ giảm trong quá trình xử lý do chất này là chất dinh dưỡng cung cấp cho vi sinh vật phân hủy chất hữu cơ và thực vật trồng trong hào đất. Ngoài ra chúng có thể bị bay hơi dưới dạng NH_3 hoặc chuyển sang dạng hợp chất khác.

3.2.3. Kết quả xử lý hàm lượng cặn lơ lửng SS

Khảo sát sự biến đổi hàm lượng cặn lơ lửng SS theo từng lần xử lý ta thu được kết quả sau:

Bảng 3.4: Kết quả xử lý cặn lơ lửng SS

Ngày xử lý	6/6/2013	9/6/2013	12/6/2013	15/6/2013
Chỉ tiêu				
SS đầu vào (mg/l)	455	479	462	484
SS đầu ra (mg/l)	33,7	34	33,4	40
Hiệu suất (%)	92,56	92,9	92,77	92,73



Hình 3.5: Biểu đồ thể hiện hiệu suất xử lý cặn lơ lửng SS

Nhận xét: Từ đồ thì trên ta thấy

- Hiệu quả xử lý cặn lơ lửng SS đạt đầu ra dao động từ $33,4 \div 40$ mg/l.
- Hiệu suất xử lý cặn lơ lửng SS dao động từ $92,56\% \div 92,9\%$.

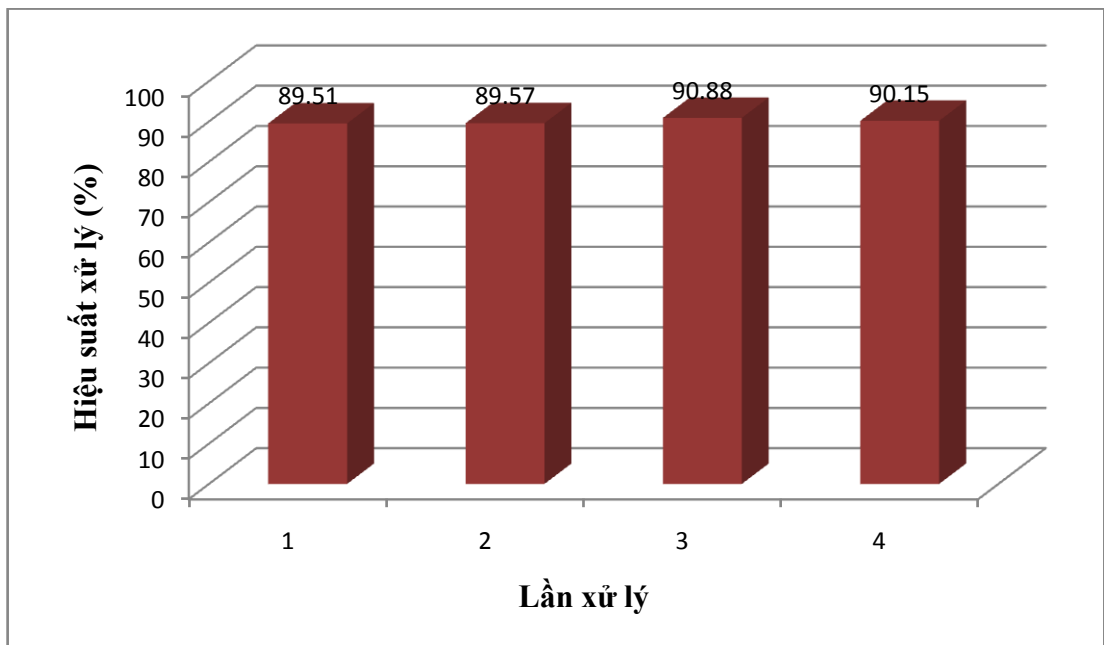
Như vậy hiệu suất xử lý hàm lượng cặn lơ lửng SS đạt được cao nhất là 92,9% với lượng cặn là 34 mg/l. Lượng cặn đầu ra đạt giá trị thấp hơn so với tiêu chuẩn loại B QCVN 14:2008/BTNMT.SS giảm nhiều trong hệ thống nhờ lắng xuống đáy các xô yếm khí và được lọc qua các khe rỗng trong các lớp vật liệu lọc của hào đất.

3.2.4. Kết quả xử lý PO_4^{3-}

Khảo sát sự biến đổi nồng độ PO_4^{3-} theo từng lần xử lý và thời gian lưu trên các xô yếm khí 1 ngày khi sử dụng hệ thống hào đất để xử lý nước thải tại kênh thoát nước chung. Ta thu được kết quả sau:

Bảng 3.5: Kết quả xử lý PO_4^{3-}

Chỉ tiêu	Ngày xử lý			
	6/6/2013	9/6/2013	12/6/2013	15/6/2013
PO_4^{3-} đầu vào (mg/l)	39,1	37,3	36,1	38,0
PO_4^{3-} đầu ra (mg/l)	4,1	3,89	3,65	3,74
Hiệu suất (%)	89,51	89,57	89,88	90,15



Hình 3.6: Biểu đồ thể hiện hiệu suất xử lý PO_4^{3-}

Nhận xét: Từ biểu đồ trên ta thấy

- Hiệu quả xử lý PO_4^{3-} đạt đầu ra dao động từ 3,65 ÷ 4,1 mg/l.
- Hiệu suất xử lý PO_4^{3-} dao động từ 89,51% ÷ 90,15%.

Như vậy hiệu suất xử lý PO_4^{3-} đạt được cao nhất là 90,15% với nồng độ PO_4^{3-} đầu ra là 3,74 mg/l. Nồng độ đầu ra đạt giá trị thấp hơn so với tiêu chuẩn loại B QCVN 14:2008/BTNMT.

3.2.5. Kết quả xử lý mùi

Nước thải có chứa nhiều thành phần tạp chất từ các nguồn khác nhau thải ra, gây ra mùi hôi thối khó chịu ảnh hưởng đến khu dân cư xung quanh. Khảo sát kết quả xử lý mùi theo từng lần xử lý nước thải sinh hoạt. Độ mùi nước đầu vào: hôi thối, mùi rất nặng. Độ mùi nước thải đầu ra: mùi nhẹ

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

➤ Kết luận:

Bản khóa luận đã nêu được hiện trạng ô nhiễm của nước tại kênh thoát nước chung tại thôn Phương Đồi, xã Thụy Hương, huyện Kiến Thụy. Do nguồn nước thải sinh hoạt từ khu dân cư thải ra và nghiên cứu khả năng xử lý nước thải của hệ thống hào đất. Qua phân tích nhận thấy:

1. Nước tại kênh thoát nước chung đang bị ô nhiễm rất nặng nề do phải tiếp nhận một lượng lớn nước thải từ khu vực dân cư đông đúc xung quanh. Nguyên nhân chính gây ra sự ô nhiễm là do nước thải chưa được qua xử lý mà xả thẳng vào kênh thoát nước

Các chỉ tiêu hóa lý, vật lý của nước kênh có độ nhiễm bẩn cao, vượt quá tiêu chuẩn cho phép của nước thải sinh hoạt loại B (TCVN 5945 – 2005)

- COD dao động từ 677 ÷ 725 mg/l vượt quá chỉ tiêu 8,46 ÷ 9,06 lần.

- NH_4^+ dao động từ 85,6 ÷ 87,5 mg/l vượt quá chỉ tiêu 8,56 ÷ 8,75 lần.

- SS dao động từ 455 ÷ 484 mg/l vượt quá chỉ tiêu 4,55 ÷ 4,84 lần.

- PO_4^{3-} dao động từ 36,1 ÷ 39,1 mg/l vượt quá chỉ tiêu 3,61 ÷ 3,91 lần.

- Nước thải còn có mùi khó chịu gây ảnh hưởng đến mỹ quan và cuộc sống sinh hoạt của dân cư xung quanh.

2. Nghiên cứu khả năng xử lý nước thải sinh hoạt bằng hệ thống hào đất với thời gian lưu yếm khí là 1 ngày đạt hiệu suất khá cao và đầu ra đạt giá trị thấp hơn so với tiêu chuẩn loại B.

➤ Kiến nghị:

Để khắc phục tình trạng ô nhiễm ở các kênh thoát nước chung gần các khu dân cư, cần có hệ thống xử lý nước thải trước khi xả nước ra kênh thoát nước.

Thiết kế các hệ thống thoát nước sao cho có thể tách riêng nước thải sinh hoạt với nước thải sản xuất, nước thải chuồng trại cần được giữ trong bể phân hủy biogas, không được thải trực tiếp ra kênh nhằm giảm thiểu mức độ ô nhiễm.

Các cơ quan chức năng có thẩm quyền và các ngành có liên quan cần quan tâm hơn nữa đến vấn đề môi trường và có các giải pháp hữu hiệu để xử lý ô nhiễm môi trường nước.

Có thể khuyến khích các hộ gia đình nên xây dựng hệ thống hào đất để giảm thiểu mức độ ô nhiễm của nước thải khi thải ra kênh thoát nước chung. Đây là phương pháp xây dựng đơn giản, vật liệu dễ tìm và chi phí vận hành thấp, thân thiện với môi trường, yêu cầu cần một diện tích đất vườn nhỏ, rất phù hợp với các hộ dân cư ở khu vực nông thôn.

Cần nghiên cứu sâu hơn nữa về khả năng xử lý nước thải của hào đất để ứng dụng phương pháp này vào thực tế như thời gian lưu tối ưu, các quá trình xảy ra trong hệ thống, diện tích tối ưu

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **“Công nghệ xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học”** – PGS.TS Lương Đức Phẩm. Nhà xuất bản giáo dục, Hà Nội, 2002.
2. **“Giáo trình tổng quan về nước thải sinh hoạt”** – www.tailieu.vn
3. **“Giáo trình công nghệ xử lý nước thải”** – Trần Văn Nhân, Ngô Thị Nga. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, Hà Nội, 1999.
4. **“ Các thông số đánh giá chất lượng nước”** – www.congngheoitruong.com
5. **“Giáo trình xử lý nước thải”** – www.gree-vn.com
6. **“Tài liệu xử lý nước thải bệnh viện”** – www.tailieu.vn
7. **“ TCXDVN 33:2006 – Cấp nước – mạng lưới đường ống và công trình tiêu chuẩn thiết kế”**
8. **“QCVN14:2008/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt”**
9. **“QCVN24:2009/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp”**
10. **“QCVN28:2010/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải y tế”**