

LỜI MỞ ĐẦU

Ngày nay, với sự phát triển của nền kinh tế - xã hội. Đời sống con người ngày càng được nâng cao. Đô thị được mở rộng nhiều. Nếu không được sự quan tâm của chính quyền, cũng như người dân, môi trường sống sẽ ngày càng giảm sút. Đặc biệt là môi trường nước.

Nguyên nhân chính gây ra ô nhiễm nước là do quá trình sử dụng của con người trong các hoạt động sống hay sản xuất của mình, làm thay đổi tính chất và thành phần nước ban đầu. Các chất thải này khi thải ra môi trường nước, gây mùi hôi thối, làm chậm quá trình chuyển hóa và hòa tan oxy vào nước, dinh dưỡng hóa nước mặt, làm cản trở quá trình sinh trưởng và phát triển của sinh vật.

Hiện nay, có nhiều phương pháp xử lý nước thải cho hiệu quả cao. Mỗi phương pháp có ưu - nhược điểm riêng. Tuy nhiên, phương pháp sinh học là phương pháp khá thân thiện với môi trường và đang được quan tâm nghiên cứu ứng dụng rộng rãi trong thực tế.

Được sự động viên, giúp đỡ của ThS. Hoàng Thị Thúy, em có tìm hiểu, khảo sát khả năng xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học, cụ thể là:
“Nghiên cứu xử lý nước thải đô thị bằng bãi lọc ngầm”

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN

1.1. Khái niệm nước thải[1, 2, 6, 7]

Nước thải là nước đã qua quá trình sử dụng của con người và được con người thải ra môi trường.

Thành phần của nước thải bao gồm các tạp chất vô cơ, hữu cơ, vi sinh vật... Khi đi vào môi trường, sẽ tác động tiêu cực tới môi trường như gây mùi hôi thối, ảnh hưởng tới quá trình sinh trưởng và phát triển của sinh vật, gây biến đổi tính chất môi trường tiếp nhận.

- Nước thải đô thị là nước được thải ra sau các hoạt động sinh hoạt, sản xuất, tự nhiên trên phạm vi đô thị, gồm nước thải sinh hoạt, nước thải sản xuất và nước mưa.

- Nước thải sinh hoạt là nước thải phát sinh từ các hoạt động sinh hoạt của các cộng đồng dân cư từ khu vực đô thị, trung tâm thương mại, khu vực vui chơi giải trí, cơ quan công sở ...

Thông thường, nước thải sinh hoạt của hộ gia đình được chia làm hai loại chính: nước đen và nước xám. Nước đen là nước thải từ nhà vệ sinh, chứa phần lớn các chất ô nhiễm, chủ yếu là chất hữu cơ, các vi sinh vật gây bệnh và cặn lơ lửng. Nước xám là nước phát sinh từ quá trình rửa, tắm, giặt, với thành phần các chất ô nhiễm không đáng kể.

Nước thải sinh hoạt thường chứa hàm lượng nitơ và photpho cao.

- Nước thải công nghiệp là nước thải phát sinh từ các hoạt động sản xuất công nghiệp. Tính chất của nước thải công nghiệp phụ thuộc vào dây chuyền công nghệ, nguyên liệu... thông thường nước thải công nghiệp có tính chất, thành phần, lưu lượng ổn định và dễ thu gom.

- Nước thải nông nghiệp: Phát sinh trong các hoạt động nông nghiệp như nước canh tác chứa nhiều thuốc BVTV, phân bón hoá học, nước nuôi trồng thủy sản, nước thải từ chăn nuôi gia súc gia cầm.

- Nước thải y tế : Phát sinh trong các hoạt động khám chữa bệnh của các bệnh viện, phòng khám, trung tâm y tế trong khu vực.

1.2. Một số thông số đánh giá chất lượng nước thải [7,6]

Đánh giá chất lượng nước cũng như mức độ ô nhiễm nước, cần dựa vào một số thông số cơ bản để so sánh với các chỉ tiêu cho phép về thành phần nước thải. Cụ thể là thông qua các chỉ tiêu vật lý, chỉ tiêu hóa lý, chỉ tiêu hóa học, chỉ tiêu sinh học. Việc xác định các chỉ tiêu của nước sẽ cho phép đánh giá mức độ ô nhiễm của nước, biện pháp xử lý thích hợp và hiệu quả của phương pháp xử lý nước.

1.2.1. Chỉ tiêu vật lý

❖ Nhiệt độ

Nhiệt độ nước thải là một trong những thông số quan trọng, bởi vì phần lớn các công nghệ xử lý nước thải đều ứng dụng các quy trình xử lý sinh học, mà các quá trình đó đều bị ảnh hưởng mạnh bởi nhiệt độ.

Nhiệt độ đóng một vai trò nhất định trong đời sống của thủy sinh vật, vi sinh vật. Đồng thời nhiệt độ có tham gia vào quá trình phân hủy các hợp chất trong nước.

Nhiệt độ của nước thay đổi theo mùa, theo các thời điểm trong ngày. Ở nước ta, nước bề mặt có khoảng dao động từ 14.3°C – 33.5°C , nhiệt độ nước ngầm ít biến đổi hơn từ 24°C – 27°C .

Nguồn gốc gây ra ô nhiễm nhiệt chủ yếu là nước thải trong quá trình sản xuất của con người đã đem theo một lượng nhiệt nhất định, theo dòng nước thải ra ngoài môi trường. Nhiệt độ trong các loại nước thải này thường cao hơn 10°C – 25°C so với nước thường.

Nhiệt độ của nước ảnh hưởng đáng kể đến chế độ hòa tan oxy vào nước. Khi nhiệt độ tăng, quá trình oxy hóa sinh hóa các chất hữu cơ xảy ra với cường độ mạnh hơn, độ hòa tan của oxy vào nước lại giảm xuống dẫn tới lượng oxy hòa tan giảm. Khi nhiệt độ của nước thấp thì ngược lại.

❖ Màu sắc

Nước sạch không màu. Khi nước bị nhiễm bẩn, nước sẽ có màu đặc trưng.

Màu sắc của nước ảnh hưởng tới thẩm mỹ, chất lượng của sản phẩm, quá

trình truyền ánh sáng.

Màu của nước được phân ra làm hai dạng: Màu thực do các chất hòa tan hoặc các hạt keo và màu biểu kiến là do các chất lơ lửng trong nước tạo nên.

Nước có màu xanh đậm, chứng tỏ nước bị phú dưỡng hoặc các thực vật nổi phát triển quá mức. Quá trình phân hủy các chất hữu cơ sẽ làm xuất hiện axit humic hòa tan, làm nước có màu vàng. Nước có màu đen biểu thị sự phân giải gần đến mức cuối cùng của các hợp chất hữu cơ. Bên cạnh đó, nước thải còn có màu nâu đen hoặc đỏ nâu do một số loại nước thải sản xuất khác tạo thành.

❖ *Mùi*

Nước tự nhiên không có mùi. Mùi của nước chủ yếu là do sự phân hủy của các hợp chất hữu cơ mà trong thành phần có các nguyên tố nitơ, photpho, lưu huỳnh.

Nước có mùi khai do các amin (R_3N , R_2NH , $RNH_2\dots$) và photphin (PH_3), mùi hôi thối do H_2S , các hợp chất Indol, Scattol (phân hủy từ aminoaxit)

Có thể xác định mùi của nước theo phương pháp sau: Mẫu nước đưa vào bình đậy kín nắp, lắc khoảng 10s – 20s rồi mở nắp, ngửi mùi rồi đánh giá không mùi, mùi nhẹ, trung bình, nặng và rất nặng. Lưu ý, không để dòng hơi đi thẳng vào mũi.

❖ *Vị*

Nước tự nhiên không có vị và trung tính với $pH = 7$. Nước bị ô nhiễm các chất bản khác nhau sẽ có vị khác nhau. Nước có vị chua khi $pH < 7$ (do nhiễm axit và oxit axit SO_2 , CO_2 , NO_x,\dots), vị nồng do kiềm và vị mặn của nước do có chứa muối vô cơ hòa tan.

❖ *Độ đục*

Nước sạch thường trong suốt. Nước đục là do các hạt lơ lửng, các chất hữu cơ phân hủy hoặc do giới thủy sinh gây ra. Độ đục làm khả năng truyền ánh sáng, ảnh hưởng tới khả năng quang hợp của thủy thực vật, gây giảm tầm mĩ và làm giảm chất lượng nước khi sử dụng. Vi sinh vật có thể bị hấp phụ bởi các hạt rắn lơ lửng, gây khó khăn khi khử khuẩn. Độ đục càng cao nước nhiễm bẩn càng

lớn.

Độ đục có thể đo bằng số đo trên máy so màu quang điện với kính lọc màu đỏ có bước sóng 750 – 860nm. Cách tiến hành như sau: Lấy nước trong cho vào máy quay ly tâm 3000 vòng / phút trong vòng 5 phút, gạt bọt lấy dịch trong của nước đưa lên máy so mẫu, chỉnh máy về số 0. Sau đó lấy các mẫu thử cho vào Cuvet và đo trên máy so mẫu. Số đo được biểu thị độ đục của mẫu thử, đơn vị là FAU.

1.2.2. Chỉ tiêu hóa lý

❖ Độ pH

Độ pH là một trong những chỉ tiêu xác định 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 đông tụ, keo tụ và khử khuẩn...

Độ pH của nước được đặc trưng bởi nồng độ ion H^+ có trong nước. Tính chất của nước được xác định theo các giá trị khác nhau của pH.

pH = 7: Nước trung tính.

pH > 7: Nước mang tính kiềm.

pH < 7: Nước mang tính axit.

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

❖ Hàm lượng oxy hòa tan (DO)

Hàm lượng oxy hòa tan trong nước có nguồn gốc từ không khí hay từ quá trình quang hợp của thực vật thủy sinh.

Bình thường oxy hòa tan trong nước khoảng 8 – 10 mg/l, chiếm 70% – 85% khi oxy bão hòa. Mức oxy hòa tan trong nước tự nhiên và nước thải phụ thuộc vào mức độ ô nhiễm chất hữu cơ, vào hoạt động của giới thủy sinh và vào các hoạt động hóa sinh, hóa học, vật lý của nước.

Các nguồn nước mặt do có bề mặt tiếp xúc với không khí, nên thường có hàm lượng DO cao. Quá trình quang hợp và hô hấp của các loài thủy sinh cũng làm thay đổi hàm lượng DO có mặt trong nước.

Oxy hòa tan trong nước rất cần cho sinh vật hiếu khí. Khi nước bị ô nhiễm nặng, oxy giảm nhiều cho các quá trình hóa sinh và xuất hiện hiện tượng thiếu oxy trầm trọng.

Để xác định DO trong nước thải, người ta thường dùng phương pháp Winkler. Phương pháp này dựa vào quá trình oxy hóa Mn^{7+} thành Mn^{2+} trong môi trường kiềm và Mn^{2+} lại có khả năng oxy hóa I^- thành I_2 trong môi trường axit. Như vậy lượng I_2 giải phóng tương đương với lượng oxy hòa tan trong nước thải. Lượng Iôt này được xây dựng bằng phương pháp chuẩn độ với dung dịch Natrithiosunfat ($Na_2S_2O_3$). Đơn vị là mg/l.

❖ *Nhu cầu oxy sinh hóa (BOD)*

Nhu cầu oxy sinh hóa là lượng oxy cần thiết để oxy hóa các chất hữu cơ có trong nước bằng vi sinh vật (chủ yếu là vi khuẩn) hoại sinh, hiếu khí.

Chỉ số BOD là thông số quan trọng để đánh giá mức độ ô nhiễm nước, liên quan đến lượng oxy tiêu thụ do vi sinh vật khi phân hủy chất hữu cơ có trong nước thải. BOD càng cao chứng tỏ lượng chất hữu cơ có khả năng phân hủy sinh học trong nước càng lớn. BOD thấp thì ngược lại. Do đó BOD còn được ứng dụng để ước lượng công suất các công trình xử lý sinh học, cũng như đánh giá hiệu quả của các công trình đó. Đơn vị là mg/l.

Cơ chế của quá trình:

Chất hữu cơ + $O_2 \xrightarrow{vsv} CO_2 + H_2O +$ Tế bào mới + Sản phẩm trung gian.

Quá trình này đòi hỏi thời gian dài do phụ thuộc vào bản chất của chất hữu cơ, các chủng loại vi sinh vật, nhiệt độ nguồn nước, cũng như một số chất có độc tính ở trong nước. Bình thường 70% nhu cầu oxi được sử dụng trong 5 ngày đầu, 20% trong 5 ngày tiếp theo, 99% ở ngày thứ 20 và 100% ở ngày thứ 21.

Trong thực tế, người ta không thể xác định lượng oxy cần thiết để phân hủy hoàn toàn chất hữu cơ, vì tốn quá nhiều thời gian. Do đó, người ta xác định lượng oxy cần thiết để vi sinh vật phân hủy các chất hữu cơ trong vòng 5 ngày ở 20^0C là BOD_5^{20} .

❖ **Nhu cầu oxy hóa học (COD)**

Nhu cầu oxy hóa học là lượng oxy cần thiết cho quá trình oxy hóa toàn bộ các chất hữu cơ trong nước thành CO₂ và H₂O. Chỉ số COD biểu thị lượng chất hữu cơ có thể oxy hóa bằng phương pháp hóa học, được xác định bằng phương pháp Bicromat.

Nguyên tắc của phương pháp này là dùng chất oxy hóa mạnh K₂Cr₂O₇ (kali bicromat) trong môi trường axit H₂SO₄ 98%, xúc tác là Ag₂SO₄, để oxy hóa các chất hữu cơ có trong mẫu nước phân tích. Phản ứng được thực hiện trong bếp nung ở nhiệt độ 150⁰C, với thời gian là 2h.



Sau đó, chuẩn độ lượng dư Cr₂O₇²⁻ bằng dung dịch muối Mohr với chỉ thị difenylamin [(C₆H₅)₂NH]. Điểm kết thúc chuẩn độ là khi dung dịch chuyển từ màu đen sang màu xanh rêu.

Chỉ số COD > BOD

1.2.3. Chỉ tiêu hóa học

❖ **Tổng hàm lượng nitơ (TN)**

Nước thải sinh hoạt luôn có một số hợp chất chứa nitơ. Nitơ là chất dinh dưỡng quan trọng trong quá trình phát triển của sinh vật trong các công trình xử lý sinh học.

Trong nước hợp chất chứa nitơ thường tồn tại ở 3 dạng: hợp chất hữu cơ, amoniac và dạng oxy hóa (nitrat, nitrit). Các dạng này là các khâu trong chuỗi phân hủy hợp chất nitơ hữu cơ.

Hai dạng hợp chất vô cơ chứa nitơ có trong nước thải là nitrit và nitrat. Nitrat là sản phẩm oxy hóa của amoni (NH₄⁺) khi tồn tại oxy, gọi là quá trình nitrat hóa. Còn nitrit (NO₂⁻) là sản phẩm trung gian của quá trình nitrat hóa, nitrit là hợp chất không bền vững dễ bị oxy hóa thành nitrat (NO₃⁻). Amoni tiêu thụ oxy trong quá trình nitrat hóa và các rong, tảo, cỏ, vi tảo dùng nitrat làm thức ăn để phát triển, cho nên nếu hàm lượng nitơ có trong nước thải xả ra sông, hồ quá mức cho phép sẽ gây ra hiện tượng phú dưỡng kích thích sự phát triển nhanh của

rong, rêu, tảo làm bản nguồn nước.

Tổng Nito là tổng các hàm lượng Nito hữu cơ, ammoniac, nitrit, nitrat. Hàm lượng nito hữu cơ được xác định bằng phương pháp Kendal. Tổng Nito Kendal là tổng nito hữu cơ và nito ammoniac. Chỉ tiêu ammoniac thường được xác định bằng phương pháp so màu hoặc chuẩn độ, còn nitrit và nitrat được xác định bằng phương pháp so màu.

Để xác định tổng nito theo phương pháp Kendal người ta phá mẫu bằng axit H_2SO_4 đặc nóng, khi đó các dạng nito hữu cơ chuyển về dạng ion NH_4^+ . Sau đó đưa pH của dung dịch lên cao để NH_4^+ chuyển thành NH_3 , tiếp tục cất tách NH_3 bằng cách chuẩn độ.

Nước chứa hầu hết các hợp chất nito hữu cơ, amoniac hoặc NH_4^+ là nước mới bị ô nhiễm. Nước chủ yếu nitrit (NO_2^-) là nước đã bị ô nhiễm trong thời gian dài. Nước chứa chủ yếu là nitrat (NO_3^-), chứng tỏ quá trình phân hủy đã kết thúc.

❖ *Tổng hàm lượng phospho (TP)*

Phospho tồn tại trong nước dưới dạng $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} , polyphosphat ($Na_3(PO_3)_6...$) và phospho hữu cơ. Đây là một trong những nguồn dinh dưỡng cho thực vật dưới nước nhưng hàm lượng phospho lớn gây ô nhiễm môi trường nước và góp phần thúc đẩy hiện tượng phú dưỡng ở các thủy vực.

Hàm lượng phospho trong nước thải cao làm cho các loại tảo, thực vật lớn phát triển gây ách tắc đường ống, dòng chảy. Đặc biệt các loại tảo bùng phát làm cho nước chuyển màu, có thể màu trắng, đỏ, xanh, nâu. Sau đó tảo tự phân hủy, thối rữa làm nước bị ô nhiễm thứ cấp, thiếu oxy hòa tan trầm trọng dẫn đến các sinh vật bị chết.

Trong nước thải, người ta thường xác định tổng hàm lượng phospho để xác định chỉ số BOD₅: N: P với mục đích chọn phương pháp xử lý thích hợp. Ngoài ra, cũng có thể xác lập tỉ số giữa P và N để đánh giá mức độ các chất dinh dưỡng trong nước.

❖ **Tổng hàm lượng chất rắn (TSS)**

Tổng chất rắn được xác định bằng trọng lượng khô phần còn lại sau khi cho bay hơi 1 lít mẫu nước trên bếp cách thủy rồi sấy khô ở 103⁰C cho đến khối lượng không đổi.

Chất rắn lơ lửng (SS) tồn tại trong nước gồm các chất vô cơ và các chất hữu cơ ở dạng huyền phù hoặc keo.

SS ảnh hưởng tới chất lượng nước khi sử dụng cho sinh hoạt, cho sản xuất, cản trở hoặc tiêu tốn thêm nhiều hóa chất trong quá trình xử lý, đặc biệt là gây ảnh hưởng nghiêm trọng trong việc kiểm soát quá trình xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học.

SS có thể đo bằng số đo trên máy so màu quang điện với kính lọc màu đỏ có bước sóng 630 – 810nm. Đo SS bằng cách lấy nước cất 2 lần cho trong máy quay ly tâm 3000 vòng/phút trong vòng 5 phút, lấy dịch trong của nước đưa lên máy so mẫu, chỉnh máy về số 0. Sau đó lấy các mẫu thử cho vào Cuvet và đo trên máy so mẫu. Số đo được biểu thị độ đục của mẫu thử, đơn vị tính bằng mg/l (g/l).

1.2.4. Chỉ tiêu sinh học

Trong nước có nhiều loại vi trùng, siêu vi trùng, vi tảo, vi khuẩn và các đơn bào. Chúng xâm nhập vào nước từ môi trường xung quanh hoặc sống và phát triển trong nước, đặc biệt là nước thải bệnh viện

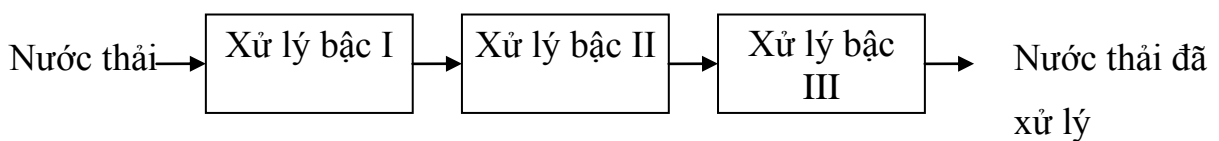
Loại vi sinh vật có hại là các nhóm vi sinh vật gây bệnh từ các nguồn rác, nguồn xả thải ở bệnh viện, chăn nuôi, du lịch, dịch vụ... Thực tế, không thể xác định tất cả các loại vi sinh vật gây bệnh có trong nước vì phức tạp và tốn thời gian. Do đó, thường dùng chỉ số Colifom. Đây là nhóm vi sinh vật quan trọng nhất, chiếm 80% số vi khuẩn có trong nước và có đầy đủ các tiêu chuẩn của vi sinh vật chỉ thị lý tưởng, đồng thời nhóm VSV này dễ dàng được xác định hơn trong điều kiện thực địa so với các nhóm vi sinh khác. Trong nhóm colifom, E.coli có nguồn gốc từ phân người và động vật, thường sống trong ruột người, động vật có vú và chim. Nó gây ra các bệnh về viêm dạ dày, nhiễm khuẩn

đường tiết liệu, sinh dục, ia chảy cấp tính...

1.3. Nguyên lý công nghệ xử lý nước thải [1]

Để xử lý nước thải đô thị đạt hiệu quả, việc xác định đúng thành phần, nguồn phát sinh là hết sức quan trọng. Bên cạnh đó, lựa chọn phương pháp xử lý thích hợp cũng đòi hỏi phải tính toán thật kỹ và phụ thuộc vào các điều kiện kinh tế - xã hội, yếu tố địa hình, khí hậu, thủy văn ...

Quy trình xử lý chất bẩn trong nước thải :



- *Xử lý bậc I* (Xử lý sơ bộ): Đây là công đoạn loại bỏ phần lớn tạp chất thô, cứng, vật nổi, vật nặng, dầu mỡ... để bảo vệ bơm, đường ống, thiết bị xử lý tiếp theo và đảm bảo cho việc xử lý đạt hiệu quả hơn. Trong giai đoạn này, xử lý bậc I nhằm loại bỏ rác, dầu mỡ, cát đá và trung hòa, điều hòa nước thải.

- *Xử lý bậc II* (Xử lý cơ bản): Công đoạn này ứng dụng các phương pháp xử lý nước thải chính như phương pháp sinh học, phương pháp hóa học hoặc kết hợp nhiều phương pháp. Nhiệm vụ chính của công đoạn này là tách các tạp chất trong nước thải ra khỏi dòng thải, ổn định lưu lượng và thành phần nước.

- *Xử lý bậc III* (Xử lý bổ sung hay xử lý tăng cường): Công đoạn này gồm khử khuẩn đảm bảo cho dòng nước đổ vào thủy vực không còn vi sinh vật gây bệnh. Tác nhân dùng khử khuẩn là các hợp chất của clo, ozon, tia cực tím. Ở nước ta, hiện nay phương pháp khử khuẩn dùng clo dạng khí, lỏng, hipoclorit là thông dụng hơn cả. Ngoài ra có thể khử mùi, màu bằng các chất hấp thụ, hấp phụ thích hợp.

Nhìn chung, tất cả các phương pháp và các quá trình xử lý nước thải, đều dựa trên cơ sở các quá trình vật lý, hóa học và sinh học. Các hệ thống xử lý nước thải là một chuỗi các công đoạn liên tục, được kết hợp lại với nhau để tạo ra công nghệ xử lý thích hợp, tùy thuộc vào tính chất nước thải, tiêu chuẩn nước

thải đầu ra, mức độ cần thiết để làm sạch nước thải, lưu lượng nước thải cần xử lý, tình hình địa chất và thủy văn, điều kiện cơ sở hạ tầng và kinh phí...

1.4. Các phương pháp xử lý nước thải chính [2,3,8]

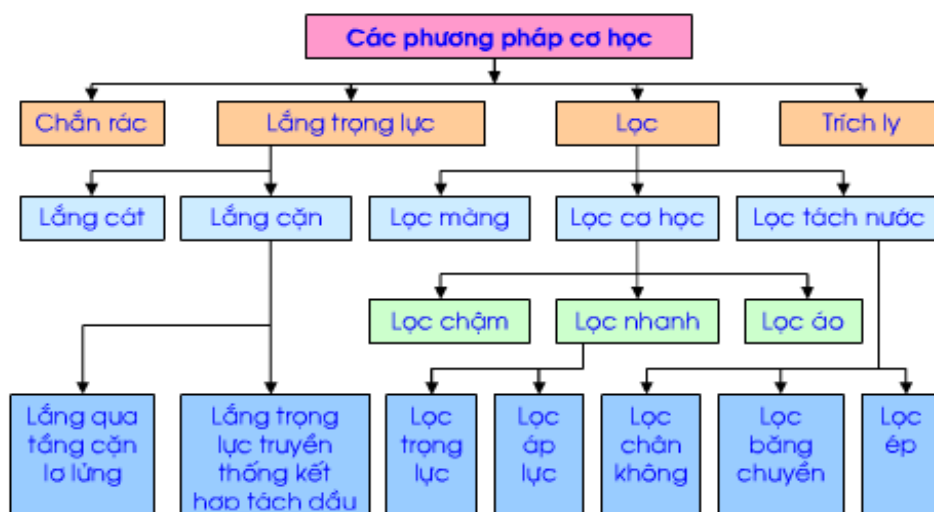
Các loại nước thải khác nhau thì có thành phần và tính chất khác nhau, phụ thuộc vào các tạp chất gây ô nhiễm có trong nước. Việc lựa chọn phương pháp xử lý thích hợp thường được căn cứ trên đặc điểm của các loại tạp chất đó.

1.4.1. Phương pháp cơ học

Trong phương pháp này các lực vật lý như trọng trường, ly tâm, lực đẩy được áp dụng để tách các chất không hòa tan ra khỏi nước thải.

Đây là phương pháp thường được dùng để xử lý sơ bộ nước thải trước khi xử lý bằng phương pháp hóa học, hóa lý hay sinh học. Nhằm loại bỏ các tạp chất rắn có kích cỡ khác nhau bị cuốn theo như: rơm, cỏ, cát đá...ngoài ra còn có các loại hạt dạng huyền phù khó lắng. Các chất đó có thể làm tắc ống dẫn, tắc bơm, bào mòn hệ thống. Do đó, khâu này đóng vai trò quan trọng đảm bảo an toàn và điều kiện làm việc thuận lợi cho toàn hệ thống.

Phương pháp này thường được dùng các biện pháp thủy cơ như: song chắn rác, lưới chắn rác, thiết bị nghiền rác, bể điều hòa, bể khuấy trộn, bể tuyển nổi, bể lắng, lọc, hòa tan khí, bay hơi và tách khí...Mỗi công trình được áp dụng đối với từng nhiệm vụ cụ thể.



Hình 1.1. Các phương pháp xử lý cơ học

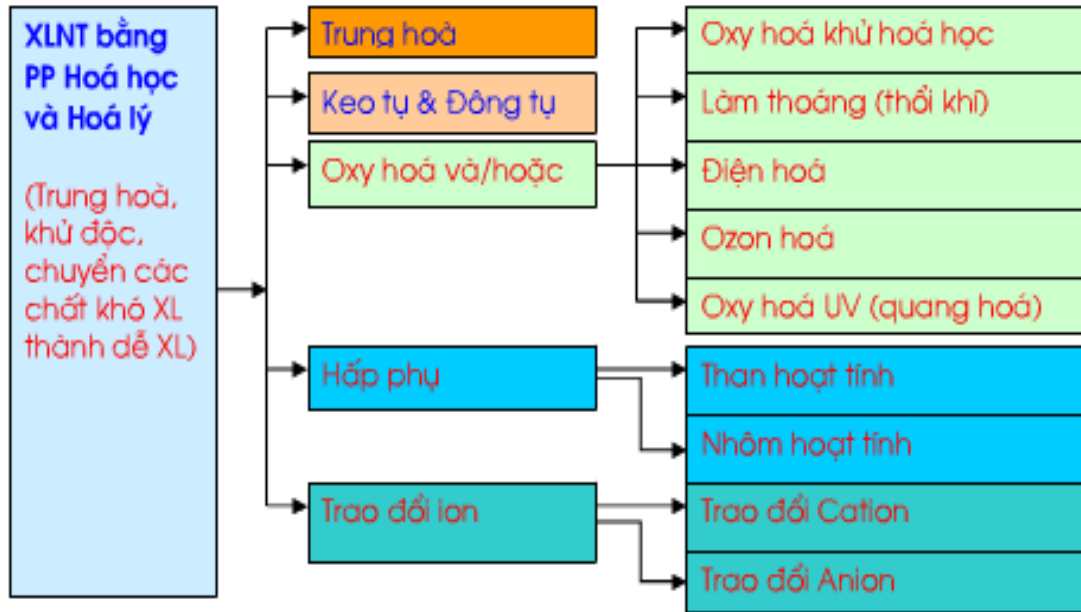
Các công trình được ứng dụng xử lý cơ học thể hiện qua bảng sau.

Bảng 1.1. Các công trình cơ học trong xử lý nước thải (Metcalf & Eddy, 1991)

Công trình	Áp dụng
Lưới chắn rác	Tách các chất rắn thô và có thể lắng.
Nghiền rác	Nghiền các chất rắn thô đến kích thước nhỏ hơn, đồng nhất.
Bể điều hòa	Điều hòa lưu lượng và tải lượng BOD, SS
Khuấy trộn	Khuấy trộn hóa chất và chất khí với nước thải, giữ cặn ở trạng thái lơ lửng.
Tạo bông	Giúp cho việc tập hợp các hạt cặn nhỏ thành các hạt cặn lớn hơn để có thể tách ra bằng lắng trọng lực.
Lắng	Tách các cặn lắng và nén bùn
Tuyển nổi	Tách các hạt cặn lơ lửng nhỏ và các hạt cặn có tỷ trọng xấp xỉ tỷ trọng của nước, hoặc sử dụng để nén bùn sinh học.
Lọc	Tách các hạt cặn lơ lửng còn lại sau xử lý sinh học hoặc hóa học.
Màng lọc	Tương tự như quá trình lọc. Tách tảo từ nước thải sau hồ ổn định.
Vận chuyển khí	Bổ sung và tách khí.
Bay hơi và bay khí	Bay hơi các hợp chất hữu cơ từ nước thải.

Các công trình xử lý cơ học có ưu điểm là đơn giản, dễ sử dụng, dễ quản lý, kinh phí đầu tư xây dựng và vận hành thấp, các thiết bị, vật liệu khá thông dụng và dễ kiếm, hiệu suất xử lý sơ bộ tốt, đảm bảo cho quá trình xử lý tiếp theo được hiệu quả. Tuy nhiên chúng cũng có những nhược điểm như chỉ có hiệu quả xử lý với những chất khó tan, công trình cần diện tích lớn và khá cồng kềnh.

1.4.2. Phương pháp hóa học và hóa lý



Hình 1.2. Các phương pháp xử lý nước thải bằng phương pháp hóa học và hóa lý

- Phương pháp hóa học: bản chất của phương pháp này là đưa vào nước thải chất phản ứng nào đó, để tham gia các phản ứng hóa học với các chất có trong nước thải nhằm tách các chất bẩn trong nước thải dưới dạng cặn lắng hay dưới dạng hòa tan không độc hại.

Người ta sử dụng phương pháp hóa học để khử các chất hòa tan trong nước thải, đôi khi dùng để xử lý sơ bộ trước khi xử lý sinh học hay áp dụng như một phương pháp xử lý lần cuối để thải vào môi trường.

Một số phương pháp hóa học thường dùng như: trung hòa nước thải chứa axit hoặc kiềm, oxy hóa khử, trao đổi ion...

Bảng 1.2. Các quá trình hóa học trong xử lý nước thải (Metcalf & Eddy, 1991)

Quá trình	Áp dụng
Kết tủa.	Tách phosphor và nâng cao hiệu quả của việc tách cặn lơ lửng ở bể lắng bậc 1.
Khử chlorine	Tách lượng clo dư còn lại sau quá trình clo hóa.
Khử trùng.	Phá hủy chọn lọc các vi sinh vật gây bệnh.
Khử trùng bằng chlorine	Phá hủy chọn lọc các vi sinh vật gây bệnh. Chlorine là loại hóa chất được sử dụng rộng rãi nhất.
Khử trùng bằng ClO ₂	Phá hủy có chọn lọc các vi sinh vật gây bệnh.
Khử trùng bằng BrCl ₂	
Khử trùng bằng ozone	
Khử trùng bằng tia UV	

Ưu điểm của phương pháp hóa học là hóa chất dễ kiếm trên thị trường, công trình tốn ít diện tích, không gian xử lý nhỏ, hiệu quả xử lý cao, tốn ít thời gian xử lý so với các phương pháp khác. Tuy nhiên chi phí cho hóa chất cao, tính toán xử lý phức tạp, đòi hỏi kỹ sư phải có chuyên môn, sản phẩm cuối của quá trình cần có biện pháp xử lý hiệu quả.

- Phương pháp hóa lý: là phương pháp xử lý chủ yếu dựa trên các quá trình vật lý gồm các quá trình cơ bản như trung hòa, tuyển nổi, keo tụ, tạo bông, ly tâm, lọc, chuyển khí, hấp phụ, trích ly, cô bay hơi... Tùy thuộc vào tính chất của tạp chất và mức độ cần thiết phải làm sạch mà người ta sử dụng một hay một số phương pháp kể trên

Bảng 1.3. Các phương pháp hóa lý trong xử lý nước thải

STT	Phương pháp	Áp dụng
1	Trung hòa	Dùng các dung dịch acid hoặc muối acid, các dung dịch kiềm hoặc oxit kiềm để trung hòa dịch nước thải, điều chỉnh PH về vùng 6,7 – 7,6
2	Trao đổi ion	Tách các hạt cặn bằng cách cho các ion bề mặt của chất rắn trao đổi với các ion có cùng điện tích trong dung dịch tiếp xúc với nhau
3	Hấp phụ	Tách các chất hữu cơ không được xử lý bằng phương pháp hóa học thông thường hoặc bằng phương pháp sinh học. Nó cũng được sử dụng để tách kim loại nặng, khử chlorine của nước thải trước khi xả vào nguồn.
4	Keo tụ	Tách được các hạt rắn huyền phù có kích thước $\leq 10^{-2}$ mm
5	Tuyển nổi	Tách các hạt có khả năng tự lắng kém nhưng lại có khả năng kết dính vào các bọt khí nổi trên mặt nước hoặc dung để tách một số chất hòa tan như chất hoạt động bề mặt.
6	Khử khuẩn	Dùng các hóa chất có tính độc đối với vi sinh vật, tảo, động vật nguyên sinh, giun sán... để làm sạch nước, đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh để đổ vào nguồn nước hoặc tái sử dụng.

1.4.3. Phương pháp sinh học [4]

Thực chất của biện pháp sinh học để xử lý nước thải là sử dụng khả năng sống và hoạt động của vi sinh vật để phân hủy các chất hữu cơ trong nước thải. Chúng sử dụng các hợp chất hữu cơ và một số chất khoáng trong nước thải làm

nguồn dinh dưỡng và tạo năng lượng, xây dựng tế bào, sinh trưởng và phát triển nên sinh khối tăng lên.

Phương pháp này thường được sử dụng để làm sạch nước thải có chứa các chất hữu cơ hòa tan hoặc các chất phân tán nhỏ, keo. Do vậy, chúng thường được dùng sau khi loại các tạp chất phân tán thô ra khỏi nước thải.

Đối với các chất vô cơ có trong nước thải thì phương pháp này dùng để khử các hợp chất sunfit, muối amoni nitrat – tức là các chất chưa bị oxy hóa hoàn toàn. Sản phẩm cuối cùng của quá trình phân hủy sinh hóa các chất bản sẽ là CO_2 , H_2O , N_2 , SO_4^{2-} ,...

Bảng 1.4. Các phương pháp sinh học xử lý nước thải

Hiếu khí	Kị khí
Nhân tạo	
Aerotank	Metan
Lọc sinh học	UASB
Đĩa quay sinh học	Lọc kị khí
Oxyten	
Mương oxy hóa	
Tự nhiên	
Ao sinh học hiếu khí	Ao sinh học kị khí
Cánh đồng tưới	

Phương pháp sinh học có ưu điểm như nguyên liệu dễ kiếm và gần như có sẵn trong tự nhiên, thân thiện với môi trường, tạo ra một số sản phẩm có ích để sử dụng trong công nghiệp và sinh hoạt (biogas, ethanol...). Sản phẩm cuối cùng thường không gây ô nhiễm thứ cấp, chi phí xử lý thấp. Bên cạnh đó có nhược điểm là thời gian xử lý lâu và hệ thống phải hoạt động liên tục, quá trình xử lý chịu ảnh hưởng của nhiệt độ, ánh sáng, pH, DO, hàm lượng các chất dinh dưỡng, các chất độc hại khác, phương pháp này đòi hỏi diện tích khá lớn để xây dựng công trình.

1.5. Xử lý nước thải đô thị bằng bãi lọc ngầm[4,5]

1.5.1. Giới thiệu về cây sậy

Loại sậy được chọn để xử lý nước thải có tên khoa học là *Phragmites communis*, một loài cây có thể sống trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt, địa hình đa dạng và trong mọi môi trường sống, phù hợp với khí hậu Việt Nam. Sậy trồng có thể tạo thành bãi sậy dày đặc, có thể lên tới 100 hecta. Cây sậy có thân dày và có thể cao tới 4m sau 5 năm, mọc theo chiều thẳng đứng. Thân rỗng, có thể dẫn O_2 tạo ra từ quá trình quang hợp trên lá xuống rễ. Lá sậy dài từ 20- 50cm và bản rộng từ 2-3cm. Hoa có dạng chùy, màu tím sẫm hoặc màu trắng mọc dày đặc dài từ 20-50cm. Rễ cây sậy dài, xốp làm tăng lượng ôxy trong bể xử lý và có nhiệm vụ hút nước và chất dinh dưỡng giúp cây phát triển.



Hình 1.3. Cây sậy

1.5.2. Giới thiệu phương pháp xử lý nước thải đô thị bằng bãi lọc ngầm

Bãi lọc ngầm được chia làm 2 loại:

- Bãi lọc ngầm dòng chảy ngang: Nước thải được đưa vào vùng tiếp nhận nước của hệ thống (thông thường được làm bằng vật liệu có kích thước lớn) và chảy chậm qua tầng lọc xốp dưới bề mặt của nền trên một đường ngang cho tới khi nó tới được nơi dòng chảy ra. Tầng lọc trong hệ thống là những lớp vật liệu lọc như đá, sỏi, gạch vỡ, cát... Trong suốt thời gian nước thải trong hệ thống, nước thải sẽ tiếp xúc với một mạng lưới hoạt động của các đời hiếu khí, yếm

khí, kị khí. Các đơi hiệu khí ở xung quanh rễ và bầu rễ, nơi mà O_2 tạo ra do quá trình quang hợp của cây trồng được vận chuyển qua thân rễ vào các lớp vật liệu lọc. Ở các nơi xa rễ thường là các đơi kị khí, tùy nghi.

- Bãi lọc ngầm dòng chảy đứng: Nước thải được đưa vào hệ thống qua ống dẫn trên bề mặt. Nước sẽ chảy xuống dưới qua lớp vật liệu lọc theo chiều thẳng đứng. Lớp vật liệu lọc trong hệ thống là đá, sỏi, gạch vỡ, cát... Ở gần đáy là ống thu nước đã xử lý để đưa ra ngoài.

Các hệ thống này thường xuyên được sử dụng để xử lý lần 2 cho nước thải đã qua xử lý lần 1, hiệu quả xử lý phụ thuộc vào xử lý sơ bộ như bể lắng, bể tự hoại.

Trong các loại bãi lọc ngầm kể trên bãi lọc ngầm trồng cây dòng thẳng đứng tỏ ra có nhiều ưu điểm như điều kiện hiệu khí trong lớp vật liệu lọc tốt hơn, nâng cao hiệu suất quá trình phân hủy sinh học các lớp chất hữu cơ, xử lý được các chất dinh dưỡng như nitơ nhờ quá trình nitrat hóa- khử nitrat, loại bỏ được các vi sinh vật gây bệnh trong nước thải, tốn ít diện tích, hiệu suất xử lý cao...

.5.3. Vai trò của cây sậy trong xử lý nước thải bằng bãi lọc ngầm

- Thân cây sậy rỗng, rễ xốp nên O_2 tạo ra từ quá trình quang hợp trên lá có thể được vận chuyển từ lá qua thân xuống rễ, sau đó bổ sung vào bãi lọc ngầm. Do vậy làm cho môi trường trong bãi lọc có nơi kị khí, có nơi tùy nghi, có nơi hiệu khí giúp cho việc xử lý nitơ triệt để hơn.

- Rễ cây sậy dài và có nhiều rễ mọc chằng chịt trong bãi lọc giúp cho việc xử lý nước đạt hiệu quả hơn do tránh các dòng chảy tắt trong hệ thống.

- Trong quá trình phân huỷ các chất ô nhiễm trong bãi lọc sẽ tạo ra các hợp chất có mùi khác nhau. Tuy nhiên nếu bãi lọc được trồng cây sậy, mùi hôi thối sẽ giảm do lá cây sậy hấp thụ và hấp phụ các chất gây mùi.

- Thân và rễ cây sậy cung cấp bề mặt cho vi sinh vật bám dính, giúp tăng cường hiệu quả xử lý.

- Trong quá trình sống cây sậy phải hấp thụ chất dinh dưỡng như NO_3^- ,

NO_2^- , PO_4^{3-} và một số khoáng chất như kim loại nặng do vậy chính nhu cầu sống của cây cũng góp phần vào xử lý các chất ô nhiễm trong nước thải đặc biệt là chất dinh dưỡng.

- Hệ thống cây sậy dày đặc giúp giảm tốc độ chảy của dòng chảy của nước thải, ổn định bề mặt lắng đọng và giảm xói mòn.

- Rễ sậy mọc chằng chịt trong hệ thống cũng ngăn chặn sự tắc nghẽn lớp lọc trong hệ thống do lớp vật liệu lọc nâng đỡ toi xốp hơn.

1.4.4. Nguyên lý xử lý nước thải đô thị bằng bãi lọc ngầm trồng cây dòng thẳng đứng

Nước thải được đưa vào bãi lọc qua hệ thống ống dẫn trên bề mặt. Nước sẽ chảy xuống dưới đáy theo chiều thẳng đứng. Ở gần dưới đáy có ống thu nước đã xử lý để đưa ra ngoài. Bãi lọc ngầm trồng cây dòng thẳng đứng tỏ ra có nhiều ưu điểm như điều kiện hiếu khí trong lớp vật liệu lọc tốt hơn, nâng cao hiệu suất phân hủy sinh học các hợp chất hữu cơ, xử lý được các chất dinh dưỡng như nitơ nhờ quá trình nitrat hóa – khử nitrat, loại bỏ được các vi sinh vật trong nước thải, tốn ít diện tích, hiệu suất xử lý cao...

CHƯƠNG 2.

ĐỐI TƯỢNG, MỤC TIÊU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ MÔ HÌNH XỬ LÝ

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nước thải đô thị lấy tại cống Quán Nam, đường Quán Nam, quận Lê Chân, thành phố Hải Phòng.

2.2. Mục đích nghiên cứu

Nghiên cứu khả năng xử lý nước thải đô thị của bãi lọc ngầm trồng cây dòng thẳng đứng. Các thông số ô nhiễm được khảo sát là COD, NH_4^+ , pH

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp khảo sát và lấy mẫu ngoài thực địa

Đây là phương pháp kiểm tra, đánh giá và lấy mẫu ngay hiện trường khảo sát, để đo trực tiếp mẫu hay lấy mẫu về phòng thí nghiệm cần thiết phải khảo sát thực địa để tìm ra thời điểm và địa điểm lấy mẫu hợp lý.

Phương pháp này đòi hỏi phải có chuyên môn nghiệp vụ và kinh nghiệm. Chọn địa điểm lấy mẫu phải đảm bảo đại diện được các yêu cầu xử lý đặt ra và lấy mẫu theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN).

2.3.2. Phương pháp phân loại, hệ thống hóa lý thuyết

- Phương pháp phân loại là sắp xếp tài liệu khoa học có hệ thống theo từng mặt, từng vấn đề, từng đơn vị kiến thức, cùng bản chất, cùng hướng phát triển vấn đề... Phân loại giúp chuyển đổi những kết cấu phức tạp trong nội dung thành cái dễ nhận thấy, dễ hiểu, dễ sử dụng tùy theo mục đích nghiên cứu.

- Hệ thống hóa là phương pháp sắp xếp tri thức theo hệ thống, giúp cho việc nhận xét đối tượng được đầy đủ, chi tiết và rõ ràng hơn. Phân loại tài liệu và hệ thống hóa tài liệu thường phải đi liền với nhau, bổ trợ cho nhau.

2.3.3. Phương pháp phân tích, tổng hợp tài liệu

Phân tích tài liệu là phương pháp nghiên cứu các văn bản, tài liệu bằng cách phân tích chúng thành từng mặt, từng bộ phận để hiểu vấn đề một cách đầy đủ và toàn diện, từ đó chọn lọc những thông tin quan trọng cho đề tài nghiên cứu.

Phương pháp tổng hợp là tập hợp từng mặt, từng bộ phận thông tin từ các lý thuyết đã thu được để tạo ra một hệ thống lý thuyết mới đầy đủ và sâu sắc hơn, về đề tài cần nghiên cứu.

Phân tích tài liệu đảm bảo cho tổng hợp nhanh và chọn lọc đúng thông tin cần thiết, tổng hợp giúp cho phân tích sâu sắc hơn.

2.3.4. Phương pháp pilot

Phương pháp pilot là tiến hành xây dựng và thử nghiệm hệ thống áp dụng thử quy trình trong một quy mô nhỏ, trước khi đưa hệ thống vào hoạt động, nhằm tìm ra các ưu điểm của hệ thống và nhược điểm có thể mắc phải để đưa ra giải pháp khắc phục chúng.

2.3.5. Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm

Đây là phương pháp cho kết quả phân tích chính xác và xác thực nhất. Vì tại phòng thí nghiệm có đầy đủ dụng cụ và hóa chất cần thiết phục vụ cho quá trình phân tích và đánh giá mẫu. Phương pháp này cho phép chúng ta đánh giá được mức độ ô nhiễm của mẫu. Đảm bảo cho vấn đề xử lý hiệu quả sau này.

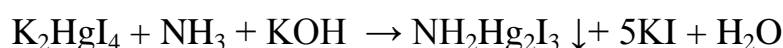
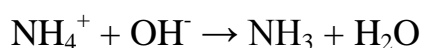
+ *Dụng cụ phân tích:* Máy đo màu DR 2012 (HACH). Cốc thủy tinh 100ml, 250ml, 500ml. Bình định mức 50ml, 100ml, 500ml, 1000ml. Cuvet, pipet các loại, ống nghiệm, tủ sấy, bếp điện và giấy quỳ.

+ *Hóa chất sử dụng:* Nước cất 2 lần, nước cất 1 lần. Muối Moh $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$, H_2SO_4 đặc 98,8%, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, HgSO_4 , Ag_2SO_4 , KHP (Kalihidrophtalat).

2.4. Xác định một số thông số ô nhiễm

▪ Xác định Amoni (NH_4^+)

Amoni trong môi trường kiềm phản ứng với thuốc thử Nessler (K_2HgI_4) tạo kết tủa màu vàng ($\text{NH}_2\text{Hg}_2\text{I}_3$) theo các phản ứng sau:



Cường độ màu phụ thuộc vào nồng độ amoni có trong mẫu nước. Dùng phương pháp trắc quang để xác định nồng độ amoni. Đo mật độ quang trên máy

trắc quang ở chương trình 380, bước sóng 425nm

+ *Dụng cụ và hóa chất*

- *Dụng cụ:* pipet(1-2ml), đĩa thủy tinh, cốc thủy tinh 100ml, 50ml, máy đo quang

- *Hóa chất:* NaOH, KOH, KI

- *Chuẩn bị thuốc thử*

Thuốc thử Xenhet: hòa tan 50g Kalinatritactrat ($\text{KNaC}_{14}\text{H}_{12}\text{O}_6$) trong 100ml nước cất 2 lần.

Nessler A(K_2HgI_4): hòa tan 36g KI và 13,55g HgCl_2 trong 1000ml nước cất 2 lần.

Nessler B: hòa tan 50g NaOH trong 100ml nước cất 2 lần.

Thuốc thử Nessler: 100ml Nessler A + 300ml Nessler B

+ *Xây dựng đường chuẩn*

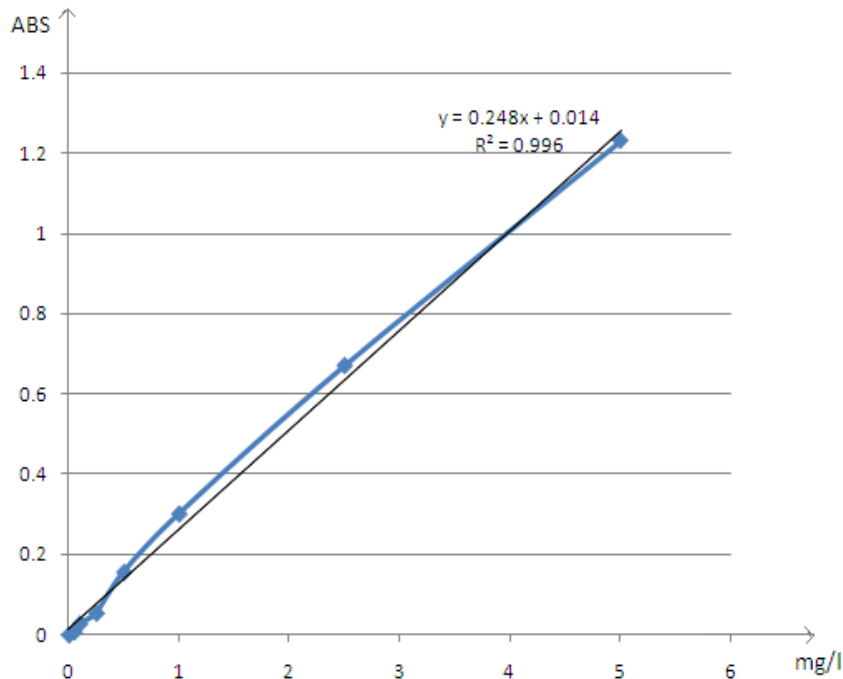
Trình tự tiến hành các mẫu có nồng độ chuẩn khác nhau, cho vào từng bình định mức với thuốc thử theo thứ tự trình bày trong bảng 2.1.

Sau khi cho thuốc thử, lắc đều các ống nghiệm, để yên 10 phút đem đo mật độ quang ở bước sóng 425nm. Ta biểu diễn sự phụ thuộc mật độ quang vào nồng độ NH_4^+ và rút ra phương trình đường chuẩn

Bảng 2.1. Kết quả xây dựng đường chuẩn Amoni

Mẫu	1	2	3	4	5	6	7	8
$V_{\text{dd NH}_4}$ (ml)	0	0.5	1	2.5	5	10	25	50
$V_{\text{Nước cất}}$ (ml)	50	49.5	49	47.5	45	40	25	0
V_{Xenhet} (ml)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
V_{Nessler} (ml)	1	1	1	1	1	1	1	1
$V_{[\text{NH}_4^+]}$ (mg/l)	0	0.05	0.1	0.25	0.5	1	2.5	5
Mật độ quang (ABS)	0	0.008	0.028	0.054	0.156	0.301	0.67	1.23

Từ bảng số liệu trên ta vẽ được biểu đồ thể hiện đường chuẩn NH_4^+ sau.



Hình 2.1. Biểu đồ đường chuẩn NH_4^+

- Tiến hành với mẫu thực

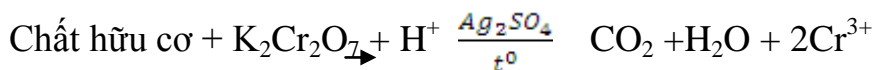
Lấy 100ml nước thải cho vào cốc. Cho tiếp vào cốc 1ml ZnSO_4 . Gạn lấy 50ml phần trong, cho vào 0,5ml dd kalitactrat (xenhet) và 1ml dung dịch Nessler. Sau 10 phút đem đo trên máy trắc quang ở chương trình 380 bước sóng 425nm.

Dựa vào đường chuẩn để xác định hàm tương quan $y = ax + b$ (trong đó x là nồng độ amoni (mg/l) trong mẫu, y là mật độ quang)

▪ **Xác định nhu cầu oxy hóa học (COD)**

COD là lượng oxy cần thiết để oxy hóa các hợp chất hữu cơ có trong nước tạo thành CO_2 và H_2O bằng các quá trình hóa học.

Để xác định COD người ta dùng một chất oxy hoá mạnh để oxy hoá chất hữu cơ trong môi trường axit, chất thường được sử dụng là Kalibicromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$). Khi đó xảy ra phản ứng:



Lượng Cr^{3+} tạo thành được xác định trên máy đo quang. Cường độ màu phụ thuộc vào nồng độ COD có trong mẫu nước. Dùng phương pháp trắc quang để xác định nồng độ COD có trong mẫu nước. Đo mật độ quang ở bước sóng 600nm.

+ *Hoá chất*

- *Pha $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (0,25N)*: Cân 10,24g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (loại tinh khiết, sấy ở 105°C trong 2h); 33,3g HgSO_4 và 167ml dung dịch H_2SO_4 98% vào bình định mức 1l. Lắc đều rồi đậy nắp để sau 2 ngày rồi đem ra sử dụng.

- *Thuốc thử axit $\text{Ag}_2\text{SO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$* : Lấy 5,5g Ag_2SO_4 hòa tan bằng 1kg H_2SO_4 (98%), định mức chính xác đến 1l rồi đậy nắp để sau 2 ngày mang ra sử dụng.

- *Dung dịch chuẩn*: Sấy kalihiđrophtalat ở nhiệt độ 120°C . Hòa tan 850mg kalihiđrophtalat trong bình định mức 1l và định mức bằng nước cất đến vạch định mức. Dung dịch này ứng với nồng độ COD là 1000 mg/l.

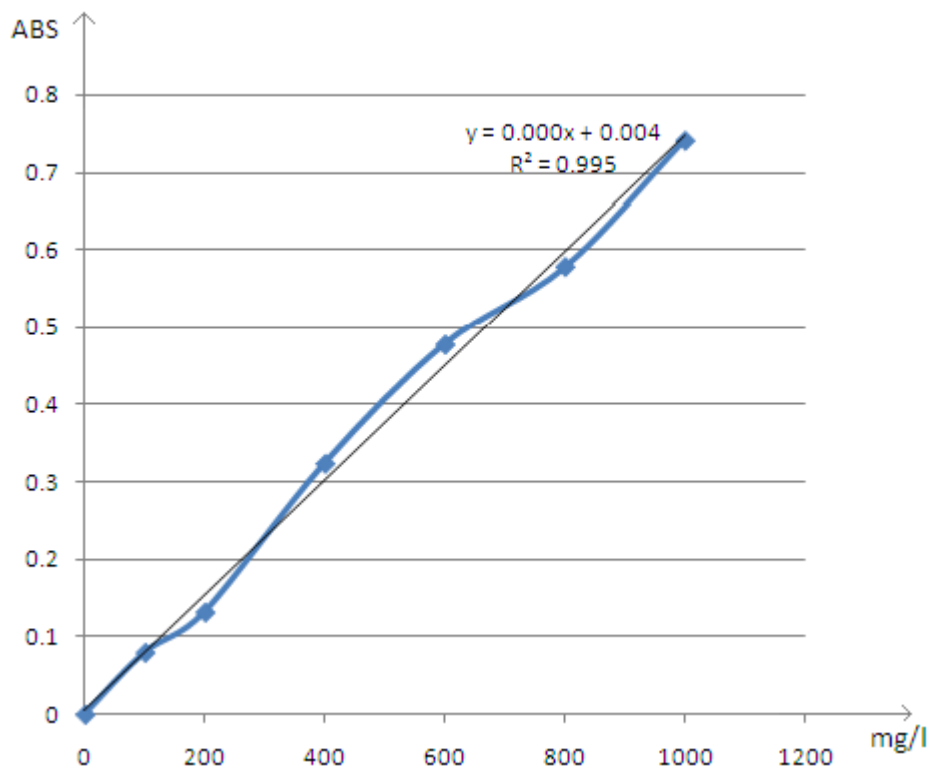
- *Phương pháp xác định*: Lấy 2,5 ml mẫu vào ống phá mẫu, thêm 1,5ml dung dịch phản ứng và 3,5 ml dung dịch thuốc thử axit. Đem đun trên máy phá mẫu COD ở nhiệt độ 150°C trong 2h, lấy ra để nguội đem đo mật độ quang ở bước sóng 620nm. Chú ý khi đo cần tránh để dung dịch đục và có bọt khí bởi vì những yếu tố này có thể làm sai kết quả phân tích.

- *Xây dựng đường chuẩn*: Chuẩn bị một dãy dung dịch chuẩn có COD nằm trong khoảng 50- 1000mg/l. Tiến hành xác định COD của dung dịch chuẩn cũng tương tự như trên. Đo mật độ quang để xây dựng đường chuẩn. Kết quả của phép đo được trình bày tại bảng sau:

Bảng 2.2. Kết quả xây dựng đường chuẩn COD

Mẫu	1	2	3	4	5	6	7
V _{KHP chuẩn} (ml)	0	0.25	0.5	1	1.5	2	2.5
V H ₂ O (ml)	2.5	2.25	2	1.5	1	0.5	0
V _{K₂Cr₂O₇ / HgSO₄/ H₂SO₄} (ml)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
V _{Ag₂SO₄/ H₂SO₄} (ml)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
V _{COD chuẩn} (mg/l)	0	100	200	400	600	800	1000
ABS	0	0.08	0.132	0.324	0.478	0.578	0.741

Từ kết quả thu được, ta dựng được đường chuẩn của COD như sau.



Hình 2.2. Đường chuẩn xác định COD

+ *Trình tự tiến hành với mẫu thực*

- Lấy 1,5 ml dung dịch $K_2Cr_2O_7(0.25N)/H_2SO_4/HgSO_4$ và 3.5ml Ag_2SO_4/H_2SO_4

- Thêm 2,5ml mẫu cho vào bình phản ứng COD ($V=7,5ml$) rồi đậy nắp thật chặt, sau đó lắc đều

- Tiến hành nung mẫu trên thiết bị reactor (HACH, USD) tại nhiệt độ $150^\circ C$ trong 2h.

Sau khi nung mẫu để nguội đến nhiệt độ phòng rồi đem so màu với mẫu trắng qua máy đo quang với chế độ làm việc 440 ở bước sóng 600nm. Kết quả thu được đem xử lí số liệu theo đường chuẩn của COD ta thu được kết quả COD của mẫu cần phân tích.

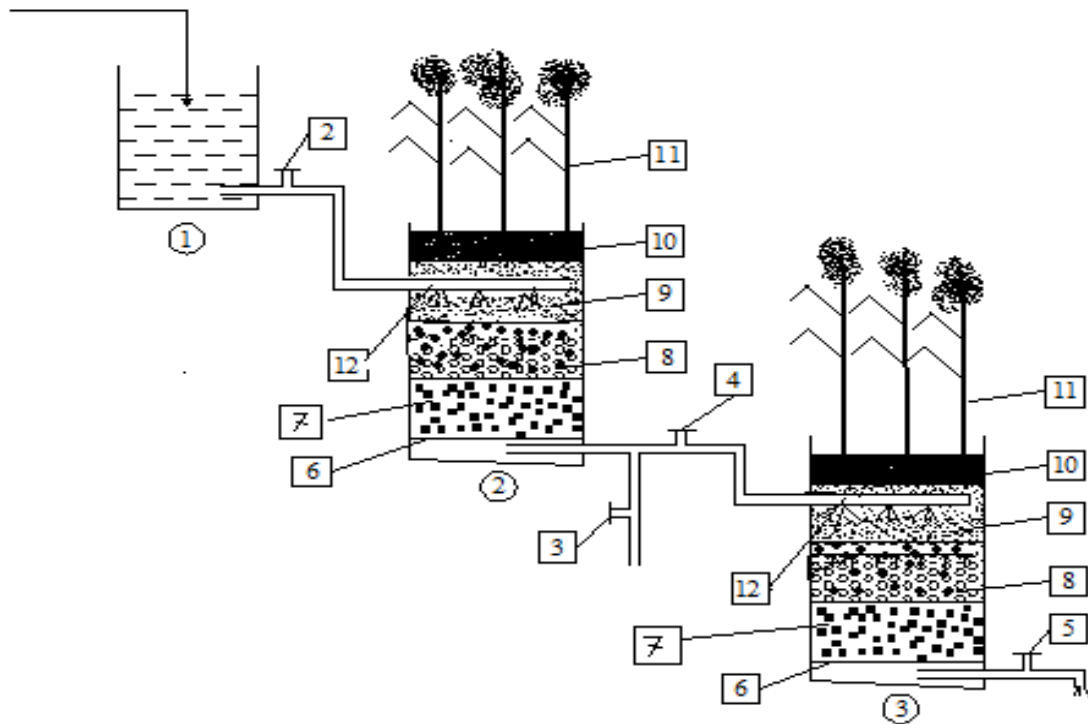
▪ ***Xác định pH***

Mục đích đo pH trong quá trình xử lý để kịp thời điều chỉnh pH về dải giá trị pH thích hợp. Tiến hành đo pH bằng máy đo pH cầm tay hoặc giấy quỳ.

3.1. Giới thiệu mô hình xử lý

❖ *Cấu tạo của hệ thống xử lý:*

Nước thải



Hình 2.3. Mô hình xử lý

Ghi chú:

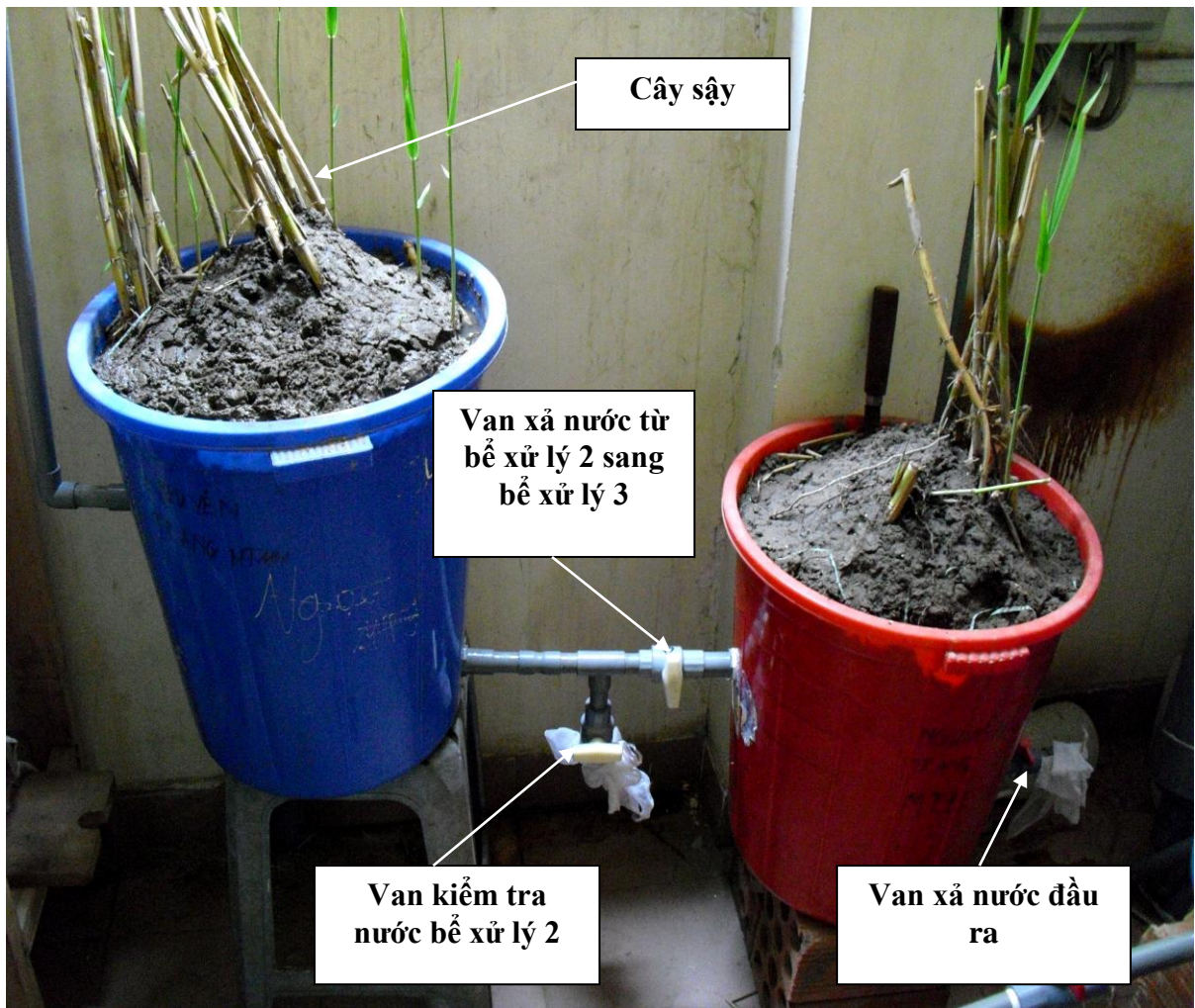
- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| (1): Bể lắng | 8: Lớp sỏi |
| (2),(3): Bãi lọc ngầm trồng cây | 9: Lớp cát vàng |
| 2,3,4,5: Van xả nước thải | 10: Lớp đất pha cát |
| 6: Giá đỡ | 11: Cây sậy |
| 7: Lớp đá trung bình | 12: Ống phân phối nước |

❖ *Mô hình phòng thí nghiệm:*



Chi tiết mô hình phòng thí nghiệm:





Hình 2.4. Mô hình phòng thí nghiệm

Hệ thống xử lý gồm 3 bể:

+ Bể 1: Bể chứa nước thải là 1 xô nhựa thể tích 25 l

Cách đáy xô 10cm có để 1 đường ống dẫn nước để dẫn nước sang bể 2, tốc độ dòng chảy được điều chỉnh bằng van khoá 2, đặt ống dẫn nước cách đáy xô 10cm để tạo ra phần thể tích ở đáy bể chứa bùn cặn khi các chất rắn lơ lửng trong nước thải lắng xuống. Ngoài ra còn để giảm mức độ sục bùn cặn khi vận nước chảy sang bể 2, đồng thời van khóa còn có tác dụng điều chỉnh dòng chảy.

+ Bể 2: Cấu tạo như 1 bãi lọc ngầm và trồng cây sậy ở trên

- Cấu tạo của bể: 1 xô nhựa thể tích 100l, được kê gạch ở dưới để tạo độ dốc 1%. Điều này đảm bảo cho việc thu nước đầu ra được nhanh chóng và dễ dàng. Phía cuối đáy bể có 1 đường ống dẫn nước với 2 van khóa, van 3 dẫn

nước đầu ra của bể 2 đem đi phân tích, van 4 còn lại dẫn nước vào bể 3. Trong thùng có các lớp vật liệu lọc cao khoảng 70cm.

- Cấu tạo của các lớp vật liệu trong bể như sau:

➤ Đá trung bình: Chọn loại đá có đường kính khoảng 10-15mm. Dùng nước rửa sạch đá rồi sau đó rải đá xuống đáy bể, dàn đều sao cho chiều dày lớp đá khoảng 20cm.

➤ Sỏi nhỏ: Chọn loại sỏi có đường kính 3-5mm. Dùng nước rửa sạch sỏi rồi rải lớp sỏi này trên lớp đá trung bình, chiều dày lớp sỏi khoảng 20cm.

➤ Cát vàng: Chọn loại cát vàng sạch, ít tạp chất. Dùng sàng để loại bỏ tạp chất và sỏi to lẫn trong cát. Tiến hành rửa cát rồi rải lớp cát trên lớp sỏi nhỏ, chiều dày lớp cát khoảng 20cm.

➤ Trên cùng là 1 lớp đất màu hoặc đất pha cát để giúp cây sậy phát triển nhanh chiều dày khoảng 10cm.

- Sau khi đã tiến hành đổ lớp vật liệu lọc vào trong bể ta tiến hành trồng cây sậy vào bể xử lý.

Tiến hành trồng cây ngày 12/9/2011. Chọn những gốc sậy già để trồng vì chúng có khả năng sống và trồng chọi với môi trường tốt hơn cây non, tiến hành chặt phần ngọn và phần thân chỉ lấy phần gốc và rễ dài khoảng 20-30cm. tiếp theo ta tiến hành trồng sậy. Trồng khoảng 10 khóm, mỗi khóm 1-2 cây.

Trong thời gian đầu, sậy được nuôi sống bằng nguồn dinh dưỡng từ nước ao tự nhiên vì cây sậy chưa phát triển nên chưa có tác dụng xử lý nước thải. Sau 7-15 ngày bộ rễ của cây mới bắt đầu phát triển, từ ngày thứ 7 trở đi sậy được nuôi bằng nguồn dinh dưỡng có trong nước thải đưa vào từ bể 1. Các chồi non bắt đầu nảy lên và phát triển sau 10-15 ngày. Sau 15 ngày cây sậy phát triển nhanh chóng.

+ Bể 3: Cấu tạo, thể tích tương tự bể 2 nhưng chỉ có 1 van khóa để dẫn nước đầu ra.

❖ *Nguyên lý hoạt động của mô hình*

Nước thải được đưa vào bể lắng 1 khoảng 30 phút để loại bỏ các cặn bản, lơ lửng, sau đó theo đường ống sang bể 2. Nước thải đi từ phía trên xuống dưới theo đường ống phân phối nước dưới dạng dàn phun được đặt ở giữa lớp cát. Hệ thống đường ống phân phối nước được đặt sao cho các vật liệu lọc như cát, sỏi nhỏ không lọt vào trong đường ống gây tắc ống. Nước thải sẽ được đi từ trên xuống qua lớp vật liệu lọc là cát, sỏi, đá nhỏ. Nước thải sẽ được lưu lần lượt trong thời gian 1h, 2h, 3h, 4h để tìm ra thời gian xử lý tối ưu nhất. Trong thời gian nước thải ở trong hệ thống, nước thải sẽ tiếp xúc với một mạng lưới hoạt động của các đơi hiệu khí, tùy khí, kị khí. Các đơi hiệu khí xung quanh rễ và bầu rễ, nơi mà O_2 tạo ra do quá trình quang hợp của cây xanh trồng trên mặt hệ thống sẽ vận chuyển qua thân, rễ vào trong lớp vật liệu lọc. Ở những nơi xa rễ thường là đơi kị khí và tùy nghi, hệ VSV trong hệ thống sẽ hoạt động và tiêu hoá, phân huỷ các tạp chất trong nước thải..., các chất hữu cơ được VSV phân huỷ tạo ra các khí CH_4 , H_2S , CO_2 , H_2O ... và năng lượng để sinh trưởng và phát triển.

Từ khi đưa nước thải vào bể xử lý ta tính hiệu quả xử lý tối ưu của bể theo thời gian thông qua van lấy nước ở bể 2. Khi tính được thời gian xử lý thích hợp, ta cho nước thải theo đường ống dẫn qua bể 3 để xử lý tiếp theo. Tại đây, nước thải tiếp tục được xử lý tương tự như bể 2, ta cũng tính thời gian có thể xử lý tốt nhất.

CHƯƠNG III: KẾT QUẢ VÀ NHẬN XÉT

3.1. Nồng độ chất ô nhiễm trong nước thải đầu vào

Bảng 3.1. Nồng độ chất ô nhiễm trong nguồn nước thải.

Stt	Thời gian lấy mẫu	Ngày lấy mẫu	Chỉ số đầu vào		
			COD (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	pH
1	7h30	21/9/2011	215.105	13.705	6 – 8
2	8h	23/9/2011	297.429	11.655	6 – 8
3	8h30	24/9/2011	311.425	11.103	6 – 8
4	9h	29/9/2011	380.285	12.242	6 – 8
5	9h30	30/9/2011	395.142	12.124	6 – 8
QCVN24/2009/BTNMT (B)			100	10	5.5 – 9

Đây là nguồn thải không dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt, nên ta dùng **QCVN24/2009/BTNMT (B)** để dùng làm mốc so sánh đầu vào và làm giới hạn chỉ tiêu đầu ra của dòng nước thải.

Từ bảng 3.1 có bảng tổng hợp đầu vào so sánh với **QCVN 24/2009/BTNMT (B)**:

Bảng 3.2. Bảng so sánh các chỉ số đầu vào

STT	Chỉ tiêu	Khoảng dao động	QCVN 24	Đơn vị	So sánh QCVN 24
1	COD	215.1 – 395.1	100	mg/l	>2.151–3.951 lần
2	NH ₄ ⁺	11.1 – 13.7	10	mg/l	>1,1 – 1,37 lần
3	pH	6 – 8	5.5 – 9		Trong giới hạn

Nước thải đô thị có chỉ số ô nhiễm COD, NH_4^+ vượt tiêu chuẩn cho phép. Cần phải được xử lý tốt trước khi xả thải vào môi trường.

3.2. Hiệu quả xử lý khi thời gian lưu tại bể(2) 1h và tại bể(3) 1h

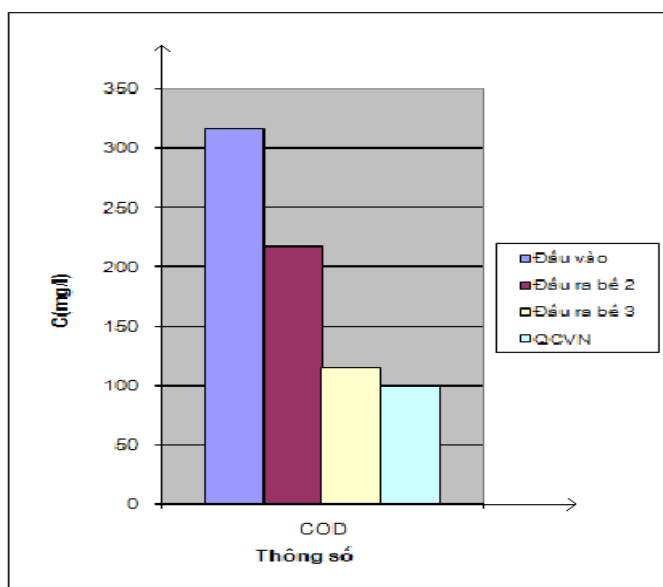
Ngày 3/10 tiến hành lấy nước thải tại khu công nước Quán Nam sau đó cho vào bể lắng khoảng 30 phút rồi phân tích tại phòng thí nghiệm được các thông số đầu vào là COD: 317.142mg/l, NH_4^+ : 13.604 mg/l, PH: 6- 8.

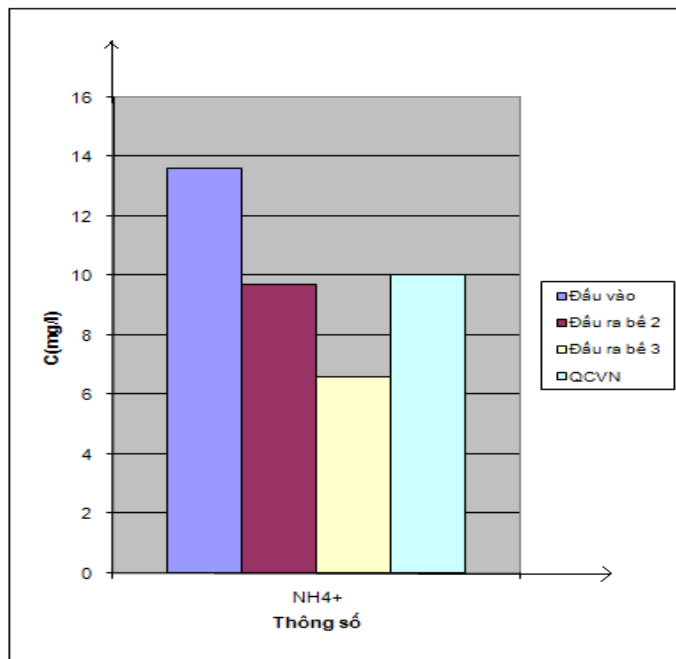
Nước thải từ bể lắng 1 cho chảy sang bể xử lý 2, sau 1h lưu lấy nước ra phân tích để xác định hiệu quả xử lý của bể 2. Đồng thời tháo nước sang bể 3, sau 1h lưu lấy nước ra phân tích để xác định hiệu quả xử lý của bể 2 và 3.

Bảng 3.3. Hiệu quả xử lý COD, NH_4^+ khi lưu tại bể(2) là 1h, bể(3) là 1h

Thông số	Bể 2			Bể 3			QCVN 24
	C(mg/l) vào	C(mg/l) ra	H(%)	C(mg/l) vào	C(mg/l) ra	H(%)	
COD	317.1	217.1	31.5	217.1	114.5	63.87	100
NH_4^+	13.6	9.7	28.6	9.7	6.57	51.7	10

Từ bảng số liệu trên ta có biểu đồ thể hiện hiệu suất xử lý như sau:





Hình 3.1. Hiệu quả xử lý COD, NH₄⁺ khi lưu tại bể(2) là 1h, bể(3) là 1h

Nhận xét:

Sau 1 giờ lưu tại bể 2 COD đã giảm 317.1 mg/l xuống 217.1 mg/l, đạt hiệu suất 31.5%. Sau đó nước được tháo sang bể(3) lưu 1h COD từ 217.1 mg/l xuống còn 114.5 mg/l, hiệu suất 2 bể đạt 63.87%. Tuy nhiên COD đầu ra cuối cùng vẫn cao hơn QCVN.

NH₄⁺ của nước thải từ 13.6 mg/l xuống 9.7 mg/l, đạt hiệu suất 28.6%. Sau 1h lưu tại bể 2, đạt QCVN, đầu ra bể 3 NH₄⁺ = 6.57 mg/l. Hiệu suất qua bể 2, 3 đạt 51.7%.

3.3. Hiệu quả xử lý khi thời gian lưu tại bể(2) là 2h và tại bể(3) là 2h

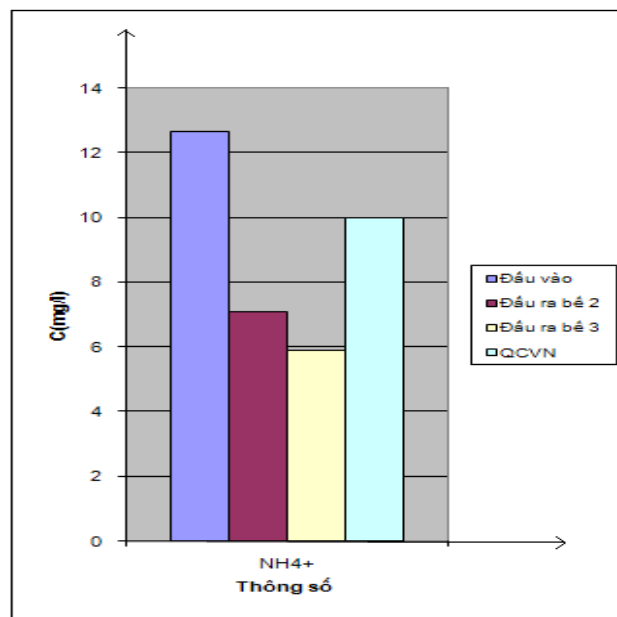
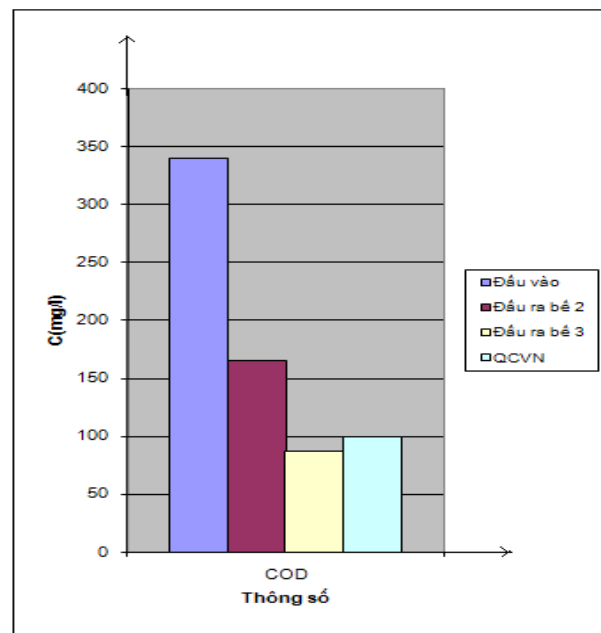
Ngày 4/10 tiến hành lấy nước thải tại khu công nước Quán Nam sau đó cho vào bể lắng khoảng 30 phút rồi phân tích tại phòng thí nghiệm được các thông số đầu vào là COD: 340.42 mg/l, NH₄⁺: 12.65 mg/l, PH: 6- 8.

Nước thải từ bể lắng 1 cho chảy sang bể xử lý 2, sau 2h lưu lấy nước ra phân tích để xác định hiệu quả xử lý của bể 2. Đồng thời tháo nước sang bể 3, sau 2h lưu lấy nước ra phân tích để xác định hiệu quả xử lý của bể 2 và 3.

Bảng 3.4. Hiệu quả xử lý COD, NH₄⁺ khi lưu tại bể(2) là 2h, bể(3) là 2h

Thông số	Bể 2			Bể 3			QCVN 24
	C(mg/l) vào	C(mg/l) ra	H(%)	C(mg/l) vào	C(mg/l) ra	H(%)	
COD	340.42	165.2	51.47	165.2	87.25	74.33	100
NH ₄ ⁺	12.65	7.06	44.21	7.06	5.87	53.6	10

Từ bảng số liệu trên ta có biểu đồ thể hiện hiệu suất xử lý như sau:



Hình 3.2. Hiệu quả xử lý COD, NH₄⁺ khi lưu tại bể(2) là 2h, bể(3) là 2h

Nhận xét:

Sau 2 giờ lưu tại bể 2 COD đã giảm từ 340.42mg/l xuống 165.2mg/l, đạt hiệu suất 51.47%. Sau đó nước được tháo sang bể (3) lưu 2h COD từ 165.2mg/l xuống còn 87.25mg/l, hiệu suất 2 bể đạt 74.33%. COD đầu ra cuối cùng đã đạt QCVN.

NH_4^+ của nước thải từ 12.65mg/l xuống 7.06mg/l, đạt hiệu suất 44.21%. Sau 2h lưu tại bể 2, đạt QCVN, đầu ra bể 3 $\text{NH}_4^+ = 5.87\text{mg/l}$.

Hiệu suất qua bể 2, 3 đạt 53.6%.

3.4. Hiệu quả xử lý khi thời gian lưu tại bể(2) là 3h và tại bể (3) là 3h

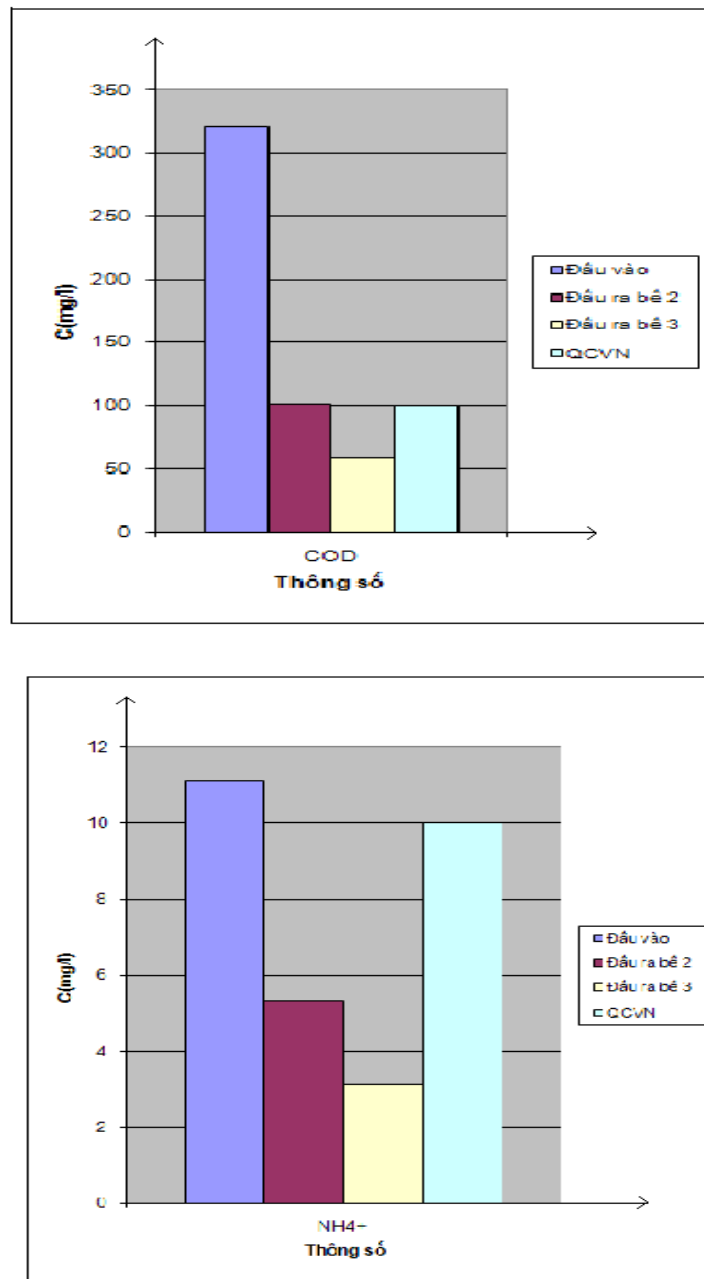
Ngày 6/10 tiến hành lấy nước thải tại khu công nghiệp Quán Nam sau đó cho vào bể lắng khoảng 30 phút rồi phân tích tại phòng thí nghiệm được các thông số đầu vào là COD: 320.43 mg/l, NH_4^+ : 11.1 mg/l, PH: 6- 8.

Nước thải từ bể lắng 1 cho chảy sang bể xử lý 2, sau 3h lưu lấy nước ra phân tích để xác định hiệu quả xử lý của bể 2. Đồng thời tháo nước sang bể 3, sau 3h lưu lấy nước ra phân tích để xác định hiệu quả xử lý của bể 2 và 3.

Bảng 3.5. Hiệu quả xử lý COD, NH_4^+ khi lưu tại bể (2) là 3h, bể (3) là 3h

Thông số	BỂ 2			BỂ 3			QCVN 24
	C(mg/l) vào	C(mg/l) ra	H(%)	C(mg/l) vào	C(mg/l) ra	H(%)	
COD	320.43	101.5	68.32	101.5	59.3	81.49	100
NH_4^+	11.1	5.34	51.9	5.34	3.15	71.62	10

Từ bảng số liệu trên ta có biểu đồ thể hiện hiệu suất xử lý như sau:



Hình 3.3. Hiệu quả xử lý COD, NH₄⁺ khi lưu tại bể (2) là 3h, bể (3) là 3h

Nhận xét:

Sau 3 giờ lưu tại bể 2 COD đã giảm từ 320.43mg/l xuống 101.5mg/l, cao hơn QCCP đạt hiệu suất 68.32%. Sau đó nước được tháo sang bể(3) lưu 3h COD từ 101.5mg/l xuống còn 59.3mg/l, hiệu suất 2 bể đạt 81.49%. COD đầu ra cuối cùng đã đạt QCVN.

NH₄⁺ của nước thải từ 11.1mg/l xuống 5.34mg/l, đạt hiệu suất 51.9%. Sau 3h lưu tại bể 2 đạt QCVN, đầu ra bể 3 NH₄⁺ = 3.15mg/l. Hiệu suất qua bể 2, 3 đạt 71.62%.

Như vậy qua các số liệu phân tích trên ta thấy thời gian lưu tại 2 bể đạt 4h thì các thông số COD, NH_4^+ đều đạt QCCP. Nếu thời gian lưu tại bể 2 là 3h thì COD cao hơn QCCP không nhiều nên tác giả khảo sát thời gian lưu tối ưu ở bể 3 để đo các thông số khảo sát đạt QCCP mà không tốn thời gian.

3.5. Hiệu quả xử lý khi thời gian lưu tại bể(2) là 3h và xác định thời gian xử lý tối ưu tại bể 3

Ngày 8/10 tiến hành lấy nước thải tại khu công nước Quán Nam sau đó cho vào bể lắng khoảng 30 phút rồi phân tích tại phòng thí nghiệm được các thông số đầu vào là COD: 350.28 mg/l, NH_4^+ : 12.24 mg/l, PH: 6- 8.

Nước thải từ bể lắng 1 cho chảy sang bể xử lý 2, sau 3h lưu lấy nước ra phân tích để xác định hiệu quả xử lý của bể 2. Đồng thời tháo nước sang bể 3, sau 1h, 2h, 3h lưu lấy nước ra phân tích để xác định hiệu quả xử lý của bể 2 và 3.

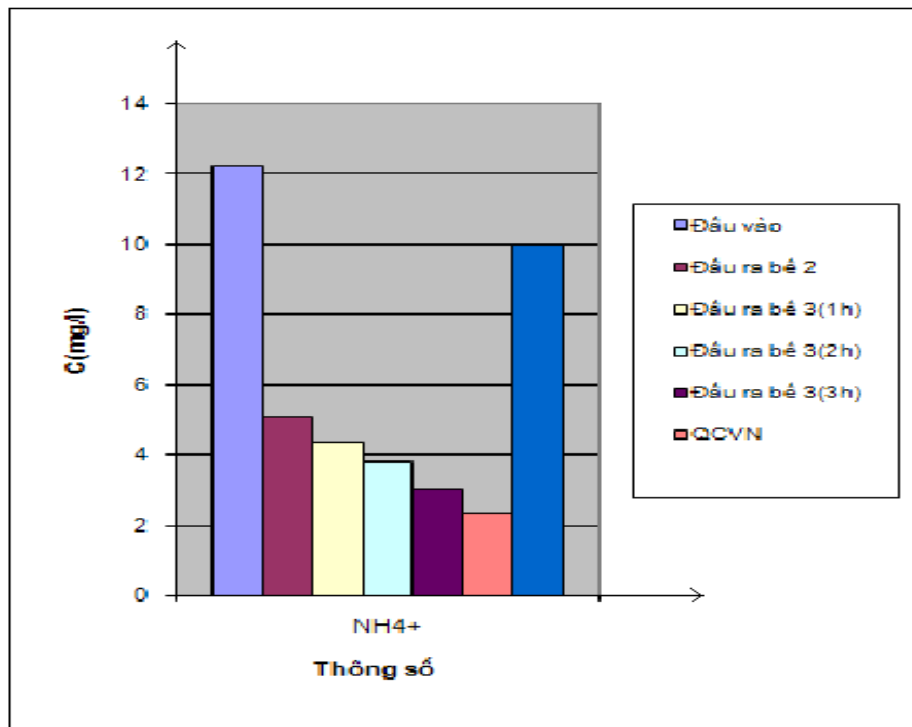
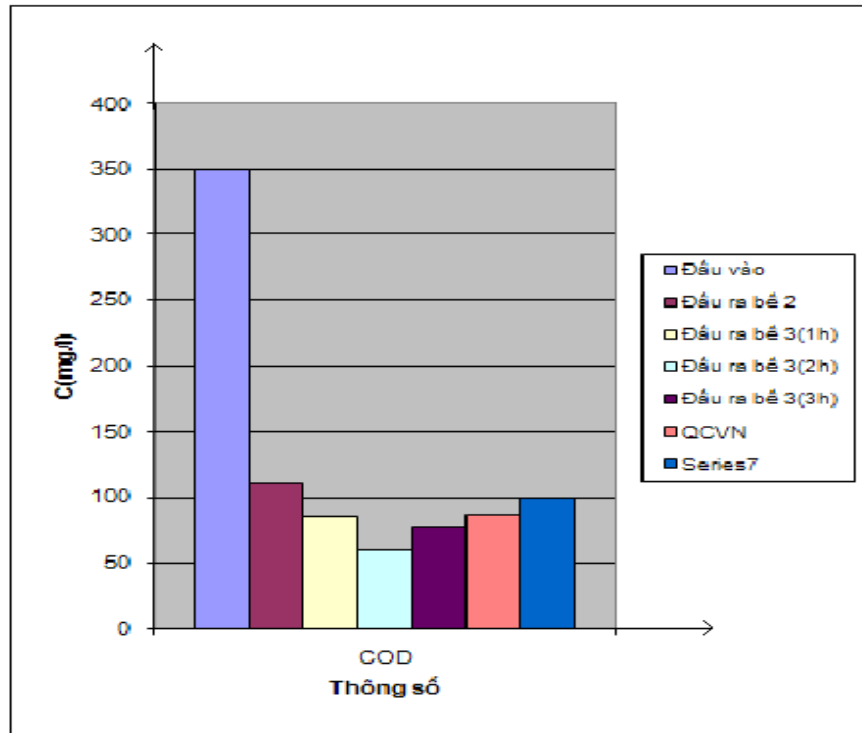
Bảng 3.6. Hiệu quả xử lý COD, NH_4^+ khi lưu tại bể (2) là 3h

Thông số	Bể 2			QCVN 24
	C(mg/l) vào	C(mg/l) ra	H(%)	
COD	350.28	111	68.31	100
NH_4^+	12.24	5.12	58.17	10

Bảng 3.7. Hiệu quả xử lý COD, NH_4^+ khi lưu tại bể (3)

Thời gian (giờ)	COD		NH_4^+	
	C(mg/l)	H(%)	C(mg/l)	H(%)
0	111	68.31	5.12	58.17
1	85.1	75.7	4.36	64.38
2	60.7	82.67	3.83	68.71
3	77.3	77.93	3.03	75.24
4	86.1	75.42	2.32	81.04
QCVN 24	100		10	

Từ bảng số liệu trên ta có biểu đồ thể hiện hiệu suất xử lý như sau:



Hình 3.4. Hiệu quả xử lý khi thời gian lưu tại bể(2) là 3h và xác định thời gian xử lý tối ưu tại bể 3

Nhận xét:

Sau 3 giờ lưu tại bể 2 COD đã giảm 350.28mg/l xuống 111mg/l, đạt hiệu suất 68.31%. Sau đó nước được tháo sang bể (3) trong các thời gian:

- Lưu 1h COD từ 111mg/l xuống còn 85.1mg/l, hiệu suất 2 bể đạt 75.7%.
- Lưu trong 2h COD từ 111mg/l xuống còn 60.7mg/l, hiệu suất 2 bể đạt 82.67%.
- Lưu trong 3h COD từ 111mg/l xuống còn 77.3mg/l, hiệu suất 2 bể đạt 77.93%, tuy nhiên COD đã tăng lên so với lưu trong 2h từ 60.7mg/l lên 77.3mg/l, hiệu suất giảm 4.47%.
- Lưu trong 4h COD từ 111mg/l xuống còn 86.1mg/l, hiệu suất 2 bể đạt 75.42%, tuy nhiên COD đã tăng lên so với lưu trong 3h từ 77.3mg/l lên 86.1mg/l, hiệu suất giảm 2.51%. Tuy nhiên vẫn đạt QCVN.

NH_4^+ của nước thải từ 12.24mg/l xuống 5.12mg/l, đạt hiệu suất 58.17%. Sau 3h lưu tại bể 2, đạt QCVN, đầu ra bể 3 trong các thời gian lưu:

- 1h NH_4^+ = 4.36mg/l. Hiệu suất qua bể 2, 3 đạt 64.38%.
- 2h NH_4^+ = 3.83mg/l. Hiệu suất qua bể 2, 3 đạt 68.71%.
- 3h NH_4^+ = 3.03mg/l. Hiệu suất qua bể 2, 3 đạt 75.24%.
- 4h NH_4^+ = 2.32mg/l. Hiệu suất qua bể 2, 3 đạt 81.04%.

CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Qua quá trình hoàn thành khóa luận này em đã giới thiệu về các vấn đề chung của nước thải từ khái niệm, một số chỉ tiêu đánh giá chất lượng nước thải, qua đó em cũng giới thiệu về hệ thống bãi lọc trồng cây dòng thẳng đứng quy mô phòng thí nghiệm.

Trong đó bao gồm:

- Bể 1: Bể chứa nước thải, dung tích 25(l)

Cách đáy xô 10cm có 1 đường ống dẫn nước để dẫn nước sang bể xử lý 2. Trên đường ống có van khóa - để điều chỉnh lượng nước. 20 cm cuối của đường ống này có đục các lỗ nhỏ, giúp cho việc phân phối nước được đều trên bề mặt vật liệu lọc của bể 2.

- Bể 2: Cấu tạo như 1 bãi lọc ngấm trồng cây

Cấu tạo bể: 1 xô nhựa, V= 100(l) được kê gạch ở dưới để tạo độ dốc 1%. Phía cuối đáy bể có 1 đường ống dẫn nước với 2 van khóa, 1 van dẫn nước đầu ra của bể 2 đem đi phân tích, van còn lại dẫn nước vào bể 3.

- Bể 3: Cấu tạo, thể tích tương tự bể 2 nhưng chỉ có 1 van khóa để dẫn nước đầu ra.

Vật liệu lọc của bể(2) và(3) như sau:

- Đá trung bình ở dưới có đường kính khoảng 10-15mm, được rửa sạch rồi sau đó rải đá xuống đáy bể, khoảng 20cm.

- Sỏi nhỏ có đường kính 3-5mm, được rửa sạch rồi rải lên trên lớp đá trung bình, dày 20cm.

- Cát vàng sạch, ít tạp chất, rải lên trên lớp sỏi nhỏ, chiều dày khoảng 20cm.

- Trên cùng là 1 lớp đất màu hoặc đất pha cát để trồng cây dày 10cm.

- Trồng cây: chọn loại sậy già, trồng vào bể theo khóm, mỗi khóm từ 1-2 cây. Mật độ trồng cây khoảng 10 khóm.

Nước thải tại cống Quán Nam có mức ô nhiễm trung bình, các thông số:

- COD dao động từ 215.1- 395.1mg/l, cao hơn QCCP từ 2.15- 3.95 lần.
- NH_4^+ dao động từ 11.1- 13.1mg/l, cao hơn QCCP từ 1.1- 1.3 lần.
- pH dao động từ 6- 8, nằm trong QCCP.

Qua phân tích mẫu các ngày 3,4,6,8/10 ta thấy COD đầu vào dao động từ 317.1- 350.28mg/l, cao hơn QCCP từ 3.1- 3.5 lần. NH_4^+ dao động từ 11- 13.6mg/l, cao hơn QCCP từ 1.1- 1.3 lần.

Thời gian lưu tối ưu tại 2 bể là 4h(bể 2 lưu 2h, bể 3 lưu 2h) thông số COD, NH_4^+ , pH đều đạt QCCP.

Khi thời gian lưu tại bể 2 là 3h thì thời gian lưu tối ưu ở bể 3 là 1h. Vậy tổng thời gian lưu qua bể 2 và 3 là 4h thì thông số COD, NH_4^+ , pH đạt QCCP xả ra nguồn tiếp nhận.

Hệ thống đạt hiệu quả xử lý với nước thải có mức độ ô nhiễm trung bình cao.

4.2. Kiến nghị

Tình trạng ô nhiễm nguồn nước hiện nay không phải là vấn đề xa lạ đối với mỗi quốc gia, nó đã trở thành vấn đề cấp bách toàn cầu. Vậy cần phải có những giải pháp trong vấn đề xử lý ô nhiễm, đối với các quốc gia đang phát triển như Việt Nam rất cần những hệ thống xử lý ô nhiễm môi trường vừa rẻ tiền mà đạt được hiệu quả xử lý cao, thân thiện với môi trường. Qua nghiên cứu trên ta thấy xử lý nước thải bằng bãi lọc ngầm trồng cây dòng thẳng đứng là một công nghệ rất phù hợp với điều kiện Việt Nam vì các loại vật liệu lọc và loại cây được sử dụng trong hệ thống là những loại rất dễ kiếm và phổ biến. Do đó nên ứng dụng rộng rãi mô hình xử lý này trong thực tế.

Nên tìm hiểu và nghiên cứu sâu hơn về những yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý của hệ thống nhằm tìm ra nhiều hơn nữa những ưu, nhược điểm của phương pháp này để có thể ứng dụng tốt hơn, rộng rãi hơn vào trong thực tế.

Có thể kết hợp với các công trình khác để xử lý các loại nước thải có BOD cao như nước thải công nghiệp thực phẩm, nước thải từ sản xuất bia, rượu...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] **Trần Văn Nhân, Ngô Thị Nga.** *Giáo trình công nghệ xử lý nước thải.* NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1999.
- [2]. **Bùi Thị Nhung,** *Khóa luận tốt nghiệp,* Đại học Dân Lập Hải Phòng, 2009
- [3]. **Trần Hiếu Nhuệ.** *Thoát nước và xử lý nước thải công nghiệp.* NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1999.
- [4]. **Lương Đức Phẩm.** *Công nghệ xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học.* NXB Giáo dục, Hà Nội, 2000
- [5]. **Nguyễn Việt Anh,** *Xử lý nước thải sinh hoạt bằng bãi lọc ngầm trồng cây dòng thẳng đứng trong điều kiện Việt Nam.*
[http:// www.xulynuoc.net](http://www.xulynuoc.net)
- [6] **Ngô Đăng Phương,** *Khoá luận tốt nghiệp,* Đại học Dân Lập Hải Phòng, 2011.
- [7] **Hoàng Kim Cơ, Trần Hữu Uyển, Lương Đức Phẩm, Lý Kim Bảng, Dương Đức Hồng,** *Kỹ thuật môi trường,* NXB KHKT, Hà Nội, 1999.
Một số trang web tham khảo.
- [8] **Nguyễn Đình Bảng,** *Giáo trình các phương pháp xử lý nước thải,* NXB ĐHQG, Hà Nội, 2004.
- [9]. www.thegioixanh.asia/tailieu/TCVN/TCVN_4556_88.pdf
- [10]. www.d3.violet.vn/uploads/previews/159/645321/preview.swf
- [11]. www.ctu.edu.vn.
- [12]. www.environment-safety.com
www.gree-vn.com
www.vn-zon.net
www.kysumoitruong.com

PHỤ LỤC

QCVN 24 :2009 BTNMT.

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị C	
			A	B
1	Nhiệt độ	⁰ 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 ⁰ 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 Nitơ)	mg/l	5	10
32	Tổng nitơ	mg/l	15	30
33	Tổng phospho	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

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN	2
1.1. Khái niệm nước thải[1, 2, 6, 7]	2
1.2. Một số thông số đánh giá chất lượng nước thải [7,6]	3
1.2.1. Chỉ tiêu vật lý	3
1.2.2. Chỉ tiêu hóa lý	5
1.2.3. Chỉ tiêu hóa học.....	7
1.2.4. Chỉ tiêu sinh học.....	9
1.3. Nguyên lý công nghệ xử lý nước thải [1]	10
1.4. Các phương pháp xử lý nước thải chính [2,3,8]	11
1.4.1. Phương pháp cơ học	11
1.4.2. Phương pháp hóa học và hóa lý	13
1.4.3. Phương pháp sinh học [4]	15
1.5. Xử lý nước thải đô thị bằng bể bãi lọc ngầm[4,5]	17
1.5.1. Giới thiệu về cây sậy	17
1.5.2. Giới thiệu phương pháp xử lý nước thải đô thị bằng bể bãi lọc ngầm	17
1.5.3. Vai trò của cây sậy trong xử lý nước thải bằng bể bãi lọc ngầm	18
1.4.4. Nguyên lý xử lý nước thải đô thị bằng bể bãi lọc ngầm trồng cây dòng thẳng đứng.....	19
CHƯƠNG 2. ĐỐI TƯỢNG, MỤC TIÊU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ MÔ HÌNH XỬ LÝ	20
2.1. Đối tượng nghiên cứu.....	20
2.2. Mục đích nghiên cứu.....	20
2.3. Phương pháp nghiên cứu.....	20
2.3.1. Phương pháp khảo sát và lấy mẫu ngoài thực địa.....	20
2.3.2. Phương pháp phân loại, hệ thống hóa lý thuyết.....	20
2.3.3. Phương pháp phân tích, tổng hợp tài liệu	20
2.3.4. Phương pháp pilot	21

2.3.5. Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm.....	21
3.1. Giới thiệu mô hình xử lý.....	27
3.1. Nồng độ chất ô nhiễm trong nước thải đầu vào.....	32
3.2. Hiệu quả xử lý khi thời gian lưu tại bể(2) 1h và tại bể(3) 1h.....	33
3.3. Hiệu quả xử lý khi thời gian lưu tại bể(2) là 2h và tại bể(3) là 2h.....	34
4.1. Kết luận.....	41
PHỤ LỤC.....	44

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

STT	Ký hiệu	Ý nghĩa
1	COD	Nhu cầu oxy hoá học
2	BOD	Nhu cầu oxy sinh hoá
3	DO	Hàm lượng oxy hoà tan
4	SS	Chất rắn lơ lửng
5	TN	Tổng hàm lượng nitơ
6	TP	Tổng hàm lượng photpho
7	TSS	Tổng hàm lượng các chất rắn lơ lửng
8	QCVN	Quy chuẩn Việt Nam
9	QCCP	Quy chuẩn cho phép
10	KHCN	Khoa học công nghệ
11	KHKT	Khoa học kỹ thuật
12	VSV	Vi sinh vật
13	NXB	Nhà xuất bản

DANH MỤC BẢNG

STT	Tên bảng	Trang
1	Bảng 1.1. Các công trình cơ học trong xử lý nước thải (Metcalf & Eddy, 1991)	12
2	Bảng 1.2. Các quá trình hóa học trong xử lý nước thải (Metcalf & Eddy, 1991)	14
3	Bảng 1.3. Các phương pháp hóa lý trong xử lý nước thải	15
4	Bảng 1.4. Các phương pháp sinh học xử lý nước thải	16
5	Bảng 2.1. Kết quả xây dựng đường chuẩn Amoni	22
6	Bảng 2.2. Kết quả xây dựng đường chuẩn COD	25
7	Bảng 3.1. Nồng độ chất ô nhiễm trong nguồn nước thải	31
8	Bảng 3.2. Bảng so sánh các chỉ số đầu vào	31
9	Bảng 3.3. Hiệu quả xử lý COD, NH ₄ ⁺ khi lưu tại bể(2) là 1h, bể(3) là 1h	33
10	Bảng 3.4. Hiệu quả xử lý COD, NH ₄ ⁺ khi lưu tại bể(2) là 2h, bể(3) là 2h	35
11	Bảng 3.5. Hiệu quả xử lý COD, NH ₄ ⁺ khi lưu tại bể (2) là 3h, bể (3) là 3h	36
12	Bảng 3.6. Hiệu quả xử lý COD, NH ₄ ⁺ khi lưu tại bể (2) là 3h	38
13	Bảng 3.7. Hiệu quả xử lý COD, NH ₄ ⁺ khi lưu tại bể (3)	38

DANH MỤC HÌNH

STT	Tên hình	Trang
1	Hình 1.1. Các phương pháp xử lý cơ học	11
2	Hình 1.2. Các phương pháp xử lý nước thải bằng phương pháp hóa học và hóa lý	13
3	Hình 1.2. Cây sậy	17
4	Hình 2.1. Biểu đồ đường chuẩn NH_4^+	23
5	Hình 2.2. Đường chuẩn xác định COD	25
6	Hình 2.3. Mô hình xử lý	27
7	Hình 2.4. Mô hình phòng thí nghiệm	28- 29
8	Hình 3.1. Hiệu quả xử lý COD, NH_4^+ khi lưu tại bể(2) là 1h, bể(3) là 1h	33- 34
9	Hình 3.2. Hiệu quả xử lý COD, NH_4^+ khi lưu tại bể(2) là 2h, bể(3) là 2h	35
10	Hình 3.3. Hiệu quả xử lý COD, NH_4^+ khi lưu tại bể (2) là 3h, bể (3) là 3h	37
11	Hình 3.4. Hiệu quả xử lý khi thời gian lưu tại bể(2) là 3h và xác định thời gian xử lý tối ưu tại bể 3	39

LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian làm khoá luận tốt nghiệp vừa qua, em đã nhận được rất nhiều sự giúp đỡ, đóng góp ý kiến và chỉ bảo tận tình của thầy cô, gia đình, bạn bè.

Trước tiên em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành và sâu sắc đến cô giáo ***Ths. Hoàng Thị Thúy*** - giảng viên bộ môn Môi trường - Trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng đã định hướng, chỉ bảo, giúp đỡ em tận tình trong suốt quá trình làm khoá luận tốt nghiệp.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô giáo trong bộ môn Môi trường nói riêng và các thầy cô giáo trong trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng nói chung đã giảng dạy kiến thức và giúp đỡ em trong suốt 4 năm học tập và thời gian làm khoá luận vừa qua.

Cuối cùng, em xin chân thành cảm ơn gia đình, bạn bè đã luôn luôn tạo điều kiện, quan tâm, giúp đỡ, động viên em về mọi mặt trong suốt quá trình học tập.

Mặc dù em đã cố gắng hết sức nhưng do thời và trình độ bản thân em còn hạn chế nên bài khóa luận của em có thể còn thiếu sót. Em rất mong nhận được sự chỉ bảo, đóng góp ý kiến của thầy cô và bạn bè.

Em xin chân thành cảm ơn.

Hải Phòng, ngày 17 tháng 11 năm 2011

Sinh viên

Nguyễn Thu Trang