

MỞ ĐẦU

Môi trường là một nhân tố có ảnh hưởng quyết định đến sự tồn tại và phát triển của mỗi con người, mỗi quốc gia trên thế giới. Chính vì vậy, bảo vệ môi trường và đảm bảo phát triển bền vững là vấn đề có tính sống còn của mỗi quốc gia trên toàn cầu.

Trong những năm gần đây, cùng với sự phát triển của nền công nghiệp nước ta, tình hình ô nhiễm môi trường cũng gia tăng đến mức báo động. Do đặc thù của nền công nghiệp mới phát triển, chưa có sự quy hoạch tổng thể và nhiều nguyên nhân khác nhau như: điều kiện kinh tế của xí nghiệp còn khó khăn hoặc do chi phí xử lý ảnh hưởng đến lợi nhuận nên hầu như chất thải công nghiệp của nhiều nhà máy chưa được xử lý mà thải thẳng ra môi trường. Mặt khác, nước ta là một nước đông dân, có mật độ dân cư cao, nhưng nhận thức của người dân về tầm quan trọng của môi trường chưa được tốt và ý thức bảo vệ môi trường chưa cao. Điều đó dẫn đến sự ô nhiễm trầm trọng của môi trường sống, ảnh hưởng đến sự phát triển toàn diện của đất nước, sức khỏe, đời sống của nhân dân cũng như mỹ quan của khu vực.

Trong môi trường nước, nitrit là sản phẩm trung gian trong phản ứng oxy hóa từ amoniac đến nitrit và cuối cùng là nitrat. Thời gian tồn tại trong nước của nitrit rất ngắn vì khi gặp oxy không khí sẽ chuyển thành nitrat nhưng ở điều kiện thích hợp với sự có mặt của vi sinh vật thì nitrat có thể chuyển hóa thành dạng nitrit. Trong cơ thể, nitrit (hoặc nitrat dưới tác động của một số vi khuẩn đường ruột chuyển thành nitrit) kết hợp với hồng cầu (hemoglobin) trong máu sau đó chuyển thành methemoglobin, cuối cùng chuyển thành methemoglobinamin. Methemoglobinamin là chất ngăn cản việc liên kết và vận chuyển oxy, gây bệnh thiếu oxy trong máu và sinh ra bệnh máu trắng.

Ở một khía cạnh khác, nitrit kết hợp với các axit amin trong thực phẩm làm thành một họ chất nitrosamin. Nitrosamin có thể gây tổn thương di truyền tế bào - nguyên nhân gây ra bệnh ung thư, quái thai. Những thí nghiệm cho nitrit vào thức ăn, nước uống của chuột, thỏ... với hàm lượng vượt ngưỡng cho phép thì sau một thời gian thấy những khối u sinh ra trong gan, phổi, vòm họng của chúng.

Hiện nay có nhiều phương pháp được áp dụng nhằm loại bỏ những tác nhân gây ô nhiễm trong môi trường nước nói chung và loại bỏ nitrit nói riêng, mỗi phương pháp có những ưu nhược điểm riêng, trong đó phương pháp hấp phụ được áp dụng rộng rãi và cho kết quả khả thi. Một trong những vật liệu được sử dụng để hấp phụ các chất ô nhiễm trong môi trường nước đang được các nhà khoa học nghiên cứu là than hoạt tính. Mặt khác, Việt Nam có nguồn phế thải nông nghiệp dồi dào, phong phú, song việc sử dụng chúng vào việc chế tạo vật liệu hấp phụ để xử lý nước thải còn ít được quan tâm.

Vì vậy, để tìm ra một loại vật liệu vừa có khả năng hấp phụ vừa sẵn có để sử dụng rộng rãi cho nhiều đối tượng nước thải là việc làm cần thiết. Với mục đích góp phần vào việc bảo vệ môi trường trong việc xử lý nitrit bằng phương pháp hấp phụ, bản khóa luận này chúng tôi tập trung nghiên cứu đề tài:

“Nghiên cứu chế tạo than hoạt tính từ xơ dừa bằng phương pháp oxy hóa và ứng dụng làm chất hấp phụ trong xử lý nước thải”.

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN

1.1. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ [1,2]

1.1.1. Các khái niệm [8]

❖ Sự hấp phụ

- Hấp phụ là quá trình tích lũy chất trên bề mặt phân cách các pha (khí – rắn, lỏng – rắn, khí – lỏng, lỏng – lỏng).

- Chất hấp phụ là chất mà phân tử ở lớp bề mặt có khả năng hút các phân tử của pha khác nằm tiếp xúc với nó. Chất hấp phụ có bề mặt riêng càng lớn thì khả năng hấp phụ càng mạnh.

- Bề mặt riêng là diện tích bề mặt đơn phân tử tính đối với 1g chất hấp phụ.

- Chất bị hấp phụ là chất bị hút ra khỏi pha thể tích đến tập trung trên bề mặt chất hấp phụ.

Quá trình hấp phụ xảy ra do lực tương tác giữa các phân tử chất phụ và chất bị hấp phụ. Tùy theo bản chất của lực tương tác mà người ta phân biệt hấp phụ vật lý và hấp phụ hóa học.

- Hấp phụ vật lý được gây ra bởi lực Vanderwaals (bao gồm ba loại lực: cảm ứng, định hướng, khuếch tán), lực liên kết hidro... Đây là những lực yếu nên liên kết hình thành không bền, dễ bị phá vỡ. Vì vậy hấp phụ vật lý có tính thuận nghịch cao.

Cấu trúc điện tử của các phân tử các chất tham gia quá trình hấp phụ vật lý ít bị thay đổi. Hấp phụ vật lý không đòi hỏi sự hoạt hóa phân tử do đó xảy ra nhanh.

- Hấp phụ hóa học gây ra bởi lực liên kết hóa học, trong đó có những lực liên kết mạnh như lực liên kết ion, lực liên kết cộng hóa trị, lực liên kết phối trí... gắn kết những phân tử chất bị hấp phụ với những phân tử của chất hấp phụ thành những hợp chất bề mặt. Năng lượng liên kết này lớn (có thể tới hàng trăm kJ/mol), do đó liên kết tạo thành bền khó bị phá vỡ. Vì vậy hấp phụ hóa học thường không thuận nghịch và không thể vượt quá một đơn lớp phân tử.

Trong hấp phụ hóa học, cấu trúc điện tử của các phân tử của các chất tham gia quá trình hấp phụ có sự biến đổi sâu sắc dẫn đến sự hình thành liên kết hóa học. Sự

hấp phụ hóa học còn đòi hỏi sự hoạt hóa phân tử do đó xảy ra chậm.

Trong thực tế, sự phân biệt hấp phụ vật lý và hấp phụ hóa học chỉ là tương đối vì ranh giới giữa chúng không rõ rệt. Một số trường hợp tồn tại đồng thời cả hai hình thức hấp phụ. Ở vùng nhiệt độ thấp thường xảy ra hấp phụ vật lý, khi tăng nhiệt độ khả năng hấp phụ vật lý giảm, khả năng hấp phụ hóa học tăng lên.

❖ *Giải hấp phụ*

Giải hấp phụ là sự ra đi của chất bị hấp phụ khỏi bề mặt chất hấp phụ. Quá trình này dựa trên nguyên tắc sử dụng các yếu tố bất lợi đối với quá trình hấp phụ. Đây là phương pháp tái sinh vật liệu hấp phụ nên nó mang đặc trưng về hiệu quả kinh tế.

Một số phương pháp tái sinh vật liệu hấp phụ:

- Phương pháp hóa lý: có thể thực hiện tại chỗ, ngay trên cột hấp phụ nên tiết kiệm được thời gian, công tháo dỡ, vận chuyển, không làm vỡ vụn chất hấp phụ và có thể thu hồi chất hấp phụ ở trạng thái nguyên vẹn.
- Phương pháp hóa lý có thể thực hiện theo cách chiết với dung môi, sử dụng phản ứng oxi hóa – khử, áp đặt các điều kiện làm dịch chuyển cân bằng không có lợi cho quá trình hấp phụ.
- Phương pháp nhiệt: sử dụng cho các trường hợp chất bị hấp phụ bay hơi hoặc sản phẩm phân hủy nhiệt của chúng có khả năng bay hơi.
- Phương pháp vi sinh: là phương pháp tái tạo khả năng hấp phụ của vật liệu hấp phụ nhờ sinh vật.

❖ *Cân bằng hấp phụ*

Hấp phụ vật lý là một quá trình thuận nghịch. Khi tốc độ hấp phụ (quá trình thuận) bằng tốc độ giải hấp phụ (quá trình nghịch) thì quá trình hấp phụ đạt trạng thái cân bằng.

Với một lượng xác định, lượng chất bị hấp phụ là một hàm của nhiệt độ và áp suất hoặc nồng độ của chất bị hấp phụ trong pha thể tích.

$$q = f(T, P \text{ hoặc } C)$$

Trong đó:

q: Dung lượng hấp phụ cân bằng (mg/g)

T: Nhiệt độ

P: Áp suất

C: Nồng độ của chất bị hấp phụ trong pha thể tích (mg/l)

❖ *Dung lượng hấp phụ cân bằng*

Dung lượng hấp phụ cân bằng là khối lượng chất bị hấp phụ trên một đơn vị khối lượng chất hấp phụ ở trạng thái cân bằng trong điều kiện xác định về nồng độ và nhiệt độ.

$$q = \frac{(C_o - C_{cb}) \cdot V}{m}$$

Trong đó:

q: Dung lượng hấp phụ cân bằng (mg/g)

V: Thể tích dung dịch chất bị hấp phụ (l)

m: Khối lượng chất bị hấp phụ (g)

C_o: Nồng độ của chất bị hấp phụ tại thời điểm ban đầu (mg/l)

C_{cb}: Nồng độ của chất hấp phụ tại thời điểm cân bằng (mg/l)

❖ *Hiệu suất hấp phụ*

Hiệu suất hấp phụ là tỉ số giữa nồng độ dung dịch bị hấp phụ và nồng độ dung dịch ban đầu.

$$H = \frac{(C_o - C_{cb})}{C_o} \cdot 100\%$$

1.1.2. Hấp phụ trong môi trường nước

Hấp phụ trong môi trường nước là quá trình hấp phụ hỗn hợp vì ngoài phân tử chất tan còn có phân tử dung môi nước. Do đó, quá trình hấp phụ là kết quả của sự tương tác giữa nước - chất tan - chất hấp phụ. Trong thực tiễn, quá trình hấp phụ các chất tan trong nước diễn ra phức tạp, đa dạng kể cả vô cơ và hữu cơ và chúng có bản chất khác nhau. Khả năng hấp phụ của chúng phụ thuộc vào tương tác giữa cặp chất bị hấp phụ - chất hấp phụ. Thường thì do nồng độ chất tan nhỏ nên khi

tiếp xúc với chất hấp phụ, các phân tử nước sẽ chiếm chỗ trên toàn bộ bề mặt chất hấp phụ. Các phân tử chất bị hấp phụ chỉ có thể đẩy các phân tử nước để chiếm chỗ khi tương tác giữa chúng với chất hấp phụ đủ mạnh. Do đó cơ chế hấp phụ trong môi trường nước là cơ chế hấp phụ chọn lọc.

Sự hấp phụ trong môi trường nước chịu ảnh hưởng nhiều bởi pH của môi trường. Sự thay đổi pH dẫn đến sự thay đổi về bản chất chất bị hấp phụ. Các chất có tính axit yếu, bazơ yếu hay lưỡng tính sẽ bị phân li để tích điện âm, điện dương hay trung hoà trong môi trường có pH khác nhau. Sự thay đổi pH cũng làm ảnh hưởng đến các nhóm chức trên bề mặt chất hấp phụ do sự phân li của các nhóm chức.

1.1.3. Động học của quá trình hấp phụ

Quá trình hấp phụ từ pha lỏng trên bề mặt của chất hấp phụ gồm 3 giai đoạn:

- Chuyển chất bị hấp phụ trong pha lỏng đến bề mặt ngoài của chất hấp phụ: chất hấp phụ trong pha lỏng sẽ được chuyển dần đến bề mặt của các chất hấp phụ nhờ đối lưu. Ở bề mặt hạt luôn có lớp màng giới hạn làm cho sự truyền chất và nhiệt bị chậm lại.

- Khuếch tán vào các mao quản của hạt: sự chuyển chất bị hấp phụ từ bề mặt ngoài của chất hấp phụ vào bên trong diễn ra phức tạp. Với các mao quản đường kính lớn hơn quãng đường tự do trung bình của phân tử thì diễn ra khuếch tán phân tử. Với các mao quản nhỏ hơn thì khuếch tán Knudsen chiếm ưu thế. Cùng với chúng còn có cơ chế khuếch tán bề mặt, các phân tử dịch chuyển từ bề mặt mao quản vào trong lòng hạt, đôi khi giống như chuyển động trong lớp màng (lớp giới hạn).

- Hấp phụ là bước cuối cùng diễn ra do tương tác bề mặt hấp phụ và chất bị hấp phụ. Lực tương tác này là các lực vật lý và khác nhau đối với các phân tử khác nhau, tạo nên một tập hợp bao gồm các lớp phân tử nằm trên bề mặt, như một lớp màng chất lỏng tạo nên trở lực chủ yếu cho giai đoạn hấp phụ. Quá trình hấp phụ làm bão hòa dần từng phần không gian hấp phụ, đồng thời làm giảm độ tự do của các phân tử hấp phụ nên thường kèm theo sự tỏa nhiệt.

1.1.4. Các mô hình hấp phụ cơ bản**1.1.4.1. Các mô hình động học**

Đối với hệ hấp phụ lỏng - rắn, động học hấp phụ xảy ra theo một loạt giai đoạn kế tiếp nhau:

- Chất bị hấp phụ chuyển động tới bề mặt chất hấp phụ. Đây là giai đoạn khuếch tán trong dung dịch.

- Phần tử chất bị hấp phụ chuyển động tới bề mặt ngoài của chất hấp phụ chứa các hệ mao quản. Đây là giai đoạn khuếch tán màng.

- Chất bị hấp phụ khuếch tán vào bên trong hệ mao quản của chất hấp phụ. Đây là giai đoạn khuếch tán trong mao quản.

- Các phần tử chất bị hấp phụ được gắn vào bề mặt chất hấp phụ. Đây là giai đoạn hấp phụ thực sự.

Trong tất cả các giai đoạn đó, giai đoạn có tốc độ chậm sẽ quyết định hay không chế chủ yếu quá trình động học hấp phụ. Với hệ hấp phụ trong môi trường nước, quá trình khuếch tán thường chậm và đóng vai trò quyết định. Tải trọng hấp phụ sẽ thay đổi theo thời gian tới khi quá trình hấp phụ đạt cân bằng.

Gọi tốc độ hấp phụ là biến thiên độ hấp phụ theo thời gian. Ta có:

$$r = \frac{d_x}{d_t}$$

Khi tốc độ hấp phụ phụ thuộc bậc nhất vào sự biến thiên nồng độ theo thời gian thì:

$$r = \frac{d_x}{d_t} = \beta \cdot (C_i - C_f) = k \cdot (q_{\max} - q)$$

Trong đó:

β : hệ số chuyển khối

C_i : nồng độ chất bị hấp phụ trong pha mang tại thời điểm ban đầu

C_f : nồng độ chất bị hấp phụ trong pha mang tại thời điểm t

k : hằng số tốc độ hấp phụ

q_{\max} : tải trọng hấp phụ cực đại

q : tải trọng hấp phụ tại thời điểm t

1.1.4.2. Các mô hình hấp phụ đẳng nhiệt

Khi nhiệt độ không đổi, đường biểu diễn $q = f_T$ (P hoặc C) được gọi là đường hấp phụ đẳng nhiệt.

Đường hấp phụ đẳng nhiệt biểu diễn sự phụ thuộc của dung lượng hấp phụ tại một thời điểm vào nồng độ cân bằng hoặc áp suất của chất bị hấp phụ tại thời điểm đó ở một nhiệt độ xác định.

Đối với chất hấp phụ là chất rắn, chất bị hấp phụ là chất lỏng, khí thì đường hấp phụ đẳng nhiệt được mô tả qua các phương trình như: phương trình hấp phụ đẳng nhiệt Henry, Frenundrich, Langmuir...

a. Mô hình hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir

Mô tả quá trình hấp phụ một lớp đơn phân tử trên bề mặt của vật rắn. Phương trình Langmuir được thiết lập với giả thiết sau:

- Các phân tử được hấp phụ đơn phân lớp phân tử trên bề mặt chất hấp phụ (tiểu phân bị hấp phụ liên kết với bề mặt tại mỗi trung tâm xác định).
- Sự hấp phụ chọn lọc (mỗi trung tâm chỉ hấp phụ một tiểu phân).
- Giữa các phần tử chất hấp phụ không có tương tác qua lại với nhau.
- Bề mặt chất hấp phụ đồng nhất về mặt năng lượng, tức sự hấp phụ xảy ra trên bất kỳ chỗ nào thì nhiệt hấp phụ vẫn là giá trị không đổi hay trên bề mặt chất hấp phụ không có trung tâm hoạt động.

Phương trình đẳng nhiệt Langmuir:

$$q = q_{\max} \cdot \frac{b \cdot C_{cb}}{1 + b \cdot C_{cb}}$$

Trong đó:

q : tải trọng hấp phụ tại thời điểm cân bằng (mg/g)

q_{\max} : tải trọng hấp phụ cực đại (mg/g)

b : hằng số chỉ ái lực của vị trí liên kết trên bề mặt chất hấp phụ

Khi $b \cdot C_{cb} \ll 1$ thì $q = q_{\max} \cdot b \cdot C_{cb}$ mô tả vùng hấp phụ tuyến tính

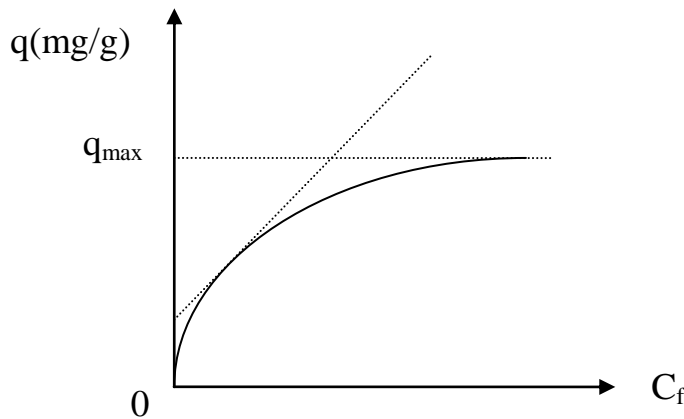
Khi $b.C_{cb} \gg 1$ thì $q = q_{max}$ mô tả vùng hấp phụ bão hòa

Khi nồng độ chất hấp phụ nằm giữa 2 giới hạn trên thì đường đẳng nhiệt biểu diễn là một đoạn cong.

Để xác định các hằng số trong quá trình hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir, ta có thể sử dụng phương pháp đồ thị bằng cách đưa phương trình trên về phương trình đường thẳng:

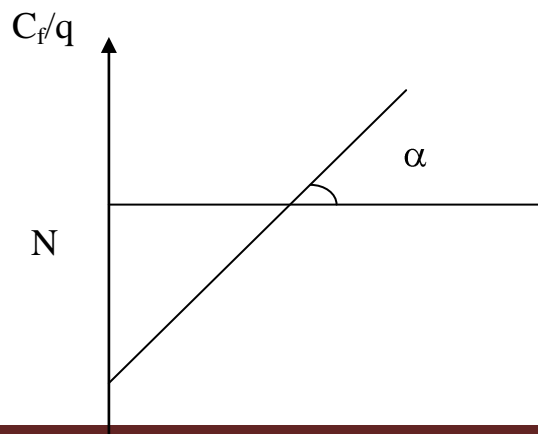
$$\frac{C_{cb}}{q} = \frac{1}{b \cdot q_{max}} + \frac{C_{cb}}{q_{max}}$$

Xây dựng đồ thị sự phụ thuộc của C_f/q vào C_{cb} sẽ xác định được hằng số trong phương trình của Langmuir.



Hình 1.1. Đường hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir

$$\text{tg}\alpha = 1/q_{max}$$



0

C_f

Hình 1.2. Sự phụ thuộc của C_f/q và C_f

$$ON = 1/b \cdot q_{\max}$$

b. Phương trình hấp phụ đẳng nhiệt Henry

Phương trình hấp phụ đẳng nhiệt Henry có dạng:

$$a = K \cdot P$$

$$\text{Hay } q = K \cdot C_{cb}$$

Trong đó:

A : lượng chất bị hấp phụ (mol/g)

K : hằng số hấp phụ Henry

P : áp suất (mmHg)

Q : dung lượng hấp phụ cân bằng (mg/g)

C_{cb} : nồng độ của chất bị hấp phụ tại thời điểm cân bằng (mg/l)

c. Phương trình hấp phụ đẳng nhiệt Frenundrich

Đây là một phương trình thực nghiệm có thể sử dụng để mô tả nhiều hệ hấp phụ hóa học hay hấp phụ vật lý. Các giả thiết của phương trình như sau:

- Do tương tác đẩy giữa các phân tử, phần tử sau khi bị đẩy bởi phân tử hấp phụ trước, do đó nhiệt hấp phụ giảm khi tăng độ che phủ bề mặt.
- Do bề mặt không đồng nhất, các phân tử hấp phụ trước chiếm các trung tâm hấp phụ mạnh có nhiệt hấp phụ lớn hơn, về sau chỉ còn các nhiệt trung tâm hấp phụ thấp hơn.

Phương trình này được biểu diễn bằng một hàm mũ:

$$q = k \cdot C_{cb}^{1/n}$$

Trong đó:

C_{cb} : nồng độ cân bằng của chất bị hấp phụ (mg/l)

q : tải trọng hấp phụ tại thời điểm cân bằng (mg/g)

k : hằng số hấp phụ Frenundrich

n : cường độ hấp phụ, hằng số này phụ thuộc vào nhiệt độ và luôn lớn

hơn 1.

Phương trình Frenundrich phản ánh khá sát số liệu thực nghiệm cho vùng ban đầu và vùng giữa của vùng hấp phụ đẳng nhiệt.

Để xác định các hằng số, ta đưa phương trình về dạng đường thẳng:

$$\lg q = \lg k + \frac{1}{n} \cdot \lg C_{cb}$$

1.1.5. Một số yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hấp phụ [9]

Hấp phụ là một quá trình phức tạp, nó chịu ảnh hưởng của một số yếu tố sau:

a. Ảnh hưởng của dung môi

Hấp phụ trong dung dịch là hấp phụ cạnh tranh, nghĩa là khi chất tan bị hấp phụ càng mạnh thì dung môi bị hấp phụ càng yếu. Dung môi có sức căng bề mặt càng lớn thì chất tan càng dễ bị hấp phụ. Chất tan trong dung môi nước bị hấp phụ tốt hơn so với dung môi hữu cơ.

b. Tính chất của chất hấp phụ và chất bị hấp phụ

Thông thường, các chất phân cực dễ hấp phụ lên bề mặt phân cực và các chất không phân cực dễ hấp phụ lên bề mặt không phân cực. Ngoài ra, độ xốp của chất hấp phụ cũng ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ. Khi giảm kích thước mao quản trong chất hấp phụ xốp thì sự hấp phụ từ dung dịch thường tăng lên. Nhưng đến một giới hạn nào đó, khi kích thước mao quản quá nhỏ sẽ cản trở sự đi vào của chất bị hấp phụ.

c. Ảnh hưởng của nhiệt độ

Khi nhiệt độ tăng, sự hấp phụ trong dung dịch giảm. Tuy nhiên, đối với những cấu tử tan hạn chế, khi tăng nhiệt độ, độ tan tăng sẽ làm cho nồng độ của nó trong dung dịch tăng lên, do vậy khả năng hấp phụ sẽ tăng lên.

d. Ảnh hưởng của pH môi trường

pH ảnh hưởng nhiều đến tính chất bề mặt của chất hấp phụ và chất bị hấp phụ trong dung dịch nên cũng ảnh hưởng đến quá trình hấp phụ.

Ngoài ra còn có các yếu tố khác như: nồng độ của chất tan trong dung dịch, áp suất đối với chất khí, quá trình hấp phụ cạnh tranh đối với các chất bị hấp phụ.

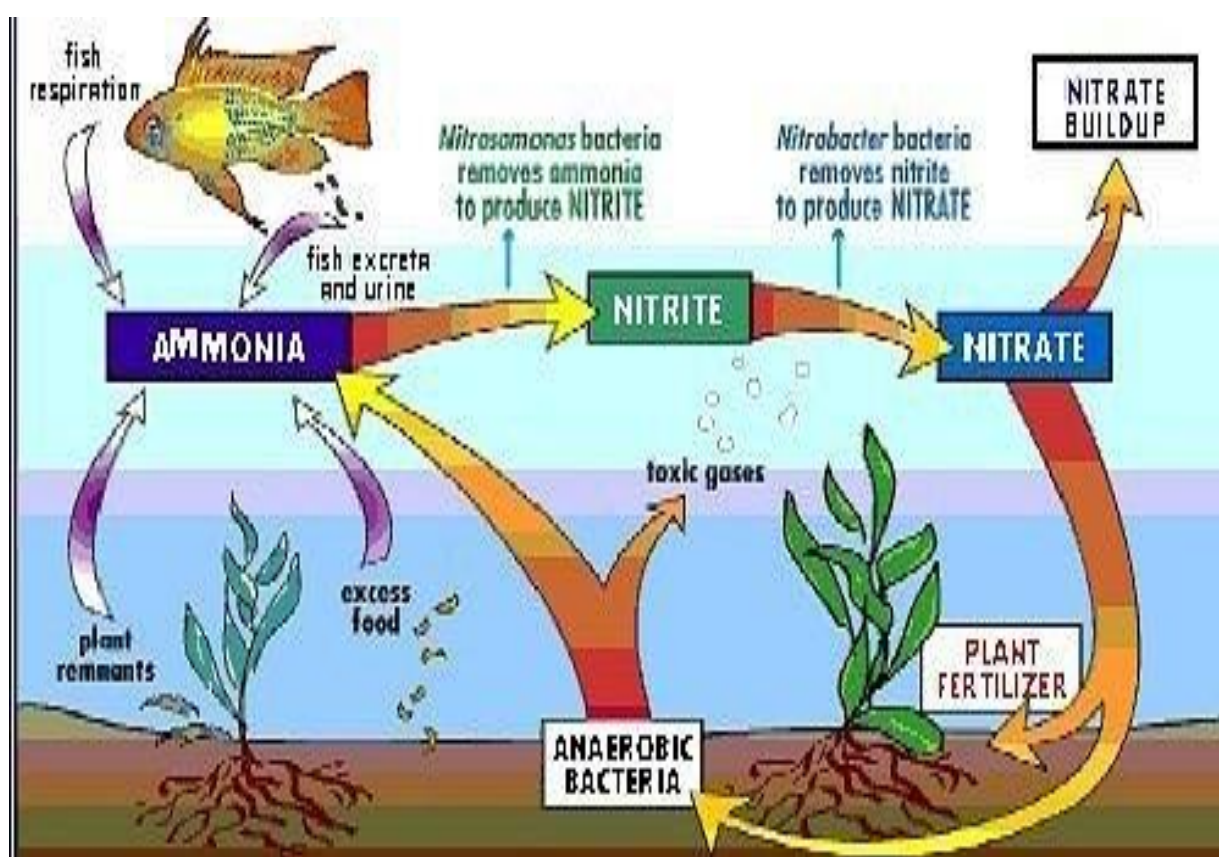
1.1.6. Ứng dụng của phương pháp hấp phụ trong việc xử lý nước thải

Hiện nay, phương pháp hấp thụ đang được sử dụng rộng rãi trong xử lý nước thải vì nó cho phép tách loại đồng thời nhiều chất bẩn (bao gồm cả chất vô cơ và chất hữu cơ) từ một nguồn nước đang bị ô nhiễm và tách loại tốt ngay khi chúng ở nồng độ thấp. Bên cạnh đó, giá thành xử lý thấp cũng là một ưu thế của phương pháp hấp phụ so với những phương pháp khác.

1.2. Nitrit và ảnh hưởng của nó tới sức khỏe con người

1.2.1. Nitrit trong môi trường

Trong môi trường nước, nitrite là sản phẩm trung gian trong phản ứng oxy hóa từ amoniac đến nitrite và cuối cùng là nitrate. Thời gian tồn tại trong nước của nitrite rất ngắn vì khi gặp oxy không khí sẽ chuyển thành nitrate.



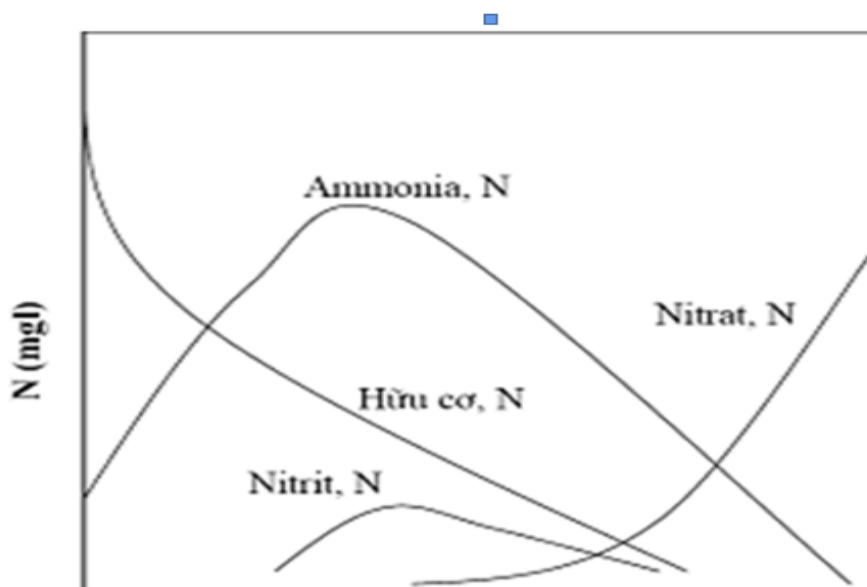
Hình 1.3. Chu trình của nitơ trong tự nhiên

Dưới tác dụng của vi khuẩn, nitrite chuyển hóa theo sơ đồ sau: Protein → amoni → nitrite → nitrate. Vi khuẩn tham gia quá trình này gồm có 2 nhóm:

- Vi khuẩn nitrosomonas: oxy hóa ammoniac thành nitrite.

- Vi khuẩn nitrospira: oxi hóa nitrite thành nitrate.

Ngược lại khi gặp môi trường thích hợp lại thêm vi khuẩn khác, sẽ có sự chuyển hóa: nitrate → nitrite → amoni. Quá trình chuyển hóa qua lại của nitơ trong các dạng hữu cơ, amoni, nitrite, nitrate được thể hiện qua hình 1.4.



Hình 1.4. Sự chuyển hóa các dạng của Nitơ

Nitơ trong nước tồn tại ở các dạng NH_3 , NO_3^- , NO_2^- . Khi nồng độ NO_3^- trong nước uống vượt giới hạn 45 mg/l sẽ gây độc với người vì khi vào cơ thể trong điều kiện thích hợp, ở hệ tiêu hóa chúng sẽ chuyển hóa thành nitrite, nitrite kết hợp với hồng cầu tạo thành chất không vận chuyển oxi. Mặt khác, trong quá trình khử trùng nước, clo dư phản ứng với NH_3 tạo thành NH_2Cl (cloramin) là

hợp chất gây ung thư.

Quá trình chuyển hóa của ammoni thành nitrate và nitrite làm giảm hàm lượng oxi hòa tan trong nước. Điều này ảnh hưởng rất lớn đến đời sống của các loài thủy sinh. Ngoài ra lượng nitơ còn lại trong bùn thải là một trong những yếu tố quyết định hiệu quả làm phân bón của bùn thải sau xử lý.

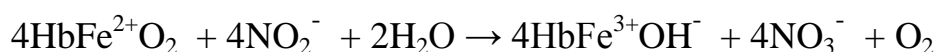
Một số loại quả, rau cải xanh ... thường chứa nhiều nitrite. Các loại rau này khi nấu chín và để trong một thời gian dài thì mặc dù dưới tác dụng của vi khuẩn, nitrite trong rau vẫn giữ nguyên nên gây ra ngộ độc khi ăn nhiều.

Ngoài ra, một lượng lớn nitrate trong rau củ quả có thể chuyển hóa thành nitrite trong quá trình chế biến thức ăn không đúng cách.

Phần lớn nitrite được sử dụng trong thực phẩm chế biến để làm chất bảo quản hay chất phụ gia. Trong thịt và các sản phẩm từ thịt, nitrite làm chậm quá trình phát triển của độc tố làm hư thịt, làm tăng màu sắc và hương vị của thịt ướp. Các loại rau cải dùng để muối dưa cũng thường có nitrite. Khi chưa muối thì hàm lượng này tương đối thấp, nhưng khi đem muối trong vài ngày đầu nitrite tăng lên do quá trình vi sinh khử nitrate có trong cải thành nitrite. Chất này sẽ giảm dần và mất hẳn khi dưa có vị chua và màu vàng đẹp. Nhưng nếu để dưa bị khú (dưa để quá lâu) thì hàm lượng này lại tăng cao.

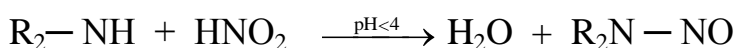
1.2.2. Độc tính của Nitrit

Trong cơ thể, nitrite (hoặc nitrate dưới tác động của một số vi khuẩn đường ruột chuyển thành nitrite) kết hợp với hồng cầu (hemoglobin) trong máu sau đó chuyển thành methemoglobin, cuối cùng chuyển thành methemoglobinamin. Methemoglobinamin là chất ngăn cản việc liên kết và vận chuyển oxy, gây bệnh thiếu oxy trong máu và sinh ra bệnh máu trắng:



Bệnh nhân khi bị ngộ độc nitrite sẽ có những triệu chứng như nhức đầu, hồi hộp, hoa mắt, nôn mửa... sau đó dẫn đến hôn mê và có thể gây tử vong. Hiện tượng này đặc biệt thấy rõ ở trẻ em. Trẻ em mắc chứng bệnh này thường xanh xao và dễ bị đe dọa đến cuộc sống đặc biệt là trẻ dưới 6 tháng tuổi.

Ở một khía cạnh khác, nitrite kết hợp với các acid amin trong thực phẩm làm thành một họ chất nitrosamin. Nitrosamin có thể gây tổn thương di truyền tế bào - nguyên nhân gây ra bệnh ung thư, quái thai. Những thí nghiệm cho nitrite vào thức ăn, nước uống của chuột, thỏ... với hàm lượng vượt ngưỡng cho phép thì sau một thời gian thấy những khối u sinh ra trong gan, phổi, vòm họng của chúng. Các hợp chất nitroso được tạo thành từ amin bậc hai và acid nitơ (HNO_2) có thể trở nên bền vững hơn nhờ tách loại proton để trở thành nitrosamin:



Các amin bậc ba trong môi trường axit yếu ở $\text{pH} = 3-6$ với sự có mặt của ion nitrite chúng dễ dàng phân huỷ thành aldehyd và amin bậc hai. Sau đó amin bậc hai tiếp tục chuyển thành nitrosamin.

1.2.3. Một số phương pháp định lượng nitrit

Có nhiều phương pháp xác định nitrite như: phương pháp thể tích, phân tích khối lượng, sắc ký ion, sắc ký lỏng, cực phổ, trắc quang. Tuy nhiên, phương pháp thể tích, phân tích khối lượng chỉ áp dụng cho những đối tượng có hàm lượng nitrite lớn, độ nhạy thấp. Ở đây chúng tôi xin đề cập đến những phương pháp xác định nitrite với hàm lượng nhỏ.

1.2.3.1. Phương pháp sắc ký

*** Phương pháp sắc ký lỏng**

Trong môi trường acid, nitrit kết hợp với 2,3-diaminonaphthalene (DAN) thành 2,3-naphthotriazole (NAT) có khả năng huỳnh quang. Chất này được tách bởi cột pha đảo C_8 $5\mu\text{m}$, dung dịch rửa giải là hỗn hợp đệm natri phosphate 15 mM ($\text{pH} 7,5$) và methanol 50: 50, tốc độ dòng 13 ml/phút. Hợp chất NAT phát xạ huỳnh quang ở bước sóng 375 nm và hấp thụ huỳnh quang ở bước sóng 415 nm. Thời gian lưu là 4,4 phút. Khoảng tuyến tính của nồng độ nitrite là 12,5 - 2000 nM, giới hạn phát hiện của nitrite là 0,46 ppm. Việc xác định nitrite bằng phương pháp sắc ký lỏng ngoài việc dùng đầu dò huỳnh quang còn có thể dùng đầu dò UV - VIS hoặc đầu dò độ dẫn. Tuy nhiên, phương pháp này gặp nhiều cản nhiễu nhất là clo và các amin mà trong nước nuôi tôm thì hàm lượng các yếu tố này khá nhiều.

*** Phương pháp sắc ký ion**

Mẫu sau khi xử lý xong được cho thêm vào dung dịch kali hexaxyanoferrat (II) $K_4[Fe(CN)_6]$ và dung dịch kẽm axetat. Lọc dung dịch mẫu này, sau đó bơm vào máy sắc ký. Pha động là dung dịch natri cacbonat/ natri hydrocacbonat. Để định tính nitrite, so sánh thời gian lưu của mẫu với thời gian lưu chuẩn.

Diện tích (hoặc chiều cao) pic tỷ lệ với nồng độ nitrite. Vì vậy, để xác định hàm lượng nitrite trong mẫu, chúng ta lập đường chuẩn nitrite theo đúng thời gian lưu đã chuẩn hóa. Dựa vào đường chuẩn tính được hàm lượng nitrite trong mẫu.

1.2.3.2. Phương pháp cực phổ

Nitrite là anion có hoạt tính cực phổ. Khi xác định nitrite bằng phương pháp cực phổ dùng nền $LaCl_3$ 2% và $BaCl_2$ 2% thì nitrite cho sóng cực phổ ở 1,2V so với anot thủy ngân. Nếu dùng nền là hỗn hợp đệm citrate 2M có pH = 2,5 thì giới hạn phát hiện là 0,225 ppm NO_2^- . Nếu dùng nền hỗn hợp là KCl 0,2M + SCN^- 0,04M + Co^{2+} $2 \cdot 10^{-4}M$ ở pH = 1- 2 thì sẽ cho một pic cực phổ xung vi phân rất rõ khi có mặt ion NO_2^- . Pic xuất hiện ở thế - 0,5V (so với điện cực calomen bão hòa) và chiều cao pic tỉ lệ với nồng độ của ion NO_2^- . Có thể xác định NO_2^- bằng cách chuyển nó thành diphenyl nitrosamin. Phản ứng được tiến hành trong môi trường acid. Khi xác định NO_2^- trong mẫu người ta thêm 5ml dung dịch nền (gồm 4,86g KSCN và 17,2ml $HClO_4$ 70% trong một lít nước cất), 1,25ml diphenylamin và 20ml mẫu. Điều chỉnh pH từ 1- 2 bằng acid $HClO_4$ nếu cần. Đuổi không khí bằng dòng khí nitơ, sau đó ghi phổ xung vi phân từ - 0,2 đến - 0,8 V. Thế đỉnh pic xuất hiện ở - 0,52V. Tuy nhiên, phương pháp này sử dụng anot thủy ngân – là một kim loại có độc tính rất cao.

1.2.3.3. Định lượng NO_2^- bằng phương pháp trắc quang

Trong môi trường axit axetic, ion NO_2^- phản ứng với axit sunfanilic và α -naphthylamin tạo thành hợp chất có màu hồng. Trong môi trường axit yếu (pH= 2-2,5) đầu tiên ion NO_2^- phản ứng với thuốc thử Griess A (axit sunfanilic) sinh ra một hợp chất diazo và sau đó kết hợp với thuốc thử Griess B (α -naphthylamin) sinh ra hợp chất màu diazo naphthyl-amino azobenzene sulfonic hấp thụ quang cực đại tại bước sóng $\lambda = 543 \text{ nm}$.

1.3. Tổng quan về than hoạt tính**1.3.1. Thành phần hóa học của than [6]**

Than hoạt tính là một chất gồm chủ yếu là nguyên tố carbon ở dạng vô định, một phần nữa có dạng tinh thể vụn grafit. Ngoài carbon thì phần còn lại thường là tàn tro, mà chủ yếu là các kim loại kiềm và vụn cát. Than hoạt tính có diện tích bề mặt ngoài rất lớn nên được ứng dụng như một chất lý tưởng để lọc hút nhiều loại hóa chất.

Diện tích bề mặt của than hoạt tính nếu tính ra đơn vị khối lượng thì là từ 500 đến 2500 m^2/g . Bề mặt riêng rất lớn này là hệ quả của cấu trúc xơ rỗng mà chủ yếu là do thừa hưởng từ nguyên liệu hữu cơ xuất xứ, qua quá trình chưng khô (sấy) ở nhiệt độ cao trong điều kiện yếm khí. Phần lớn các vết rỗng – nứt vi mạch, đều có tính hấp thụ rất mạnh và chúng đóng vai trò các rãnh chuyển tải.

Thuộc tính làm tăng ý nghĩa của than hoạt tính còn ở phương diện nó là chất không độc (kể cả một khi đã ăn phải nó), than hoạt tính được tạo từ gỗ và than đá thường có giá thành thấp, từ xơ dừa, vỏ trái cây thì giá thành cao và chất lượng hơn. Chất thải của quá trình chế tạo than hoạt tính dễ dàng được tiêu hủy bằng phương pháp đốt. Nếu như các chất đã được lọc là những kim loại nặng thì việc thu hồi lại, từ tro đốt, cũng rất dễ.



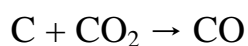
Hình 1.5. Than hoạt tính

1.3.2. Phương pháp chế tạo than hoạt tính

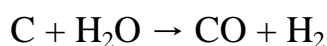
Các nguyên liệu thường được dùng để sản xuất than hoạt tính là các cây thuộc họ tre, gáo dừa... ưu điểm của các nguyên liệu này là nguyên liệu đã chứa hệ thống mao quản lớn có kích thước nằm trong khoảng 10 - 50 μm . Nhưng nhược điểm là giá thành sản phẩm cao nên không phù hợp để xử lý nước thải. Hiện nay, để xử lý nước thải người ta quan tâm đến loại than hoạt tính được chế tạo từ các phế phẩm nông nghiệp như: xơ dừa, trấu, sợi đay, bã mía có thành phần chủ yếu là cellulose (xơ dừa, sợi đay, bã mía) và bán cellulose (hemicellulose, trấu).

Quá trình sản xuất than hoạt tính gồm hai giai đoạn chính: than hoá và hoạt hoá. Quá trình than hoá chủ yếu được chế tạo phương pháp nhiệt phân ở nhiệt độ từ 850°C - 950°C trong điều kiện yếm khí, để tăng cường khả năng hấp phụ của than người ta có thể hoạt hóa than bằng hơi nước, khí CO_2 , kẽm clorua hoặc axit H_2SO_4 đặc...

Trong quá trình đó, xảy ra các phản ứng, ví dụ khi dùng CO_2



Khi dùng hơi nước:



Các phản ứng trên (đốt cháy một phần than đá) đã tạo nên độ xốp với bề mặt chứa các nhóm chức hoạt động và rất lớn, từ 600 đến 1700m²/g.

Như vậy, quy trình chung để sản xuất than hoạt tính là: từ nguyên liệu ban đầu, qua quá trình hoạt hóa để làm tăng hoạt tính hấp phụ của than. Còn từng bước xử lý với các điều kiện nhiệt độ, áp suất, xúc tác... cụ thể như thế nào để tạo ra sản phẩm than hoạt tính phù hợp với mục đích sử dụng và kinh doanh là bí mật công nghệ của từng nhà sản xuất.

Quá trình hoạt hóa tạo nên những lỗ nhỏ li ti làm cho than có khả năng hấp phụ và giữ các tạp chất tốt hơn rất nhiều so với than ban đầu. Từ các nguyên liệu có diện tích bề mặt khoảng 10 -15m²/g, sau quá trình hoạt hóa, than đạt diện tích bề mặt lớn hơn cả ngàn lần, trung bình 700 - 1.200m²/g.

Bán kính các lỗ hổng của than hoạt tính thường phân ra làm ba khoảng: micropores (< 40Å), mesopores (40 - 5.000Å) và macropores (5.000 - 20.000 Å). Trong đó loại có khả năng hấp phụ tốt nhất là lỗ hổng cỡ micropores. Than hoạt tính có khả năng hấp thụ tốt đối với các chất không phân cực như chất hữu cơ, hấp phụ yếu các chất phân cực như nước, khí amoniac...

Khả năng hấp phụ của than hoạt tính tùy thuộc vào kết cấu, kích thước, mật độ khe hổng, diện tích tiếp xúc của than, tính chất của các loại tạp chất cần loại bỏ và cả công nghệ của các nhà sản xuất. Cấu trúc xốp và độ hoạt động phụ thuộc loại nguyên liệu và chế độ hoạt hoá. Do đó than có nhiều loại với phạm vi sử dụng rất khác nhau. Nhìn chung loại giàu pore nhỏ (phần bề mặt ứng với pore nhỏ nhiều) dùng tốt cho hấp thụ khí, kém hiệu quả khi dùng hấp phụ các chất hữu cơ. Than hoạt tính dùng hấp phụ trong dung dịch cần giàu medopore.

1.3.3. Ứng dụng than hoạt tính [13]

- Trong y tế (Carbo medicinalis – than dược): để tẩy trùng và các độc tố sau khi bị ngộ độc thức ăn...

- Trong công nghiệp hóa học: làm chất xúc tác và chất tải cho các chất xúc tác khác....
- Trong kỹ thuật, than hoạt tính là một thành phần lọc khí (trong đầu lọc thuốc lá, miếng hoạt tính trong khẩu trang), tẩm khử mùi trong tủ lạnh và máy điều hòa nhiệt độ...
- Trong xử lý nước (hoặc lọc nước trong gia đình): để tẩy các chất bẩn vi lượng.
- Do có cấu trúc xốp và bản thân xung quanh mạng tinh thể của than hoạt tính có một lực hút rất mạnh, do đó than hoạt tính có khả năng hấp phụ khác thường đối với các chất có gốc hữu cơ.
- Than hoạt tính được sử dụng để hấp phụ các hơi chất hữu cơ, chất độc, lọc xử lý nước sinh hoạt và nước thải, xử lý làm sạch môi trường, khử mùi, khử tia đất và các tác nhân gây ảnh hưởng có hại đến sức khỏe con người, chống ô nhiễm môi trường sống... đem lại một môi trường sống trong sạch cho con người.
- Các ngành công nghiệp chế biến thực phẩm, công nghiệp hóa dầu, sản xuất dược phẩm, khai khoáng, nông nghiệp, bảo quản, hàng không vũ trụ, lĩnh vực quân sự.... đều cần phải sử dụng than hoạt tính với khối lượng rất lớn.

1.4. Giới thiệu về nguyên liệu xơ dừa [12]

Trước đây, xơ dừa được coi là phế thải trong quá trình khai thác dừa. Ngày nay, xơ dừa có rất nhiều công dụng: là nguyên liệu sản xuất các loại nệm ngủ, vật liệu trang trí nội thất thân thiện với môi trường, làm lưới phủ xanh đồi trọc, bảo vệ các công trình công nghiệp dưới biển bởi độ bền, lâu bị phân huỷ trong môi trường nước nặng, cách âm, cách nhiệt, v.v... Ngoài việc sử dụng xơ dừa ép thành tấm làm nệm ô tô, nệm lót giường ngủ, ghế sa lông đồ dùng. Xơ dừa còn được dùng rộng rãi trong nghề làm vườn để làm chất độn trong phân bón. Xơ dừa còn được ứng dụng hiệu quả trong việc chế tạo vật liệu hấp phụ trong xử lý môi trường với

giá thành rẻ, quy trình chế tạo vật liệu đơn giản, không đưa thêm vào nước thải tác nhân độc hại nên việc nghiên cứu và đưa ra quy trình hoàn chỉnh nhằm tận dụng những nguồn nguyên liệu sẵn có ở Việt Nam trong việc xử lý môi trường là rất có ý nghĩa.

Thành phần chủ yếu của xơ dừa là cellulose (khoảng 80%) và lignin (khoảng 18%), nên rất khó bị vi sinh vật phân hủy. Xơ dừa được nghiên cứu cho thấy có khả năng tách các kim loại nặng hòa tan trong nước nhờ vào cấu trúc nhiều lỗ xốp và thành phần gồm các polyme như xenluloza, hemixenluloza, pectin, lignin và protein. Các polymer này có thể hấp thụ nhiều chất tan đặc biệt là các ion kim loại hóa trị hai. Các hợp chất polyphenol như tanin, lignin trong gỗ được cho là những thành phần hoạt động có thể hấp phụ các kim loại nặng. Reddad (2002) cho rằng các vị trí anionic phenolic trong lignin có ái lực mạnh đối với kim loại nặng. Mykota (1999) cũng chứng tỏ rằng các nhóm acid glacturonic trong peptin là vị trí liên kết mạnh với các cation.

Các nhóm hydroxyl trên xenluloza cũng đóng một vai trò quan trọng trong khả năng trao đổi ion của các lignocelluloses. Bản thân các nhóm này có khả năng trao đổi yếu vì liên kết O-H ở đây phân cực chưa đủ mạnh. Nhiều biện pháp biến tính đã được công bố như oxy hóa các nhóm hydroxyl thành các nhóm chức axit hoặc sunfo hóa bằng acid sunfuric.

Gần đây nhất là phương pháp este hóa xenluloza bằng axit citric. Quá trình hoạt hóa bao gồm các bước ngâm vật liệu trong dung dịch axit citric sau đó sấy khô, các phân tử axit citric khi đó sẽ thấm sâu vào các mao quản của vật liệu. Tiếp theo nung ở nhiệt độ khoảng 120°C trong 8 giờ. Axit citric đầu tiên sẽ chuyển thành dạng anhydric, tiếp theo là phản ứng ester hóa xảy ra giữa anhydric axit và các nhóm hydroxyl của xenluloza. Tại vị trí phản ứng như vậy đã xuất hiện hai nhóm chức axit có khả năng trao đổi ion.

Than hoạt tính chế tạo từ xơ dừa có cấu trúc dạng sợi, hệ thống xốp bao gồm hệ mao quản lớn có kích thước 10 - 50µm và hệ mao quản nhỏ.

1.5. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp (QCVN24:2009)

1.5.1. Phạm vi áp dụng

- Quy chuẩn này quy định giá trị tối đa cho phép của các thông số ô nhiễm trong nước thải công nghiệp khi xả vào nguồn tiếp nhận.

1.5.2. Giá trị giới hạn

- Giá trị giới hạn các thông số và nồng độ các chất ô nhiễm của nước thải công nghiệp khi đổ vào các khu vực nước không vượt quá các giá trị tương ứng qui định trong bảng 1.2.

- Nước thải công nghiệp có giá trị các thông số và nồng độ các chất ô nhiễm bằng hoặc nhỏ hơn giá trị qui định trong cột A có thể đổ vào các vực nước thường được dùng làm nguồn nước cho mục đích sinh hoạt.

- Nước thải công nghiệp có giá trị các thông số và nồng độ các chất ô nhiễm lớn hơn các giá trị qui định trong cột A nhưng nhỏ hơn hoặc bằng giá trị qui định trong cột B thì được đổ vào các vực nước nhận thải khác trừ các thủy vực qui định ở cột A.

- Thành phần nước thải có tính đặc thù theo lĩnh vực ngành công nghiệp của một số hoạt động sản xuất, kinh doanh dịch vụ cụ thể được qui định trong các tiêu chuẩn riêng.

- Phương pháp lấy mẫu, phân tích, tính toán, xác định từng thông số và nồng độ cụ thể của các chất ô nhiễm được qui định trong các TCVN hiện hành hoặc do cơ quan có thẩm quyền qui định.

Bảng 1.7. Giá trị giới hạn các thông số và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải công nghiệp

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	Không khó

			chịu	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	Nitrit	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

CHƯƠNG 2: THỰC NGHIỆM

2.1. Mục tiêu và nội dung nghiên cứu của khóa luận

2.1.1. Mục tiêu nghiên cứu

Chế tạo than hoạt tính từ xơ dừa.

Khảo sát để tìm điều kiện tối ưu cho việc tách loại nitrit trong nước bằng than hoạt tính.

2.1.2. Nội dung nghiên cứu

Khảo sát các điều kiện tối ưu cho sự hấp phụ nitrit trong nước bằng than hoạt tính gồm:

- Khảo sát ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ nitrit của than hoạt tính.
- Khảo sát ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ nitrit của than hoạt tính.
- Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng vật liệu đến khả năng hấp phụ của than hoạt tính.
- Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đầu NO_2^- đến khả năng hấp phụ của than hoạt tính.
- Nghiên cứu khả năng giải hấp và tái sinh của vật liệu.

2.2. Dụng cụ và hóa chất

2.2.1. Thiết bị

- Máy đo quang Hach DR/2010
- Máy lắc June HY - 4
- Cân phân tích Adexenture
- Tủ sấy
- Bình định mức : 50ml, 100ml, 1000ml
- Bình tam giác 250ml
- Buret và pipet các loại
- Phễu lọc và giấy lọc
- Bếp điện và một số dụng cụ phụ trợ khác

2.2.2. Hóa chất

- H_2SO_4 đặc

- NaHCO₃
- NaNO₂
- axit sunfanilic
- α -naphtylamin

2.3. Chuẩn bị vật liệu hấp phụ

Xơ dừa rửa sạch bằng nước cất, được phơi khô tự nhiên và được sấy khô ở nhiệt độ 80 - 90°C trong 24h sau đó cho vào cốc thủy tinh và được đốt bằng axit H₂SO₄ 98% theo tỉ lệ 1:1 về khối lượng, ngâm trong 24h. Sản phẩm sau khi đốt được rửa sạch nhiều lần bằng nước cất rồi ngâm trong dung dịch NaHCO₃ 2% trong 24h, sau đó lọc lấy vật liệu và rửa sạch bằng nước cất đến môi trường trung tính, sấy khô ở 120 – 150°C trong vòng 6h rồi nghiền nhỏ đến kích thước 0,25 - 2mm, thu được vật liệu hấp phụ.



Hình 2.1. Xơ dừa trước khi oxy hóa



Hình 2.2. Xơ dừa được than hóa bằng H_2SO_4 98%

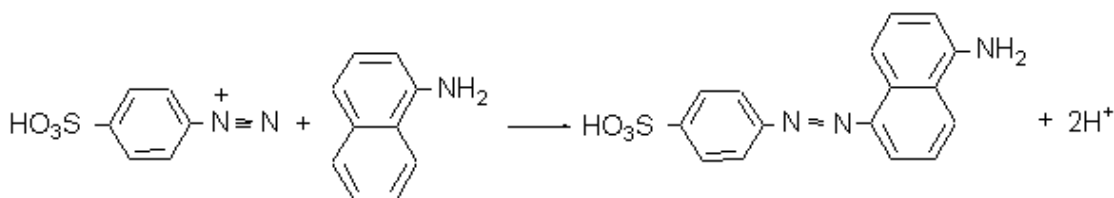
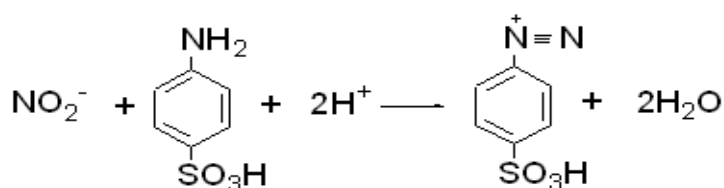


Hình 2.3. Than hoạt tính thu được sau khi oxy hóa xơ dừa bằng H_2SO_4 98%

2.3. Phương pháp phân tích xác định nitrit

2.3.1. Nguyên tắc xác định NO_2^-

Trong môi trường axit axetic, ion NO_2^- phản ứng với axit sunfanilic và α -naphthylamin tạo thành hợp chất có màu hồng. Trong môi trường axit yếu (pH= 2-2,5) đầu tiên ion NO_2^- phản ứng với thuốc thử Griess A (axit sunfanilic) sinh ra một hợp chất diazo và sau đó kết hợp với thuốc thử Griess B (α -naphthylamin) sinh ra hợp chất màu diazo naphthyl-amino azobenzene sulfonic hấp thụ quang cực đại tại bước sóng $\lambda = 543 \text{ nm}$.



Cường độ màu phụ thuộc vào hàm lượng nitrit có trong dung dịch. Đo độ hấp phụ quang ở bước sóng 543nm. Từ mật độ quang thu được và dựa vào phương trình đường chuẩn tính ra hàm lượng nitrit tương ứng.

Nguyên nhân cản trở việc xác định nitrit theo phương pháp trắc quang này là các yếu tố:

+ Độ vẩn đục của màu và nước. Khắc phục bằng cách lọc qua giấy lọc trước khi tiến hành thí nghiệm.

+ Lượng Cl^- nếu $> 3\text{mg/l}$ cũng gây ảnh hưởng, loại trừ bằng cách thêm Ag_2SO_4 tạo kết tủa AgCl rồi lọc bỏ đi.

2.3.2. Dụng cụ chuẩn xác định NO_2^-

Dung dịch nitrit chuẩn:

Hòa tan 0,1648 gam $NaNO_2$ tinh khiết hóa học (đã sấy khô đến khối lượng không đổi ở 105 – 110°C trong 2 giờ) bằng nước cất 2 lần trong bình định mức dung dịch 100ml, thêm nước cất đến vạch mức, 1ml dung dịch này có 1mg NO_2^- . Sau đó pha loãng dung dịch này 100 lần bằng cách lấy 1ml dung dịch trên pha loãng bằng nước cất 2 lần định mức đến 100ml, 1ml dung dịch này có 0,01 mg NO_2^- .

Thuốc thử:

- Dung dịch axit Sunfanilic (Griess A): Hòa tan 0,5 gam axit Sunfanilic vào 150ml axit axetic 10%, khuấy đều, để ở định trong vòng 2h.

- Dung dịch α -naphtylamin (Griess B): Hòa tan 0,1g α -naphtylamin trong 20ml nước cất, khuấy đều. Đun sôi dung dịch. Để lắng, gạn lấy phần nước trong, bỏ cặn, thêm vào dung dịch đã gạn 150ml axit axetic 10%, lắc đều.

Dụng cụ chuẩn phân tích:

Lấy vào cốc 7 cốc 100ml, mỗi cốc cho một lượng dung dịch chuẩn NO_2^- (0,01g/l), nước cất, Griess A, Griess B như bảng 2.1:

Bảng 2.1. Bảng thể tích các dung dịch sử dụng xây dựng đường chuẩn NO_2^-

STT	NO_2^- (ml)	Nước cất (ml)	Griess A (ml)	Griess B (ml)
1	0	50	1	1
2	0,5	49,5	1	1
3	1	49	1	1
4	1,5	48,5	1	1

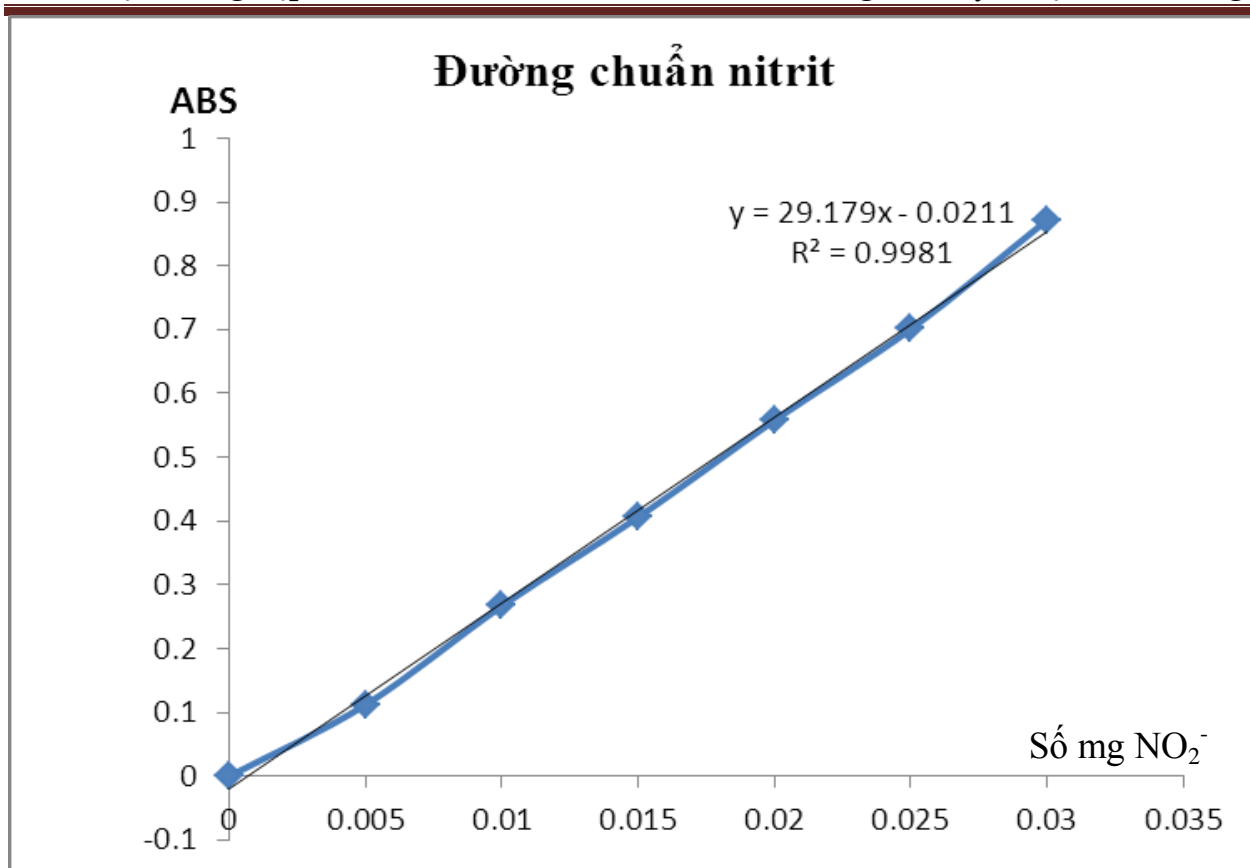
5	2	48	1	1
6	2,5	47,5	1	1
7	3	47	1	1

Sau đó để yên 10 phút rồi đem đo quang ở bước sóng 543nm. Mật độ quang đo được tương ứng với lượng NO_2^- trong bảng 2.2.

Bảng 2.2. Bảng kết quả xác định đường chuẩn NO_2^-

STT	1	2	3	4	5	6	7
NO_2^- (mg)	0	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03
ABS	0	0,112	0,267	0,406	0,558	0,701	0,872

Từ kết quả trên ta có đồ thị biểu diễn phương trình đường chuẩn của Nitrit như sau:



Vậy phương trình của Nitrit dùng để xác nồng độ Nitrit sau quá trình hấp phụ có dạng: $y = 29,179x - 0,0211$.

Xác định nitrit trong mẫu thực:

Pha loãng mẫu bằng nước cất sao cho nồng độ mẫu nằm trong đường chuẩn. Lấy 50ml mẫu cho vào cốc thủy tinh 100ml, thêm 1ml Griess A, 1ml Griess B lắc đều, để yên 10 phút đem đo quang ở bước sóng 543nm. Khi tiến hành mẫu thực ta làm mẫu trắng song song. Từ giá trị mật độ quang đo được (sau khi đã so màu với mẫu trắng) ta xác định được lượng amoni theo đường chuẩn. Khi đó nồng độ amoni mẫu thực được xác định theo công thức sau:

$$X = \frac{C \times 1000}{V}$$

Trong đó:

- C : Lượng nitrit tính theo đường chuẩn
- V : Thể tích mẫu đem phân tích (50ml)
- X : Hàm lượng nitrit trong mẫu nước

2.4. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ

2.4.1. Ảnh hưởng của pH

Một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ của vật liệu là pH, để khảo sát ảnh hưởng của pH ta tiến hành như sau:

- Chuẩn bị một dãy 7 bình tam giác dung tích 250ml, đánh số thứ tự từ 1 đến 7. Cho vào mỗi bình 50ml dung dịch NO_2^- có nồng độ $0,01\text{mg NO}_2^-/\text{ml}$ và 0,5g vật liệu hấp phụ. Điều chỉnh pH theo thứ tự lần lượt các bình từ 2 đến 8.

- Các bình đã điều chỉnh pH lần lượt theo thứ tự tiến hành mang đi lắc trên máy lắc trong 1h.

- Sau khoảng thời gian lắc 1h, lấy dung dịch đã lắc đem lọc bằng giấy lọc và xác định nồng độ NO_2^- trong dung dịch.

2.4.2. Ảnh hưởng của thời gian

- Chuẩn bị một dãy 7 bình tam giác dung tích 250ml, đánh số thứ tự từ 1 đến 5. Cho vào mỗi bình 50ml dung dịch NO_2^- có nồng độ $0,01\text{mg NO}_2^-/\text{ml}$ và 0,5g vật liệu hấp phụ. Điều chỉnh các bình về pH tối ưu và đem lắc trên máy lắc trong các khoảng thời gian khác nhau từ: Lắc các bình trên máy lắc trong khoảng thời gian khác nhau: 0,5h; 1h; 1,5h; 2h; 3h; 3,5h; 4h.

- Sau mỗi khoảng thời gian trên, lấy dung dịch đã lắc đem lọc bằng giấy lọc và xác định nồng độ NO_2^- trong dung dịch.

2.4.3. Ảnh hưởng của khối lượng

- Chuẩn bị một dãy 7 bình tam giác dung tích 250ml, đánh số thứ tự từ 1 đến 6. Cho vào mỗi bình 50ml dung dịch NO_2^- có nồng độ $0,01\text{mg NO}_2^-/\text{ml}$ và cho vào mỗi bình lần lượt: 0,5; 0,7; 1,1; 1,3; 1,5 và 1,9 g vật liệu. Các bình được điều chỉnh về pH tối ưu thì tiến hành đem đi lắc trên máy lắc trong khoảng thời gian tối ưu.

- Sau đó lấy dung dịch đã lắc đem lọc bằng giấy lọc và xác định nồng độ NO_2^- trong dung dịch.

2.4.4. Xác định tải trọng hấp phụ

- Chuẩn bị một dãy 10 bình tam giác dung tích 250ml, đánh số thứ tự từ 1 đến 10. Cho vào mỗi bình 50ml dung dịch NO_2^- với các nồng độ khác nhau. Tiếp theo, cho vào mỗi bình 1g vật liệu hấp phụ. Các bình được điều chỉnh về pH tối ưu và đem lắc trong khoảng thời gian 1h.

- Sau khoảng thời gian lắc, đem lọc dung dịch đã lắc qua giấy lọc và tiến hành xác định nồng độ NO_2^- trong mỗi bình.

2.5. Khảo sát khả năng giải hấp và tái sinh vật liệu hấp phụ

2.5.1. Khảo sát khả năng giải hấp của vật liệu hấp phụ

- Lấy 50ml dung dịch NO_2^- 0.1mg/ml và 1g vật liệu cho vào bình tam giác, đem lắc trong 30 phút. Sau đó đo nồng độ của dung dịch sau khi đã xử lý từ đó tính được số NO_2^- đã hấp phụ được.

- Sau đó tiến hành giải hấp NO_2^- ra khỏi vật liệu bằng dung dịch NaOH 1M, quá trình giải hấp được tiến hành 3 lần mỗi lần bằng 50ml dung dịch NaOH. Xác định nồng độ NO_2^- sau khi giải hấp bằng phương pháp trắc quang. Từ đó tính được hàm lượng NO_2^- đã được rửa giải.

2.5.2. Khảo sát khả năng tái sinh của vật liệu hấp phụ

- Lấy 50ml dung dịch NO_2^- cho vào bình tam giác cùng vật liệu hấp phụ đã giải hấp ở trên, đem lắc trong 30 phút. Đo nồng độ của NO_2^- sau khi lắc.

- Sau khoảng thời gian lắc, đem lọc dung dịch đã lắc qua giấy lọc và tiến hành xác định nồng độ NO_2^- trong dung dịch.

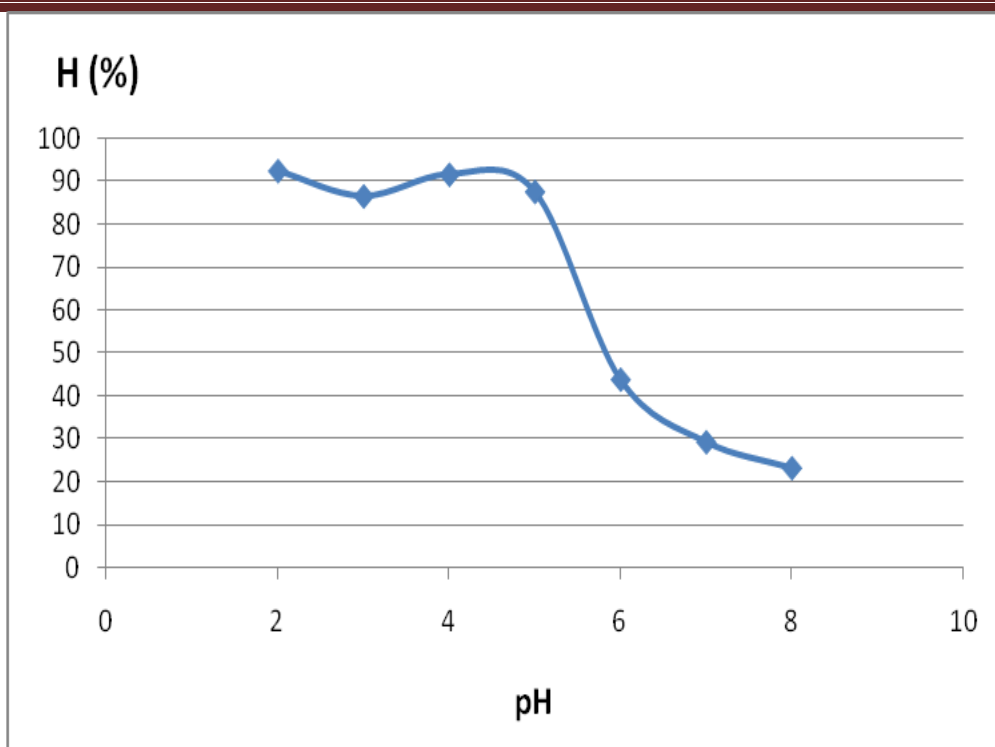
CHƯƠNG III: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khảo sát ảnh hưởng của pH tới khả năng hấp phụ nitrit của vật liệu.

Nước thải thường có pH rất khác nhau tùy theo đặc trưng của nguồn thải. Khi sử dụng vật liệu hấp phụ thì pH là yếu tố có ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng hấp phụ của vật liệu. Kết quả thực nghiệm nghiên cứu sự ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ nitrit của vật liệu hấp phụ than hoạt tính được trình bày ở bảng 3.1.

Bảng 3.1. Ảnh hưởng của pH tới khả năng hấp phụ NO_2^- của vật liệu

STT	pH	Nồng độ đầu (mg/l)	Nồng độ sau (mg/l)	Hiệu suất (%)
1	2	10	0.764	92.36
2	3	10	1.353	86.47
3	4	10	0.848	91.52
4	5	10	1.246	87.54
5	6	10	5.619	43.81
6	7	10	7.076	29.24
7	8	10	7.682	23.18



Hình 3.1. Ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ NO₂⁻ của vật liệu

Từ kết quả ở bảng trên (bảng 3.1) và đồ thị trên (hình 3.1) cho thấy trong dải pH từ 2 đến 4, hiệu suất hấp phụ của vật liệu tăng dần. Khi tăng pH trong khoảng 4 – 8 thì hiệu suất hấp phụ giảm dần. Điều này cho thấy khả năng hấp phụ NO₂⁻ của vật liệu phụ thuộc nhiều vào pH và pH = 4 là giá trị pH tối ưu.

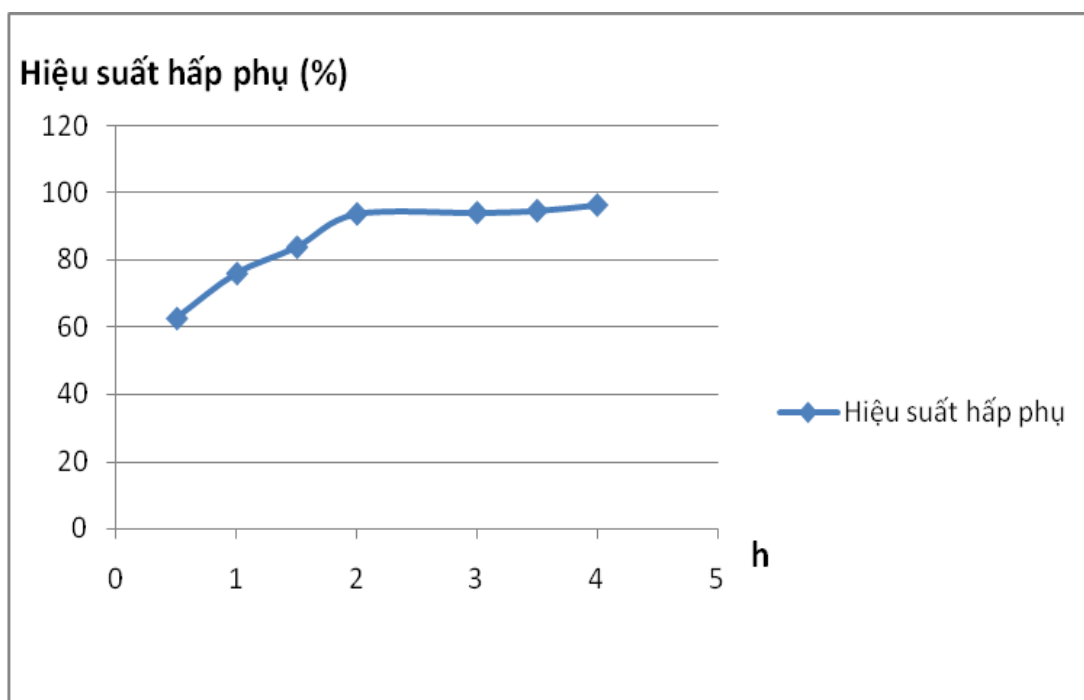
3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian tới khả năng hấp phụ nitrit của vật liệu.

Kết quả thực nghiệm nghiên cứu sự ảnh hưởng của thời gian đến quá trình hấp phụ NO₂⁻ của vật liệu được trình bày ở bảng 3.2.

Bảng 3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian đến sự hấp phụ nitrit

STT	Thời gian	Nồng độ đầu	Nồng độ sau	Hiệu suất (%)
-----	-----------	-------------	-------------	---------------

	(giờ)	(mg/l)	(mg/l)	
1	0,5	10	3,759	62,41
2	1	10	2,422	75,78
3	1,5	10	1,639	83,61
4	2	10	0,648	93,52
5	3	10	0,613	93,87
6	3,5	10	0,554	94,46
7	4	10	0,385	96,15



Hình 3.2. Ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ NO_2^- của vật liệu

Nhận xét: Từ kết quả của bảng 3.2 và hình 3.3 cho thấy: Hiệu suất hấp phụ tăng dần theo thời gian. Sau thời gian 120 phút, hiệu suất hấp phụ NO_2^- của vật liệu

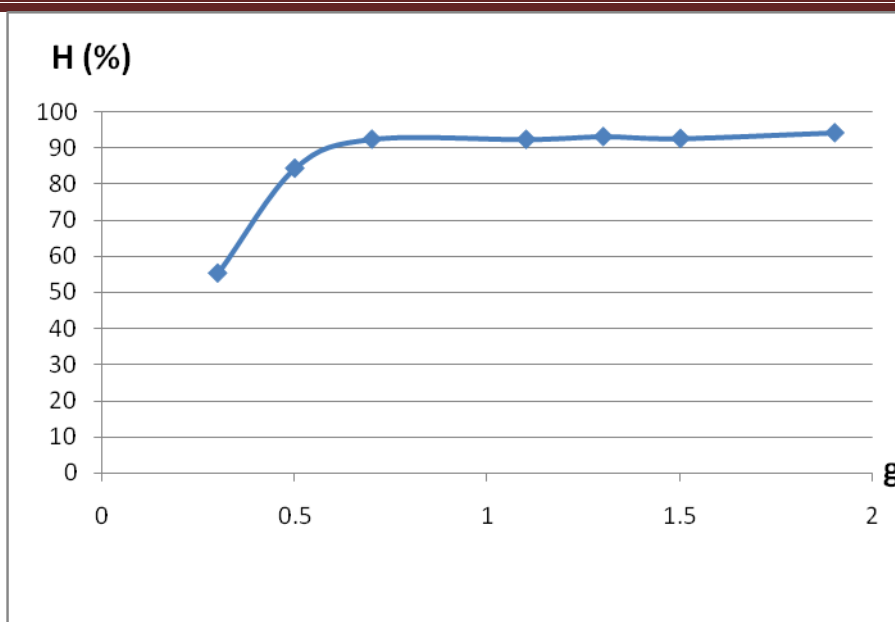
tăng tương đối ổn định và dần đạt đến trạng thái cân bằng. Do đó, chọn thời gian tối ưu để hấp phụ NO_2^- đối với vật liệu này là 120 phút.

3.3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của khối lượng vật liệu hấp phụ than hoạt tính đến khả năng hấp phụ nitrit.

Kết quả thực nghiệm nghiên cứu sự ảnh hưởng của khối lượng vật liệu hấp phụ than hoạt tính đến quá trình hấp phụ NO_2^- được trình bày ở bảng 3.3 và hình 3.3.

Bảng 3.3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của khối lượng vật liệu hấp phụ than hoạt tính đến sự hấp phụ nitrit

STT	Khối lượng (g)	Nồng độ đầu vào (mg/l)	Nồng độ sau (mg/l)	Hiệu suất (%)
1	0,3	10	4,744	55,26
2	0,5	10	1,565	84,35
3	0,7	10	0,758	92,42
4	1,1	10	0,762	92,38
5	1,3	10	0,684	93,16
6	1,5	10	0,737	92,63
7	1,9	10	0,578	94,22



Hình 3.3. Ảnh hưởng của khối lượng vật liệu đến khả năng hấp phụ NO_2^-

- Từ kết quả ở bảng trên bảng 3.3 và hình 3.3 cho thấy khi tăng dần khối lượng của vật liệu hấp phụ từ 0,3 ÷ 1,9g thì hiệu suất hấp phụ của vật liệu tăng dần. Khi khối lượng vật liệu > 0,7 gam thì hiệu suất hấp phụ NO_2^- dần đạt đến trạng thái bão hòa. Chúng tôi đã chọn giá trị khối lượng vật liệu tối ưu là 0,7 gam khi nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng khác.

3.4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nồng độ NO_2^- đến khả năng hấp phụ của VLHP

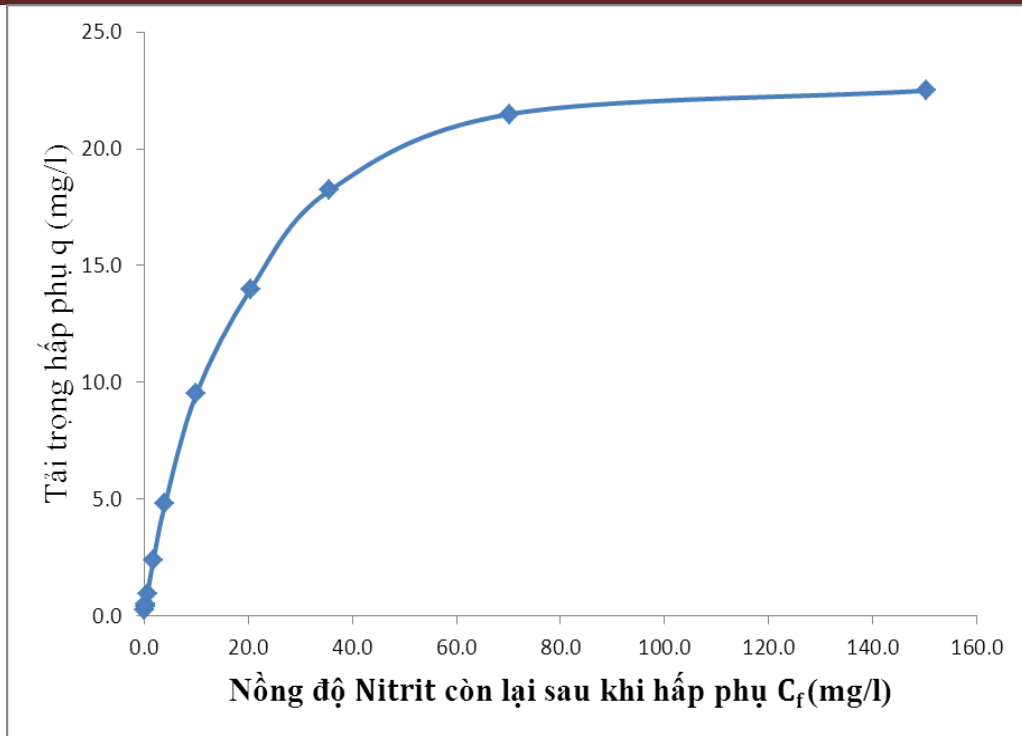
Sau khi đã khảo sát ảnh hưởng của pH, ảnh hưởng của thời gian và khối lượng vật liệu hấp phụ, chúng tôi tiếp tục tiến hành khảo sát ảnh hưởng của nồng độ NO_2^- đến khả năng hấp phụ của vật liệu ở pH = 7, trong thời gian 60 phút.

Kết quả thực nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ NO_2^- đến khả năng hấp phụ của vật liệu hấp phụ than hoạt tính được trình bày ở bảng 3.4.

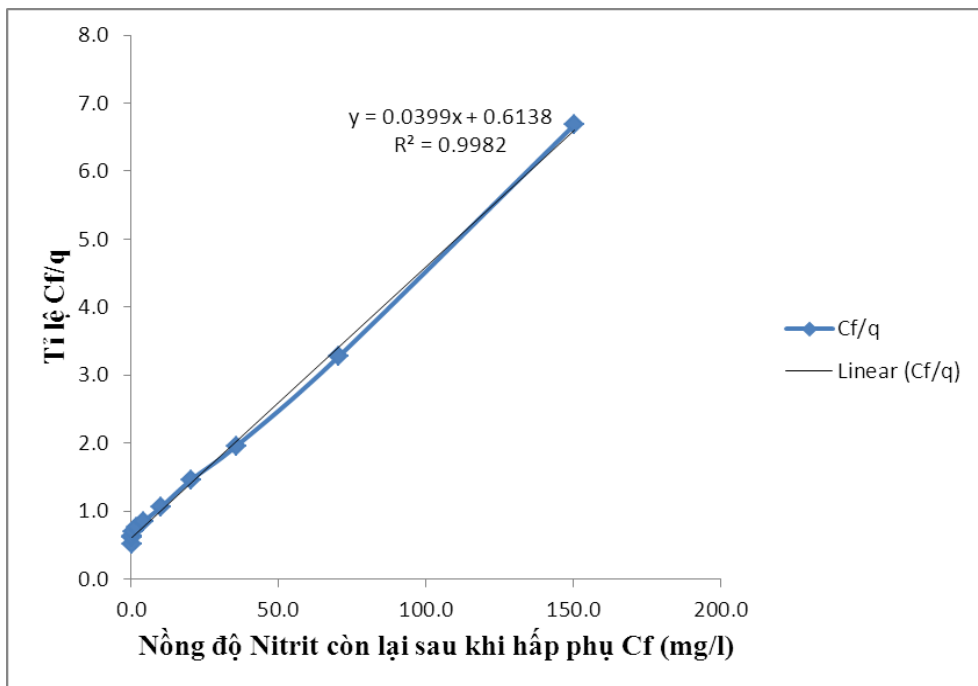
Bảng 3.4. Ảnh hưởng của nồng độ NO_2^- tới khả năng hấp phụ của vật liệu

STT	C_o (mg/l)	C_f (mg/l)	q (mg/g)	C_f/q
1	5	0.124	0.244	0.508
2	8	0.237	0.389	0.610
3	10	0.302	0.485	0.623
4	20	0.675	0.968	0.698
5	50	1.824	2.408	0.757
6	100	4.062	4.799	0.846
7	200	10.023	9.499	1.055
8	300	20.487	13.989	1.465
9	400	35.655	18.219	1.957
10	500	70.25	21.488	3.269

- Kết quả thực nghiệm cho thấy khi nồng độ NO_2^- tăng thì tải trọng hấp phụ của vật liệu cũng tăng dần. Từ kết quả trên ta vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của tải trọng hấp phụ vào nồng độ cân bằng C_f của Nitrit và đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của C_f/q vào nồng độ cân bằng C_f :



Hình 3.5. Ảnh hưởng của nồng độ nitrit đến khả năng hấp phụ của vật liệu



Hình 3.6. Đường biểu diễn sự phụ thuộc của C_f/q vào C_f

Sự phụ thuộc của C_f/q vào C_f được mô tả như phương trình:

$$Y = 0,0399x + 0,6138$$

Ta có $tg\alpha = 1/q_{max}$

$$q_{max} = 1/tg\alpha = 1/0,0399 = 25,01 \text{ (mg/g)}$$

Như vậy, tải trọng hấp phụ cực đại của vật liệu đối với NO_2^- là 25,01 (mg/g).

3.5. Kết quả khảo sát khả năng giải hấp và tái sinh VLHP với nitrit

- Lấy 50ml dung dịch NO_2^- 10mg/l và 2g vật liệu cho vào bình tam giác, đem lắc trong 30 phút. Sau đó đo nồng độ của dung dịch sau khi đã xử lý từ đó tính được lượng NO_2^- đã hấp phụ được.

- Sau đó tiến hành giải hấp NO_2^- ra khỏi vật liệu bằng dung dịch NaOH 1M, quá trình giải hấp được tiến hành 3 lần mỗi lần bằng 50ml dung dịch NaOH. Xác định nồng độ NO_2^- sau khi giải hấp bằng phương pháp trắc quang. Từ đó tính được hàm lượng NO_2^- đã được rửa giải.

Kết quả hấp phụ nitrit được thể hiện trong bảng 3.5.

Bảng 3.5. Kết quả hấp phụ NO_2^- bằng VLHP trong 30 phút

Nguyên tố	Hàm lượng đầu NO_2^- (mg)	Hàm lượng NO_2^- sau (mg)	Hiệu suất (%)
NO_2^-	10	0.327	96.73

Kết quả giải hấp VLHP bằng NaOH được thể hiện trong bảng 3.6.

Bảng 3.6. Kết quả giải hấp VLHP bằng NaOH 1M

STT	Lần rửa	Lượng NO_2^- hấp phụ trong vật liệu (mg)	Lượng NO_2^- được rửa giải (mg)	Hiệu suất (%)
1	Lần 1	9.673	7.839	81.041
2	Lần 2	9.673	9.037	93. 432
3	Lần 3	9.673	9.323	96.383

Để đánh giá khả năng tái sinh của vật liệu thì vật liệu sau khi giải hấp sau 3 lần, tiếp tục được sử dụng để hấp phụ NO_2^- . Kết quả tái sinh vật liệu hấp phụ được thể hiện trong bảng 3.7.

Bảng 3.7. Kết quả tái sinh VLHP

VLHP	Hàm lượng NO ₂ ⁻ ban đầu (mg)	Hàm lượng NO ₂ ⁻ sau (mg)	Hiệu suất (%)
Than hoạt tính	10	1,353	86.47

Từ kết quả trên cho thấy tuy khả năng hấp phụ của vật liệu sau khi giải hấp đã giảm so với ban đầu nhưng hiệu suất hấp phụ của vật liệu tái sinh đạt 86,47 % vẫn là một hiệu suất hấp phụ tốt.

KẾT LUẬN

Qua quá trình nghiên cứu và kết quả thực nghiệm rút ra các kết luận sau:

1. Đã chế tạo được vật liệu hấp phụ than hoạt tính bằng phương pháp oxy hóa xơ dừa bằng H_2SO_4 đặc.

2. Khảo sát và xác định pH tối ưu cho sự hấp phụ nitrit của vật liệu hấp phụ: Đối với vật liệu hấp phụ than hoạt tính giá trị pH thích hợp cho sự hấp phụ NO_2^- là $pH = 4$.

3. Khảo sát và xác định được thời gian đạt cân bằng hấp phụ của vật liệu hấp phụ: Thời gian đạt cân bằng hấp phụ NO_2^- là 120 phút.

4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nồng độ NO_2^- đến khả năng hấp phụ của vật liệu hấp phụ than hoạt tính đã xác định được tải trọng hấp phụ cực đại của vật liệu đối với NO_2^- là: $q_{max} = 25,01$ mg/g.

5. Kết quả khảo sát khả năng giải hấp và tái sinh vật liệu hấp phụ than hoạt tính cho thấy loại vật liệu này hoàn toàn có thể được tái sinh dùng cho các lần hấp phụ sau.

Như vậy, việc sử dụng vật liệu hấp phụ than hoạt tính chế tạo từ xơ dừa trong quá trình xử lý nguồn nước bị ô nhiễm nitrit tỏ ra có nhiều ưu điểm. Tận dụng nguồn phế thải từ các nhà máy, xí nghiệp sản xuất các sản phẩm từ dừa và các hộ gia đình. Đây là nguồn vật liệu dễ kiếm, rẻ tiền, có khả năng tách loại NO_2^- khá tốt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đình Bảng, (2004), “*Giáo trình các phương pháp xử lý nước và nước thải*”, Đại học KHTN Hà Nội.
2. Lê Văn Cát, (2002), “*Hấp phụ và trao đổi ion trong kỹ thuật xử lý nước và nước thải*”, NXB Thống kê, Hà Nội.
3. Đặng Kim Chi, (2006), “*Hóa học môi trường*”, NXB KH& KT Hà Nội.
4. Trần Tứ Hiếu, (2000), “*Giáo trình hóa phân tích*”, Khoa hóa học, ĐHQG Hà Nội
5. Trần Tứ Hiếu, Phạm Hùng Việt, Nguyễn Văn Nội, (1999), “*Giáo trình hóa môi trường cơ sở*”, Khoa hóa học, ĐHKHTN – ĐHQG Hà Nội
6. Như Lê Hùng, (2009), “*Cẩm nang công nghệ và thiết bị mỏ hầm lò*”, q2, NXB KH & KT Hà Nội
7. Phạm Luận, Nguyễn Xuân Dũng, (1987), “*Sổ tay tra cứu pha chế dung dịch*”, NXB KH & KT Hà Nội.
8. Trần Văn Nhân, Nguyễn Thạc Sửu, Nguyễn Văn Tuế, (1997) “*Giáo trình hóa lý*”, t2, NXB Giáo Dục.
9. Nguyễn Xuân Nguyên, (2003), “*Nước thải và công nghệ xử lý nước thải*”, NXB KH & KT Hà Nội
10. Nguyễn Đức Vận, (2000), “*Hóa học vô cơ*”, NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
11. <http://www.haisontq.com/tin-tuc-su-kien/tin-tuc/190-tinh-trang-o-nhiem-moi-truong-nuoc-tai-viet-nam.html>
12. http://vaas.vn/kienthuc/caylua/12/38_trau.htm
13. <http://thanhoattinhtad.com/NewsCat/Than-hoat-tinh/Than-hoat-tinh-la-gi-thanh-phan-va-cong-dung-cua-than-hoat-tinh/43/175.html>

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN.....	3
1.1. Giới thiệu về phương pháp hấp phụ [1,2].....	3
1.1.1. Các khái niệm [8].....	3
1.1.2. Hấp phụ trong môi trường nước	5
1.1.3. Động học của quá trình hấp phụ	6
1.1.4. Các mô hình hấp phụ cơ bản	7
1.1.4.1. Các mô hình động học	7
1.1.4.2. Các mô hình hấp phụ đẳng nhiệt	8
1.1.5. Một số yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hấp phụ [9]	11
1.1.6. Ứng dụng của phương pháp hấp phụ trong việc xử lý nước thải	12
1.2. Nitrit và ảnh hưởng của nó tới sức khỏe con người	12
1.2.1. Nitrit trong môi trường	12
1.2.3. Một số phương pháp định lượng nitrit	16
1.2.3.1. Phương pháp sắc kí.....	16
1.2.3.2. Phương pháp cực phổ	16
1.2.3.3. Định lượng NO_2^- bằng phương pháp trắc quang	17
1.3.1. Thành phần hóa học của than [6]	17
1.3.2. Phương pháp chế tạo than hoạt tính	18
1.3.3. Ứng dụng than hoạt tính [13]	20
1.4. Giới thiệu về nguyên liệu xơ dừa [12].....	21
1.5. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp (QCVN24:2009)	22
1.5.1. Phạm vi áp dụng	22
1.5.2. Giá trị giới hạn.....	22
CHƯƠNG 2: THỰC NGHIỆM.....	25
2.1. Mục tiêu và nội dung nghiên cứu của khóa luận.....	25

2.1.1. Mục tiêu nghiên cứu	25
2.1.2. Nội dung nghiên cứu	25
2.2. Dụng cụ và hóa chất	25
2.2.1. Thiết bị.....	25
2.2.2. Hóa chất.....	25
2.3. Chuẩn bị vật liệu hấp phụ	26
2.3. Phương pháp phân tích xác định nitrit.....	28
2.3.1. Nguyên tắc xác định NO_2^-	28
2.4. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ	31
2.4.1. Ảnh hưởng của pH.....	31
2.4.2. Ảnh hưởng của thời gian	31
2.4.3. Ảnh hưởng của khối lượng.....	32
2.4.4. Xác định tải trọng hấp phụ	32
2.5. Khảo sát khả năng giải hấp và tái sinh vật liệu hấp phụ	32
2.5.1. Khảo sát khả năng giải hấp của vật liệu hấp phụ	32
2.5.2. Khảo sát khả năng tái sinh của vật liệu hấp phụ	33
CHƯƠNG III: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	34
3.1. Khảo sát ảnh hưởng của pH tới khả năng hấp phụ nitrit của vật liệu.	34
3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian tới khả năng hấp phụ nitrit của vật liệu. .	35
3.3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của khối lượng vật liệu hấp phụ than hoạt tính đến khả năng hấp phụ nitrit.	37
3.4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nồng độ NO_2^- đến khả năng hấp phụ của VLHP ...	38
3.5. Kết quả khảo sát khả năng giải hấp và tái sinh VLHP với nitrit	41
KẾT LUẬN	43
TÀI LIỆU THAM KHẢO	44

LỜI CẢM ƠN

Với lòng biết ơn sâu sắc em xin chân thành cảm ơn TS. Nguyễn Văn Dương đã giao đề tài và tận tình hướng dẫn em trong suốt quá trình em thực hiện đề tài khóa luận này.

Em cũng gửi lời cảm ơn tới tất cả các thầy cô trong khoa Kỹ thuật môi trường và toàn thể các thầy cô đã dạy em trong suốt khóa học tại trường ĐHDL Hải Phòng.

Và em cũng xin được gửi lời cảm ơn tới bạn bè và gia đình đã động viên và tạo điều kiện giúp đỡ em trong việc hoàn thành khóa luận này.

Do hạn chế về thời gian cũng như trình độ hiểu biết nên đề tài nghiên cứu này không tránh khỏi thiếu sót. Em rất mong nhận được sự chỉ bảo, đóng góp của các thầy, các cô để bản báo cáo được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, tháng 12 năm 2012

Sinh viên

Trần Quang Huy

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Đường hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir.....	9
Hình 1.2. Sự phụ thuộc của C_f/q và C_f	10
Hình 1.3. Chu trình của nitơ trong tự nhiên.....	13
Hình 1.4. Sự chuyển hóa các dạng của Nơ.....	14
Hình 1.5. Than hoạt tính.....	18
Hình 2.1. Xơ dừa trước khi oxy hóa.....	26
Hình 2.2. Xơ dừa được than hóa bằng H_2SO_4 98%.....	27
Hình 2.3. Than hoạt tính thu được sau khi oxy hóa xơ dừa bằng H_2SO_4 98%	27
Hình 3.2. Ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ NO_2^- của vật liệu	36
Hình 3.3. Ảnh hưởng của khối lượng vật liệu đến khả năng hấp phụ NO_2^-	38
Hình 3.5. Ảnh hưởng của nồng độ nitrit đến khả năng hấp phụ của vật liệu.....	40
Hình 3.6. Đường biểu diễn sự phụ thuộc của C_f/q vào C_f	40

DANH MỤC BẢNG

Bảng 3.1. Ảnh hưởng của pH tới khả năng hấp phụ NO_2^- của vật liệu.....	34
Bảng 3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian đến sự hấp phụ nitrit.....	35
Bảng 3.3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của khối lượng vật liệu hấp phụ than hoạt tính đến sự hấp phụ nitrit.....	37
Bảng 3.4. Ảnh hưởng của nồng độ NO_2^- tới khả năng hấp phụ của vật liệu.....	39
Bảng 3.5. Kết quả hấp phụ NO_2^- bằng VLHP trong 30 phút	41
Bảng 3.6. Kết quả giải hấp VLHP bằng NaOH 1M.....	41
Bảng 3.7. Kết quả tái sinh VLHP	42