



TỔNG HỢP THAN HOẠT TÍNH TỪ HẠT CHÀ LÀ BIẾN TÍNH BỞI Fe^{3+} ỨNG DỤNG TRONG XỬ LÝ KHÁNG SINH TETRACYCLINE

Huỳnh Phú Thịnh, **Đoàn Văn Đạt***

Faculty of Chemical Engineering, Industrial University of Ho Chi Minh City, 12 Nguyen Van Bao, Go Vap District Ho Chi Minh City, Viet Nam

*Email: Doanvandat@iuh.edu.vn



1. TÓM TẮT

Than hoạt tính đã được tổng hợp thành công từ hạt chà có biến tính bởi Fe^{3+} . Các thông số chính ảnh hưởng đến quá trình tổng hợp than hoạt tính biến tính bao gồm nhiệt độ nung hạt tốt nhất, thời gian nung tốt nhất, và nồng độ Fe^{3+} tốt nhất được khảo sát thông qua khả năng hấp phụ kháng sinh tetracycline bằng quang phổ hấp thụ tử ngoại - khả kiến (UV-Vis) ở độ hấp thụ cực đại đặc trưng cho tetracycline ở 356 nm. Khả năng hấp phụ của than có mối quan hệ rất chặt chẽ đến bề mặt than, mật độ và đường kính khả dụng của lỗ xốp, hình dạng lỗ xốp. Các hoạt chất có trong than được kiểm tra bằng quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FTIR). Tìm ra tỷ lệ phần trăm các nguyên tố có trong than bằng phương pháp phổ tán xạ tia X (EDX).

2. GIỚI THIỆU

Hiện nay, nền kinh tế trên thế giới đang phát triển một cách mạnh mẽ kèm theo là sự ô nhiễm về môi trường như môi trường nước do hóa chất, ô nhiễm không khí do các công ty và nhà máy xí nghiệp thải ra các khí độc. Ô nhiễm đất do cách tác, trồng trọt và chăn nuôi quá mức. Để cải thiện các vấn đề đó, các nhà khoa học đã nghiên cứu và cải tiến vật liệu hấp phụ, trong đó, than hoạt tính là một vật liệu đa dạng được tổng hợp từ nhiều nguồn nguyên liệu khác nhau và có khả năng hấp phụ cực kì hiệu quả với diện tích bề mặt lớn, và đặc biệt là nhờ cấu tạo của các lỗ xốp đặc trưng. Hạt chà là có tên khoa học là phoenix datylifera seed. Hạt có hàm lượng cellulose cao đạt 27%, bên cạnh đó việc biến tính hạt bằng cách tẩm Fe^{3+} làm cho than hoạt tính sau khi tổng hợp có khả năng hấp phụ tốt hơn và việc thu hồi vật liệu được dễ dàng hơn nhờ vào tính từ của Fe.

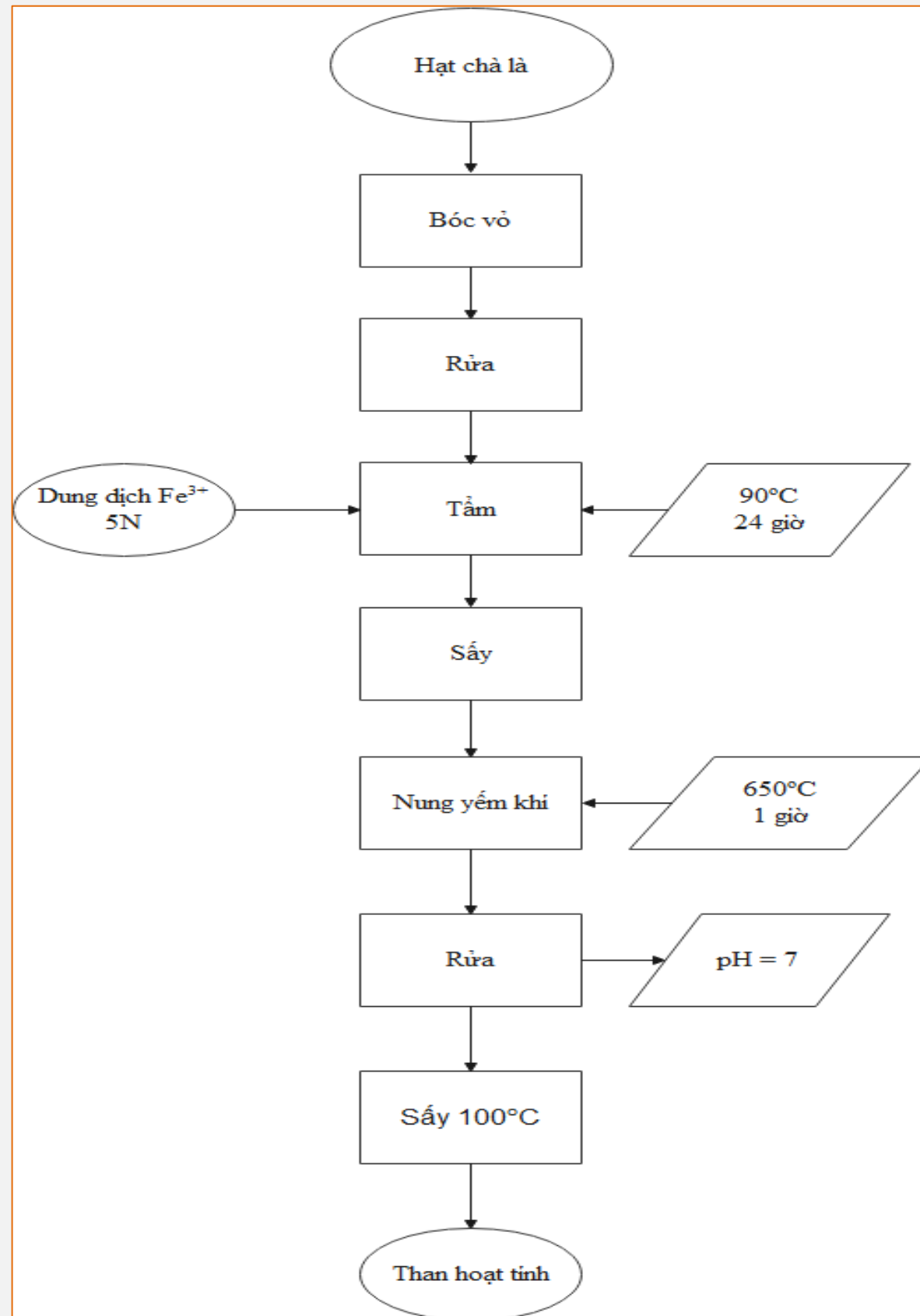


Hình 1. Hạt chà là

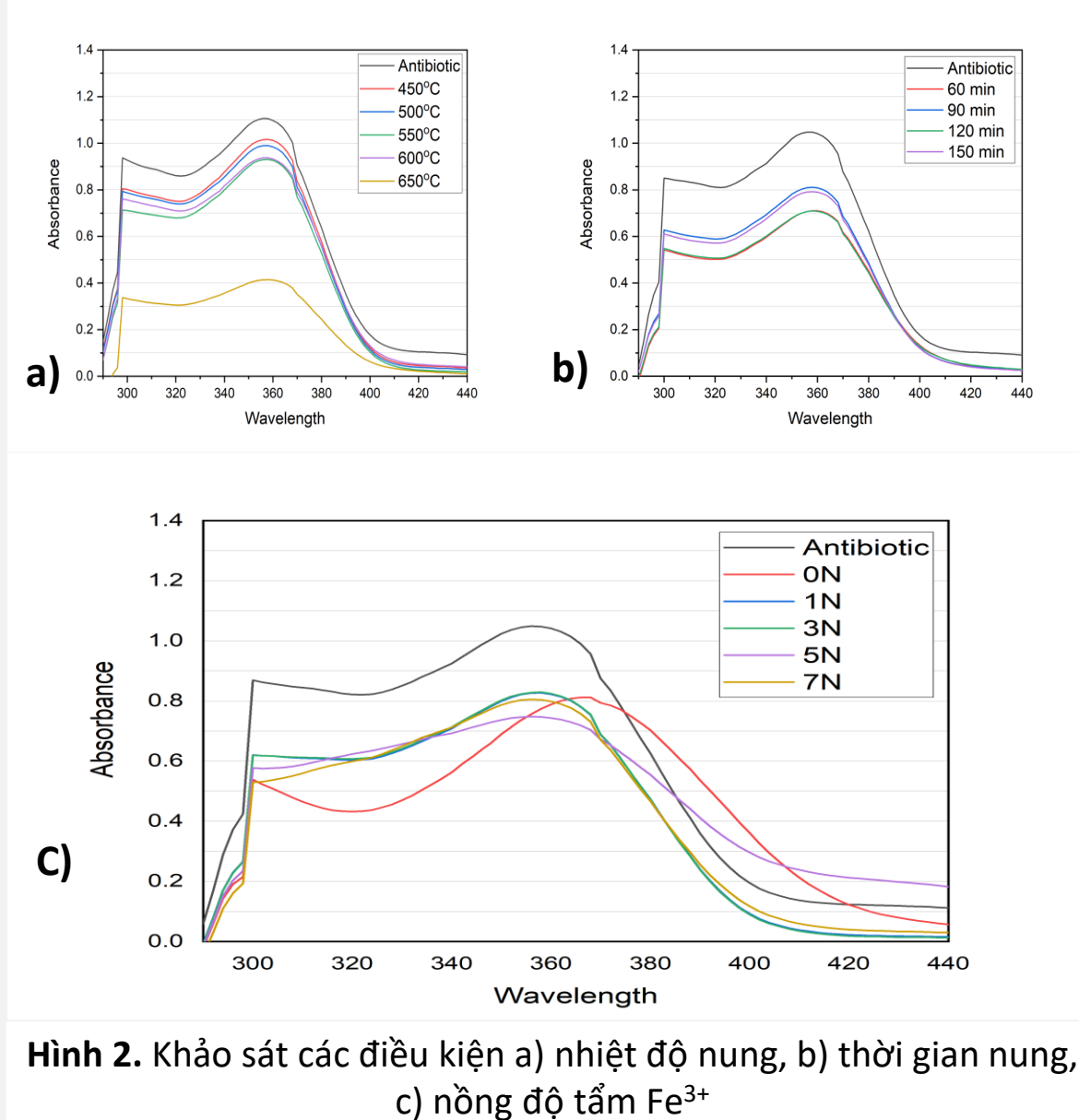
3. VẬT LIỆU/HÓA CHẤT VÀ PHƯƠNG PHÁP

Hạt chà là	NaOH
$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	HCl
Tetracycline	NaCl

3.1. Quy trình tổng hợp than hoạt tính

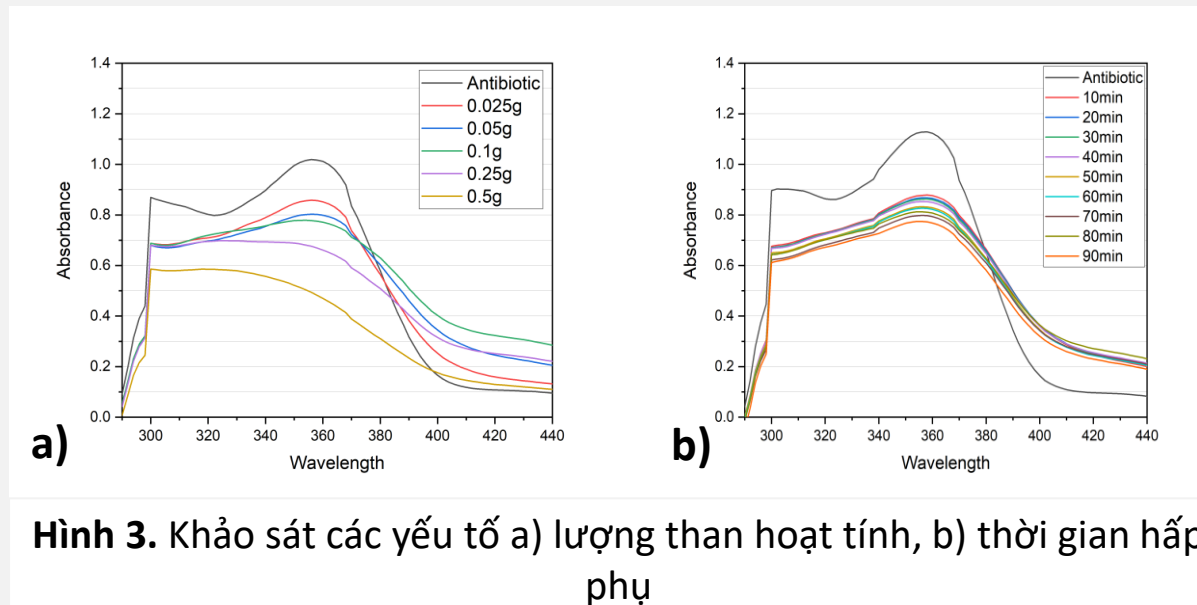


3.2. khảo sát các điều kiện nung

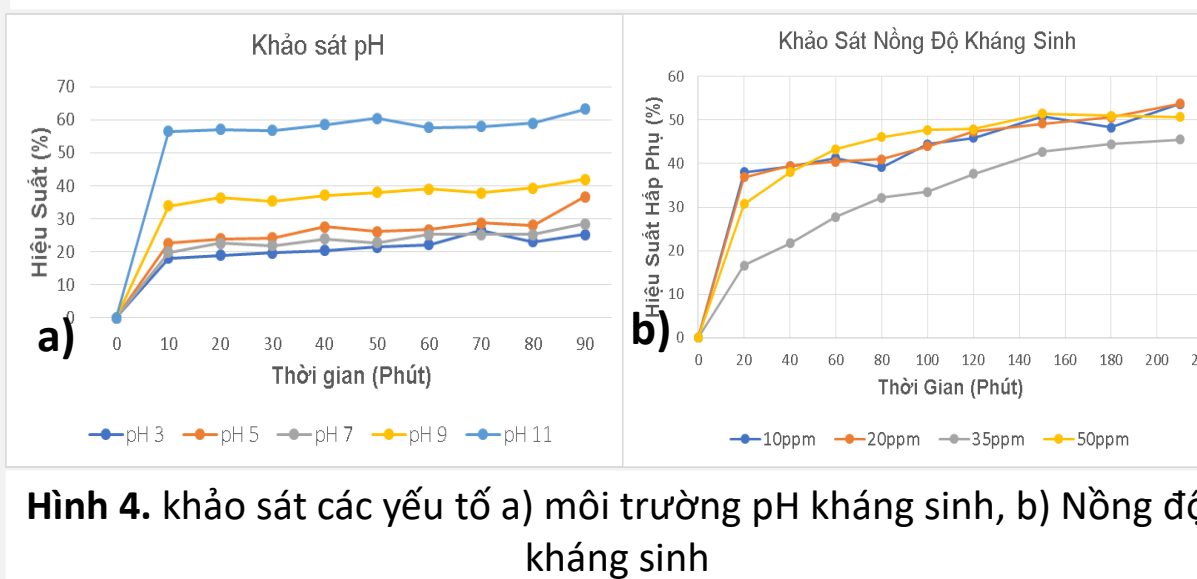


Hình 2. Khảo sát các điều kiện a) nhiệt độ nung, b) thời gian nung, c) nồng độ tẩm Fe^{3+}

3.3. khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hấp phụ



Hình 3. Khảo sát các yếu tố a) lượng than hoạt tính, b) thời gian hấp phụ



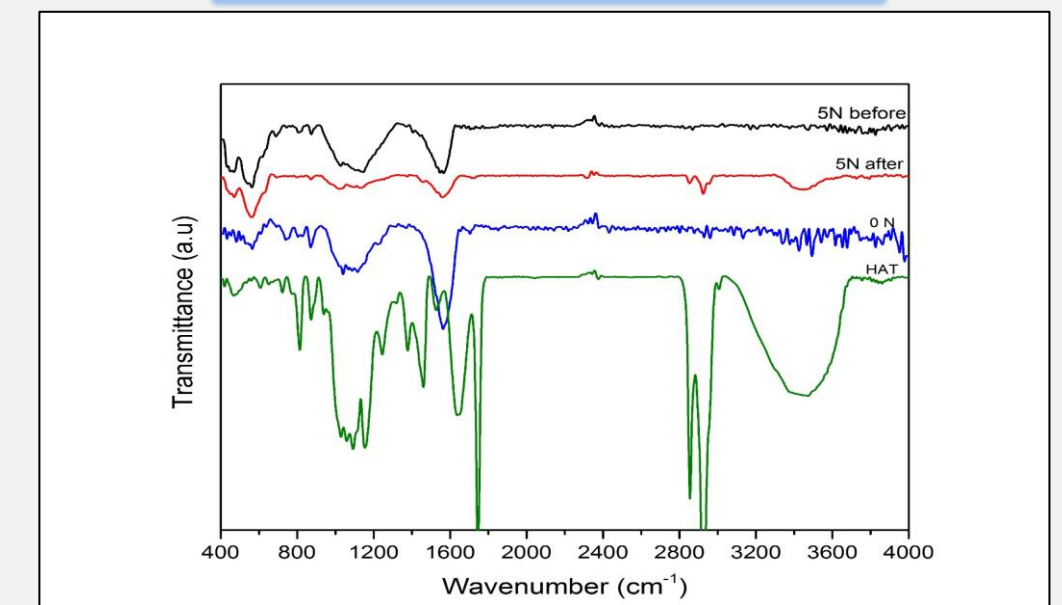
Hình 4. khảo sát các yếu tố a) môi trường pH kháng sinh, b) Nồng độ kháng sinh

4. KẾT QUẢ



Hình 4. Than hoạt tính được tổng hợp

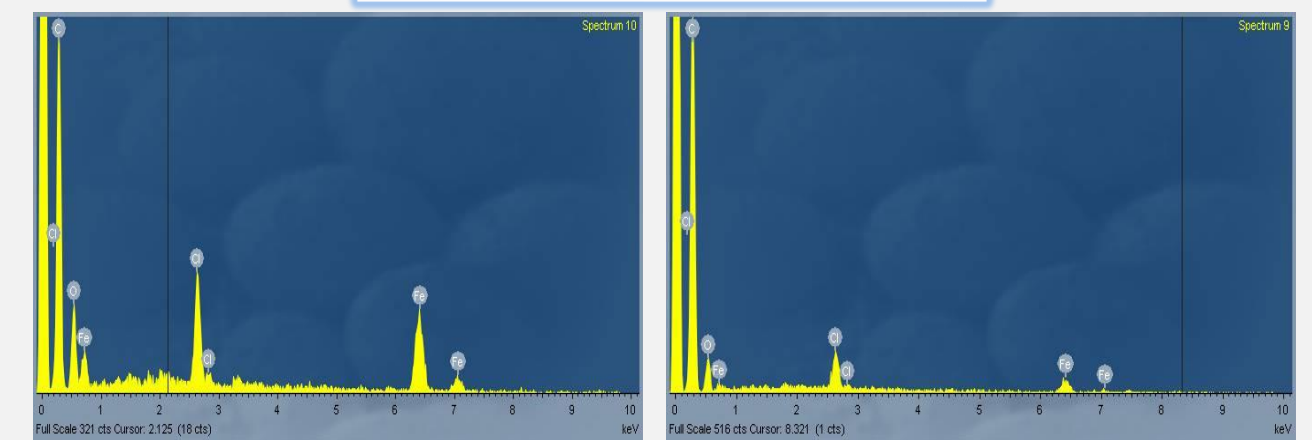
4.1 Phân tích FT-IR



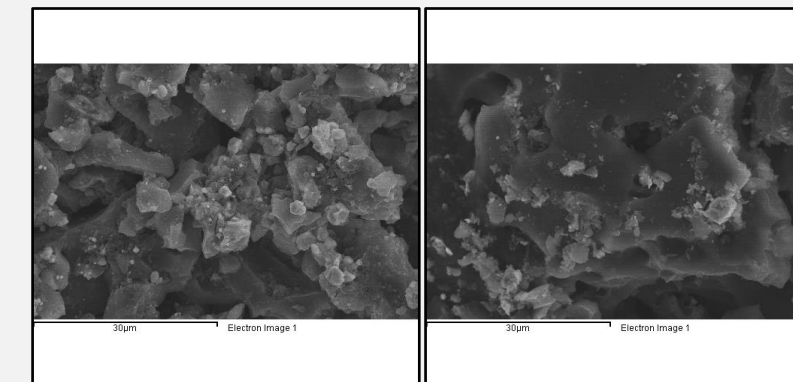
Hình 6. Phổ FTIR của hạt tươi chưa nung, than không tẩm, than tẩm nồng độ tối ưu trước và sau khi hấp phụ

Ở hai mẫu có tẩm 5N có band đôi cường độ trung bình dao động ở 458.66 cm^{-1} và 559.67 cm^{-1} , là vùng của liên kết Fe-O, ở cả bốn mẫu đều có dao động ở 1081.47 cm^{-1} là đặc trưng của liên kết C-O. Mẫu hạt và mẫu than tối ưu sau khi hấp phụ có band dao động ở 3443.97 cm^{-1} với cường độ thấp dạng tròn đặc trưng cho liên kết O-H và có sự liên kết hydro. Mẫu than tối ưu sau khi hấp phụ có band dao động ở 1565.91 cm^{-1} với cường độ trung bình đặc trưng cho liên kết C-N. Than hoạt tính tẩm Fe^{3+} tổng hợp thành công

4.2 Phân tích EDX

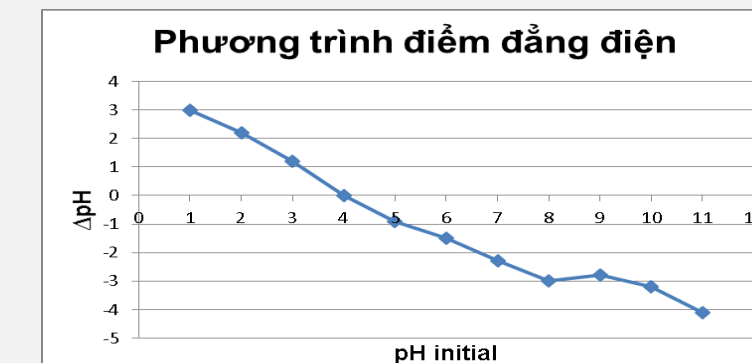


Hình 6. Phổ EDX trước (trái) và sau (phải) khi hấp phụ của than hoạt tính tối ưu



Hình 7. Ảnh SEM trước (trái) và sau (phải) khi hấp phụ của than hoạt tính tối ưu

Từ hình 6, cả hai phổ đều có tín hiệu như nhau, chỉ khác nhau về phần trăm khối lượng và phần trăm nguyên tử. Tín hiệu của nguyên tố Fe ở 6.42 keV và 7.05 keV , tín hiệu của nguyên tố C ở 0.31 keV , tín hiệu của nguyên tố O ở 0.56 keV . Nhưng đối với mẫu chưa hấp phụ, mẫu than đã hấp phụ có % khối lượng Fe nhỏ hơn với 5.06% so với chưa hấp phụ là 19.35%, % khối lượng C 77.45% lớn hơn so với mẫu chưa hấp phụ là 59.85%. % khối lượng nguyên tố O thay đổi không nhiều sau khi hấp phụ, giảm từ 15.33% xuống còn 14.06%. Than hoạt tính có biến tính Fe^{3+} được tổng hợp thành công.



Hình 8. Phương trình điểm đẳng điện của than

Than có điểm đẳng điện ở $\text{pH}_{\text{iep}} = 4$. khi than sử dụng trong môi trường có $\text{pH} > 4$, bề mặt than mang điện tích dương, có khả năng hấp phụ và xử lý các ion âm mạnh hơn và ngược lại, khi được sử dụng trong môi trường có $\text{pH} > 4$, than mang điện tích âm và có khả năng xử lý các ion dương mạnh hơn.

KẾT LUẬN

Tổng hợp thành công than hoạt tính từ hạt chà là biến tính bởi Fe^{3+} . Định tính vật liệu bằng các phương pháp hóa lý như EDX, FTIR. Khảo sát điều kiện tổng hợp than hoạt tính tốt nhất:

- Nhiệt độ nung: 650°C
- Thời gian nung: 1 giờ
- Nồng độ tẩm Fe^{3+} : 5N (20g hạt/ 50 mL dung dịch tẩm)

Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hấp phụ:

- Lượng than: 0.1g/ 20 mL dung dịch
- Thời gian hấp phụ: 90 phút
- pH = 5
- Nồng độ tetracycline: 10 ppm

Điểm đẳng điện của than hoạt tính: $\text{pH}_{\text{iep}} = 4$.

LỜI CẢM ƠN

Xin cảm ơn Khoa Công nghệ Hóa Học đã hỗ trợ cơ sở hạ tầng, vật chất cũng như các điều kiện tốt nhất có thể cho em trong quá trình thí nghiệm và nghiên cứu. Xin chân thành cảm ơn giảng viên hướng dẫn Tiến sĩ Đoàn Văn Đạt đã giúp đỡ em một cách tận tình trong suốt quá trình thí nghiệm, giúp em giải đáp các thắc mắc và động viên tinh thần để em có thể hoàn thành đồ án này tốt nhất có thể.

KHOA CÔNG NGHỆ HÓA HỌC
<http://fce.iuh.edu.vn/vi/>