

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NGUYỄN TẤT THÀNH
KHOA KỸ THUẬT THỰC PHẨM VÀ MÔI TRƯỜNG



KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

NGHIÊN CỨU HẤP PHỤ
PHOSPHATE TRONG DUNG DỊCH
NƯỚC SỬ DỤNG VẬT LIỆU
CHITOSAN BIẾN TÍNH

NGUYỄN THỊ KIM EM

Tp.HCM, tháng 9 năm 2023

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NGUYỄN TẤT THÀNH
KHOA KỸ THUẬT THỰC PHẨM VÀ MÔI TRƯỜNG



KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

NGHIÊN CỨU HẤP PHỤ
PHOSPHATE TRONG DUNG DỊCH
NƯỚC SỬ DỤNG VẬT LIỆU
CHITOSAN BIẾN TÍNH

SINH VIÊN THỰC HIỆN: NGUYỄN THỊ KIM EM

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN: TS. TRIỆU QUỐC AN

Tp.HCM, tháng 09 năm 2023

**CÔNG TRÌNH ĐƯỢC HOÀN THÀNH TẠI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NGUYỄN TẤT THÀNH**

Cán bộ hướng dẫn:

Cán bộ chấm phản biện:

Khóa luận được bảo vệ tại HỘI ĐỒNG CHẤM BẢO VỆ LUẬN VĂN ĐẠI HỌC
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NGUYỄN TẤT THÀNH, ngày 26 tháng 09 năm 2023

NHIỆM VỤ KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

HỌ VÀ TÊN: NGUYỄN THỊ KIM EM

MSSV: 1911548178

NGÀNH: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT HÓA HỌC

LỚP: 19DHH1A

Tên Khóa luận: Nghiên cứu hấp phụ Phosphate trong dung dịch nước sử dụng vật liệu Chitosan biến tính

Tiếng việt: Nghiên cứu hấp phụ Phosphate trong dung dịch nước sử dụng vật liệu Chitosan biến tính.

Tiếng anh: Adsorption of Phosphate in aqueous solution using the modified Chitosan beads.

Nhiệm vụ Khóa luận:

1. Nghiên cứu ảnh hưởng của mức độ khâu mạng trong quá trình biến tính vật liệu chitosan đến hiệu quả hấp phụ phosphate và đánh giá đặc tính cấu trúc, hình thái học và bề mặt của vật liệu được tổng hợp.
2. Nghiên cứu hiệu năng hấp phụ phosphate của vật liệu chitosan biến tính: ảnh hưởng pH, cân bằng hấp phụ, động học hấp phụ, nhiệt động học hấp phụ, độ chọn lọc hấp phụ.
3. Nghiên cứu khả năng tái sử dụng của vật liệu.

Ngày giao Khóa luận: 13/4/2023

Ngày hoàn thành nhiệm vụ: 19/9/2023

Họ tên cán bộ hướng dẫn: TS. Triệu Quốc An

Nội dung và yêu cầu KLTN đã được Hội Đồng chuyên ngành thông qua.

TP.HCM, ngày 26 tháng 09 năm 2023

TRƯỞNG BỘ MÔN

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

TRƯỞNG/ PHÓ KHOA

LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên, em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến Trường Đại học Nguyễn Tất Thành.

Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến giảng viên bộ môn – Thầy Triệu Quốc An đã dạy dỗ, truyền đạt những kiến thức quý báu, hỗ trợ cho em trong suốt thời gian làm khóa luận tốt nghiệp vừa qua. Em cũng xin cảm ơn quý thầy, cô trong khoa kỹ thuật Thực phẩm và Môi trường đã chỉ dẫn và giúp đỡ em để hoàn thành khóa luận tốt nghiệp một cách thành công. Đây chắc chắn sẽ là những kiến thức quý báu, là hành trang để em có thể vững bước sau này.

Tuy nhiên, do vốn kiến thức còn nhiều hạn chế và khả năng tiếp thu thực tế còn nhiều bỡ ngỡ. Mặc dù em đã cố gắng hết sức nhưng chắc chắn bài báo cáo khó có thể tránh khỏi những thiếu sót và nhiều chỗ còn chưa chính xác, kính mong quý thầy cô xem xét và góp ý để bài báo cáo của em được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đề tài “**Nghiên cứu hấp phụ phosphate trong dung dịch nước sử dụng vật liệu chitosan biến tính**” là công trình nghiên cứu của cá nhân tôi được thực hiện dưới sự hướng dẫn của **TS. TRIỆU QUỐC AN**. Những số liệu, kết quả và nội dung trình bày trong khóa luận này là các nghiên cứu nguyên thủy (original research) chưa được công bố trên bất kỳ tạp chí hay tài liệu học thuật nào cho đến thời điểm hiện tại.

Tôi ủy quyền sử dụng mọi nội dung trong nghiên cứu này cho **TS. TRIỆU QUỐC AN** trong các công bố khoa học, các nghiên cứu và đề tài cấp cao hơn (Thạc sĩ, Tiến sĩ) mà không có bất kỳ tranh chấp nào về quyền tác giả và sở hữu trí tuệ. Ngoài ra, tôi xác nhận tư cách đồng tác giả dưới tên **NGUYỄN THỊ KIM EM** với email liên hệ **1911548178@nttu.edu.vn** thuộc Khoa Kỹ thuật Thực phẩm và Môi trường (Đại học Nguyễn Tất Thành)

Tôi xin cam đoan những lời khai trên là đúng sự thật và hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật về tính xác thực.

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 02 tháng 10 năm 2023

Tác giả luận văn

(Ký và ghi rõ họ tên)

TÓM TẮT

Loại bỏ phosphate trong dung dịch nước sử dụng vật liệu chitosan biến tính được thử nghiệm bằng phương pháp hấp phụ. Mục tiêu nghiên cứu này để đánh giá khả năng hấp phụ và tính tái sử dụng của vật liệu khi được biến tính. Các đặc tính về hình thái của vật liệu được kiểm tra thông qua phương pháp đo diện tích bề mặt (BET) cho thấy rằng vật liệu khi được biến tính cùng nano ZrO_2 thì diện tích bề mặt chỉ $1.609\text{ m}^2/\text{g}$ nhỏ hơn 13 lần so với chitosan nguyên bản là $13.157\text{ m}^2/\text{g}$. Điều này chứng tỏ khi được tích hợp thêm ZrO_2 thì vật liệu chỉ tăng thêm khả năng hấp phụ của nó. Ở phương pháp kính hiển vi điện tử quét (SEM) cho thấy rằng bề mặt của vật liệu ZCB sần sùi. Thử nghiệm cho thấy vật liệu ở pH2 và khuấy trong 240 phút với 0.1g ZCB thì dung lượng hấp phụ đạt 11.45 mg/g . Cân bằng hấp phụ được trình bày dưới dạng mô hình Langmuir và Freundlich thì mô hình Freundlich là phù hợp cho nghiên cứu này, còn về mặt động học hấp phụ mô hình giả bậc 1 và giả bậc 2 được biểu diễn trên phương trình tuyến tính và phi tuyến tính. Qua hai phương trình nhận thấy ở phương trình phi tuyến tính của giả bậc 2 lại phù hợp với nghiên cứu vì hệ số tương quan R^2 là 0.9612. Phương trình phi tuyến tính ngày nay được các nhà nghiên cứu áp dụng trong lĩnh vực hấp phụ.

ABSTRACT

Phosphate removal in aqueous solution using modified chitosan material was tested by adsorption method. The objective of this research is to evaluate the adsorption capacity and reusability of the material when modified. The morphological properties of the material were tested through the surface area measurement method (BET) showing that the material, when modified with nano ZrO₂, has a surface area of only 1,609 m²/g, 13 times smaller. Compared to original chitosan, it is 13,157 m²/g. This proves that when ZrO₂ is added, the material only increases its adsorption capacity. The scanning electron microscope (SEM) method shows that the surface of the ZCB material is rough. Testing showed that the material at pH2 and stirred for 240 minutes with 0.1g ZCB, the adsorption capacity reached 11.45 mg/g. The adsorption equilibrium is presented in the form of the Langmuir and Freundlich models, the Freundlich model is suitable for this study, and in terms of adsorption kinetics, the pseudo-first-order and pseudo-second-order models are represented by linear equations. and non-linear. Through the two equations, it is found that the non-linear equation of the pseudo-second order is suitable for the study because the correlation coefficient R² is 0.9612. Non-linear equations are nowadays applied by researchers in the field of adsorption.

MỞ ĐẦU

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong thời gian gần đây vấn đề ô nhiễm luôn là đề tài mọi người quan tâm. Vấn đề ô nhiễm nguồn nước là quan trọng nhất, bởi vì càng hiện đại hóa sẽ có nhiều công ty, nhà máy xả nước thải ra môi trường ngoài ra việc bón phân quá mức cho cây trồng sẽ xuất hiện hiện tượng phú dưỡng. Trong hệ sinh thái người ta quan sát các chất gây ảnh hưởng chính đến môi trường là nitơ và phốt pho, hai chất này sẽ bị cuốn ra các rãnh nước hoặc ra ao, hồ, sông và suối (Ravi Kumar 2000). Nguồn nước thải chứa hàm lượng chất gây ô nhiễm hữu cơ và khoáng chất độc hại và chúng tạo ra mùi, màu sắc khó chịu làm cho sinh vật dưới nước thiếu oxy và giảm lượng sinh vật ở dưới nước. Vật liệu xanh hấp phụ đại diện cho các vật liệu lọc giá rẻ thường có khả năng và độ chọn lọc cao để tương tác với các chất gây ô nhiễm (Crini and Lichtfouse 2018). Có rất nhiều kỹ thuật giảm lượng phốt pho trong dung dịch nước nhưng hiệu quả nhất vẫn là hấp phụ, chi phí hấp phụ phù hợp với kinh tế và quy trình đơn giản.

2. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu nhằm đến việc tổng hợp và xác định đặc tính cấu trúc của các vật liệu chitosan được biến tính với nano ZrO_2 ngâm nước với những mức độ khô mạng khác nhau. Vật liệu biến tính sẽ được ứng dụng để loại bỏ phosphate thông qua quá trình hấp phụ, trong đó cân bằng hấp phụ, động học hấp phụ và nhiệt động học hấp phụ sẽ được nghiên cứu. Khả năng tái sử dụng vật liệu chitosan được biến tính trong những chu trình hấp phụ - giải hấp liên tiếp cũng được đánh giá.

3. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

3.1. Tổng hợp vật liệu chitosan dạng hạt được tích hợp nano – ZrO_2

- Ảnh hưởng của mức độ khô mạng lên hiệu quả hấp phụ phosphate.
- Đánh giá vai trò của nano – ZrO_2 lên hiệu quả hấp phụ phosphate.
- Xác định các đặc trưng cấu trúc của vật liệu thông qua các phương pháp như FTIR, XRD, BET, TGA, SEM và TEM.

3.2. Nghiên cứu hấp phụ phosphate của vật liệu chitosan dạng hạt được biến tính

- Ảnh hưởng của pH.
- Ảnh hưởng của nồng độ phosphate ban đầu trong dung dịch – Cân bằng hấp phụ.

- Ảnh hưởng của thời gian khuấy trộn – Động học hấp phụ.
- Ảnh hưởng của nhiệt độ - Nhiệt động học hấp phụ.
- Đánh giá khả năng tái sử dụng của vật liệu.

4. PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu: Vật liệu chitosan dạng hạt biến tính, dung dịch chứa phosphate.

Địa điểm nghiên cứu: Phòng Mỹ phẩm, Khoa Kỹ thuật Thực phẩm và Môi trường, trường Đại học Nguyễn Tất Thành.