



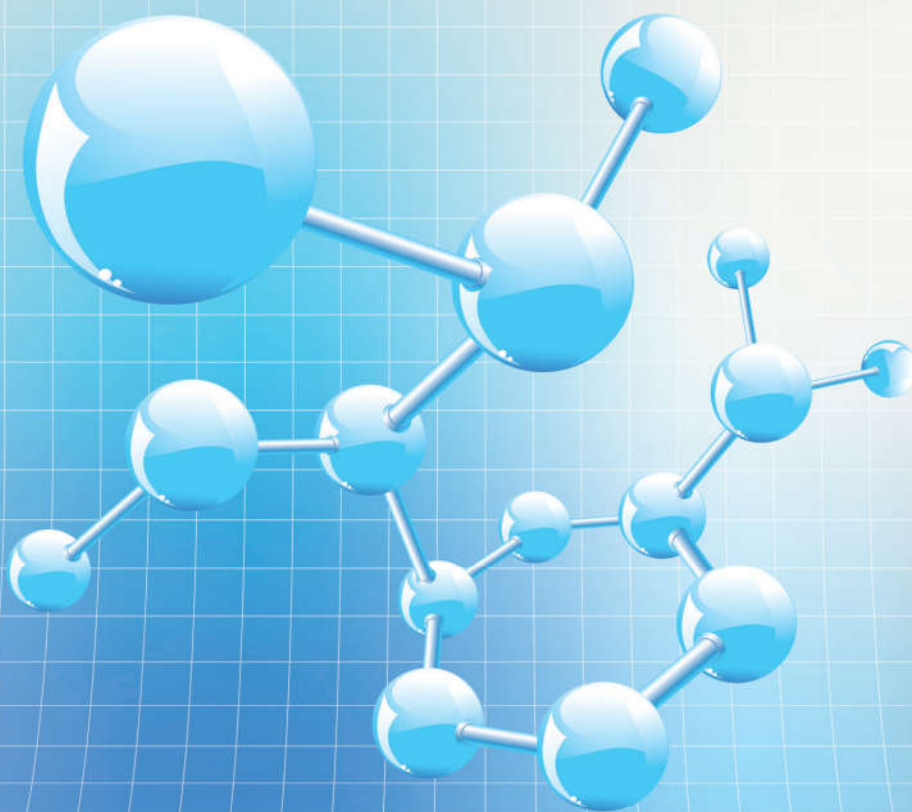
Tap chí

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

SCIENTIFIC JOURNAL - SAO DO UNIVERSITY

P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X



Số 1 (84)

2024

P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X

■ **Tổng Biên tập**

TS. Đỗ Văn Đĩnh

■ **Phó Tổng biên tập**

TS. Nguyễn Thị Kim Nguyễn

■ **Thư ký Tòa soạn**

PGS.TS. Ngô Hữu Mạnh

■ **Hội đồng Biên tập**

NGND.TS. Đinh Văn Nhung - Chủ tịch Hội đồng

GS.TS. Phạm Thị Ngọc Yến

PGS.TSKH. Trần Hoài Linh

PGS.TS. Nguyễn Quốc Cường

PGS.TS. Nguyễn Văn Liên

GS.TSKH. Thân Ngọc Hoàn

GS.TSKH. Bành Tiến Long

GS.TS. Trần Văn Địch

GS.TS. Phạm Minh Tuấn

PGS.TS. Nguyễn Doãn Ý

GS.TS. Đinh Văn Sơn

PGS.TS. Trương Thị Thủy

TS. Vũ Quang Thập

PGS.TS. Nguyễn Thị Bất

GS.TS. Đỗ Quang Kháng

TS. Bùi Văn Ngọc

PGS.TS. Ngô Sỹ Lương

PGS.TS. Khuất Văn Ninh

GS.TSKH. Phạm Hoàng Hải

PGS.TS. Đoàn Ngọc Hải

PGS.TS. Nguyễn Ngọc Hà

GS.TS. Yu Ming Zhang

TS. Nguyễn Văn Anh

■ **Ban Biên tập**

ThS. Đoàn Thị Thu Hằng - Trưởng ban

ThS. Đào Thị Vân

■ **Editor-in-Chief**

Dr. Do Van Dinh

■ **Vice Editor-in-Chief**

Dr. Nguyen Thi Kim Nguyen

■ **Office Secretary**

Assoc.Prof.Dr. Ngo Huu Manh

■ **Editorial Board**

People's Teacher, Dr. Dinh Van Nhung - Chairman

Prof.Dr. Pham Thi Ngoc Yen

Assoc.Prof.Dr.Sc. Tran Hoai Linh

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Quoc Cuong

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Van Lien

Prof.Dr.Sc. Than Ngoc Hoan

Prof.Dr.Sc. Banh Tien Long

Prof.Dr. Tran Van Dich

Prof.Dr. Pham Minh Tuan

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Doan Y

Prof.Dr. Dinh Van Son

Assoc.Prof.Dr. Truong Thi Thuy

Dr. Vu Quang Thap

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Thi Bat

Prof.Dr. Do Quang Khang

Dr. Bui Van Ngoc

Assoc.Prof.Dr. Ngo Sy Luong

Assoc.Prof.Dr. Khuat Van Ninh

Prof.Dr.Sc. Pham Hoang Hai

Assoc.Prof.Dr. Doan Ngoc Hai

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Ngoc Ha

Prof.Dr. Yu Ming Zhang

Dr. Nguyen Van Anh

■ **Editorial**

MSc. Doan Thi Thu Hang - Head

MSc. Dao Thi Van

Địa chỉ Tòa soạn:

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/>Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn.

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.

LIÊN NGÀNH ĐIỆN - ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA

- Xây dựng một hệ thống nhận dạng tiếng nói và hình ảnh sử dụng các mạng học sâu trên vi điều khiển hạn chế tài nguyên và bộ nhớ 5 Vũ Văn Nghĩa
Cung Thành Long
- Nhận diện khuôn mặt với OPENCV và thuật toán LBPH 11 Lê Hải Thanh
Đoàn Vân Chi
Nguyễn Hữu Phát
Nguyễn Trọng Các
- Truyền thông không dây giữa phương tiện giao thông trên sóng Milimet 18 Vũ Bảo Tạo
Nguyễn Thị Quyên
Nguyễn Thị Phương Oanh
- Xây dựng hệ thống thu thập và cảnh báo sự cố của động cơ trên tàu thủy dựa trên tín hiệu độ rung 24 Nguyễn Đức Thành
Trần Hoài Linh
Nguyễn Công Phương
Đỗ Văn Đình
Phạm Văn Nam

LIÊN NGÀNH CƠ KHÍ - ĐỘNG LỰC

- Nghiên cứu động lực học quay vòng của xe ô tô tải khi đi trên đường nhựa khô 31 Đào Đức Thụ
Nguyễn Đình Cường
Phùng Đức Hải Anh
Lương Quý Hiệp
- Phương pháp ghép nối các tấm thép silicon trong stator của động cơ điện: Tổng quan - Phần 1 37 Nguyễn Hoàng Minh Trí
Ngô Hữu Mạnh
Trịnh Văn Cường
Mạc Thị Nguyên
- So sánh chất lượng bề mặt của chi tiết máy khi hóa bền bằng các phương pháp biến dạng dẻo khác nhau 44 Nguyễn Văn Hình
Mạc Thị Nguyên
- Nghiên cứu xây dựng hệ thống cỡ số cơ thể học sinh nam tiểu học tại thành phố Chí Linh 49 Bùi Thị Loan
Nguyễn Thị Hồi

NGÀNH KINH TẾ

- Giải pháp xây dựng thương hiệu cho nông sản Việt Nam 55 Nguyễn Thị Thủy

NGÀNH KINH TẾ

- Thực trạng kế toán quản trị chi phí tại các doanh nghiệp sản xuất gạch Tuynel trên địa bàn tỉnh Hải Dương 61 Định Thị Kim Thiết
- Phát triển kinh tế gắn với bảo vệ môi trường trên địa bàn tỉnh Hải Dương 68 Ngô Thị Luyện
Nguyễn Thị Ngọc Mai
- Kiểm soát thu bảo hiểm xã hội bắt buộc trên địa bàn thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương 75 Vũ Thị Thanh Thủy

LIÊN NGÀNH HÓA HỌC - THỰC PHẨM

- Nghiên cứu khả năng hấp thụ Phenol của vật liệu chế tạo từ vỏ trấu 82 Vũ Hoàng Phương

NGÀNH GIÁO DỤC HỌC

- Day học Hóa học ứng dụng theo định hướng phát triển năng lực vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho sinh viên ngành Điện tại Trường Đại học Sao Đỏ 88 Phạm Thị Điệp
Lê Ngọc Hòa

LIÊN NGÀNH KHOA HỌC TRÁI ĐẤT - MỎ

- Đánh giá ảnh hưởng của dịch Covid-19 đến sự kiện du lịch ở Việt Nam 95 Nguyễn Thị Sao
Tăng Thị Hồng Minh

LIÊN NGÀNH TRIẾT HỌC - XÃ HỘI HỌC - CHÍNH TRỊ HỌC

- Nâng cao hiệu quả giáo dục lý tưởng cách mạng, đạo đức, lối sống và khát vọng cống hiến cho sinh viên Trường Đại học Sao Đỏ 101 Phạm Xuân Đức
- Tư tưởng Hồ Chí Minh về công nghiệp hóa và sự vận dụng của Đảng Cộng sản Việt Nam hiện nay 107 Trần Thị Hồng Nhung
- “Đề cương văn hóa Việt Nam” nội dung và ý nghĩa 113 Phạm Văn Dự
- Quan hệ biện chứng giữa tính cách mạng và tính khoa học trong công tác tư tưởng của Đảng ta hiện nay 117 Trần Thị Hồng Nhung
- Bảo vệ nền tảng tư tưởng về đại đoàn kết dân tộc, đấu tranh chống lại quan điểm sai trái, thù địch của kẻ thù theo quan điểm Đại hội XIII của Đảng 123 Nguyễn Thị Hiền

TITLE FOR ELECTRICITY - ELECTRONICS - AUTOMATION

- Deep learning on microcontroller limited resources and memory an application to a speech and image recognition system 5 Vu Van Nghia
Cung Thanh Long
- Face recognition with OPENCV and LBPH algorithm 11 Le Hai Thanh
Doan Van Chi
Nguyen Huu Phat
Nguyen Trong Cac
- Vehicle to vehicle wireless communications on millimeter wave 18 Vu Bao Tao
Nguyen Thi Quyen
Nguyen Thi Phuong Oanh
- Developing a System for Collecting and Alerting Incidents of Ship Engine Failures Based on Vibration Signals 24 Nguyen Duc Thanh
Tran Hoai Linh
Nguyen Cong Phuong
Do Van Dinh
Pham Van Nam

TITLE FOR MECHANICAL AND DRIVING POWER ENGINEERING

- Research on the turning dynamics of trucks when traveling on dry asphalt roads 31 Dao Duc Thu
Nguyen Dinh Cuong
Phung Duc Hai Anh
Luong Quy Hiep
- Joining of the silicon sheets steel in stator of the electric motors: Review - Part 1 37 Nguyen Hoang Minh Tri
Ngo Huu Manh
Trinh Van Cuong
Mac Thi Nguyen
- Comparison of the quality of the surface layer of parts reinforced by various methods plastic deformation 44 Nguyen Van Hinh
Mac Thi Nguyen
- Study on building body size system for of primary school boys in Chi Linh city 49 Bui Thi Loan
Nguyen Thi Hoi

TITLE FOR ECONOMICS

- Solutions for building brand for Vietnam agriculture products 55 Nguyen Thi Thuy

TITLE FOR ECONOMICS

- Current status of cost management accounting at Tuynel brick producing enterprises in Hai Duong province 61 Dinh Thi Kim Thiet
- Economic development associated with environmental protection in Hai Duong province 68 Ngo Thi Luyen
Nguyen Thi Ngoc Mai
- Control of compulsory social insurance collection in Chi Linh city, Hai Duong province 75 Vu Thi Thanh Thuy

TITLE FOR CHEMISTRY AND FOOD TECHNOLOGY

- Study on Phenol adsorption capacity of materials made from rice husks 82 Vu Hoang Phuong

TITLE FOR EDUCATION

- Teaching applied chemistry with the orientation of developing the ability to apply knowledge into practice for electrical students at Sao Do University 88 Pham Thi Diep
Le Ngoc Hoa

TITLE FOR EARTH SCIENCE - MINING

- Assessment of the impact of Covid-19 and economic downturn to tourism in Viet Nam 95 Nguyen Thi Sao
Tang Thi Hong Minh

TITLE FOR PHILOSOPHY - SOCIOLOGY - POLITICAL SCIENCE

- Improve the educational effectiveness of revolutionary ideals, ethics, lifestyle and arouse the desire to devote to students of Sao Do University 101 Pham Xuan Duc
- Ho Chi Minh's ideology on industrialization and its application by the Communist Party of Viet Nam today 107 Tran Thi Hong Nhung
- "Vietnamese cultural outline" content and meaning 113 Pham Van Du
- Dialectical relationship between revolutionary and scientific nature in the ideological work of our Party today 117 Tran Thi Hong Nhung
- Protecting the ideological foundation of great national unity, fighting against the wrong and hostile views of the enemy according to the viewpoint of the 13th Party Congress 123 Nguyen Thi Hien

Nghiên cứu khả năng hấp phụ Phenol của vật liệu chế tạo từ vỏ trấu

Study on Phenol adsorption capacity of materials made from rice husks

Vũ Hoàng Phương

Tác giả liên hệ: hphuong_sp@yahoo.com

Trường Đại học Sao Đỏ

Ngày nhận bài: 07/11/2023

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 20/3/2024

Ngày chấp nhận đăng: 29/3/2024

Tóm tắt

Sự ô nhiễm phenol đã và đang ảnh hưởng đến nguồn nước ngầm và sức khỏe con người. Vì vậy, trong báo cáo này, chúng tôi đề xuất biện pháp hấp phụ phenol bằng vật liệu điều chế từ vỏ trấu. Vỏ trấu thô được rửa sạch, phơi khô và ngâm trong dung dịch axit HNO_3 1M trong 24h. Sau đó sấy khô 4h ở 100°C và đem nung ở nhiệt độ 700°C trong 3h. Các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ phenol của vật liệu điều chế được khảo sát tại nhiệt độ 30°C , pH= 7 gồm: Thời gian hấp phụ, khối lượng vật liệu hấp phụ, nồng độ phenol. Kết quả cho thấy vật liệu điều chế được có diện tích bề mặt đạt $389 \text{ m}^2/\text{g}$, hàm lượng chất hấp phụ 2 g/l, nồng độ phenol 20 mg/l; dung lượng hấp phụ cực đại đạt 16,15 mg/g. Kết quả nghiên cứu động học hấp phụ cho thấy quá trình hấp phụ phenol phù hợp với cả 2 mô hình đẳng nhiệt Langmuir và Freundlich với hệ số tương quan R^2 là 0,9917 và 0,9729.

Từ khóa: Hấp phụ; phenol; vỏ trấu.

Abstract

Phenol pollution has been affecting groundwater resources and human health. Therefore, in this report, we propose a method to adsorb phenol using materials prepared from rice husks. Raw rice husks are washed, dried and soaked in HNO_3 1M acid solution for 24 hours. Then dried for 4 hours at 100°C and calcined at 700°C for 3 hours. Factors affecting the phenol adsorption capacity of the prepared materials were investigated at temperature 30°C , pH = 7 including: Adsorption time, adsorbent material mass, phenol concentration. The results show that the prepared materials has a surface area of $389 \text{ m}^2/\text{g}$, adsorbent content of 2 g/l, phenol concentration of 20 mg/l; The maximum adsorption capacity reached $q_{\text{max}} = 16,15 \text{ mg/g}$. The results of adsorption kinetics studies show that the phenol adsorption process is consistent with both Langmuir and Freundlich isotherm models with R^2 correlation coefficients of 0,9917 and 0,9729.

Keywords: Adsorption; phenol; rice husks.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phenol và dẫn xuất của nó là một trong những tác nhân gây ô nhiễm nguồn nước thải phát sinh từ các ngành công nghiệp hóa chất như dầu mỏ và hóa dầu, khí đốt và sản xuất than cốc, sản xuất nhựa và các ngành công nghiệp liên quan [1].

Phenol có độc tính cao ngay cả khi nồng độ thấp và rất khó phân hủy bởi vi khuẩn, vì thế loại bỏ phenol trong nước thải trước khi đưa ra môi trường là thực sự cần thiết [2]. Độc tính của phenol dẫn đến nhiều vấn đề về sức khỏe khác nhau ở người như khó nuốt, nôn mửa, tổn thương thận, chán ăn, ngất xỉu, tổn thương gan, đau đầu và rối loạn tâm thần [3]. Phenol cũng có một số ảnh hưởng xấu đến môi trường như tác động lên

đất do giảm xốp và tạo bông, tác động lên cây trồng do giảm sự nảy mầm của hạt và tác động đến nước ngầm do phenol độc hại thấm qua đất [4]. Tổ chức y tế thế giới (WHO) đã đưa ra giá trị cho phép là 0,001 mg/L trong nước uống được. Vì vậy, cần có phenol loại bỏ khỏi nước thải công nghiệp, sinh hoạt và nông nghiệp để đưa hàm lượng phenol trong giới hạn cho phép.

Nhiều phương pháp xử lý phenol khác nhau đã được nghiên cứu và đưa vào ứng dụng. Và phương pháp hấp phụ được đánh giá đạt hiệu quả cao, chi phí thấp, các nguyên liệu đầu vào dồi dào, tận dụng tốt các nguyên liệu tự nhiên của các quá trình sản xuất khác nông nghiệp. Trong nước, đã có rất nhiều công trình nghiên cứu xử lý phenol bằng phương pháp hấp phụ được đưa ra. Nghiên cứu hấp phụ phenol pha lỏng trên vật liệu Si-MCM-41 tổng hợp từ vỏ trấu của Nguyễn Hữu Phú và cộng sự [5] cho thấy, vật liệu được điều chế từ vỏ trấu có khả năng hấp phụ phenol với dung lượng

Người phản biện: 1. PGS.TS. Ngô Sỹ Lương
2. TS. Phạm Thị Điệp

hấp phụ đạt 91,9 mg/g. Trần Ngọc Tuyên và cộng sự (2018) đã nghiên cứu khả năng hấp phụ phenol trong môi trường nước của vật liệu Fe-MIL101 [6]. Vật liệu Fe-MIL101 tổng hợp bằng phương pháp thủy nhiệt với phối tử tạo phức là H_2BDC , sản phẩm có mức độ tinh thể hóa khá tốt với các pic nhiễu xạ đặc trưng cường độ cao, kích thước hạt khá đồng đều, diện tích bề mặt của vật liệu khoảng $736 m^2/g$.

Một số tiêu chí quan trọng để lựa chọn chất hấp phụ tốt nhất gồm diện tích bề mặt, kích thước lỗ rỗng, đặc điểm cấu trúc, khả năng hấp phụ, tái sinh đơn giản. Ở góc độ này, vỏ trấu có thể được coi là một nguồn quan trọng để loại bỏ phenol từ nước thải.

Vỏ trấu là phụ phẩm của quá trình chế biến thóc gạo. Vỏ trấu tuy không là vật liệu mới nhưng việc tái sử dụng vỏ trấu thành vật liệu hấp phụ và ứng dụng xử lý nước thải sẽ có ý nghĩa thực tiễn trong việc sử dụng một cách có hiệu quả nguồn vỏ trấu khổng lồ, đặc biệt đối với Việt Nam là một trong số quốc gia hàng đầu về lĩnh vực sản xuất gạo trên thế giới. Trong nghiên cứu trước đây, chúng tôi cũng đã nghiên cứu hấp phụ phenol bằng than hoạt tính điều chế từ mùn cưa gỗ thông [7], tuy nhiên hiện nay nguồn nguyên liệu mùn cưa gỗ thông không nhiều và dồi dào như vỏ trấu. Chính vì vậy, nghiên cứu khả năng hấp phụ phenol của vật liệu chế tạo từ vỏ trấu được chúng tôi tiếp tục thực hiện. Khả năng hấp phụ của vật liệu và hiệu suất loại bỏ phenol từ dung dịch nước được đánh giá bằng cách sử dụng hai mô hình đẳng nhiệt Freundlich, Langmuir.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Chuẩn bị vật liệu, hóa chất, thiết bị

- Vỏ trấu được lấy từ loại gạo Khang Dân, tại cơ sở máy xát trên địa bàn phường Chí Minh, huyện Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

- Hóa chất: Phenol (99%), HNO_3 1M, 4-aminoantipyrine, dung dịch đệm amoni, nước cất. Các hóa chất sử dụng đều có độ tinh khiết phân tích, nguồn gốc xuất xứ Trung Quốc.

- Thiết bị: Cân phân tích PA-114, máy khuấy từ, máy đo pH, máy đo quang phổ hấp phụ UV-Vis, tủ sấy, lò nung và một số dụng cụ thuộc phòng thí nghiệm.

2.1.2. Chế tạo vật liệu

Vỏ trấu được rửa sạch, sấy khô đem ngâm với dung dịch HNO_3 1M, trong 24 giờ để loại bỏ các kim loại nặng. Sau đó rửa sạch nhiều lần bằng nước cất và sấy khô ở nhiệt độ $100^\circ C$ trong vòng 4 giờ và bảo quản trong bình hút ẩm. Cho vỏ trấu đã xử lý vào đầy chén nickel có nắp đậy, nung ở nhiệt độ $700^\circ C$ trong vòng 3 giờ, thu được than trấu [10]. Tro than được lấy ra và để nguội ở nhiệt độ phòng, sau đó bảo quản trong túi hút ẩm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nghiên cứu các đặc trưng vật liệu

- Phân tích các thành phần tro trấu được thực hiện bằng phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD) trên máy MiniFlex 600 (Rigacu) tại Đại học Quốc Gia Hà Nội.

- Hình thái bề mặt (SEM) được xác định trên kính hiển vi điện tử quét (Scanning Electron Microscope -SEM, NOVA NANOSEM450(FEI), tại Đại học KHTN, ĐHQG Hà Nội).

- Diện tích bề mặt riêng và kích thước lỗ xốp:

được phân tích bằng phương pháp Brunauer Emmet-Teller (BET). Mẫu được đo trên thiết bị Micromeritics TriStar II 3020 Version 3.02 tại Viện Kỹ thuật nhiệt đới, Viện Hàn lâm Khoa học Việt Nam.

2.2.2. Nghiên cứu khả năng hấp phụ phenol của vật liệu

Ban đầu, 500 ml dung dịch gốc phenol trong nước được điều chế bằng cách cân chính xác 0,5 gam phenol hòa tan trong 500 ml nước cất đun sôi để nguội. Nồng độ của dung dịch này là 1000 mg/l (1000 ppm).

Nồng độ phenol trong dung dịch được phân tích theo phương pháp đo quang trên máy quang phổ UV-Vis 722N với thuốc thử 4-aminoantipyrine ở bước sóng 510 nm. Sau mỗi thí nghiệm hấp phụ, tiến hành lọc thu dung dịch. Từ dịch lọc hút chính xác 1 ml cho vào bình định mức 25 ml, thêm thuốc thử và điều chỉnh pH đến $10 \pm 0,2$ bằng dung dịch đệm amoni, để ổn định trong 15 phút đem đo quang ở bước sóng 510 nm. Từ kết quả Abs đo được, nồng độ phenol còn lại sau quá trình hấp phụ được tính theo phương trình đường chuẩn.

Các thí nghiệm được thực hiện với sự thay đổi của các yếu tố trong quá trình như nồng độ phenol ban đầu, pH, thời gian tiếp xúc.

a. Ảnh hưởng của thời gian đến khả năng hấp phụ

Cho vào 8 bình tam giác mỗi bình 100 ml dung dịch phenol có nồng độ 20 mg/l, mỗi dung dịch có pH = 7. Vật liệu hấp phụ được cho vào bình với liều lượng 2g/l, lắc với tốc độ 200 vòng/phút, lắc trong thời gian 180 phút, tại nhiệt độ $30^\circ C$. Thời gian hấp phụ được khảo sát từ: 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240 phút. Kết thúc thí nghiệm, vật liệu được tách ra khỏi dung dịch bằng cách ly tâm. Xác định hiệu suất hấp phụ và dung lượng hấp phụ, tìm thời gian tối ưu.

b. Ảnh hưởng của khối lượng vật liệu đến khả năng hấp phụ

Cho vào 7 bình tam giác mỗi bình 100 ml dung dịch phenol có nồng độ 20 mg/l, mỗi dung dịch có pH = 7. Vật liệu hấp phụ được cho vào bình với liều lượng lần lượt là: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; g/l, lắc với tốc độ 200 vòng/phút, lắc trong thời gian 180 phút, tại nhiệt độ $30^\circ C$. Kết thúc thí nghiệm, vật liệu được tách ra khỏi dung dịch bằng cách ly tâm. Đo độ hấp phụ quang của

dung dịch sau hấp phụ để xác định hiệu suất và dung lượng hấp phụ, xác định khối lượng vật liệu phù hợp

c. Ảnh hưởng của nồng độ phenol đến khả năng hấp phụ

Cố định 100 ml dung dịch phenol, pH = 7, thay đổi nồng độ phenol từ 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 mg/l. Vật liệu hấp phụ được cho vào bình với liều lượng 2 g/l, lắc với tốc độ 200 vòng/phút, lắc trong thời gian 180 phút, tại nhiệt độ 30°C. Kết thúc thí nghiệm, vật liệu được tách ra khỏi dung dịch bằng cách ly tâm. Xác định hiệu suất hấp phụ và xác định nồng độ phenol phù hợp nhất.

Hiệu suất hấp phụ H (%) và dung lượng hấp phụ q_e (mg/g) của vật liệu tro trấu trong các thí nghiệm trên được xác định theo công thức (1) và (2):

$$H = \frac{(C_o - C_e).100}{C_o} (\%) \quad (1)$$

$$q_e = \frac{(C_o - C_e).V}{m} (\text{mg/g}) \quad (2)$$

Trong đó:

C_o và C_e (mg/l): Nồng độ phenol bị hấp phụ ban đầu và nồng độ tại thời điểm cân bằng;

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

m (g/l): Khối lượng vật liệu chất hấp phụ.

2.2.3. Nghiên cứu các mô hình đẳng nhiệt hấp phụ

Phân tích hấp phụ thông thường được sử dụng bởi đường đẳng nhiệt hấp phụ. Phương trình thực nghiệm Freundlich được biết đến đầu tiên khi áp dụng cho quá trình hấp phụ chất tan lên chất hấp phụ rắn, được thể hiện bởi phương trình (3):

$$q_e = K_F \cdot C_e^n \quad (3) \quad (3)$$

Trong đó:

q_e (mg/g): Dung lượng hấp phụ;

C_e (mg/l): Nồng độ chất bị hấp phụ khi cân bằng;

K_F (l/g): Hằng số Freundlich;

n : Hằng số ($n > 1$).

Và dạng tuyến tính của nó được thể hiện qua công thức (4):

$$q_e = 16,15 \frac{0,83C_e}{1+0,83C_e} \quad (4) \quad (4)$$

Xây dựng đồ thị sự phụ thuộc của $\lg q_e$ với $\lg C_e$ sẽ xác định được các giá trị n và K_F .

Phương trình Langmuir là phương trình chứng minh lý thuyết dựa vào nghiên cứu động học và được thể hiện bởi công thức (5):

$$q_e = q_{\max} \cdot \frac{K_L \cdot C_e}{1 + K_L \cdot C_e} \quad (5) \quad (5)$$

Trong đó:

q_{\max} : Dung lượng hấp phụ cực đại của vật liệu;

K_L : Hằng số hấp phụ Langmuir (phụ thuộc vào nhiệt độ).

Dạng tuyến tính của (5) được thể hiện qua công thức (6):

$$\frac{C_e}{q_e} = \frac{1}{q_{\max}} \cdot C_e + \frac{1}{q_{\max} \cdot K_L} \quad (6) \quad (6)$$

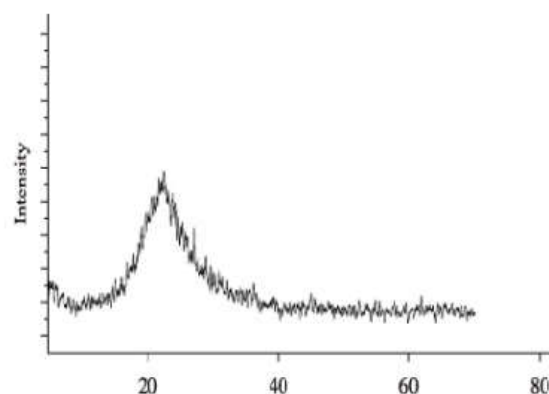
Hệ số tương quan R_L cho biết sự phù hợp giữa mô hình với các dữ liệu thực nghiệm hay khả năng tương thích của một cặp chất hấp phụ và bị hấp phụ và được xác định bởi công thức (7):

$$R_L = \frac{1}{1 + K_L \cdot C_o} \quad (7) \quad (7)$$

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc trưng vật liệu

3.1.1. Kết quả đo XRD của mẫu tro trấu



Hình 1. Phổ XRD của mẫu tro trấu

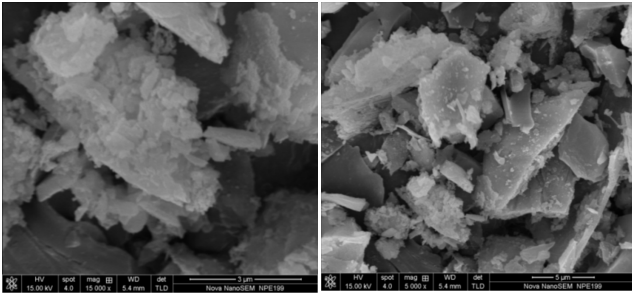
Phổ XRD của tro trấu nung được trình bày trên Hình 1. Kết quả cho thấy rằng có một pic xuất hiện ở góc 2θ trong khoảng từ 20-25°, cường độ > 80 (cps) ngoài ra không có pic nào đặc trưng, từ đây có thể kết luận trong tro trấu chứa chủ yếu SiO₂ tồn tại ở dạng vô định hình. Nếu nung ở nhiệt độ cao hơn (800°C), sẽ hình thành chủ yếu là silica tinh thể. So với silica tinh thể silica vô định hình có ưu điểm hơn như không độc hại, độ xốp cao, tương tác tốt, silica vô định hình có diện tích bề mặt lớn nên có thể ứng tốt để làm chất hấp phụ các chất hữu cơ, kim loại nặng.

3.1.2. Kết quả BET

Sau khi phân tích bằng phương pháp BET, diện tích bề mặt của vật liệu đạt 389 m²/g, thể tích mao quản đạt 0,196 cm³/g và đường kính mao quản đạt 1,97 nm. Những kết quả này chỉ ra rằng vật liệu than tro trấu có khả năng hấp phụ tốt.

3.1.3. Kết quả đo phân tích hình thái bề mặt (SEM) của mẫu vật liệu

Ảnh chụp SEM của vật liệu cho thấy trong mẫu xuất hiện các hạt kích thước không đồng đều kết đám lại với nhau tạo ra cấu trúc xốp cho vật liệu, là đặc tính quan trọng giúp cho vật liệu tro trấu có khả năng hấp phụ tốt.

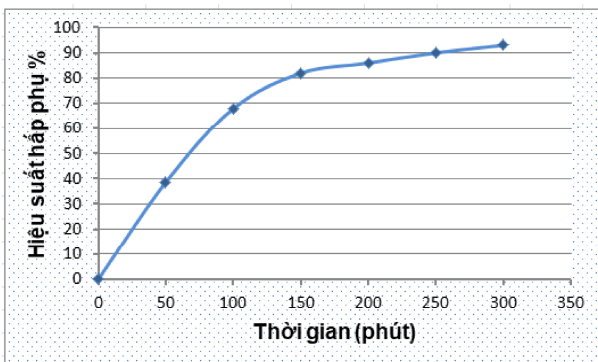


Hình 2. Ảnh SEM của vật liệu tro trấu

3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hấp phụ phenol của vật liệu

3.2.1. Ảnh hưởng của thời gian

Hình 3 biểu diễn ảnh hưởng của thời gian hấp phụ tới hiệu suất hấp phụ phenol của vật liệu theo các khoảng thời gian tiếp xúc khác nhau là: 50, 100, 150, 200, 250 và 300 phút.



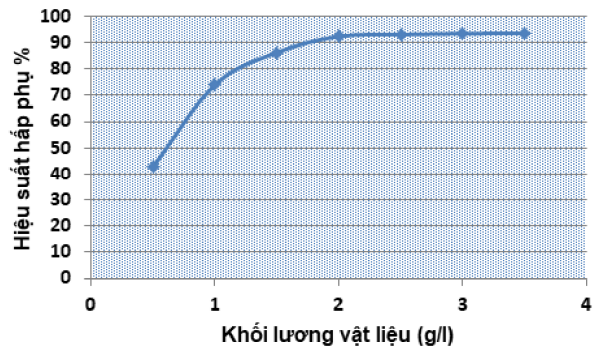
Hình 3. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của thời gian đến hiệu suất hấp phụ

Kết quả cho thấy hiệu suất hấp phụ của vật liệu đối với phenol tăng lên theo thời gian hấp phụ ở giai đoạn đầu, sau đó đạt tới trạng thái cân bằng sau 180 phút.

3.2.2. Ảnh hưởng của khối lượng vật liệu

Kết quả khảo sát khả năng hấp phụ phenol khi thay đổi khối lượng chất hấp phụ được thể hiện ở Hình 4.

Kết quả cho thấy khối lượng vật liệu tăng từ 0,5 đến 2g thì hiệu suất hấp phụ tăng lên do diện tích bề mặt tiếp xúc lớn hơn, bổ sung thêm các tâm hấp phụ nên các ion phenolat và phân tử phenol có nhiều vị trí để tiếp xúc hơn và quá trình hấp phụ diễn ra nhiều hơn.



Hình 4. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của khối lượng vật liệu đến hiệu suất hấp phụ

Sau đó hiệu suất ổn định dần do đạt tới trạng thái bão hòa trong khi khối lượng vật liệu tăng lên từ 2 lên 3,5 g.

3.2.3. Ảnh hưởng của nồng độ phenol ban đầu

Thí nghiệm về sự ảnh hưởng của nồng độ phenol ban đầu đến hiệu suất và dung lượng hấp phụ được trình bày trên Bảng 1. Các số liệu về nồng độ được xác định bằng thực nghiệm, hiệu suất và dung lượng hấp phụ q_e được tính toán dựa theo phương trình (1) và (2).

Bảng 1. Nồng độ phenol, dung lượng hấp phụ, hiệu suất hấp phụ và các đại lượng thiết lập mô hình đẳng nhiệt Langmuir, Freundlic

Nồng độ Phenol ban đầu C_0 (mg/L)	Nồng độ Phenol cân bằng C_e (mg/L)	$\lg C_e$	Dung lượng hấp phụ q_e (mg/g)	$\lg q_e$	C_e/q_e	Hiệu suất hấp phụ %
10	0.388	-0.411	4.806	0.682	0.081	96.12
15	0.726	-0.139	7.137	0.854	0.102	95.16
20	1.616	0.208	9.192	0.963	0.176	91.92
25	3.355	0.526	10.823	1.034	0.310	86.58
30	5.304	0.725	12.348	1.093	0.430	82.32
35	7.308	0.864	13.846	1.141	0.528	79.12
40	10.196	1.008	14.902	1.173	0.684	74.51

Kết quả trên Bảng 1 cho thấy đối với dung dịch có nồng độ phenol dưới 20 mg/l thì hiệu suất hấp phụ cao và dung lượng hấp phụ tăng nhanh. Điều này có thể giải thích là do ban đầu bề mặt và các mao quản đang còn trống, diện tích bề mặt bị chiếm rất nhỏ, phân tử phenol dễ dàng xâm nhập và hình thành các liên kết. Điều này phù hợp với thuyết hấp phụ Langmuir khi tốc độ hấp

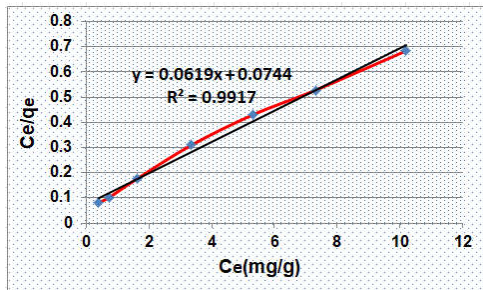
phụ (v_{hp}) liên hệ với nồng độ (C) và diện tích bề mặt bị chiếm (θ) như sau:

$$v_{hp} = k.C.(1 - \theta)$$

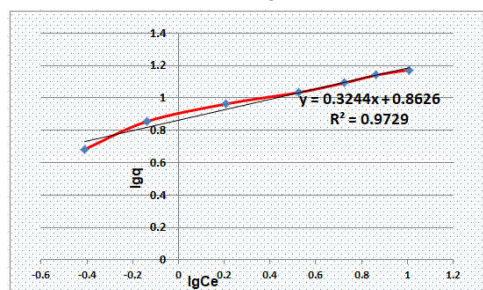
Khi diện tích bề mặt bị chiếm đủ lớn thì quá trình hấp phụ diễn ra chậm và tương đối ổn định thể hiện trên Bảng 1, khi nồng độ phenol trên 20 mg/l, hiệu suất

hấp phụ giảm dần và dung lượng hấp phụ tăng không đáng kể.

Sau khi khảo sát sự ảnh hưởng của nồng độ đến khả năng hấp phụ của vật liệu, chúng tôi tiến hành khảo sát cân bằng hấp phụ theo mô hình đẳng nhiệt Freundlich và Langmuir như trên Hình 5a, 5b:



Hình 5a. Đồ thị đẳng nhiệt hấp phụ phenol theo Langmuir



Hình 5b. Đồ thị đẳng nhiệt hấp phụ phenol theo Freundlich

Dựa vào mô hình Langmuir và Freundlich ta xác định được các thông số động học hấp phụ, trình bày trên Bảng 2.

Bảng 2. Các thông số động học hấp phụ

Langmuir			Freundlich		
$\frac{C_e}{q_e} = \frac{1}{q_{max}} \cdot C_e + \frac{1}{q_{max} \cdot K_L}$			$\lg q_e = \lg K_F + \frac{1}{n} \lg c_e$		
K_L	q_{max}	R^2	n	k_F	R^2
0,83	16,15	0,9916	3,08	7,29	0,9729

Kết quả cho thấy dung lượng hấp phụ cực đại của vật liệu đạt $q_{max} = 16,15$ mg/g, hằng số hấp phụ $K_L = 0,83$ là khá cao chứng tỏ khả năng hấp phụ của vật liệu tốt với những dung dịch có nồng độ loãng. Như vậy, dựa vào các kết quả trên có thể biểu diễn phương trình Langmuir như sau:

$$q_e = 16,15 \frac{0,83C_e}{1 + 0,83C_e}$$

Đối với mô hình Freundlich, có $R^2 = 0,9729$, $n = 3,08$ nên $n > 1$ chứng tỏ quá trình hấp phụ xảy ra chủ yếu là hấp phụ vật lý. Phương trình đẳng nhiệt Freundlich được biểu diễn như sau:

$$q_e = 0,729C_e^{0,3244}$$

Các hệ số tương quan R^2 theo cả 2 mô hình đều lớn

chứng tỏ quá trình hấp phụ phenol tuân theo cả mô hình Langmuir và Freundlich.

4. KẾT LUẬN

Vật liệu từ vỏ trấu được điều chế bằng phương pháp rửa sạch, ngâm trong dung dịch acid HNO₃ 1M trong 24 h, sấy khô 100°C trong 4 h và nung ở điều kiện nhiệt độ 700°C trong 3 h. Phổ XRD của vật liệu tro trấu cho thấy trong vật liệu có chứa chủ yếu là SiO₂ tồn tại ở dạng vô định hình. Diện tích bề mặt của vật liệu đạt 389 m²/g, thể tích mao quản đạt 0,196 cm³/g và đường kính mao quản đạt 1,97 nm.

Vật liệu được ứng dụng để hấp phụ phenol trong môi trường nước với các yếu tố khảo sát ảnh hưởng của quá trình hấp phụ là: Thời gian, khối lượng vật liệu, nồng độ ban đầu của phenol. Kết quả cho thấy thời gian hấp phụ đạt cân bằng là 180 phút, dung lượng hấp phụ cực đại của vật liệu với phenol là 16,15 mg/g. Quá trình hấp phụ tuân theo cả 2 mô hình đẳng nhiệt là Langmuir và Freundlich với hệ số tương quan R² là 0,9917 và 0,9729.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Dargahi A, Mohammadi M, Amirian F, Karami A, Almasi A (2017), *Phenol removal from oil refinery wastewater using anaerobic stabilization pond modeling and process optimization using response surface methodology (RSM)*, Desalination Water Treat 87, pp.199-208.
- [2]. Muftah HEN, Sulaiman AZ, Alhaja MA (2010), *Removal of phenol from petroleum refinery wastewater through adsorption on date-pit activated carbon*, Chem Eng J 162, pp.997-1005.
- [3]. Gupta S, Guha A, Divya C, Gupta AK, Finkel KW, Guntupalli JS (2008), *Acute phenol poisoning: a life-threatening hazard of chronic pain relief*, Clin Toxicol 46(3) pp.250-253.
- [4]. Lakshmi S, Harshitha M, Vaishali G, Keerthana SR (2016), *Studies on different methods for removal of phenol in waste water*, Int J Sci Eng Technol Res 5(7) pp.2488-2496.
- [5]. Nguyễn Hữu Phú, Hồ Văn Thành, Vũ Anh Tuấn (2007), *Nghiên cứu động học hấp phụ phenol trong pha lỏng trên vật liệu Si-MCM-41 tổng hợp từ vỏ trấu*, Tạp chí Hóa học T.45(6A), Tr. 76-82.
- [6]. Trần Ngọc Tuyền, Nguyễn Đức Vũ Quyên, Hà Thị Thu Hoài, Nguyễn Thanh Tân, Huỳnh Thị Minh Thành (2018), *Nghiên cứu khả năng hấp phụ phenol trong môi trường nước của vật liệu Fe-MIL101*, Tạp chí Xúc tác và hấp phụ Việt Nam, Số 2, Tr. 54-60.

[7]. Lê Văn Thủy, Vũ Hoàng Phương (2018), *Nghiên cứu hấp phụ phenol bằng than hoạt tính điều chế*

từ mùn cưa gỗ thông, Tạp chí NCKH Đại học Sao Đỏ, Số 1(60), Tr. 78-86.

AUTHOR INFORMATION

Vu Hoang Phuong

Corresponding Author: hphuong_sp@yahoo.com

Sao Do University.

THẺ LỆ GỬI BÀI

TẠP CHÍ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ (P. ISSN 1859-4190, E. ISSN 2815-553X), thường xuyên công bố kết quả, công trình nghiên cứu khoa học và công nghệ của các nhà khoa học, cán bộ, giảng viên, nghiên cứu sinh, học viên cao học, sinh viên ở trong và ngoài nước.

1. Tạp chí xuất bản 01 số/quý bằng hai ngôn ngữ tiếng Việt và tiếng Anh. Tạp chí nhận đăng các bài báo khoa học thuộc các lĩnh vực: Điện - Điện tử - Tự động hóa; Cơ khí - Động lực; Kinh tế; Triết học - Xã hội học - Chính trị học; Các lĩnh vực khác gồm: Công nghệ thông tin; Hóa học - Công nghệ thực phẩm; Ngôn ngữ học; Toán học; Vật lý; Văn hóa - Nghệ thuật - Thể dục thể thao...
2. Bài nhận đăng là những công trình nghiên cứu khoa học chưa công bố trong bất kỳ ấn phẩm khoa học nào.
3. Tòa soạn chỉ nhận bài báo gửi online trên website <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>. Bài báo gửi về tòa soạn dưới dạng file điện tử (*.doc *.docx và *.pdf); cuối bài báo, tác giả ghi rõ thông tin địa chỉ liên hệ, số điện thoại, email và cập nhật thông tin trên website. Bài báo phải được trình bày đúng định dạng, rõ ràng; Trường hợp bài báo phải chỉnh sửa theo thể lệ hoặc theo yêu cầu của Phản biện thì tác giả sẽ cập nhật trên website. Người phản biện sẽ do tòa soạn mời. Tòa soạn không gửi lại bài nếu không được đăng.
4. Các công trình thuộc đề tài nghiên cứu có Cơ quan quản lý cần kèm theo giấy phép cho công bố của cơ quan (Tên đề tài, mã số, tên chủ nhiệm đề tài, cấp quản lý,...).
5. Tên bài báo trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 14, in đậm, căn giữa.
6. Tên tác giả (không ghi học hàm, học vị), font Arial, cỡ chữ 10, in đậm, căn lề phải; cơ quan công tác của các tác giả, font Arial, cỡ chữ 9, in nghiêng, căn lề phải.
7. Chữ "Tóm tắt" in đậm, font Arial, cỡ chữ 10; Nội dung tóm tắt của bài báo không quá 10 dòng, trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 10, in thường.
8. Chữ "Từ khóa" in đậm, nghiêng, font Arial, cỡ chữ 10; Có từ 03÷05 từ khóa, font Arial, cỡ chữ 10, in nghiêng, ngăn cách nhau bởi dấu chấm phẩy, cuối cùng là dấu chấm.
9. Nội dung bài báo viết bằng tiếng Việt hoặc tiếng Anh; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Việt: Tiêu đề tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Tóm tắt tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Từ khóa tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Anh: Tiêu đề tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Tóm tắt tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Từ khóa tiếng Anh trước, tiếng Việt sau.
10. Bài báo được đánh máy trên khổ giấy A4 (21 × 29,7cm) có độ dài không quá 8 trang, font Arial, cỡ chữ 10, giãn dòng At least 12pt, Before 3pt, After 3pt; căn lề trên 2.5cm, dưới 2.5cm, trái 3cm, phải 2cm; hình vẽ phải rõ ràng, đủ nét và được định dạng dưới dạng file ảnh (*.jpg); Phương trình, công thức phải soạn thảo bằng Mathtype hoặc Equation; Phần nội dung bài báo được chia thành 02 cột, khoảng cách cột là 1cm; Trong trường hợp hình vẽ, hình ảnh có kích thước lớn, bảng biểu có độ rộng lớn hoặc công thức, phương trình dài thì cho phép trình bày dưới dạng 01 cột.
11. Tài liệu tham khảo được sắp xếp theo thứ tự tài liệu được trích dẫn trong bài báo.
 - Nếu là sách/luận án: Tên tác giả (năm), Tên sách/luận án/luận văn, Nhà xuất bản/Trường/Viện, lần xuất bản/tái bản.
 - Nếu là bài báo/báo cáo khoa học: Tên tác giả (năm), Tên bài báo/báo cáo, Tạp chí/Hội nghị/Hội thảo, Tập/Kỷ yếu, số, trang.
 - Nếu là trang web: Phải trích dẫn đầy đủ tên website và đường link, ngày cập nhật.
12. Định dạng mẫu bài báo tham khảo tại địa chỉ http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/news/detail/198/format_paper
Bài báo sau khi xuất bản sẽ được công bố trên <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>.

THÔNG TIN LIÊN HỆ:

Ban Biên tập Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ

Phòng 203, Tầng 2, Nhà B1, Trường Đại học Sao Đỏ.

Địa chỉ: Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>

Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn

Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ, Số 1 (84) 2024



BỘ CÔNG THƯƠNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Địa chỉ:

- Số 1: Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- Số 2: Số 72, đường Nguyễn Thái Học, phường Thái Học, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- Điện thoại: (0220) 3882 269 Fax: (0220) 3882 921 Website: <http://saodo.edu.vn> Email: info@saodo.edu.vn

P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X

Số 1 (84)
2024

Địa chỉ Tòa soạn:

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>/Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn.

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.