



**Tạp chí**

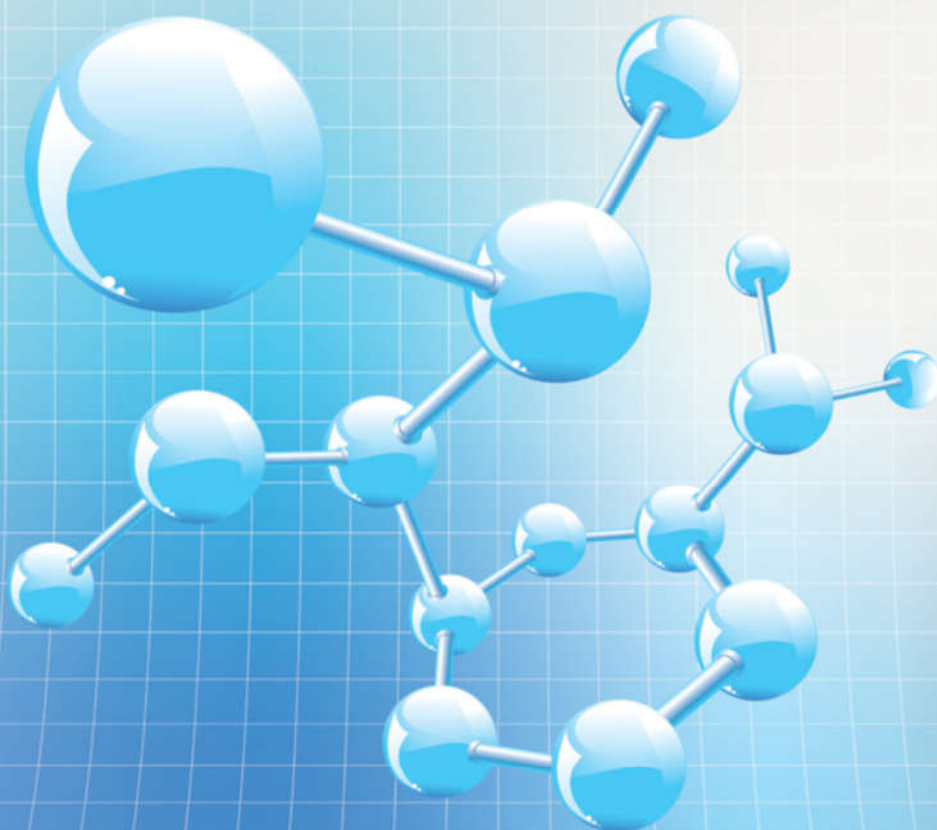
# **NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

**ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**

**SCIENTIFIC JOURNAL - SAO DO UNIVERSITY**

**P. ISSN 1859-4190**

**E. ISSN 2815-553X**



**Số 3 (82)**

**2023**

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

■ **Tổng Biên tập**

TS. Đỗ Văn Đình

■ **Phó Tổng biên tập**

TS. Nguyễn Thị Kim Nguyễn

■ **Thư ký Tòa soạn**

TS. Ngô Hữu Mạnh

■ **Hội đồng Biên tập**

NGND.TS. Đình 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. Đình Văn Sơn

PGS.TS. Trần Thị Hà

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**

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. Bành Tiến 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. Tran Thi Ha

Assoc.Prof.Dr. Trương Thị Thủy

Dr. Vu Quang Thap

Assoc.Prof.Dr. Nguyễn Thị Bất

Prof.Dr. Do Quang Khang

Dr. Bui Van Ngoc

Assoc.Prof.Dr. Ngô Sỹ Lương

Assoc.Prof.Dr. Khuat Van Ninh

Prof.Dr.Sc. Phạm Hoàng Hải

Assoc.Prof.Dr. Đoàn Ngọc Hải

Assoc.Prof.Dr. Nguyễn Ngọc Hà

Prof.Dr. Yu Ming Zhang

Dr. Nguyễn Văn 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](mailto: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.

TẠP CHÍ

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

TRONG SỐ NÀY

SỐ 3(82) 2023

### LIÊN NGÀNH ĐIỆN - ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA

Thiết kế bộ điều khiển bền vững thích nghi trên cơ sở mạng neuron hướng tâm cho robot tìm và làm sạch bản	5	Vũ Thị Yến Nguyễn Thị Sim Dương Thị Hoa
Ăng-ten phân cực kép cho các điểm truy cập vô tuyến 5G trong nhà	12	Lê Thị Cẩm Hà Lương Quang Năng Phạm Hồng Thịnh Nguyễn Trọng Các
Ứng dụng mạng tích chập cho nhận diện biển báo giao thông	17	Nguyễn Thế Trung Đặng Thành Trung Phạm Thị Hường Phạm Văn Kiên

### LIÊN NGÀNH CƠ KHÍ - ĐỘNG LỰC

Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ nước, thời gian giặt và tốc độ vắt đến độ co của vải kaki thun vân chéo 2/1	23	Đỗ Thị Tần Nguyễn Quang Thoại
Phân tích sức bền giới hạn kết cấu tàu dưới tác dụng của tải trọng tổng thể và tải trọng cục bộ	29	Vũ Văn Tân Nguyễn Thị Hồng Nhung Nguyễn Hữu Chấn Phạm Ngọc Linh
Nghiên cứu, thiết kế và tối ưu hóa cấu trúc kết cấu cơ khí trên thiết bị sấy lồng quay của dây chuyền xử lý rác thải	34	Mạc Văn Giang
Nghiên cứu sự ảnh hưởng của mặt đường đến quỹ đạo quay vòng của xe ô tô tải	42	Đào Đức Thọ Nguyễn Đình Cường Phạm Văn Trọng Vũ Văn Chương Liu Qi-yue

### NGÀNH TOÁN HỌC

Bất đẳng thức tích chập của phép biến đổi Fourier cosine và Laplace với hàm trọng	46	Nguyễn Kiều Hiền
---	----	------------------

### NGÀNH KINH TẾ

Đẩy mạnh ứng dụng công nghệ chuỗi khối (Blockchain) trong lĩnh vực kế toán - kiểm toán tại Việt Nam	51	Nguyễn Thị Quỳnh
Xu hướng chuyển dịch nguồn nhân lực phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững ở Hải Dương hiện nay - những vấn đề đặt ra	57	Vũ Văn Đông

**NGÀNH KINH TẾ**

Chuyển đổi số - những thách thức và cơ hội cho sự phát triển du lịch Việt Nam 63 Nguyễn Thị Thảo  
Trần Thị Mai Hương

**LIÊN NGÀNH HÓA HỌC - CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM**

Nghiên cứu khả năng hấp phụ xanh methylen trong nước của vật liệu chế tạo từ đất sét Trúc Thôn và tro trấu 68 Vũ Hoàng Phương

**LIÊN NGÀNH KHOA HỌC TRÁI ĐẤT - MỎ**

Đẩy mạnh phát triển du lịch sinh thái nhằm hạn chế và ứng phó với biến đổi khí hậu 73 Nguyễn Thị Thảo  
Trần Thị Mai Hương  
Tăng Thị Hồng Minh

Xây dựng các sản phẩm du lịch đặc thù của tỉnh Hải Dương hiện nay 80 Nguyễn Đăng Tiến

**LIÊN NGÀNH VĂN HÓA - NGHỆ THUẬT - THỂ DỤC THỂ THAO**

Phát triển hoạt động tổ chức Teambuilding cho sinh viên du lịch Trường Đại học Sao Đỏ 87 Nguyễn Thị Sao  
Nguyễn Thị Hương Huyền  
Nguyễn Thị Xuyên

Xây dựng môi trường văn hóa ở tỉnh Hải Dương hiện nay 93 Trần Hoàng Yến  
Đặng Thị Thanh

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

Đạo đức Phật giáo và ảnh hưởng của đạo đức đó với xã hội Việt Nam hiện nay 100 Vũ Văn Đông  
Vũ Văn Chương  
Hà Đình Soát

Phát huy năng lực tự học của sinh viên trong dạy học Triết học Mác - Lênin 108 Nguyễn Thị Nhan  
Vũ Văn Chương

Đổi mới phương pháp giảng dạy học phần Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam gắn với giá trị cốt lõi của Trường Đại học Sao Đỏ 113 Đặng Thị Dung

Phát huy giá trị đạo đức truyền thống trong việc xây dựng đạo đức mới cho phụ nữ hiện nay 120 Trần Thị Hồng Nhung

**TITLE FOR ELECTRICITY - ELECTRONICS - AUTOMATION**

- |   |    |  |
|---|----|--|
| Design of the robust adaptive controller based RBF neural network for cleaning and detecting robot manipulators | 5  | Vu Thi Yen<br>Nguyen Thi Sim<br>Duong Thi Hoa                            |
| Dual polarized antenna for 5G indoor access points  | 12 | Le Thi Cam Ha<br>Luong Quang Nang<br>Pham Hong Thinh<br>Nguyen Trong Cac |
| Traffic sign recognition using convolutional network  | 17 | Nguyen The Trung<br>Dang Thanh Trung<br>Pham Thi Huong<br>Pham Van Kien  |

**TITLE FOR MECHANICAL AND DRIVING POWER ENGINEERING**

- |  |    |   |
|--|----|---|
| Study on the effect of water temperature, washing time and spin speed on shrinkage of 2/1 twill weave khaki fabric | 23 | Do Thi Tan<br>Nguyen Quang Thoai  |
| Ultimate strength analysis of ship structures under combined global and local load                                 | 29 | Vu Van Tan<br>Nguyen Thi Hong Nhung<br>Nguyen Huu Chan<br>Pham Ngoc Linh          |
| Study, design and optimize the mechanical structure on the rotary drum dryer of the waste treatment line           | 34 | Mac Van Giang   |
| Studying the influence of road surface on the turning trajectory of trucks   | 42 | Dao Duc Thu<br>Nguyen Dinh Cuong<br>Pham Van Trong<br>Vu Van Chuong<br>Liu Qi-yue |

**TITLE FOR MATHEMATICS**

- |   |    |                  |
|---|----|------------------|
| Convolution inequalities of the Fourier cosine transform and the Laplace with a weight function | 46 | Nguyen Kieu Hien |
|---|----|------------------|

**NGÀNH KINH TẾ**

- |  |    |                                       |
|--|----|---------------------------------------|
| Promoting the application of Blockchain technology (Blockchain) in the field of accounting and auditing in Viet Nam      | 51 | Nguyen Thi Quynh                      |
| The current trend of shifting human resources to serve sustainable agricultural development in Hai Duong - issues raised | 57 | Vu Van Dong                           |
| Digital transformation - challenges and opportunities for Vietnam's tourism development                                  | 63 | Nguyen Thi Thao<br>Tran Thi Mai Huong |

**TITLE FOR CHEMISTRY AND FOOD TECHNOLOGY**

Study on capacity adsorption of methylene blue ion in water of materials prepared from Truc Thon clay and rice husk ash 68 Vu Hoang Phuong

**TITLE FOR EARTH SCIENCE - MINING**

Promote development of ecotourism to reduce and cope with climate change 73 Nguyen Thi Thao  
Tran Thi Mai Huong  
Tang Thi Hong Minh

Build up the specific tourism products of Hai Duong province 80 Nguyen Dang Tien

**TITLE FOR CULTURE - ART - SPORTS**

Developing teambuilding activities for tourism students at Sao Do University 87 Nguyen Thi Sao  
Nguyen Thi Huong Huyen  
Nguyen Thi Xuyen

Building a cultural environment in Hai Duong province today 93 Tran Hoang Yen  
Dang Thi Thanh

**TITLE FOR PHILOSOPHY - SOCIOLOGY - POLITICAL SCIENCE**

Buddhist ethics and its influence on Vietnamese society today 100 Vu Van Dong  
Vu Van Chuong  
Ha Dinh Soat

Promoting students' self-study capacity in teaching Marxist-Leninist philosophy 108 Nguyen Thi Nhan  
Vu Van Chuong

Innovating teaching methods for the History of the Communist Party of Vietnam course in association with the core values of Sao Do University 113 Dang Thi Dung

Promoting traditional moral values in building a new morality for today's women 120 Tran Thi Hong Nhung

# Nghiên cứu khả năng hấp phụ xanh methylen trong nước của vật liệu chế tạo từ đất sét Trúc Thôn và tro trấu

## Study on capacity adsorption of methylene blue ion in water of materials prepared from Truc Thon clay and rice husk ash

Vũ Hoàng Phương

Tác giả liên hệ: [hphuong\\_sp@yahoo.com](mailto:hphuong_sp@yahoo.com)

Trường Đại học Sao Đỏ

Ngày nhận bài: 29/9/2022

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 17/4/2023

Ngày chấp nhận đăng: 02/10/2023

### Tóm tắt

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá khả năng loại bỏ thuốc nhuộm xanh methylen (MB) trong nước bằng vật liệu hấp phụ (SR) chế tạo từ đất sét Trúc Thôn và tro trấu. Các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ xanh methylen của SR được khảo sát gồm: pH, khối lượng vật liệu hấp phụ, nồng độ chất hấp phụ, thời gian hấp phụ. Động học hấp phụ được nghiên cứu bởi mô hình đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir và Freundlich. Kết quả cho thấy: khi sử dụng vật liệu hấp phụ với hàm lượng 1g/l, hiệu suất hấp phụ MB trên 80% tại điều kiện nhiệt độ 25°C, pH = 8, nồng độ ban đầu ion MB là 40 (mg/l), thời gian 60 phút. Dung lượng hấp phụ cực đại đạt 26,73 (mg/g). Kết quả thực nghiệm cho thấy quá trình hấp phụ tuân theo 2 mô hình Langmuir và Freundlich với hệ số tương quan  $R^2$  đạt giá trị là 0,9904 và 0,9851.

**Từ khóa:** Xanh methylen (MB); đất sét; tro trấu; mô hình đẳng nhiệt.

### Abstract:

This study is to evaluate the removal ability of methylene blue (MB) dyes in water by material (SR) made from Truc Thon clay and rice husk ash. Factors affecting methylene blue adsorption capacity of SR were investigated including: pH, mass of adsorbent, adsorbent concentration, adsorption time. Adsorption kinetics were studied by the isothermal adsorption models of Langmuir and Freundlich. The results showed that: when the mass of adsorbent was 1g/l, the MB adsorption efficiency reached of 80% at the temperature of 25°C, pH = 8, the initial concentration of MB was 40 (mg/l) and 60 minutes. Maximum adsorption concentration was  $q_{max} = 26,73$ (mg/g). Experimental results showed that the adsorption process follows the Langmuir and Freundlich models with the correlation coefficient  $R^2$  reaches of 0,9904 và 0,9851.

**Keywords:** Methylene blue (MB); clay; rice husk ash; isotherm model.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, hệ quả của sự phát triển kinh tế là môi trường sống ngày càng bị ô nhiễm nghiêm trọng hơn, điển hình là ô nhiễm kim loại nặng, chất thải hữu cơ của công nghiệp dệt nhuộm. Nước thải của ngành dệt nhuộm có độ kiềm cao (pH = 8 - 11) làm ăn mòn các công trình thoát nước và hệ thống xử lý nước thải. Bên cạnh đó, hàm lượng ô nhiễm chất hữu cơ cao trong nước thải dệt nhuộm (COD = 620 - 4585 mg/l) [1] làm giảm oxy hòa tan trong nước dẫn đến gây hại đối với đời sống của các sinh vật thủy sinh. Đặc biệt, độ màu cao do lượng thuốc nhuộm dư đi vào nước thải gây màu cho dòng tiếp nhận. Các chất màu ức chế sự xâm nhập của ánh sáng mặt trời vào nước, do đó ảnh hưởng đến quá trình quang hợp của các loài thủy sinh, ảnh hưởng xấu tới cảnh quan. Một số thuốc nhuộm và các sản phẩm phân hủy của chúng có metylen thể độc hại và gây ung thư. Xanh metylen (MB) là một loại thuốc nhuộm bazơ cation được tổng hợp vào

năm 1876 cho ngành dệt may, là một hợp chất hóa học thơm dị vòng (thuộc họ thiozin) có công thức phân tử là:  $C_{16}H_{18}N_3SCl$ , thường tồn tại dưới dạng ngậm nước  $C_{16}H_{18}N_3SCl \cdot 3H_2O$ . Xanh metylen là hợp chất đầu tiên được sử dụng cho con người và được chứng minh là có hiệu quả trong điều trị sốt rét, chất khử trùng trong điều trị lâm sàng. Đây là một chất khó phân hủy khi thải ra môi trường nước, ảnh hưởng xấu đến quá trình sản xuất và sinh hoạt.

Các kỹ thuật để loại bỏ MB trong nước thải bao gồm xử lý vi sinh [2], keo tụ [3], oxy hóa khử [4], công nghệ lọc màng [5] và kết hợp thêm nhiều phương pháp khác [6]. Các phương pháp trên có hiệu quả cao, tuy nhiên quá trình xử lý khá phức tạp và hiệu quả kinh tế không được tối ưu nên hạn chế trong ứng dụng thực tế. Chính vì vậy, hấp phụ tuy là một phương pháp truyền thống nhưng vẫn được sử dụng nhiều như một giải pháp thực tế và kinh tế để loại bỏ nước thải nhiễm phẩm nhuộm bởi tính đơn giản và hiệu quả cao cũng như linh hoạt và phù hợp đối với hầu hết quá trình xử lý nước thải thực tế hiện nay [7].

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

Tại Chí Linh, Hải Dương là nơi có mỏ đất sét Trúc Thôn và vỏ trấu trữ lượng lớn, là nguồn nguyên liệu dồi dào, thuận lợi cho các nghiên cứu về vật liệu hấp phụ. Trong nghiên cứu trước đây, nhóm tác giả đã khảo sát khả năng hấp phụ ion chì của vật liệu (SR) điều chế từ đất sét Trúc Thôn và tro trấu với dung lượng hấp phụ cực đại đạt 28,57mg/g [8]. Vì vậy, chúng tôi tiếp tục sử dụng vật liệu để đánh giá quá trình hấp phụ MB để tìm ra điều kiện tối ưu cho quá trình xử lý MB. Khả năng hấp phụ của vật liệu SR và hiệu suất loại bỏ MB 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

- Đất sét được lấy từ Công ty CP Trúc Thôn (Chí Linh, Hải Dương) loại nguyên khai.
- Vỏ trấu được lấy từ cơ sở máy xát trên địa bàn phường Sao Đỏ, huyện Chí Linh.
- Hóa chất: Dung dịch NaOH 0,1M, HCl 0,1M, xanh metylen, 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 từ đất sét và tro trấu

Vật liệu đất sét Trúc Thôn và tro trấu được điều chế theo quy trình [8], ký hiệu vật liệu là SR.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Xây dựng đường chuẩn của metylen xanh

Nồng độ metylen xanh trong nước được xác định bằng phương pháp đo độ hấp thụ quang. Xây dựng đường chuẩn liên hệ giữa nồng độ MB (mg/l) và độ hấp thụ quang (A) bằng phương pháp trắc quang trên máy UV-Vis ở bước sóng 664 nm. Từ đường chuẩn có thể xác định được nồng độ MB còn lại sau khi quá trình hấp phụ diễn ra.

#### 2.2.2. Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ metylen xanh của vật liệu

##### a. Ảnh hưởng của pH đến khả năng hấp phụ

Cho vào 6 bình tam giác (250 ml) mỗi bình 100 ml dung dịch MB có nồng độ 40 mg/l, đánh số thứ tự từ 1 đến 6. Điều chỉnh pH tương ứng từ 2, 4, 6, 8, 10, 12 bằng dung dịch HNO<sub>3</sub> 0,1 M và NaOH 0,1 M. Vật liệu hấp phụ được cho vào bình với liều lượng 1g, lắc với tốc độ 150 vòng/phút, lắc trong thời gian 120 phút, tại nhiệt độ 30°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.

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

Cho vào 6 bình tam giác (250 ml) mỗi bình 100 ml dung

dịch MB có nồng độ 40 mg/l, mỗi dung dịch có pH = 8. Vật liệu hấp phụ được cho vào bình với liều lượng lần lượt là: 0,25; 0,5; 0,75; 1, 1,5; 2 gam, lắc với tốc độ 150 vòng/phút, lắc trong thời gian 120 phút, tại nhiệt độ 30°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 thời gian đến khả năng hấp phụ

Cho vào 6 bình tam giác (250 ml) mỗi bình 100 ml dung dịch MB có nồng độ 40 mg/l, mỗi dung dịch có pH = 8. Vật liệu hấp phụ được cho vào bình với liều lượng 1g/l, lắc với tốc độ 150 vòng/phút, lắc trong thời gian 120 phút, tại nhiệt độ 30°C. Thời gian hấp phụ được khảo sát từ: 15, 30, 45, 60, 90, 120 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.

##### d. Ảnh hưởng của nồng độ MB đến khả năng hấp phụ

Lấy 7 bình tam giác 250 ml, cho vào mỗi bình 100 ml nồng độ ban đầu lần lượt là từ 10, 20, 40, 60, 80, 100, và 120 mg/l. Vật liệu hấp phụ được cho vào mỗi bình với liều lượng 1g, điều chỉnh đến pH=8, lắc với tốc độ 150 vòng/phút, lắc trong thời gian 120 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 ion MB phù hợp nhất.

#### 2.2.3. Xác định hiệu suất và dung lượng hấp phụ

Hiệu suất hấp phụ H (%) và dung lượng hấp phụ q<sub>e</sub> (mg/g) của vật liệu 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<sub>o</sub> và C<sub>e</sub> (mg/l) là nồng độ ion bị hấp phụ ban đầu và còn lại tại thời điểm cân bằng;

V(l) là thể tích dung dịch chất bị hấp phụ;

m(g) là khối lượng vật liệu.

#### 2.2.4. 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):

$$q_e = K_F . c_e^{\frac{1}{n}} \quad (3)$$

Trong đó:

q<sub>e</sub> (mg/g) là dung lượng hấp phụ;

C<sub>e</sub> (mg/l) là nồng độ chất bị hấp phụ khi cân bằng;

K<sub>F</sub> (L/g) hằng số Freundlich;

n là hằng số (n>1).



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

$$\lg q_e = \lg K_F + \frac{1}{n} \lg c_e \quad (4)$$

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):

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

Trong đó:

$q_{\max}$  là dung lượng hấp phụ cực đại của vật liệu;

$K_L$  là hằng số Langmuir.

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

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

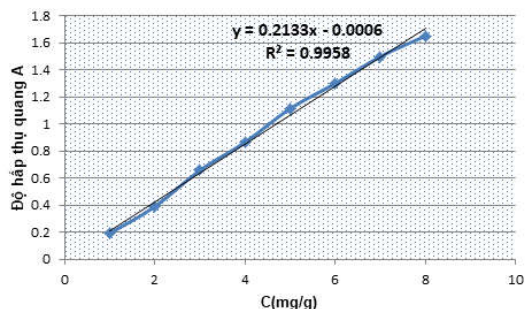
Hệ số tương quan  $R_L$  cho biết sự phù hợp giữa mô hình với các dữ liệu thực nghiệm hay khả năng tương thích của một cặp chất hấp phụ và bị hấp phụ và được xác định bởi công thức (7):

$$R_L = \frac{1}{1 + K_L \cdot C_0} \quad (7)$$

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Đường chuẩn liên hệ giữa nồng độ MB và độ hấp thụ quang A

Kết quả xây dựng đường chuẩn liên hệ giữa nồng độ MB (mg/l) và độ hấp thụ quang (A) được thể hiện trên Hình 1:



Hình 1. Đường chuẩn xác định nồng độ amoni

Từ Hình 1 cho thấy trong khoảng nồng độ khảo sát, độ hấp thụ quang phụ thuộc tuyến tính vào nồng độ metylen xanh.

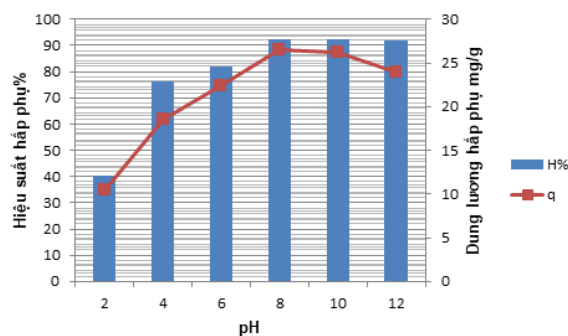
Dựa vào phương trình đường chuẩn, xác định nồng độ amoni theo độ hấp thụ quang (A) qua công thức:

$$x = \frac{y + 0,0006}{0,2133}$$

#### 3.2. Khảo sát ảnh hưởng của các yếu tố đến khả năng hấp phụ metylen xanh của vật liệu

##### 3.2.1. Ảnh hưởng của pH

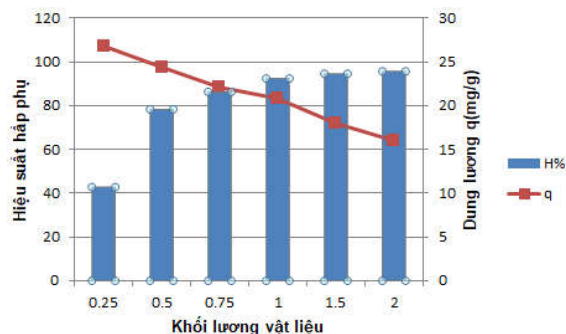
Độ pH của dung dịch ảnh hưởng đến điện tích trên bề mặt của chất hấp phụ nên sự thay đổi pH cũng ảnh hưởng đến quá trình hấp phụ. Để đánh giá mức độ ảnh hưởng của thông số này đối với hấp phụ, các thí nghiệm được thực hiện ở các giá trị pH trong khoảng từ 2 - 12. Kết quả Hình 2 cho thấy:



Hình 2. Ảnh hưởng của pH đến hiệu suất và dung lượng hấp phụ

Khi tăng dần pH thì hiệu suất hấp phụ và dung lượng hấp phụ tăng dần. Hiện tượng này là do trong môi trường acid ( $pH < 7$ ) các ion  $H^+$  sẽ cạnh tranh với các phân tử cation MB dẫn đến lực tương tác tĩnh điện giữa MB và bề mặt vật liệu giảm dần, do đó hấp phụ MB tại các khoảng pH lớn hơn 7 sẽ tốt hơn. Khi thay đổi pH từ 7 đến, hiệu suất hấp phụ và dung lượng hấp phụ tăng và đạt cực đại tại 92,3% và 26,7 mg/g. Tại các khoảng pH quá cao (pH trong khoảng 10-12), hiệu suất và dung lượng giảm xuống do cả vật liệu và MB đều tích điện âm nên có khuynh hướng đẩy nhau nên dung lượng hấp phụ giảm. Vì vậy, môi trường pH = 8 được chọn cho các thí nghiệm khảo sát kế tiếp.

##### 3.2.2. Ảnh hưởng của khối lượng vật liệu



Hình 3. Ảnh hưởng của khối lượng vật liệu đến hiệu suất và dung lượng hấp phụ

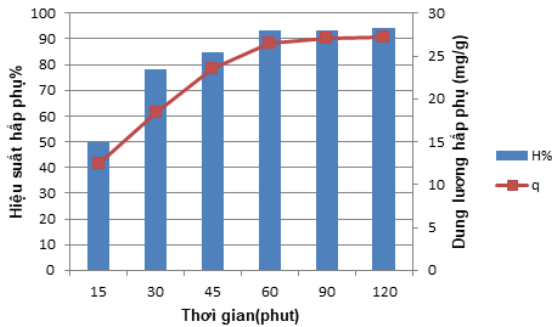
Sự ảnh hưởng của khối lượng vật liệu đến khả năng hấp phụ được thể hiện ở Hình 3.

Khi khối lượng vật liệu hấp phụ tăng thì hiệu suất hấp phụ metylen xanh tăng nhưng dung lượng hấp phụ giảm. Trong khoảng khối lượng vật liệu hấp phụ tăng từ 0,25 ÷ 1 gam, hiệu suất hấp phụ tăng nhanh và đạt cực đại tại 2 gam. Điều này có thể lý giải là do sự tăng lên của diện tích bề mặt và số vị trí các tâm hấp phụ.

Trong khoảng khối lượng vật liệu hấp phụ từ 1 ÷ 2 gam, hiệu suất hấp phụ tăng lên không nhiều do sự cân bằng nồng độ metylen xanh trong dung dịch và trên bề mặt chất.

**3.2.3. Ảnh hưởng của thời gian**

Thí nghiệm về ảnh hưởng của thời gian đến hiệu suất hấp phụ được thể hiện trên Hình 4:

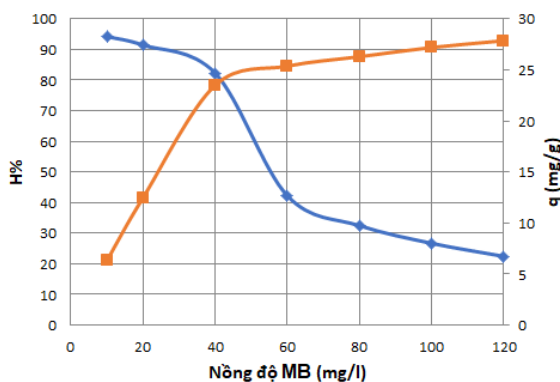


Hình 4. Ảnh hưởng của thời gian đến hiệu suất và dung lượng hấp phụ

Kết quả khảo sát cho thấy: khi tăng thời gian hấp phụ thì hiệu suất hấp phụ và dung lượng hấp phụ tăng dần, đặc biệt trong khoảng thời gian từ 15 ÷ 45 phút hiệu suất hấp phụ tăng tương đối nhanh, dần ổn định và đạt hiệu suất hấp phụ cực đại sau 60 phút. Do vậy, thời gian 60 phút được chọn để tiến hành các thí nghiệm khảo sát.

**3.2.4. Ảnh hưởng của nồng độ MB**

Thí nghiệm về sự ảnh hưởng của nồng độ MB ban đầu đến hiệu suất và dung lượng hấp phụ được trình bày trên Hình 5:



Hình 5. Ảnh hưởng của nồng độ MB đến hiệu suất và dung lượng hấp phụ

Kết quả cho thấy cho thấy đối với dung dịch có nồng độ amoni dưới 40 mg/l thì hiệu suất hấp phụ cao trên 82,34% và dung lượng hấp phụ tăng nhanh. Điều này

Bảng 1. Thông số động học

Langmuir			Freundlich		
$\frac{C_e}{q_e} = \frac{1}{q_{max}} \cdot C_e + \frac{1}{q_{max} \cdot K_L}$			$\lg q_e = \lg K_F + \frac{1}{n} \lg C_e$		
$K_L$	$q_{max}$	$R^2$	$n$	$K_F$	$R^2$
0,34	26,73	0,9904	3,15	8,62	0,9851

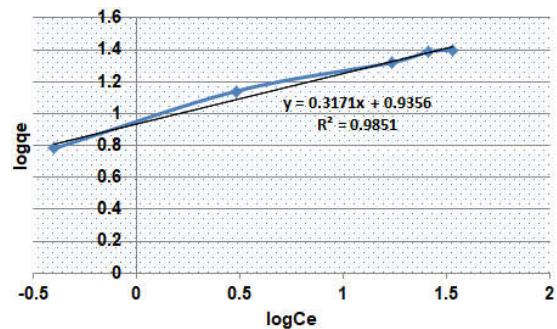
có thể giải thích là do ban đầu bề mặt và các mao quản đang còn trống, diện tích bề mặt bị chiếm rất nhỏ, phân tử MB dễ dàng xâm nhập và hình thành các liên kết. Điều này phù hợp với thuyết hấp phụ Langmuir khi tốc độ hấp phụ ( $v_{hp}$ ) liên hệ với nồng độ (C) và diện tích bề mặt bị chiếm  $\theta$  như sau:

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

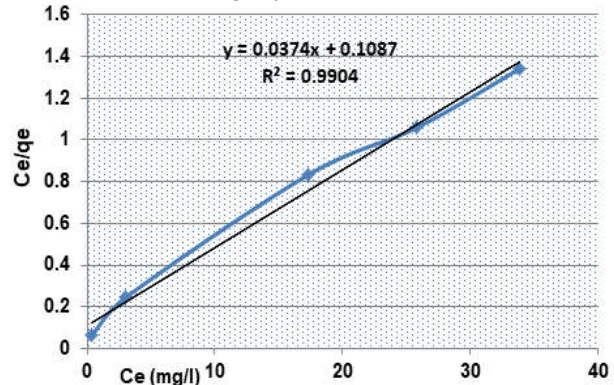
Khi diện tích bề mặt bị chiếm đủ lớn thì quá trình hấp phụ diễn ra chậm và tương đối ổn định, khi nồng độ amoni trên 40 mg/l hiệu suất hấp phụ giảm dần và dung lượng hấp phụ tăng không đáng kể.

**3.3. Mô hình đẳng nhiệt hấp phụ**

Sau khi khảo sát sự ảnh hưởng của nồng độ đến khả năng hấp phụ của SR, chúng tôi tiến hành khảo sát cân bằng hấp phụ theo mô hình đẳng nhiệt Freundlich và Langmuir như sau:



Hình 6a. Dạng tuyến tính theo Freundlich



Hình 6b. Dạng tuyến tính theo Langmuir

**Theo Langmuir**

Từ phương trình  $y = 0,0374x + 0,1087$  tính được dung lượng hấp phụ cực đại  $q_{max}$  và hằng số Langmuir như sau:

$$q_{max} = 1/0,0374 = 26,73 \text{ (mg/g)}$$

$$\text{Tích số } q_{max} \cdot K_L = 1/0,1087 = 9,19, \text{ suy ra } K_L = 0,34 \text{ (L/g).}$$

**Theo Freundlich**

Từ phương trình  $y = 0,3171x + 0,9356$  suy ra  $n = 1/0,3171 = 3,15$ ,  $K_F = 8,62$ .

Từ Bảng 1 cho thấy, mô hình Langmuir và mô hình Freundlich đều có hệ số hồi quy tuyến tính  $R^2$  đều khá cao thể hiện tính phù hợp bản chất vật liệu hấp phụ theo cả hai mô hình này. Giá trị  $q_{max}$  theo Langmuir là 26,73 mg/g và hằng số  $K_L$  là 0,604. Giá trị  $n_F$  trong phương trình Freundlich được sử dụng để xác định sự hấp phụ cho dù đó là hấp phụ tuyến tính ( $n_F = 1$ ), hấp phụ hóa học ( $n_F < 1$ ) hay hấp phụ vật lý ( $n_F > 1$ ). Như vậy, quá trình hấp phụ MB trên vật liệu SR trong nghiên cứu của chúng tôi thuộc dạng hấp phụ vật lý do có giá trị  $n_F > 1$ .

#### 4. KẾT LUẬN

Từ những kết quả nghiên cứu các điều kiện hấp phụ MB trên vật liệu điều chế từ đất sét Trúc Thôn và tro trấu cho thấy rằng:

- Điều kiện thích hợp để vật liệu SR hấp phụ metylen xanh ở nhiệt độ 25°C, pH = 8, nồng độ MB là 40 mg/l, khối lượng vật liệu là 1g và thời gian hấp phụ là 60 phút.

- Quá trình hấp phụ phù hợp theo cả 2 mô hình hấp phụ Langmuir và Freundlich với các hằng số cân bằng hấp phụ là 0,34 và 8,62. Dung lượng hấp phụ cực đại là 26,73 mg/g.

Như vậy, vật liệu chế tạo từ đất sét Trúc Thôn và tro trấu có khả năng hấp phụ khá tốt xanh metylen trong phẩm nhuộm, là cơ sở để áp dụng vật liệu vào việc loại bỏ chất màu hữu cơ từ nước thải của ngành dệt nhuộm.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bisschops, I. & Spanjers (2003), *Literature review on textile wastewater characterization*, Environmental Technology, 24(11), pp. 1399-1411.
- [2]. El-Naas, M. H., Al-Muhtaseb, S. A., & Makhlof, S. (2009), *Biodegradation of phenol by Pseudomonas putida immobilized in polyvinyl alcohol (PVA) gel*, Journal of Hazardous Materials, 164(2-3), pp. 720-725.

#### AUTHOR INFORMATION

**Vu Hoang Phuong**

Corresponding Author: [hphuong\\_sp@yahoo.com](mailto:hphuong_sp@yahoo.com)

Sao Do University.

- [3]. El-Gohary, F. & Tawfik (2009), *Decolorization and COD reduction of dispersed and reactive dyes wastewater using chemical-coagulation followed by sequential batch reactor (SBR) process*, Desalination, 249(3), pp. 1159-1164.
- [4]. Gomes, H. T., Machado, B. F., Ribeiro, A., Moreira, I., Rosário, M., Silva, A. M. T., Figueiredo, J. L., & Faria, J. L. (2008), *Catalytic properties of carbon materials for wet oxidation of aniline*. Journal of Hazardous Materials, 159(2-3), pp. 420-426.
- [5]. Dâas, A., & Hamdaoui, O. (2010), *Extraction of anionic dye from aqueous solutions by emulsion liquid membrane*, Journal of Hazardous Materials, 178(1-3), pp. 973-981.
- [6]. Wu, T., Cai, X., Tan, S., Li, H., Liu, J., & Yang, W. (2011), *Adsorption characteristics of acrylonitrile, p-toluenesulfonic acid, 1naphthalenesulfonic acid and methyl blue on graphene in aqueous solutions*, Chemical Engineering Journal, 173(1), pp. 144-149.
- [7]. M. Mohammed, et al. (2014), *Removal of methylene blue using low cost adsorbent: a review*, Res. J. Chem. Sci., 4(1), pp. 91-102.
- [8]. Vũ Hoàng Phương, Mạc Thị Lê, Nguyễn Ngọc Tú (2021), *Nghiên cứu khả năng hấp phụ ion chì trong dung dịch nước của vật liệu chế tạo từ đất sét Trúc Thôn và tro trấu*, Tạp chí NCKH Đại học Sao Đỏ, Số 2(73), trang 96-102.
- [9]. Khalid Khazzal Hummadia,\* , Sha Luob, Songbo Hec,d,\*\* (2022), *Adsorption of methylene blue dye from the aqueous solution via bio-adsorption in the inverse fluidized-bed adsorption column using the torrefied rice husk*, Chemosphere, 287(1).

# 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](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](mailto:tapchikhcn@saodo.edu.vn)



**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](mailto:info@saodo.edu.vn)

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

**Số 3 (82)**  
**2023**



**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](mailto: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.