6th INTERNATIONAL CONFERENCE

# Chemistry and Application

## C&A 2023

ISBN: 978-604-920-206-3

SÁCH KHÔNG BÁN

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

INDUSTRIAL UNIVERSITY OF HO CHI MINH CITY
FACULTY OF CHEMICAL ENGINEERING

# 6th International Conference Chemistry and Application, C&A 2023

June 1sth to 3nd, 2023

## ABSTRACTS AND PROCEEDINGS BOOK

INDUSTRIAL UNIVERSITY OF HO CHI MINH CITY PUBLISHING HOUSE

## Organizing Committee

1. Assoc. Prof. Dr. Nguyen Van Cuong, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
2. Assoc. Prof. Dr. Tran Nguyen Minh An, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
3. Dr. Nguyen Thi Nhat Thang, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.

## Scienctific Committee

1. Prof. Dr. Le Van Tan, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
2. Assoc. Prof. Dr. Nguyen Van Cuong, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
3. Assoc. Prof. Dr. Tran Nguyen Minh An, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
4. Prof. Dr. Haibo Zhang, Huazhong University of Science and Technology, China.
5. Prof. Dr. Sumaiya Zainal Abidin@ Murad, University Malaysia Pahang, Malaysia.
6. Prof. Dr. Chanatip Samart, Thammasat University, Thailand.
7. Prof. Dr. Suwadee Kongparakul, Thammasat University, Thailand
8. Assoc. Prof. Dr. Vo The Ky, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
9. Assoc. Prof. Dr. Doan Van Dat, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
10. Assoc. Prof. Dr. Le Dinh Vu, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
11. Dr. Pham Thi Hong Phuong, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
12. Dr. Do Quy Diem, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
13. Dr. Nguyen Quoc Thang, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
14. Dr. Cao Xuan Thang, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
15. Dr. Le Van Nhieu, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
16. Dr. Vo Thanh Cong, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
17. Dr. Tran Thao Quynh Ngan, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
18. Dr. Nguyen Thi Nhat Thang, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
19. Dr. Nguyen Van Sơn, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
20. Dr. Bach Thi My Hien, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
21. Dr. Tran Ngoc Thang, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
22. Dr. Tran Thị Hong, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
23. Dr. Tran Thi Thanh Thuy, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
24. Dr. Do Thi Long, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
25. Dr. Nguyen Van Trong, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
26. Dr. Tran Thi Thanh Nha, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
27. Dr. Van Thanh Khue, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
28. Dr. Nguyen Thi Mai Tho, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
29. Dr. Luu Thi Viet Ha, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.
30. Dr. Nguyen Minh Quang, Industrial University of Ho Chi Minh City, Vietnam.

# CONFERENCE PROGRAM

## CONFERENCE

| GENERAL SECTION (E4 Hall)<br>Chairman: Assoc. Prof. Dr. Nguyen Van Cuong | |
|---|---|
| 07:30÷08:10 | **Registration, Arrival of Guest and Welcome Guest** |
| 08:00÷08:10 | **Assoc. Prof. Dr. Nguyen Van Cuong, Opening ceremony** |
| 08:10÷08:55 | **Assoc. Prof. Dr. Chanatip Samart**, Thammasat University, Thailand<br>Reactive fast pyrolysis of palm kennel shell over Ni-Ce/N-doping activated carbon catalyst |
| 08:55÷09:40 | **Assoc. Prof. Dr. Suwadee Kongparakul**, Thammasat University, Thailand<br>Reactive Bipolar Membrane with $Ti_3C_2Tx$ as an Interfacial Layer for Hydrogen Production via Water Electrolysis |
| 09:40÷10:10 | **Dr. Le Van Nhieu**, FCE<br>Facile one-step synthesis of amino-defective UiO-66 using 4-amino benzoic acid for enhanced $CO_2$ adsorption performance |
| 10:10÷10:40 | **Dr. Vo Thanh Cong**, FCE<br>Application and synthesis studies of biochar from agricultural waste |
| 10:40÷11:10 | **Tran Minh Quan**, Student, FCE<br>Preparation and characterization of Ag/ZIF-8 composite for photodegradation of organic textile dye |
| **ENTERPRISE CONNECTION**<br>**Chairman: Dr. Nguyen Huu Trung, Dr. Pham Thi Hong Phuong** | |
| 11:10÷12:00 | **Presentations of enterprises** |
| 12:00÷12:10 | **Summary** |

# WORKSHOPS

| POSTER PRESENTATION (1st to 3rd Floors of F Tower)<br>Chairman: Assoc. Prof. Dr. Tran Nguyen Minh An | |
|---|---|
| 12:30÷14:00 | **All of students** |
| **Section 1:** RESEARCH ROOM 04<br>Chairman: Assoc. Prof. Dr. Vo The Ky | |
| 14:00÷14:30 | **Cao Thi Huynh Giao**, Student, FCE<br>Facile synthesis of Fe(III)@UiO-66(Zr)-$NH_2$ composite with enhanced photodegradation efficiency under visible light irridiation |
| 14:30÷15:00 | **Tran Vinh An**, Student, FCE<br>Nghiên cứu chế tạo vật liệu quang xúc tác lai hóa bán dẫn/phức kim loại ứng dụng chuyển hóa $CO_2$ |
| 15:00÷15:30 | **Truong Minh Thuan**, Student, FCE<br>Tổng hợp Ag/$Ag_2MoO_4$/MIL-101 (Fe) ứng dụng cho xúc tác quang hóa-Fenton xử lý crystal violet trong vùng khả kiến |
| 15:30÷16:00 | **Nguyen Thi Hoang My**, Student, FCE<br>Tổng hợp Ag/Bismuth MOFs ứng dụng xử lý chất ô nhiễm hữu cơ |
| 16:00÷16:30 | **Huynh Dao Thanh Dreaml**, Student, FCE<br>Tổng hợp vật liệu Ferrite@Bismuth MOFs ứng dụng xử lý chất ô nhiễm hữu cơ |
| 16:30÷17:00 | **Huynh Thanh Quang,** Student, FCE<br>Tổng hợp vật liệu composit Cacbon@Bismuth MOFs ứng dụng xử lý chất ô nhiễm hữu cơ |
| 17:00÷17:30 | **Summary, awarding and closing** |

| Section 2: RESEARCH ROOM 03<br>Chairman: Assoc. Prof. Dr. Doan Van Dat | |
|---|---|
| 14:00÷14:30 | **Dr. Tran Thi Hong**, FCE<br>Applying cavitation technique to optimize the synthesis of catfish epoxide oil, a biological compound with high chemical activity |
| 14:30÷15:00 | **MSc. Le Trong Thanh**, FCE<br>Scientific research and technology transfer for wastewater treatment with ammine complexes |
| 15:00÷15:30 | **Dr. Nguyen Van Trong**, FCE<br>Determination of Chlorpyrifos pesticide residue of bell peppers grown Da Lat - Vietnam by GC-MS/MS using the Quechers extraction method |
| 15:30÷16:00 | **Dang Thi Tam Duy**, Student, FCE<br>Flexible bacterial cellulose paper for Electro-Oxidation catalytic toward Urea |
| 16:00÷16:30 | **Vo Thi Thuan**, Student, FCE<br>Quantification of Vitamin C using UV-VIS Method with Silver nanoparticles Integrated on Magnetic Activated Carbon |
| 16:30÷17:00 | **Ho Hoang Thuoc,** Student, FCE<br>Quantification of Oxytetracycline Anti-Biotics in treatment solution with materials integrated UiO-66@$Fe_3O_4$ on nanocellulose |
| 17:00÷17:30 | **Summary, awarding and closing** |

# CONTENTS

WELCOMING REMARKS ..... 1
Assoc. Prof. CHANATIP SAMART ..... 2
Reactive catalytic fast pyrolysis of palm kennel shell over Ni-Ce/N-doping activated carbon catalyst ..... 2
Assoc.Prof. SUWADEE KONGPARAKUL ..... 3
Reactive Bipolar Membrane with $Ti_3C_2Tx$ as an Interfacial Layer for Hydrogen Production via Water Electrolysis ..... 3
Dr. LE VAN NHIEU ..... 4
Facile synthesis of Cu-based metal-organic framework/chitosan composite granules for Toluene adsorption ..... 4
Dr. VO THANH CONG ..... 5
Application and synthesis studies of biochar from agricultural waste ..... 5
Dr. TRAN THI HONG ..... 6
Applying the cavitation technique to optimize the synthesis of catfish epoxide oil, a biological compound with high chemical activity ..... 6
MSc. LE TRONG THANH ..... 7
Nghiên cứu xử lý nước thải có phức ammin ..... 7
Dr. NGUYEN VAN TRONG ..... 8
Determination of Chlorpyrifos pesticide residue of bell peppers grown Da Lat - Vietnam by GC-MS/MS using the Quechers extraction method ..... 8
Mr. TRAN MINH QUAN ..... 9
Preparation and characterization of Ag/ZIF-8 composite for photodegradation of organic textile dye ..... 9
Ms. DANG THI TAM DUY ..... 10
Flexible bacterial cellulose paper for electro-oxidation catalytic toward urea ..... 10
Ms. VO THI THUAN ..... 11
Quantification of Vitamin C using UV-VIS Method with Silver nanoparticles Integrated on Magnetic Activated Carbon ..... 11
HỒ HOÀNG THƯỚC ..... 12
Định lượng kháng sinh Oxytetracycline trong dung dịch sau khi xử lý bằng vật liệu UiO-66@$Fe_3O_4$ tích hợp trên nano cellulose ..... 12
Ms. CAO THI QUYNH GIAO ..... 13
Facile synthesis of Fe(III)@UiO-66(Zr)-$NH_2$ composite with enhanced photodegradation efficiency under visible light irridiation ..... 13
TRẦN VĨNH AN ..... 14
Nghiên cứu chế tạo vật liệu quang xúc tác lai hóa bán dẫn/phức kim loại ứng dụng chuyển hoá $CO_2$ ..... 14
TRƯƠNG MINH THUẬN ..... 15
Tổng hợp Ag/$Ag_2MoO_4$/MIL-101 (Fe) ứng dụng cho xúc tác quang hóa-Fenton xử lý Crystal Violet trong vùng khả kiến ..... 15
NGUYỄN THỊ HOÀNG MY ..... 16
Tổng hợp Ag/Bismuth MOFs ứng dụng xử lý chất ô nhiễm hữu cơ ..... 16

HUỲNH ĐÀO THÀNH DREAML ..... 17
Tổng hợp vật liệu Ferrite@Bismuth MOFs ứng dụng xử lý chất ô nhiễm hữu cơ ..... 17
HUỲNH THANH QUANG ..... 18
Tổng hợp vật liệu Composite Cacbon@Bismuth MOFs ứng dụng xử lý chất ô nhiễm hữu cơ ..... 18
OTHER TITLES ..... 19
Phytochemical screening and antibacterial activity of Plectranthus amboinicus (L.) Spreng extract ..... 19
A comparison of gram-positive and gram-negative antibacterial activities of Pouzolzia zeylanica L. extract ..... 20
Phytochemical screening and antibacterial activity of Pouzolzia zeylanica extract ..... 21
Phytochemical screening and antibacterial activity of Perilla frutescens extract ..... 22
A comparison of phytochemical screening and antibacterial activity between two Lamiaceae species Perilla frutescens and Elsholtzia cristata ..... 23
Phytochemical screening and antibacterial activity of Elsholtzia ciliata extract ..... 24
Phytochemical screening and antibacterial activity of Piper sarmentosum extract ..... 25
Khảo sát quy trình xác định Rhodamine B trong một số mẫu thực phẩm sử dụng vật liệu cellulose từ bã mía ..... 26
Khảo sát quy trình xác định Malachite Green trong mẫu nước nuôi thủy sản sử dụng vật liệu Cellulose/$TiO_2$ từ phế phẩm của chuối. ..... 26
Tổng hợp vật liệu composite Chitosan-Nanocellulose@CuBDC ứng dụng hấp phụ chất màu ..... 27
Tổng hợp và xác định cấu trúc vật liệu composite Chitosan@ZIF-8 ứng dụng xử lý chất hữu cơ trong nước ..... 27
Tổng hợp vật liệu composite MOFs@3D CF và ứng dụng hấp phụ chất màu ..... 28
Tổng hợp nano $Fe_3O_4$@UIO-66 xử lý dư lượng kháng sinh oxytetracycline trong dung dịch ..... 28
Tổng hợp $Cu_2O/Ag_2MoO_4$ nanocomposite đính trên sợi cellulose từ đầu lọc thuốc lá ứng dụng xúc tác quang hóa xử lý Reactive Blue 19 ..... 29
Tổng hợp vật liệu khung hữu cơ lưỡng kim loại/Bi-MOF làm xúc tác phân hủy chất ô nhiễm hữu cơ ..... 29
Tổng hợp và nghiên cứu các đặc trưng hoá - lý vật liệu xúc tác quang cấu trúc spinel $ZnFe_2O_4$ ứng dụng phân tích chất màu hữu cơ ô nhiễm ..... 30
Nghiên cứu tối ưu hóa quy trình định lượng Nitrophenol trong phản ứng khử khi có nano bạc làm xúc tác bằng phương pháp trắc quang Optimization of quantification process of Nitrophenol in reduction reaction with silver nanocatalyst using UV-Vis spectrosc ..... 31
Định lượng kháng sinh Oxytetracycline trong dung dịch sau khi xử lý bằng vật liệu $Fe_3O_4$@nanocellulose ..... 32
Tổng hợp vật liệu composite từ tính MOFs/CF@$Fe_3O_4$ và ứng dụng hấp phụ kim loại trong nước ..... 32
Nghiên cứu cấu trúc và đánh giá hiệu quả xúc tác film bản mỏng ZnO@rGO trên nền đế dẫn ITO ..... 33
Tổng hợp vật liệu ZnS pha tạp kim loại ứng dụng làm lớp hấp thụ trong pin mặt trời chấm lượng tử ..... 33
Nghiên cứu tổng hợp và ứng dụng Resole-Nanocomposite ..... 34
vào quá trình xử lý kim loại nặng trong nước ..... 34
Nghiên cứu tổng hợp và ứng dụng Novolac vào quá trình xử lý vi nhựa trong nước bề mặt ..... 35
Nghiên cứu tổng hợp và ứng dụng Novolac-Nanocomposite vào quá trình xử lý kim loại nặng trong nước ..... 35
Xây dựng hệ nhũ thuận hồ mềm silicone (W/O) có khả năng kháng khuẩn ứng dụng cho hồ hoàn tất vải sợi. ..... 36

Tổng hợp vật liệu khung cơ kim MIL-101(Fe) tích hợp trên vải polyester định hướng xử lý chất hữu cơ ....36
Điều chế dầu sinh học từ vỏ trấu bằng phương pháp xúc tác nhiệt phân nhanh Ni-Mo trên nền xúc tác silica mao quản của vỏ trấu ....37
Nghiên cứu tổng hợp và sử dụng Ferrofluid vào quá trình xử lý vi nhựa trong nước bề mặt....37
Synthesis of ionic liquid-entrapped MIL-101 with enhanced removal efficiency towards Cr(VI) from aqueous solution....38
Khảo sát quy trình xác định Malachite Green trong mẫu tôm sử dụng vật liệu Cellulose/$TiO_2$ từ phế phẩm của chuối ....38
Nghiên cứu tổng hợp vật liệu composite từ bùn đỏ biến tính vào quá trình xử lý nước....39
Nghiên cứu chế tạo giấy chỉ thị sinh học từ củ dền ....39
Nghiên cứu tổng hợp Cellulose sinh học từ chất thải nông nghiệp ....40
Xác định hàm lượng Levofloxacin trong dược phẩm ....40
Phân tích hàm lượng thuốc nhuộm methylen xanh sau khi xử lý bằng vật liệu xúc tác quang ZnO/$ZnCo_2O_4$ ....41
Research the synthesis and application of novolac composite materials derived from red mud for the treatment heavy metals in water....41
Tổng hợp nano bạc từ dịch chiết của cây Giảo Cổ Lam (Gynostemma pentaphyllum) định hướng ứng dụng kháng khuẩn và kháng oxi hóa ....42
Tổng hợp vật liệu polymer chọn lọc cho hoạt chất curcumin bằng kỹ thuật in dấu phân tử ....43
Thẩm định quy trình phân tích Curcumin và ứng dụng vật liệu MIP xác định Curcumin trong dược phẩm bằng HPLC-DAD....43
Thiết kế mô hình hệ thống sản xuất sơn ứng dụng trong phòng thí nghiệm chuyên ngành....44
Tổng hợp vật liệu ZnS pha tạp kim loại ứng dụng làm lớp hấp thụ trong pin mặt trời chấm lượng tử....44
Nghiên cứu tổng hợp vật liệu in dấu phân tử Polymer (MIP), Đánh giá đặc tính chọn lọc của MIP cho hoạt chất Chlorpyrifos....45
Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình tổng hợp nano bạc bởi dịch chiết cây cỏ lào – chromolaena odorata (l.) ứng dụng trong chữa lành vết thương....45
Tổng hợp Polymethoxy Flavonoid Glycosides từ Diosmetin và ức chế tăng sinh trên dòng tế bào ung thư Hela và MCF-7 ở người....46
Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng gắn màu của dịch chiết bơ và quả sim rừng lên sản phẩm xơ – sợi từ bẹ chuối ....46
Nghiên cứu tổng hợp nano Titan Dioxide ứng dụng điều chế kem dưỡng da chống nắng vitamin E....47
Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến kích thước hạt nano-silica từ phế phẩm nông nghiệp và điều chế kem nano collagen nha đam. ....48
Điều chế nano silica từ phế phẩm nông nghiệp bã mía ứng dụng mang thuốc chống ung thư Doxorubicin ....48
Điều chế nano titan dioxide và xây dựng đơn công nghệ sản xuất kem dưỡng da chống nắng nha đam ....49
Tổng hợp Au/$Ag_2MoO_4$ Nanocompisite tăng cường khả năng xúc tác quang phân hủy các chất hữu cơ và định lượng acid Ascorbic ....49
Nghiên cứu tổng hợp và ứng dụng Novolac vào quá trình xử lí kim loại nặng trong nước ....50
Tổng hợp vật liệu ZnSe pha tạp kim loại ứng dụng làm lớp thụ động hóa bề mặt trong pin mặt trời chấm lượng tử ....51
Điều chế nano silica từ phế phẩm nông nghiệp bã mía và khảo sát khả năng giải phóng thuốc chống ung thư Doxorubicin của hệ chất mang ....51

Tổng hợp vật liệu $Cu_2S$ và hỗn hợp rGO-$Cu_2S$ ứng dụng làm điện cực cathode cho pin mặt trời chấm lượng tử ..... 52
Tổng hợp mỡ ..... 52
Tổng hợp mỡ Canxi ..... 53
Tổng hợp mỡ Lithium ..... 53
Facile fabrication of GO@MIL-53(Fe) hybrid nanocomposite with improved photocatalytic activities towards textile dye under visible irritation ..... 54
Tổng hợp tổ hợp vật liệu rGO/$TiO_2$ làm lớp truyền dẫn điện tử trong pin mặt trời chấm lượng tử ..... 54
Nghiên cứu và tổng hợp vật liệu $Fe_2O_3$/$ZnBi_2O_4$/$C_3N_4$ ứng dụng phân hủy Methylene Blue trong nước ..... 55
Phân tích hàm lượng Magnesium trong lá trà bằng phương pháp phân tích phổ nguyên tử sử dụng ngọn lửa ..... 55
Nghiên cứu tổng hợp và ứng dụng Novolac-nanocomposite vào quá trình xử lý vi nhựa trong bề mặt nước ..... 56
Tổng hợp nano Titan dioxide và điều chế kem dưỡng da chống nắng ..... 56
Xác định hàm lượng acid Salicylic trong dược phẩm ..... 57
Nghiên cứu tổng hợp và ứng dụng Novolac vào quá trình xử lý kim loại nặng trong nước ..... 57
Nghiên cứu tổng hợp và ứng dụng Resole-nanocomposite vào quá trình xử lý vi nhựa trong nước bề mặt ..... 58
Thẩm định quy trình phân tích hàm lượng Diphenyl Carboante trong nhựa Polycarbonate bằng phương pháp GC-MS/MS ..... 58
Nghiên cứu sản xuất phân bón vi sinh hữu cơ từ phụ phẩm lá dứa (thơm, khóm) và bã cây chuối kết hợp than bùn ..... 59
Tối ưu hóa quá trình tạo màng định hướng sản xuất phân bón nhả chậm ..... 59
Nghiên cứu quá trình giải phóng chất dinh dưỡng của phân bón nhả chậm ..... 60
Microbial fertilizers: Use trichoderma fungi to fermentation cow manure and water caltrop (buffalo nut) shell ..... 60
Nâng cấp dầu sinh học từ xơ dừa bằng phương pháp nhiệt phân nhanh với xúc tác Ni-Co/Alumina-MCM41 từ vỏ trấu ..... 61
Tổng hợp vật liệu xúc tác quang cấu trúc dị thể $ZnFe_2O_4$@-$Fe_2O_3$ ứng dụng phân hủy chất màu nước thải nhuộm ..... 62
Nghiên cứu tổng hợp than sinh học từ vỏ chuối ứng dụng làm chất xúc tác cho phản ứng sản xuất biodiesel ..... 63
Tổng hợp vật liệu ZnO/$ZnCo_2O_4$ và ứng dụng hấp phụ xử lý thuốc nhuộm hoạt tính ..... 64
Phân tích hàm lượng Vitamin C trong lá trà ..... 65
Nghiên cứu chế tạo hệ chất lỏng nano combosite bền nhiệt ứng dụng trong tăng cường thu hồi dầu mỏ bạch hổ ..... 65
Nghiên cứu tính chất hóa lý của các cấu trúc tinh thể Tryptophan ..... 66
Nghiên cứu kết tinh chọn lọc các cấu trúc tinh thể của Amino Acid Glycine ..... 66
Chế tạo giấy quỳ tím bằng hoa đậu biếc ..... 67
Tổng hợp vật liệu ZnO/$ZnFe_2O_4$ ứng dụng xử lý thuốc nhuộm hoạt tính ..... 67
Tổng hợp vật liệu CNTs/$ZnCo_2O_4$ và ứng dụng xử lí thuốc nhuộm hoạt tính ..... 68
Nghiên cứu chế tạo giấy chỉ thị từ chế phẩm sinh học bắp cải tím ..... 68
Nghiên cứu hướng đến sản xuất phân bón vi sinh hữu cơ từ phụ phẩm lá dứa và bã cây chuối kết hợp vi nấm và nguyên tố siêu vi lượng ..... 69
Nghiên cứu quy trình tổng hợp hồ kháng khuẩn cho công đoạn hoàn tất vải sau nhuộm với tác nhân hỗ trợ chitosan ..... 69

Nghiên cứu quy trình nhuộm vải sợi tơ tằm và cellulose bằng dịch chiết từ lá bàng và bã nấm linh chi ....70
Tổng hợp vật liệu C-ZnO/$C_3N_4$, ứng dụng phân hủy thuốc kháng sinh trong nước ....70
Nghiên cứu tổng hợp nano silica từ phế phẩm nông nghiệp bã mía và điều chế kem dưỡng da có thành phần nano Vitamin E ....71
Khảo sát khả năng chống ăn mòn trên nền thép CT3 của dịch chiết từ lá bàng ....71
Preparation of MIL-101(Cr) frameworks from Cr(VI) and their application for the removal of Rhodamine textile dye ....72
Nghiên cứu biến tính than bùn làm phân bón hữu cơ kết hợp các nguyên tố siêu vi lượng ....72
Nghiên cứu tổng hợp vật liệu Ce-ZnO/$Fe_2O_3$/GO ứng dụng phân hủy thuốc nhuộm....73
Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình nhuộm vải len và các loại vải sợi pha len ....73
Thành lập đơn công nghệ sản xuất sơn nước trên vật liệu gỗ định hướng xây dựng bài thực hành ....74
Biến tính than cây dừa nước để tăng hiệu quả xử lý nước thải từ công nghiệp nhuộm ....75
Facile synthesis of Fe(III)@UiO-66(Zr)-NH2 composite with enhanced photodegradation efficiency under visible light irridiation ....75
Tổng hợp các dẫn xuất amine của Quercetin và định hướng kháng oxi hóa và kháng khuẩn ....76
Nghiên cứu cải tiến và hoàn thiện hệ thống thiết bị pilot ứng dụng sản xuất các sản phẩm mỹ phẩm và chăm sóc cá nhân ....76
Nghiên cứu sử dụng vỏ nghêu trong hấp phụ photphate bằng phương pháp phổ hấp thụ phân tử (UV–Vis) ....77
Nghiên cứu khả năng hấp phụ nitrite của vỏ nghêu bằng phương pháp phổ hấp thụ phân tử (UV-Vis) ....77
Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình chiết xuất màu từ bã nấm linh chi ứng dụng nhuộm trên vải bamboo và tơ tằm ....78
Tổng hợp nano Silica từ phế phẩm nông nghiệp và điều chế kem dưỡng da nano Collagen ....78
Tổng hợp vật liệu Composite CS/CuBDC ứng dụng hấp phụ màu và kháng sinh ....79
Research on the production of organic microbial fertilizers from by-products of pineapple leaves and banana tree pulp combined with Primary-Secondary element ....80
Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng gắn màu của dịch chiết từ hạt bơ và quả sim rừng lên xơ-sợi từ lá dứa (thơm, khóm) ....81
Nghiên cứu chế tạo giấy chỉ thị ph sinh học từ rau dền đỏ ....81
Nghiên cứu khả năng hấp phụ Crom của vỏ nghêu ứng dụng trong xử lý nước ....82
Phân tích hàm lượng BTEX trong mẫu nước thải từ một số nhà máy da giày bằng phương pháp sắc ký khí ....82
Sản xuất nhiên liệu DO nhũ tương theo quy mô phòng thí nghiệm....83
Điều chế xúc tác cho phản ứng este của axit béo từ Bentonite....83
Nghiên cứu chế tạo giấy pH từ nghệ....84
Khảo sát, đánh giá hoạt tính xúc tác cho phản ứng chuyển hóa lưu huỳnh trong dầu diesel....85
Tổng hợp vật liệu Zeolite từ tro bay ứng dụng xúc tác quang hóa xử lý Rhodamine B ....86
Tính toán và thiết kế phân xưởng sản xuất sinh khối Saccharomyces Cerevisiae ....86
Đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố đến việc xác định hàm lượng nitrat trong mẫu thịt bằng phương pháp trắc quang....87
Tổng hợp vật liệu Ta – ZnO/$C_3N_4$ ứng dụng phân hủy Metylen Blue trong nước....87
Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ natri hydroxitde đến khả năng tạo màng cellulose có nguồn gốc từ phụ phẩm nông nghiệp ứng dụng tách nhũ tương dầu nước....88
Nghiên cứu ảnh hưởng của đồng pha tạp kim loại Cu, Al đến tính chất và cấu trúc của hạt nano ZnSe được tổng hợp trong môi trường nước ....88

Analysis of Chloride content in tea leaves ..... 89
Nghiên cứu ứng dụng của vỏ nghêu trong xử lý Nitrate ..... 90
Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình nhuộm vải bamboo bằng dịch chiết hạt điều màu và quả sim rừng có sự hỗ trợ của tác nhân cầm màu ..... 90
Tổng hợp xăng sinh học từ nguyên liệu tinh bột bắp ..... 91
Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình nhuộm vải tơ tằm bằng dịch chiết từ hạt bơ có sự hỗ trợ của tác nhân oxy hóa ..... 91
Tổng hợp màng cellulose có nguồn gốc từ phế phẩm nông nghiệp ứng dụng phân tách nhũ tương dầu nước ..... 92
Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình nhuộm vải tơ tằm bằng dịch chiết từ bã nấm linh chi và vỏ cây tô mộc ..... 92
Nghiên cứu về tổng hợp xăng sinh học từ bắp bằng phương pháp đường hóa và lên men ..... 93
Nghiên cứu sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ vỏ củ ấu và phân bò ..... 93
Nghiên cứu tối ưu hoá quy trình sản xuất nano chitosan-glucan từ bã nấm linh chi ứng dụng xử lí nước thải nhuộm ..... 94
Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng gắn màu của dịch chiết từ lá bàng và tô mộc lên sản phẩm xơ - sợi từ lá dứa (thơm, khóm) ..... 95
Tổng hợp xăng sinh học từ bắp ..... 95
Phân tích hàm lượng nitrit trong rau ..... 96
Tổng hợp xúc tác rắn cho quá trình điều chế Biodiesel từ vỏ dừa nước ..... 96
Thiết kế chế tạo hệ kết tinh Microfluidic ..... 97
Tổng hợp dầu nhờn sinh học từ phụ phẩm mỡ cá tra ..... 97
Tổng hợp vật liệu polymer chọn lọc cho hoạt chất Rutin bằng phương pháp in dấu phân tử ..... 98
Khảo sát, đánh giá hoạt tính xúc tác kim loại trên chất mang mesoporous cho phản ứng chuyển hóa methane thành khí tổng hợp ..... 98
Tổng hợp Ni-Ce trên nền silica mao quản của vỏ trấu ứng dụng nâng cấp dầu nhiệt phân nhanh bã mía ..... 99
Thẩm định quy trình phân tích hoạt chất chlorpyrifos ứng dụng vật liệu MIP xác định chlorpyrifos trong mẫu thuốc trừ sâu và mẫu thực phẩm bằng phương pháp HPLC – DAD ..... 100
Nghiên cứu phối liệu mặt nạ thải độc, trị mụn, trẻ hóa da từ than tre và bentonite biến tính ..... 101
Chế tạo xanh vật liệu g-$C_3N_4$/Ag ứng dụng trong quang xúc tác sản xuất Hydro ..... 102
Điều chế nhiên liệu rắn sinh học từ mỡ cá da trơn ..... 102
Đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất quá trình mở vòng dầu epoxy sinh học tổng hợp từ mỡ cá tra. ..... 103
Tổng hợp vật liệu $Cu_2S$ và PbS ứng dụng làm điện cực cathode cho pin mặt trời chấm lượng tử ..... 103
Khảo sát quy trình xác định Rhodamine B trong một số mẫu gia vị sử dụng vật liệu cellulose từ bã mía ..... 104
Định lượng vitamin C bằng phương pháp UV-Vis sử dụng nanocomposite Ag@$Fe_3O_4$/AC tổng hợp từ bột cafe thải ..... 105
Xác định hàm lượng acid Chlorogenic trong cà phê ..... 106
Nghiên cứu chế tạo giấy pH sinh học từ lá cẩm ..... 106
Tổng hợp vật liệu celluclose từ vỏ chuối, ứng dụng hấp phụ MB, đánh COD trong nước ..... 107
Nghiên cứu tổng hợp vật liệu GO/UiO-66(Zr)-$NH_2$ pha tạp chất lỏng ion hấp thụ kim loại nặng ..... 107
Xác định Canxi trong lá trà bằng phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa ..... 108
Tổng hợp vật liệu cellulose từ bã mía, ứng dụng hấp phụ Rhodamine B và đánh giá khả năng xử lý COD trong mẫu nước ..... 108
Thẩm định quy trình phân tích Kali trong trà ..... 109

Nghiên cứu khả năng phản ứng giữa thuốc thử Naringin với kim loại đồng.....109
Tổng hợp vật liệu từ tính từ vỏ thanh long, ứng dụng hấp phụ Methlene Blue và đánh giá khả năng xử lý COD trong mẫu nước.....110
Tổng hợp xăng sinh học từ tinh bột bắp bằng phương pháp đường hóa và lên men .....110
Tổng hợp vật liệu $Bi_2S_3/ZnCo_2O_4$ và ứng dụng xử lý thuốc nhuộm hoạt tính.....111
Tổng hợp và xác định cấu trúc vật liệu composite Chitosan@ZIF-8 ứng dụng xử lý chất hữu cơ và kim loại trong nước.....111
XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG NITRATE TRONG LÁ TRÀ.....112
Tổng hợp vật liệu $Fe_3O_4$@MIL-101(Fe) tích hợp trên vải polyester định hướng xử lý Methylene Blue.....112
Nghiên cứu phối liệu serum dưỡng ẩm chống lão hóa da với protein từ dịch tơ tằm.....113
Phân tích hàm lượng Sunphat trong lá trà.....113
Thẩm định quy trình xác định Rhodamine B trong mắm tôm bằng phương pháp LC-MS .....114
Nghiên cứu khả năng hấp phụ chì của vỏ nghêu ứng dụng trong xử lý nước.....114
Khảo sát khả năng chống ăn mòn trên nền thép CT3 của dịch chiết từ lá bàng .....115
Synthesis of γ-AlOOH/GO composite and their applications for the removal of Cr(VI) in aqueous solution .....115
Tổng hợp vật liệu cellulose từ phế phẩm của chuối, ứng dụng hấp phụ Rhodamine B và đánh giá khả năng xử lý COD trong mẫu nước.....116
Nghiên cứu phối liệu mặt nạ thải độc, kiềm dầu, hỗ trợ điều trị mụn từ than tre và bentonite bình thuận biến tính .....116
Phân tích hàm lượng nitrat trong rau .....117
Khảo sát khả năng hấp phụ hàm lượng Sắt bằng vỏ nghêu ứng dụng vào xử lý môi trường nước bằng phương pháp phổ hấp thụ phân tử UV-VIS. .....117
Thẩm định quy trình phân tích Rutin, ứng dụng vật liệu MIP xác định rutin trong hoa hòe bằng phương pháp HPLC-DAD .....118
Tổng hợp màng nanochitosan và ứng dụng hấp phụ kim loại .....118
Khảo sát khả năng ức chế khuẩn trên da của chiết xuất cỏ mực bằng phương pháp docking định hướng ứng dụng trong sản phẩm chăm sóc tóc cho da nhạy cảm.....127
Tổng hợp vật liệu polyme phân huỷ sinh học để sản xuất phân urê nhả chậm.....136
Điều chế nhiên liệu rắn sinh học từ mỡ cá da trơn.....144

# WELCOMING REMARKS

**Dear colleagues, scientists, and ladies and gentleman!**

On behalf of the organizing committee, it is my utmost pleasure to welcome all of you to this esteemed the Conference. Today, The 6th C&A conference is held in June 2nd, 2023, we gather here as a community of brilliant minds, researchers, scientists, and industry professionals, united by our shared passion for chemistry and its profound impact on our world. I would like to congratulate on the opening of the conference and wish the conference a great success.

Annually, the Chemical Engineering Faculty organizes the conference of Chemistry and Applications. In this conference, there are 17 oral reports that will be presented in two workshops and one conference, over 200 posters exhibited, and 2 reports from international professors. It has attracted many guests, lecturers, and students of the FCE.

This conference serves as a platform to foster collaboration, exchange knowledge, and showcase groundbreaking advancements in the field of chemistry. We have curated a diverse program that encompasses a wide range of topics, from fundamental research to industrial applications, aiming to explore the frontiers of chemical science and its multidisciplinary intersections. Throughout the course of this conference, we will have the privilege of hearing from distinguished keynote speakers, attending informative workshops, and engaging in thought-provoking discussions. It is our hope that these interactions will spark new ideas, inspire innovative research, and pave the way for transformative solutions to global challenges.

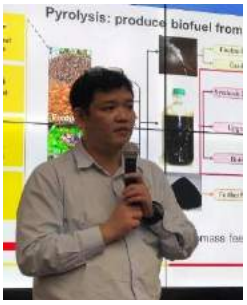
The theme of conference, "Chemistry and Application" emphasizes the pivotal role that chemistry plays in shaping our society, economy, and environment. As we navigate a rapidly evolving world, the knowledge and expertise shared here will undoubtedly contribute to sustainable development, technological advancements, and improved quality of life for all.

In conclusion, I would like to express my heartfelt gratitude to all the esteemed speakers, presenters, and attendees for their valuable contributions. Your presence here today is a testament to your dedication and commitment to the field of chemistry. I also extend my sincere appreciation to our sponsors, partners, and the organizing committee for their tireless efforts in making this conference a resounding success. I encourage each and every one of you to make the most of this conference. Network, collaborate, and engage in fruitful discussions. Let us embrace the opportunity to learn from one another, share our discoveries, and inspire each other to push the boundaries of scientific exploration.

Regards!

***Assoc. Prof. Dr. Nguyen Van Cuong***

## Assoc. Prof. CHANATIP SAMART




He is currently Associate Professor at Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Thammasat University. He received the B.Sc. in Industrial Chemistry from King Mongkut Institute of Technology Ladkrabang (KMITL). After that, he recieved the Master and Ph.D. in Chemical Engineering, from Kasetsart University. He was appointed lecturer in Department of Chemistry, Thammasat University in year 2006. He was deputy Dean, and Head of Chemistry Department in year 2009 and 2012, respectively. He received the award of outstanding young researcher from Thammasat University in year 2009. His research interest is biomass conversion, catalysis and surface modification. His publication is more than 100 papers in ISI. He has been served as editorial board member of S.N. Applied Science Journal and Current Catalysis Journal since 2018-now. Web of Science I-8867-2015

ORCID ID https://orcid.org/0000-0002-2849-4722

### Reactive catalytic fast pyrolysis of palm kennel shell over Ni-Ce/N-doping activated carbon catalyst

**Abstract:** Catalytic fast pyrolysis is the most feasible technology for conversion of waste biomass to high quality bio-oil. The catalyst is a key factor to control the reaction pathway toward desired product. In the catalytic pyrolysis, the role of catalyst is oxygen removal from the structure of bio-oil compounds via hydrodeoxygenation. The Ni is the most promising deoxygenation catalyst due to high efficiency and cheap. The Ni based catalyst was developed and performed high deoxygenation efficiency and selective to alkylphenol compound [1-2]. However, the hydrogen supply has been a limit to enlarge the scale of this process. In this study, the $CO_2$ was applied to synergize the oxygen removal via another pathway which the use of $CO_2$ is not to enhance the oxygen removal efficiency, but $CO_2$ also can be utilized. The effects of $CO_2$ atmosphere on the catalytic fast pyrolysis of palm kernel shell over Ni-Ce/N-doping activated carbon catalyst was revealed the promotion of $CO_2$ at methoxy group of phenolic compounds to form carboxylic acid and alkyl phenol. The alkyl phenol yield increased with increasing reaction temperature. The highest alkyl phenol content could be reached over 50% at reaction temperature of 600°C however, a decline in carboxylic acid content was observed at reaction temperature above 550°C indicating that carboxylic was decomposed via cracking reaction. This study proposed an alternative deoxygenation pathway under $CO_2$ atmosphere.

**References**

[1] Pham, L.K.H., S.D. Ngo, T.T.V. Tran, S. Kongparakul. P. Reubroycharoen, C. Chaiya, D.V.N. Vo, G. Guan, C. Samart, J. Anal. App. Pyrolysis 2019, 140, 170-178

[2] Pham, L.K.H., S. Kongparakul. P. Reubroycharoen, D. Mingyue, G. Guan, D.V.N. Vo, N. Chanlek, N.V. Cuong, C. Samart, Top. Catal. 2023, 66, 22-23

## Assoc.Prof. SUWADEE KONGPARAKUL



She received her B.Sc. (Honor) in Chemical Technology (Chemical Engineering) in 2003 and Ph.D. in Chemical Technology in 2008 form Chulalongkorn University (Thailand), then worked as a postdoctoral fellowship with Professor Garry L. Rempel at Department of Chemical Engineering, University of Waterloo, Canada from 2008 to 2010. She served in position of lecturer at Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Thammasat University, Thailand in 2010, then promoted to Assistant Professor in 2012 and Associate Professor in 2018. She published 67 articles (h-index 19), 1 patent, and 2 contributed book chapters on functional biomass and biomass valorisation. She is now serving as associate editor of Carbon Resources Conversion.

*E-mail: ksuwadee@tu.ac.th*

### Reactive Bipolar Membrane with $Ti_3C_2Tx$ as an Interfacial Layer for Hydrogen Production via Water Electrolysis

## Dr. LE VAN NHIEU



Le Van Nhieu, born in 1985, received his master's degree in chemical engineering at the Ho Chi Minh City University of Technology (HCMUT) in Viet Nam. Then, he pursued a chemical material engineering program and obtained his Ph.D. in 2021 at Kyung Hee University under the supervision of Prof. Jinsoo Kim, where he studied the formation of metal-organic frameworks (MOFs) materials used as catalyst-supports as well as adsorbents in both powder and granule form for gas separation. At present, he is a lecturer in the chemical engineering department at the Industrial University of Ho Chi Minh City (IUH) in Viet Nam. His most recent research interests are in composite/MOF beads used in gas and liquid separation.

Email: *levannhieu@iuh.edu.vn*

### Facile synthesis of Cu-based metal-organic framework/chitosan composite granules for Toluene adsorption

**Abstract:** The in-situ development of metal-organic framework (MOF) crystals on fundamental natural polymers is an efficient pathway to manufacture the adsorbents in large size, which is convenient in handling, operating, and transporting for practical adsorption. Herein, the HKUST-1/Chitosan composite granules were successfully prepared by dispersing $Cu^{2+}$ ions into the chitosan system before generating $Cu^{2+}$/chitosan composite beads, which subsequently grew into the HKUST-1 crystals incorporated into the CS network. The feature characterizations were systematically analyzed to evaluate the quality of resultant materials that was controlled by the consumed $Cu^{2+}$ ions amount in the reaction system. The optimal material was used as an adsorbent for the high toluene uptake amount estimated via breakthrough data. The adsorptive interaction was evaluated by adsorption heat, whilst the kinetic behavior of the adsorption process was described by the pseudo-first-order and pseudo-second-order models. Alongside these, the diffusion mechanism of toluene molecules into the granular adsorbent was examined in detail. Finally, the experimental breakthrough data predicted adsorption behavior by the mathematical models of Yan and Thomas. This route allows the granular adsorbent to be manufactured in large quantities and used in practical VOC adsorption.

**Key words:** Metal-organic frameworks; chitosan; MOF/chitosan granular composite; toluene adsorption; breakthrough curve.

## Dr. VO THANH CONG



Email: *vothanhcong@iuh.edu.vn*

**Education**

- Graduated College and Master at Ho Chi Minh University of Technology (HCMUT) – Vietnam (2007).
- Graduated Ph.D at National Taiwan University of Science and Technology (NTUST) – Taiwan (2013).

**Working place Experiment:**

- Co-workers: NTUST.
- Work at: Chemical engineering- IUH (2001-present)

**Research interesting in**

- Calculated simulations on chemical reaction of adsorption and catalysis.
- Synthesis and applications of charcoal in environmental treatment, adsorption-catalysis, bio-fertilizer.
- Inorganic compound synthesis by electrochemistry method

### Application and synthesis studies of biochar from agricultural waste

**Abstract:** In this work, agricultural waste was calcined without oxygen at 450$^{o}$C for 40 minutes to synthesize biochar, denoted as BCC. BCC was then characterized by surface morphology and structure by analytical methods such as scanning electron microscopy (SEM), X-ray diffraction (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), Brunauer-Emmett-Teller (BET). Based on the surface analysis results, BCC was applied (1) as an adsorbent to adsorb the methylene blue (MB) color in wastewater, (2) as a catalyst for biodiesel synthesis production, and soon as (3) the organic fertilizer to fertilize for plants. The results of application research of BCC shown that MB color adsorbent were obtained with the optimal adsorption capacity of 11.70 mg MB/g BCC at 16 minutes, the resulted application as a catalyst for biodiesel synthesis production calculated with the reaction efficiency as 72.50%, and the resulted application as organic fertilizer tested on broccoli plant showed the plants were grew better than, respectively. The application results of BCC demonstrate the use potential of recycling agricultural wastes to synthesis the products having development value for the Industry and Agriculture sector in Vietnam.

**Key words:** Biochar, organic fertilizer, adsorbent, catalyst.

## Dr. TRAN THI HONG



Email:*tranthihong.34@iuh.edu.vn*

**Education**

- Graduated Ha Noi University of Science and Technology at 2000 and Master HCM city University of technology at 2005. PhD at HCMUT-VNU at 2022

**Working place Experiment:**

- Houlon Corporation Viet Nam (textle ang Dyeing)
- P&G Vietnam
- Work at Chemical engineering - IUH (2001-present)

**Research interesting in**

- Renewable resources
- Biofuel, biolubricants
- Green processing and synthesis

### Applying the cavitation technique to optimize the synthesis of catfish epoxide oil, a biological compound with high chemical activity

**Abstract:** This study reported the synthesis of catfish epoxide oil with the assistance of the cavitation technique. A hydrodynamic cavitation device in the form of an orifice plate has been applied to the epoxidation reaction of catfish fat. The main functional groups of materials and products were determined by the spectral analysis method FT-IR, 1H-NMR, and 13C-NMR. The highest yield (94.11%) of epoxidation reaction of catfish fat with hydroperoxide, acetic acid, and sulfuric acid catalyst achieved at 50 PSi, 45°C, the molar ratio of ($H_2O_2$/$CH_3COOH$/double bonds (C = C)) of (3.75/1.25/1) in just 5 minutes. The results showed that the cavitation technique significantly improved the efficiency of the catfish epoxide oil process. The synthesis process used catfish fat feedstock, a by-product of catfish meat processing with an available abundant supply. The epoxidized catfish oil product had high chemical activity and could be predicted as highly biodegradable. It could be said that the sustainability of the process is possible entirely.

**Key words:** Catfish Fat, Epoxide Oil, Cavitation.

## MSc. LE TRONG THANH



Thầy Lê Trọng Thành tốt nghiệp Đại học Bách khoa Hà Nội năm 1992 nhận bằng Thạc sỹ ngành Công nghệ môi trường năm 2008 tại trường Đại học Bách khoa Tp.HCM. Từ năm 1992 đến 1997, thầy đã tham gia rất nhiều các chương trình hợp tác ngắn hạn. Từ năm 1997 đến nay, thầy công tác tại trường Đại học Công nghiệp Tp.HCM.

Email: *letrongthanh@iuh.edu.vn*

### Nghiên cứu xử lý nước thải có phức ammin

**Tóm tắt:** Phức ammin có hằng số bền rất lớn. Trong nghiên cứu này chúng tôi xử dụng phương pháp hấp phụ kết hợp Fenton dị thể để loại chất ô nhiễm. Nước thải được Công ty CPĐT Tư vấn – Thiết kế - Xây dựng Môi trường Hùng Phương cung cấp theo hợp đồng chuyển giao công nghệ. Quá trình xử lý bằng than hoạt tính kết hợp điều chỉnh pH, sau đó được xử lý sâu trên xúc tác dị thể. Nước sau xử lý được Trung tâm dịch vụ phân Thành phố Hồ Chí Minh xác nhận có hàm lượng amoni (tính theo Ni tơ} là 1,83m g/L – đáp ứng yêu cầu xả thải.

**Từ khóa:** Phức ammin, nước thải xi mạ, hấp phụ phức chất.

## Dr. NGUYEN VAN TRONG



Dr. Van-Trong Nguyen is a lecturer of Analytical chemistry department Faculty of Chemical Engineering, Industrial University of Ho Chi Minh City (IUH). He obtained his master degree in Analytical Chemistry (2007) from VNU University of Science, Vietnam. He received his Ph.D. in analytical chemistry under the supervision of prof. Jiang Jianhui and Wang Yuzhi from Hunan University, China in 2013. He has published 20 articles. His research interest is development and validation analysis methods, Synthesis and Application of Molecular Imprinting Polymers (MIPs) in sample preparation and Application of Nanometirials in Biosensor

Email: *nguyenvantrong@iuh.edu.vn*

### Determination of Chlorpyrifos pesticide residue of bell peppers grown Da Lat - Vietnam by GC-MS/MS using the Quechers extraction method

**Abstract:** Triple Quadrupole Mass Spectrometer was used for the direct, quick, and quantitative determination of chlorpyrifos residue of bell peppers using the QuEChERS extraction method. The method was validated, resulting in parameters conform to the regulation. The limit of detection was 2.61 µg/kg with a linear dynamic range from 5 to 200 µg/kg. The percent recoveries of fortified bell pepper samples at 5, 10 and 50 µg/kg were 84.60, 99.90 and 98.50% with according to relative standard deviations of 3.31, 1.77 and 0.64%, respectively. As the result, the bell pepper samples which collected from markets in Ho Chi Minh city, show that the chlorpyrifos content in the samples has been found although in 2019 the Ministry of Agriculture and Rural Development removed the pesticides containing chlorpyrifos from the list of pesticides permitted for use in Vietnam. This method is proper for analyzing chlorpyrifos residue of bell peppers with high sensitivity, accuracy, good precision, rapid analysis, and high specificity in a complex matrix.

**Key words:** Chlorpyrifos, bell pepper, QuEChERS, GC-MS/MS.

## Mr. TRAN MINH QUAN



- GPA: 3.33/4
- Get scholarships for all semesters
- Get the Jinyu Jimi scholarship program 2023
- Advanced youth follow Uncle Ho's orders in 2021-2022
- Five Good Students 2021-2022
- Actively participate in faculty and social activities
- Actively participate in international conferences
- Email: minhquan0141@gmail.com

### Preparation and characterization of Ag/ZIF-8 composite for photodegradation of organic textile dye

Tran Minh Quan, Cao Xuan Thang, Nguyen Van Cuong

**Abstract:** The textile industry is one of the fastest growing industries today, with that growth was the appearance of substandard manufacturing plants, resulting in an amount of residual dye-containing wastewater discharged directly into the environment affecting water resources as well as the underwater ecosystem. Photodegradation of organic dyes using metal-based composites is one of the attractive and sustainable ways to reduce water pollution. In this study, AgNPs@ZIF-8 (Zeolitic Imidazolate Framework) was formed by using nano-silver synthesized from rosemary extract and $AgNO_3$ on the based material ZIF-8. The composites with different nano Ag content are 2, 4, 6, and 8 mmol and are designated SZ1, SZ2, SZ,3, and SZ4, respectively. The material structure was primarily characterized by XRD, FT-IR, DLS, UV-DRS, and SEM. The results show that the band gap energy level of AgNPs@ZIF-8 material (~ 3.78 eV) is lower than that based on material ZIF-8 (~ 4.13 eV). AgNPs@ZIF-8 material shows better photocatalytic efficiency in Reactive Blue 19 (RB-19) dye degradation compared to ZIF-8. The results showed that the SZ1 material decomposed RB-19 dye at a concentration of 25 ppm, reaching 94.33% higher than that of SZ2, SZ3, and SZ4 83.29; 72.16, and 52.13%, respectively. The factors affecting the photodegradation efficiency of dye including the amount of material, organic colorant concentration, and the effect of the pH environment were also studied. In addition, the mechanism of color degradation through investigation of the electron radical scavenger was studied and the re-catalysis ability of the material was 72.4% after 4 cycles of use.

**Key words:** Ag/ZIF-8, Photodegradation, Composite, Rosemary, Reactive Blue 19.

## Ms. DANG THI TAM DUY



- GPA: 3.19/4.0
- Third place winner of the IUH-level Eureka competition for students in scientific research
- Participation in the city-level Eureka competition for students in scientific research
- Actively participate in faculty and social activities
- Actively participate in international conferences

Email: tamduy1602@gmail.com

### Flexible bacterial cellulose paper for electro-oxidation catalytic toward urea

Dang Thi Tam Duy, Tran Thao Quynh Ngan

**Abstract:** Bacterial Cellulose (BC) – Biological cellulose has been known to be a form of cellulose produced by bacteria cultured in certain media. Nowadays, orange peel, a superabundant waste from the agricultural and food industry, has considered to provide hydrocarbon source to build cellulose tube. Herein, BC membranes were successfully synthesized from using discarded orange peel juice with supporting of Acetobacter Xylinum bacterial under static cultivated condition. And then, achieved BC layers was used as the carbon form catalyst for urea detection. Material properties were studied by scanning electron microscope (SEM), X-ray diffraction (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) to determine morphology and structure of BC form and catalyst layer. At the same time, the ability of BC to absorb water was investigated in the presence of Carboxymethyl Cellulose (CMC). The BC network will be attached with excellent covered metal nanoparticles performance evaluation for urea oxidation reaction by Cyclic Voltammetry (CV) method. Mr. Chen and his associates were reported that obtained BC layers possess porous of 3D structure in interweaving cellulose fibers and an uniform immobilization of metal onto carbon framework. The results showed that 5-20 nm diameter of cellulose fibers to perform 2-3 mm thick of BC layer after 12 days of static condition in nutrient media including orange peel as hydrocarbon source. The BC membrane with the participation of CMC has a remarkable increase in water absorption. Typically, the BC-CMC sample with CMC concentration of 0.005g/40mL, the hydration reached 8165.45% in 240 minutes while that of the raw BC sample was only 6.06% hydrated. The 10-100 nm diameter nano-nickel metal was excellently coated on the carbon framework of BC by wet chemical. Flexible catalyst paper was showed an outstanding performance for urea oxidation reaction.

**Key words:** Bacterial cellulose, agricultural waste, orange peel juice, urea.

## Ms. VO THI THUAN

- Actively participate in international conferences
- Email: vothuan22022001@gmail.com

## Quantification of Vitamin C using UV-VIS Method with Silver nanoparticles Integrated on Magnetic Activated Carbon

Vo Thi Thuan, Doan Van Dat

*Faculty of Chemical Engineering, Industrial University of Ho Chi Minh City*
*Email: vothuan22022001@gmail.com*

**Abstract:** In this study, we present a simple method for synthesizing Ag@$Fe_3O_4$/PP-Ac nanocomposite and its application for the quantitative determination of ascorbic acid (AA). The Ag@$Fe_3O_4$/PP-Ac nanoparticles were synthesized from solutions of $AgNO_3$, $Fe(NO_3)_3$, and activated carbon from papaya seeds (Carica papaya). Various techniques including XRD, FTIR, FE-SEM, HR-TEM, and EDX were employed to analyze the physicochemical properties of Ag@$Fe_3O_4$/PP-Ac nanoparticles. Optimal synthesis conditions for Ag@$Fe_3O_4$/PP-Ac were investigated and established as a thermal decomposition temperature of 500°C for 2 hours, with $Ag^+$ concentration of 7mM and $Fe^{3+}$ concentration of 0.5M. Morphological studies revealed that most Ag@$Fe_3O_4$/PP-Ac nanoparticles exhibited a spherical shape with an average diameter of 20-25nm. The integration of AgNPs with $Fe_3O_4$/PP-Ac demonstrated higher catalytic efficiency compared to conventional nano particles, as the activated carbon matrix acted as a stabilizing agent to prevent nanoparticle agglomeration and maintain an optimal surface area. Furthermore, the integration of AgNPs with $Fe_3O_4$/PP-Ac improved the stability and recyclability of AgNPs. A color signal was generated by Ag@$Fe_3O_4$/PP-Ac catalyzing the oxidation process of 3,3,5,5-tetramethylbenzidine (TMB) by $H_2O$ (2), and this color signal was quenched in the presence of AA due to its antioxidative properties. The colorimetric method exhibited a detection limit of 9.9 μM within the linear range of 0-500 μM, with good linearity. The research findings indicate that Ag@$Fe_3O_4$/PP-Ac holds promise as a catalyst for detecting AA in fruit samples.

**Key words:** activated carbon, Catalyst, Carica papaya, Nano silver, quantitative vitamin C.

# HỒ HOÀNG THƯỚC

## Định lượng kháng sinh Oxytetracycline trong dung dịch sau khi xử lý bằng vật liệu UiO-66@$Fe_3O_4$ tích hợp trên nano cellulose

Hồ Hoàng Thước, Phạm Vũ Nhật Uyên, Nguyễn Văn Cường

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: hoangthuoc201@gmail.com*

**Tóm tắt:** Kháng sinh Oxytetracycline (OTC) là một loại kháng sinh được sản xuất và sử dụng rất phổ biến. Tuy nhiên, việc xử lý không triệt để khi thải ra môi trường đã dẫn đến khả năng kháng OTC của vi khuẩn ngày càng mạnh. Việc phát triển một phương pháp đơn giản và hiệu quả để loại bỏ OTC trong nước hiện nay vẫn đang được quan tâm. Trong nghiên cứu này, vật liệu UiO-66@$Fe_3O_4$@CNCs composite đã được tổng hợp để xử lý OTC trong nước. Nguồn nanocellulose được tổng hợp từ phần mô xốp bao bọc xung quanh thân cây rau nhút. Vật liệu composite được tổng hợp theo phương pháp nhiệt dung môi sử dụng DMF. Vật liệu sau khi tổng hợp được xác định cấu trúc bằng các phương pháp như XRD, FT-IR, TGA và FE-SEM. Kết quả cho thấy, vật liệu UiO-66@$Fe_3O_4$@CNCs hấp phụ tốt ở môi trường pH = 6 trong điều kiện nhiệt độ 30$^o$C, hiệu suất đạt 93% tại nồng độ OTC 20 mg/L với 0,02g composite trong 30 phút cao hơn so với 65,3% của UiO-66. Các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ OTC của composite như: Nồng độ, thời gian, pH và khối lượng vật liệu cũng được tiến hành nghiên cứu. Khả năng tái sử dụng của vật liệu cũng được tiến hành khảo sát, kết quả cho thấy hiệu suất hấp phụ đạt trên 75% sau 3 lần tái sử dụng. Quy trình tổng hợp đơn giãn ở qui mô phòng thí nghiệm sẽ giúp cho vật liệu có tính ứng dụng cao.

**Từ khóa:** Hấp phụ, Oxytetracycline, UiO-66@$Fe_3O_4$@CNCs.

## Ms. CAO THI QUYNH GIAO



- Actively participate in international conferences
- Email: huynhgiao.hgc@gmail.com

### Facile synthesis of Fe(III)@UiO-66(Zr)-$NH_2$ composite with enhanced photodegradation efficiency under visible light irridiation

Cao Thi Huynh Giao, Nguyen Anh Duc, Nguyen Quoc Vuong, Vo The Ky*

*Faculty of Chemical Engineering, Industrial University of Ho Chi Minh City*
*Email: votheky@iuh.edu.vn*

**Abstract:** In this work, a novel hybrid composite Fe(III)@UiO-66(Zr)-$NH_2$ materials were synthesized and applied for the photodegradation of Rhodamine B in an aqueous solution under visible light irradiation conditions. The prepared materials were characterized by SEM, FT-IR, XRD, and DRS UV-Vis analyses. Results indicated that incorporating Fe(III) ions into the UiO-66(Zr)-$NH_2$ frameworks enhanced the light absorption and reduced the band gap values of the samples. Furthermore, photocatalytic degradation experiments showed that the removal efficiency of the catalysts towards Rohdamine B increased from ~50% to ~69% and ~80%, with an increase in Fe content from 0 to 0,3% and 3%, respectively. The reaction rate constants followed the order: 3Fe@UiON> 1Fe@UiON> 0.3FeUiON> 5FeUiON> UiO-66-$NH_2$. The effects of experimental conditions, including catalyst dosage and dye concentration, were also optimized. Finally, the photocatalytic experiment with catalyst pellets (5mm x 7mm) showed that the synthesized Fe(III)@UiO-66-$NH_2$ catalysts have great potential for treating contaminated water.

**Key words:** UiO-66-$NH_2$, photocatalyst, Rhodamine B, visible light, degradation, Fe(III), pellets.

# TRẦN VĨNH AN



- Điểm TBC: 3.18/4.0
- Tích cực tham gia các hội nghị quốc tế hóa học.
- Tham gia các hoạt động Đoàn khoa tích cực.
- Email: tranvinhan160618@gmail.com

## Nghiên cứu chế tạo vật liệu quang xúc tác lai hóa bán dẫn/phức kim loại ứng dụng chuyển hoá $CO_2$

Trần Vĩnh An, Trần Thảo Quỳnh Ngân*

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: tranthaoquynhngan@iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Vật liệu quang xúc tác chuyển hóa $CO_2$ sử dụng năng lượng mặt trời để tạo thành các dạng nhiên liệu hóa học hiện nay là lĩnh vực nghiên cứu đầy tiềm năng. Vật liệu lai g-$C_3N_4$/$Re(CO)_3$(bpy-COOH)Cl có khả năng hấp thụ ánh sáng khả kiến chuyển hóa $CO_2$ thành CO với hiệu suất cao, sẽ là giải pháp đầy hứa hẹn để giảm lượng CO2 trong môi trường. Từ kết quả phổ biến đổi hồng ngoại (FTIR) cho thấy phức $Re(CO)_3$(bpy-COOH)Cl gắn kết thành công với g-$C_3N_4$ dạng tấm, do xuất hiện dải bước sóng của nhóm CO từ 1800 $cm^{-1}$ đến 2100 $cm^{-1}$ đặc trưng cho phức $Re(CO)_3$(bpy-COOH)Cl trên nền vật liệu lai. Từ đó vật liệu g-$C_3N_4$/$Re(CO)_3$(bpy-COOH)Cl có vùng hấp thụ mở rộng sang vùng khả kiến và cường độ phát quang giảm so với g-$C_3N_4$ dạng tấm, được thể hiện qua phổ phản xạ khuếch tán (UV-Vis DRS) và phổ quang phát quang (PL). Vật liệu lai đã cải thiện sự chuyển hóa $CO_2$ trong vùng ánh sáng khả kiến với lượng CO sinh ra tăng gấp 5.5 lần phức $Re(CO)_3$(bpy-COOH)Cl và có độ chọn lọc CO cao (92,8%). Vật liệu g-$C_3N_4$/$Re(CO)_3$(bpy-COOH)Cl là sự kết hợp đầu tiên giữa một bán dẫn và phức kim loại $Re(CO)_3$(bpy-COOH)Cl, góp phần đóng góp vào lĩnh vực thiết kế các hệ quang xúc tác lai chuyển đổi khí $CO_2$ thành nguồn năng lượng hữu ích. Giúp giải quyết sự cạn kiệt nguồn năng lượng không tái tạo và kiểm soát lượng khí thải trong môi trường.

**Từ khóa:** Chuyển hóa $CO_2$, g-$C_3N_4$ dạng tấm, phức chất Rhenium (I) tricacbonyl, quang xúc tác, vật liệu lai g-$C_3N_4$/$Re(CO)_3$(bpy-COOH)Cl.

# TRƯƠNG MINH THUẬN



- Điểm TBC: 2.82/4.00
- Đạt học bổng HKII năm 2020-2021.
- Thực tập sinh Công ty Cổ phần Phân bón Bình Điền – Long An.
- Tham gia tích cực các Hội nghị Khoa học Quốc tế.
- Tham gia các hoạt động Đoàn khoa tích cực
- Email: minhthuan969601@gmail.com

## Tổng hợp Ag/$Ag_2MoO_4$/MIL-101 (Fe) ứng dụng cho xúc tác quang hóa-Fenton xử lý Crystal Violet trong vùng khả kiến

Trương Minh Thuận, Đoàn Văn Đạt*

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: minhthuan969601@gmail.com, doanvandat@iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Dưới sự phát triển nhanh chóng của ngành công nghiệp, thế giới đang đối mặt với nhiều vấn đề môi trường. Trong số các chất ô nhiễm nguy hiểm trong nước, Crystal Violet (CV) là một chất ô nhiễm hữu cơ phổ biến, có nguy cơ nghiêm trọng đối với sức khỏe con người và nguồn nước. Nghiên cứu này tập trung vào việc sử dụng một khung kim loại-hữu cơ (MOF) gắn kết với hạt nano Ag/$Ag_2MoO_4$, được tổng hợp bằng phương pháp lò vi sóng và khử tại chỗ bằng $NaBH_4$, như một chất xúc tác quang-Fenton để phân hủy Crystal Violet trong nước dưới ánh sáng khả kiến. Để đánh giá tính chất của Ag/$Ag_2MoO_4$/MIL-101 (Fe), các phương pháp phân tích hiện đại như XRD, FTIR, SEM, EDX, HR-TEM, DRS, PL spectrum, UV-Vis đã được sử dụng để xác định thuộc tính quang học, cấu trúc và hình thái của vật liệu. Hiệu suất phân hủy của chất xúc tác đã được đo trong điều kiện có độ pH là 7, lượng chất xúc tác là 0.1 $g.L^{-1}$, liều lượng $H_2O_2$ là 0.05 $mol.L^{-1}$ và nồng độ Crystal Violet là 25 $mg.L^{-1}$. Hiệu suất phân hủy trong 60 phút và 90 phút lần lượt là 94% và 97.5%, cho thấy vật liệu Ag/$Ag_2MoO_4$/MIL-101 (Fe) là một chất xúc tác quang-Fenton hiệu quả ứng dụng loại bỏ Crystal Violet trong nước

**Từ khóa:** Ag/$Ag_2MoO_4$/MIL-101 (Fe), khung kim loại-hữu cơ, chất xúc tác photo-Fenton dị thể, Crystal Violet.

# NGUYỄN THỊ HOÀNG MY



- Điểm TBC: 3.37/4.0
- Đạt học bổng hầu hết các kì.
- Đã tham gia hoàn thành khóa học ISO/IEC 17025:2017
- Tham gia các hoạt động Đoàn khoa tích cực.
- E-mail: nguyenhoangmy931@gmail.com

## Tổng hợp Ag/Bismuth MOFs ứng dụng xử lý chất ô nhiễm hữu cơ

Nguyễn Thị Hoàng My, Phạm Hoàng Ái Lệ, Nguyễn Văn Cường

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenhoangmy931@gmail.com;phamhoangaile@iuh.edu.vn; nvc@iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, các hạt nano bạc đã được cố định trên khung hữu cơ kim loại bismuth dựa trên thanh nano mới (UU-200) để chế tạo cấu trúc dị thể Ag@BiBTC được ứng dụng làm xúc tác quang phân hủy hợp chất hữu cơ độc hại Rhodamin B. Việc xây dựng thành công vật liệu Ag@BiBTC thông qua phương pháp khử quang với các tỷ lệ 0.5:6, 1:6, 2:6, 3:6 có thể thu hẹp khoảng cách vùng cấm để tăng tốc độ hấp thụ ánh sáng, từ đó thúc đẩy quá trình phân tách và truyền điện tích. Cấu trúc dị thể của Ag@BiBTC được xác định bằng quang phổ nhiễu xạ tia X, quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier, kính hiển vi điện tử quét và kính hiển vi điện tử truyền qua. Hình thái vật liệu cho thấy các hạt nano Ag phân bố trên các thanh UU-200. Kết quả là, Ag@BiBTC với khả năng hấp thụ ánh sáng được tăng cường dưới sự chiếu xạ của ánh sáng khả kiến bằng đèn halogen 150 W làm tăng khả năng tạo ra $h^+$ và $\bullet O^{2-}$ đóng vai trò chính trong quá trình phân hủy quang học của RhB 20mg/L đạt 97.95% trong 120 phút. Ngoài ra các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng phân hủy RhB như: pH, nồng độ chất xúc tác, khối lượng của vật liệu…; cũng được tiến hành nghiên cứu để làm sáng tỏ con đường phân hủy của RhB. Kết quả thử nghiệm chứng minh rằng Ag@BiBTC phân hủy RhB đạt trên 85% khi nồng độ từ 15mg/l đến 30mg/L với pH dung dịch ở môi trường trung tính và axit. Hơn nữa Ag@UU-200 cũng thể hiện tính ổn định đặc biệt qua khả năng tái sử dụng lâu dài trong bốn chu kỳ. Nghiên cứu này đã đưa ra phương pháp đơn giản và đáng tin cậy trong việc điều chế vật liệu xúc tác quang Ag@BiBTC có cấu trúc dị thể với tiềm năng ứng dụng xử lí nước thải.

**Từ khóa:** Rhodamin B, UU-200, BiBTC, Ag@BiBTC, xúc tác quang.

# HUỲNH ĐÀO THÀNH DREAML



- Điểm TBC: 3.17/4.0
- Thực tập tại công ty Cổ phần Phân bón Bình Điền.
- Tích cực tham gia các hội nghị quốc tế hóa học.
- Tham gia các hoạt động Đoàn khoa tích cực.
- Email: dreamlmaworld@gmail.com

## Tổng hợp vật liệu Ferrite@Bismuth MOFs ứng dụng xử lý chất ô nhiễm hữu cơ

Huỳnh Đào Thanh Dreaml, Phạm Hoàng Ái Lệ

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: dreamlmaworld@gmail.com, phamhoangaile@iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Xử lý chất màu hữu cơ bằng xúc tác quang đang được quan tâm nghiên cứu. Trong đó vật liệu MOFs trên nền Bi có nhiều ưu điểm trong xử lý chất màu hữu cơ. Tuy nhiên nhược điểm của vật liệu Bi-MOFs khó thu hồi sau khi sử dụng. Để khắc phục khả năng thu hồi vật liệu xúc tác quang sau khi sử dụng. Trong nghiên cứu, chúng tôi tiến hành gắn $MgFe_2O_4$ lên BiBTC để tạo ra vật liệu chất xúc tác quang có từ tính và có thể dễ dàng thu hồi bằng cách sử dụng từ trường bên ngoài. Cấu trúc vật liệu $MgFe_2O_4$@BiBTC được xác định bằng các phương pháp XRD, FT-IR,VSM, DLS và BET. Kết quả nghiên cứu vật liệu vừa thể hiện tính chất từ, độ xốp và đặc biệt là khả năng xúc tác quang hóa vượt trội, khi gắn $MgFe_2O_4$ lên BiBTC theo các tỉ lệ khác nhau tạo ra vật liệu $MgFe_2O_4$@BiBTC mức năng lượng bandgap thấp hơn (3,63~ 3,75 eV) so với BiBTC (~ 3,87 eV). Khả năng phân hủy chất màu RhB được khảo sát ở các điều kiện như lượng xúc tác, nồng độ chất màu, môi trường pH khác nhau. Vật liệu $MgFe_2O_4$@BiBTC đạt hiệu suất phân hủy chất màu RhB 15 ppm trong vòng 180 phút đạt hơn 97% so với vật liệu nền là BiBTC với 91%. Cơ chế phản ứng phân hủy RhB chủ yếu là do các electron quang sinh và các gốc $O2-$. Ngoài ra, các thử nghiệm tái sử dụng xúc tác còn cho thấy hiệu suất phân hủy chất màu và cấu trúc vật liệu không thay đổi đáng kể sau 4 chu kỳ liên tiếp sử dụng chất xúc tác.

**Từ khóa:** CAU-17, Composite, $MgFe_2O_4$, Vật liệu xúc tác quang,...

# HUỲNH THANH QUANG



- Điểm trung bình: 3.39/4.0
- Đạt học bổng hầu hết các kỳ
- Đạt giải nhất Eureka cấp trường 2022
- Đạt danh hiệu sinh viên 5 tốt 2021-2022
- Tích cực tham gia các hoạt động đoàn khoa
- Tham gia các hội thảo khoa học quốc tế

- Email: htquangrg@gmail.com

## Tổng hợp vật liệu Composite Cacbon@Bismuth MOFs ứng dụng xử lý chất ô nhiễm hữu cơ

Huỳnh Thanh Quang, Nguyễn Văn Cường, Phạm Hoàng Ái Lệ

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: htquangrg@gmail.com; nvc@iuh.edu.vn; phamhoangaile@iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Nước thải nhuộm chưa qua xử lý đe doạ đến môi trường và sức khoẻ con người. Vật liệu MOF và phương pháp phân huỷ quang đang được nghiên cứu rộng rãi để loại bỏ thuốc nhuộm khỏi nước thải. Trong đó, BiBTC là một trong những vật liệu tiềm năng ứng dụng phân huỷ chất hữu cơ. Ống cacbon nano (Carbon nanotubes-CNTs) có tính chất điện, dẫn nhiệt tốt, giá thành khá rẻ. Sự kết hợp của BiBTC và CNTs sẽ tạo thành vật liệu BiBTC-CNTs làm tăng hiệu quả xúc tác của BiBTC và giảm một phần giá thành của vật liệu. Trong nghiên cứu này thực hiện tổng hợp thành công vật liệu composite BiBTC-CNTs từ Bi(NO3)3.5$H_2O$, trimesic acid ($H_3$BTC) và CNTs bằng phương pháp vi sóng. Phương pháp tổng hợp, tỷ lệ khối lượng, độ pH tối ưu, đã được xác định dựa vào khả năng quang xúc tác phản ứng phân hủy Rhodamine B của vật liệu. Các đặc trưng của vật liệu BiBTC-CNTs được xác định bằng các phương pháp XRD, FT-IR, SEM, BET và DRS. Nghiên cứu cho thấy năng lượng hoạt hoá của vật liệu BiBTC-CNTs (3.5~3.62 eV) thấp hơn so với BiBTC (3.8 eV). Khi tiến hành phản ứng quang hoá phân huỷ RhodamineB, hiệu suất phản ứng khi dùng xúc tác BiBTC đạt 93%. Trong khi đó vật liệu BiBTC-CNTs được tổng hợp bằng phương pháp muối riêng- vi sóng với tỉ lệ khối lượng CNTs/$Bi^{3+}$ = 2% đạt 98%. Khi thực hiện phản ứng trong môi trường pH (5~6), vật liệu có khả năng xúc tác quang hoá cao nhất. Ngoài ra, cơ chế phản ứng quang hoá cũng đã được xác định trong nghiên cứu này.

**Từ khóa:** BiBTC, CNTs, composite, phân huỷ Rhodamine B, xúc tác quang hoá.

# OTHER TITLES

## Phytochemical screening and antibacterial activity of Plectranthus amboinicus (L.) Spreng extract

Nguyen Thi Van Kieu, Nguyen Thi Nhat Thang*

*Faculty of Chemical Engineering, Industrial University of Ho Chi Minh City*
*Email: nguyenthinhatthang@iuh.edu.vn*

**Abstract:** In traditional Vietnamese medicine, Plectranthus amboinicus (L.) Spreng (PA) is used as a medicinal plant that supports the treatment of respiratory infections symptom. This study was carried out on the phytochemical screening as well as the antibacterial activity of the PA extract. After harvesting and pre-treatment, the raw materials were dried, ground into powder, and extracted by the soxhlet method. The extraction yield was 7.57±0.30%. Flavonoids, tannins, coumarins, anthocyanidins, quinones and phytosterols were detected in this extract by using different qualitative phytochemical tests. The total concentrations of flavonoids, phenolic, tannins and procyanidins were investigated respectively 0.10±0.03 mg of QAE/mg of dry extract, 0.50±0.23 mg of GAE/mg of dry extract, 0.57±0.06 mg of TAE/mg of dry extract and 1.00±0.12 mg of CAE/mg of dry extract. The antibacterial activity of the PA extract was determined by the agar well diffusion method and minimum inhibitory concentration (MIC) test against two gram-negative strains of Pseudomonas aeruginosa and Escherichia coli, two gram-positive strains of Staphylococcus aureus and Bacillus cereus. The results showed that the PA extract had lower antibacterial activity (5000-7500 ppm) when compared with chloramphenicol (0.20 ppm). The PA extract demonstrated higher antibacterial activity against E.coli and B.cereus (the inhibition zone diameter was 14.00±0.20 mm and 18.00±0.10 mm perspectively) than S.aureus and P.aeruginosa (the inhibition zone diameter was 8.00±0.00 mm and 10.00±0.20 mm perspectively). This study has contributed data to the selection process of medicinal plants through evaluation and comparison with other medicinal plants of the same or different species.

**Keywords:** Antibacterial activity, phytochemicals, Plectranthus amboinicus (L.) Spreng.

# A comparison of gram-positive and gram-negative antibacterial activities of Pouzolzia zeylanica L. extract

Nguyễn Thị Nhật Thắng, Nguyễn Kiều Mơ

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: Nguyenthinhatthang@iuh.edu.vn*

**Abstract:** Screening for phytochemical composition and comparison of gram-positive and gram-negative antibacterial activities of the Pouzolzia zeylanica L. (PZ) extract were investigated. The stems and leaves of PZ have been collected then the raw materials were dried, ground into powder, and extracted by the soxhlet method with 99% ethanol solvent. The extraction was carried out in four hours each time and was repeated four times with a yield of 5.33± 0.07%. By using different qualitative and quantitative phytochemical tests there were flavonoids, phenolic, tannins and procyanidins investigated in this extract with the total concentration respectively 0.05±0.01 mg of QAE/mg of dry extract, 0.14±0.02 mg of GAE/mg of dry extract, 1.75±0.05 mg of TAE/mg of dry extract and 1.06±0.04 mg of CAE/mg of dry extract. The antibacterial activity of the PZ extract was evaluated by the agar perforation method and the MIC (Minimum Inhibit Concentration) test against two gram-negative strains of Pseudomonas aeruginosa and Escherichia coli, two gram-positive strains of Staphylococcus aureus and Bacillus cereus. The results showed that the PZ extract had lower antibacterial activity (3125 - 6250 ppm) when compared with chloramphenicol (0.20 ppm). In addition, this extract demonstrated higher gram-positive antibacterial activity (the inhibition zone diameter against S.aureus and B.cereus was 14,0±0.20 mm and 16,5±0.20 mm perspectively) than gram-negative antibacterial activity (the inhibition zone diameter against E.coli and P.aeruginosa was 10,5±0.20 mm and 13,0±0.20 mm perspectively). This study has contributed data to the selection process of medicinal plants through evaluation and comparison with other medicinal plants of the same or different species.

**Keyworrds:** Antibacterial activity, phytochemicals, Pouzolzia zeylanica L.

# Phytochemical screening and antibacterial activity of Pouzolzia zeylanica extract

Nguyễn Thị Nhật Thắng, Trần Hữu Đạt

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: Nguyenthinhatthang@iuh.edu.vn*

**Abstract:** This research was involved in the screening of chemical components and determination of the antibacterial activity of Pouzolzia zeylanica (L.) (PZ) extract. The plant stems and leaf were harvested, dried, ground into powder, and extracted using the soxhlet method with 99% ethanol solvent. The extraction process was repeated four times for 4 hours each time. The extraction yield was 5.34±0.07%. The phytochemical components present in the PS extract such as tannins, flavonoid, coumarin, anthocyanins, quinone, triterpenoids, phytosterols, phlobatannin, alkaloids, phenolic was determined using different qualitative phytochemical tests. The total concentrations of flavonoids, phenolic, tannins and procyanidins were investigated respectively 0.05±0.01 mg of QAE/mg of dry extract, 0.14±0.02 mg of GAE/mg of dry extract, 1.70±0.05 mg of TAE/mg of dry extract and 1.06±0.04 mg of CAE/mg of dry extract. The antibacterial activity was determined by using the perforation agar method and the MIC (Minimum Inhibit Concentration) test on a 96-well plate against two gram-negative strains of Pseudomonas aeruginosa and Escherichia coli, two gram-positive strains of Staphylococcus aureus and Bacillus cereus. The results showed that the PA extract had lower antibacterial activity (3125 - 6250 ppm) when compared with chloramphenicol (0.20 ppm). The PA extract demonstrated higher antibacterial activity against B.cereus (the inhibition zone diameter was 16.5±0.2 mm) than E.coli, S.aureus and P.aeruginosa (the inhibition zone diameter was 10.5±0.2 mm, 14.0±0.2 mm and 13.0±0.20 mm perspectively). Further research is needed to investigate the detailed chemical composition, as well as the biological activities and potential applications of this plant species.

**Keyworrds:** Antibacterial activity, phytochemicals Piper sarmentosum.

# Phytochemical screening and antibacterial activity of Perilla frutescens extract

Nguyễn Thị Nhật Thắng, Lê Thị Trang Nhung

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: Nguyenthinhatthang@iuh.edu.vn*

**Abstract:** Perilla frutescens (PF) is known for its medicinal effects such as anti-lergic, anti-inflammatory, antioxidant, anti-cancer and anti-bacterial activities. This study was conducted with the aim of evaluating the phytochemical content and antibacterial activity of the PF extract. PF was collected in Binh Phuoc province in the summer. Then the raw materials were dried, ground into powder, and extracted by the soxhlet method with 99% ethanol solvent. The extraction was carried out in four hours each time and was repeated four times with a yield of 13,18±1,06%. Flavonoids, tannins, coumarins, anthocyanidins, quinones and phytosterols were detected in this extract by using different qualitative phytochemical tests. The total concentrations of flavonoids, phenolic, tannins and procyanidins were investigated respectively 0.028±0.001 mg of QAE/mg of dry extract, 0.16±0.01 mg of GAE/mg of dry extract, 0.95±0.43 mg of TAE/mg of dry extract and 0,36±0.10 mg of CAE/mg of dry extract. The antibacterial activity of the PF extract was investigated by agar perforation method and MIC (Minimum Inhibit Concentration) test against two gram-negative strains of Pseudomonas aeruginosa and Escherichia coli, two gram-positive strains of Staphylococcus aureus and Bacillus cereus. The results showed that the PF extract had lower antibacterial activity (5000 - 7500 ppm) when compared with chloramphenicol (0.20 ppm). The PF extract demonstrated higher antibacterial activity against E.coli and B.cereus (the inhibition zone diameter was 11,5±0.20 mm and 12,5±0.20 mm perspectively) than S.aureus and P.aeruginosa (the inhibition zone diameter was 8.00±0.00 mm and 9.00±0.20 mm perspectively). This study has contributed data to the selection process of medicinal plants through evaluation and comparison with other medicinal plants of the same or different species.

**Keyworrds:** Antibacterial activity, phytochemicals, Perilla frutescens.

# A comparison of phytochemical screening and antibacterial activity between two Lamiaceae species Perilla frutescens and Elsholtzia cristata

Nguyễn Thị Nhật Thắng, Huỳnh Thị Thi Thơ

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: Nguyenthinhatthang@iuh.edu.vn*

**Abstract:** Perilla frutescens (PF) and Elsholtzia cristata (EC) are two species of the Lamiaceae family that are often used to treat coughs, colds and headaches in Vietnamese traditional medicine. This study was conducted with the aim of comparing the phytochemical content and antibacterial activity of the PF and EC extracts. After harvesting and pre-treatment, the raw materials were dried, and ground into powder. These extracts were obtained by the soxhlet extraction method using 99% ethanol solvent. The extraction yield of the PF and EC extracts was 13.18±1.06% and 15.60±0.77% perspectively. Different qualitative tests on the phytochemical content of these two extracts showed the presence of tannins, flavonoids, coumarins, triterpenoids in the EC extract and tannins, flavonoids, coumarins, and quinones in the PF extract. In addition, the total concentrations of flavonoids, phenolic, tannins and procyanidins in these two extracts were also investigated. The average content of substances in PF extract was 0.028±0.001 mgQE/mg extract, 0.16±0.01 mgGAE/mg extract, 0.95±0.043 mgTAE/mg extract, and 0.36±0.10 mgCAE/mg extract. In the EC extract, there were 0.015±0.002 mgQE/mg extract, 0.25±0.05 mgGAE/mg extract, 1,65±0.55 mgTAE/mg extract, 0.23±0.07 mgCAE/mg extract. The antibacterial activity of PF and EC extracts was investigated by agar perforation method and MIC (Minimum Inhibit Concentration) test against two gram-negative strains of Pseudomonas aeruginosa and Escherichia coli, two gram-positive strains of Staphylococcus aureus and Bacillus cereus. The results showed that the PF and EC extracts had lower antibacterial activity (5000 - 7500 ppm and 6250 – 7500 ppm perspectively) when compared with chloramphenicol (0.20 ppm). The EC extract demonstrated higher antibacterial activity against all four strains of bacteria than the PF extract. The inhibition zone diameter of the EC and PF extract was in the range of 12.38±0.48 mm and 10.25±2.10 mm perspectively. This study has contributed data to the selection process of medicinal plants through evaluation and comparison with other medicinal plants of the same or different species.

**Keyworrds:** Antibacterial activity, phytochemicals, Perilla frutescens, Elsholtzia cristata.

# Phytochemical screening and antibacterial activity of Elsholtzia ciliata extract

Nguyễn Thị Nhật Thắng, Trần Ngọc Minh

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: Nguyenthinhatthang@iuh.edu.vn*

**Abstract:** This study aimed to evaluate the phytochemical composition and antibacterial activity of the Oregano extract. Elsholtzia ciliata (EC) was collected in Binh Phuoc province in the summer. Then the raw materials were dried, ground into powder, and extracted by the soxhlet method with 99% ethanol solvent. The extraction was carried out in four hours each time and was repeated four times with a yield of 15.6±0.77%. Flavonoids, tannins, coumarins, anthocyanidins, quinones and phytosterols were detected in this extract by using different qualitative phytochemical tests. The total concentrations of flavonoids, phenolic, tannins and procyanidins were investigated respectively 0.015±0.002 mg of QAE/mg of dry extract, 0.25±0.05 mg of GAE/mg of dry extract, 1.55±0.55 mg of TAE/mg of dry extract and 0.23±0.07 mg of CAE/mg of dry extract. The antibacterial activity of the EC extract was investigated by agar perforation method and MIC (Minimum Inhibit Concentration) test against two gram-negative strains of Pseudomonas aeruginosa and Escherichia coli, two gram-positive strains of Staphylococcus aureus and Bacillus cereus. The results showed that the EC extract had lower antibacterial activity (6250 - 7500 ppm) when compared with chloramphenicol (0.20 ppm). The EC extract demonstrated higher antibacterial activity against B.cereus (the inhibition zone diameter was 13.00±0.10 mm) than E.coli, S.aureus and P.aeruginosa (the inhibition zone diameter was 12.50±0.20 mm, 12.00±0.10 mm and 12.00±0.10 mm perspectively). This study has contributed data to the selection process of medicinal plants through evaluation and comparison with other medicinal plants of the same or different species.

**Keyworrds:** Antibacterial activity, phytochemicals, Elsholtzia cristata.

# Phytochemical screening and antibacterial activity of Piper sarmentosum extract

Nguyễn Thị Nhật Thắng, Phan Anh Quốc

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: Nguyenthinhatthang@iuh.edu.vn*

**Abstract:** Nowadays, the use of natural compounds extracted from medicinal plants is increasingly popular. Piper sarmentosum (PS) was found as a Vietnamese spice plant with a rich chemical composition and some beneficial therapeutic effects on health. This study was carried out on the phytochemical screening as well as the antibacterial activity of the PS extract. After harvesting and pre-treatment, the raw materials were dried, ground into powder, and extracted by the soxhlet extraction method in a 99% ethanol solvent. The extraction yield was 4.67±0.66%. The phytochemical components present in the PS extract such as tannins, flavonoid, coumarin, anthocyanins, quinone, triterpenoides, phytosterols, phlobatannin, alkaloids, phenolic was determined using different qualitative phytochemical tests. The total concentrations of flavonoids, phenolic, tannins and procyanidins were investigated respectively 0.009±0.001 mg of QAE/mg of dry extract, 0.10±0.06 mg of GAE/mg of dry extract, 1.47±0.9 mg of TAE/mg of dry extract and 0.39±0.04 mg of CAE/mg of dry extract. The antibacterial activity was determined by using the perforation agar method and the MIC (Minimum Inhibit Concentration) test on a 96-well plate against two gram-negative strains of Pseudomonas aeruginosa and Escherichia coli, two gram-positive strains of Staphylococcus aureus and Bacillus cereus. The results showed that the PA extract had lower antibacterial activity (5000-7500 ppm) when compared with chloramphenicol (0.20 ppm). The PA extract demonstrated higher antibacterial activity against E.coli and B.cereus (the inhibition zone diameter was 10.5±0.2 mm and 14.00±0.10 mm perspectively) than S.aureus and P.aeruginosa (the inhibition zone diameter was 8.00±0.00 mm and 9.50±0.20 mm perspectively). This study has contributed data to the selection process of medicinal plants through evaluation and comparison with other medicinal plants of the same or different species

**Keyworrds:** Antibacterial activity, phytochemicals Piper sarmentosum.

## Khảo sát quy trình xác định Rhodamine B trong một số mẫu thực phẩm sử dụng vật liệu cellulose từ bã mía

Lê Chí Linh, Trần Thị Thanh Thúy

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: lclinh0311@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, Rhodamine B được hấp phụ bởi vật liệu cellulose-chất hấp phụ pha rắn, sau đó được giải hấp phụ và xác định bằng phương pháp trắc quang. Vật liệu cellulose được tổng hợp từ bã mía bằng phương pháp thủy phân acid kết hợp với nghiền bi. Tính chất của vật liệu cellulose được phân tích bằng phương pháp FR-IR và SEM. Các kết quả tối ưu của quá trình hấp phụ Rhodamine B gồm 150 mg vật liệu, nồng độ Rhodamine B 50 mg/L, pH = 4, tốc độ lắc 250 vòng/phút và lắc trong 60 phút thì hiệu suất hấp phụ đạt 98%. Hiệu suất giải hấp phụ đạt 96% với NaOH nồng độ 0,025M. Rhodamine B được xác định bằng phương pháp trắc quang ở bước sóng 554 nm với nồng độ Rhodamine B tuyến tính trong khoảng 0,05 mg/L÷14,00 mg/L (r2 = 0,997). Giới hạn xác định và giới hạn định lượng lần lượt là 0,008 mg/L và 0,024 mg/L; hiệu suất thu hồi của phương pháp khoảng 98% ÷ 100%. Phương pháp được ứng dụng để phân tích Rhodamine B trong một số mẫu thực phẩm (hạt dưa, khô bò, khô mực, tôm khô, ruốc khô).

**Từ khóa:** Cellulose, Rhodamine B, thực phẩm.

## Khảo sát quy trình xác định Malachite Green trong mẫu nước nuôi thủy sản sử dụng vật liệu Cellulose/$TiO_2$ từ phế phẩm của chuối

Đặng Phú Thịnh, Trần Thị Thanh Thúy

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: thinhdang0502@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, vật liệu Cellulose/$TiO_2$ được tổng hợp từ cùi chuối và ứng dụng để làm giàu và xác định Malachite Green trong mẫu nước nuôi thủy sản. Cấu trúc, hình thái và kích thước của vật liệu được phân tích bằng các phương pháp FT-IR, XRD, SEM. Quá trình hấp phụ làm giàu Malachite Green của vật liệu Cellulose/$TiO_2$ (3:1) ở các điều kiện tối ưu như nồng độ Malachite Green 100 mg/L, pH = 7, thời gian 60 phút, khối lượng vật liệu 100 mg đạt hiệu suất hấp phụ cao nhất là 94,40%. Hiệu suất giải hấp phụ Malachite Green bằng 25 mL dung dịch ethanol/HCl 1M (8:2) đạt 100,00%. Với các điều kiện hấp phụ và giải hấp phụ tối ưu ở trên, Malachite Green được xác định bằng phương pháp UV-Vis trong khoảng tuyến tính 0,1÷50,0 mg/L ($r^2$ = 0,998) với giới hạn phát hiện và giới hạn định lượng lần lượt là 0,02 mg/L và 0,07 mg/L; hiệu suất thu hồi của phương pháp khoảng 88,44÷101,18%; độ lặp lại 1,95÷5,45%. Phương pháp được ứng dụng để phân tích hàm lượng Malachite Green trong mẫu nước nuôi trồng thủy sản.

**Từ khóa:** Cellulose/$TiO_2$, Malachite Green, UV-Vis.

## Tổng hợp vật liệu composite Chitosan-Nanocellulose@CuBDC ứng dụng hấp phụ chất màu

Lê Thị Kiều Tiên, Nguyễn Văn Cường, Nguyễn Vũ Việt Linh

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: lethikieutien0605@gmail.com*

**Tóm tắt:** Nghiên cứu này, tổng hợp vật liệu composite chitosan-nanocellulose@CuBDC ứng dụng hấp phụ chất màu. Bằng phương pháp hoá học, cellulose được tổng hợp từ giấy thải trải qua quá trình xử lí với NaOH và $H_2O_2$, sau đó cellulose được phân lập trong acid $H_2SO_4$ 64%, các tinh thể nanocellulose (CNCs) được hình thành có kích thước 380nm được xác định bởi phương pháp đo kích thước hạt nano (DLS), nanocellulose (CNCs) có ứng dụng và các đặc tính hoá lý vượt trội hơn so với sợi cellulose, các tinh thể nanocellulose kết hợp với chitosan mang tính phân huỷ sinh học tốt được gắn lên khung kim loại hữu cơ (MOFs) CuBDC tổng hợp từ $H_2$BDCvà $Cu(NO_3)_2$ tạo nên vật liệu có tính hấp phụ cao đồng thời thân thiện với môi trường cũng như tiết kiệm chi phí khi xét về mặt kinh tế. Vật liệu composite chitosan-nanocellulose@CuBDC được tổng hợp có dạng hạt với các tỉ lệ khác nhau của chitosan-nanocellulose và CuBDC được ứng dụng vào quá trình hấp phụ chất màu reactive blue 19 (RB-19) đạt 92.7% sau 120 phút. Đặc trưng của vật liệu được xác định thông qua phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FTIR), kính hiển vi điện tử FE-SEM cũng như quang phổ nhiễu xạ tia X (XRD). Các yếu tổ ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ RB-19 của composite chitosan-nanocellulose@CuBDC như khối lượng vật liệu, nồng độ, thời gian va pH cũng được tiến hành nghiên cứu.

**Từ khóa:** Chitosan, CNCs, CuBDC, hấp phụ; nước thải.

## Tổng hợp và xác định cấu trúc vật liệu composite Chitosan@ZIF-8 ứng dụng xử lý chất hữu cơ trong nước

Nguyễn Thị Yến Nhi, Nguyễn Văn Cường, Cao Xuân Thắng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nhinguyenthiyen2@gmail.com*

**Tóm tắt:** Malachite green (MG) được sử dụng rộng rãi để trong nhuộm vải, lụa, giấy, da và cả trong sản xuất sơn và mực in. Machilate green có các đặc tính gây khó khăn cho việc loại bỏ khỏi dung dịch nước. Malachite green khi thải trực tiếp sẽ ảnh hưởng đến đời sống thủy sinh và nếu không được xử lý đúng cách sẽ gây ra mối đe dọa tiềm ẩn đối với môi trường sinh thái và sức khỏe con người. Do đó, việc loại bỏ thuốc nhuộm hữu cơ MG khỏi nước thải trở nên quan trọng đối với môi trường. Trong nghiên cứu này, vật liệu composite chitosan@ZIF-8 (CS@ZIF-8) được tổng hợp bằng cách gắn vật liệu ZIF-8 lên hạt nền chitosan. Các hạt có đường kính trung bình là 2,5 mm với các thành phần khối lượng ZIF-8 chiếm lần lượt 20,7%; 34,3%; 51,1% và 61,1% (CS@ZIF-8). Phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD), quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FTIR), kính hiển vi điện tử quét (SEM) được sử dụng để xác định cấu trúc và hình thái của vật liệu CS@ZIF-8. Từ kết quả thực nghiệm cho thấy khi sử dụng 200 mg hạt CS@ZIF-8-61,1% có khả năng hấp phụ dung dịch màu MG có nồng độ 100 mg/L ở pH=5 với hiệu suất hấp phụ cao nhất là 93,9% và có khả năng tái sử dụng sau 4 chu kỳ hấp phụ/giải hấp. Do vậy, hạt CS@ZIF-8 có thể được sử dụng làm chất hấp phụ hiệu quả để loại bỏ màu dung dịch nước và có giá trị ứng dụng tiềm năng trong xử lý nước thải.

**Từ khóa:** Chitosan@ZIF-8, composite, malachite green, xử lý nước thải.

## Tổng hợp vật liệu composite MOFs@3D CF và ứng dụng hấp phụ chất màu

Võ Thị Diễm Kiều, Nguyễn Văn Cường, Cao Xuân Thắng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: 19488131.kieu@student.iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Hiện nay, các ngành công nghiệp dệt nhuộm đang phát triển nhanh chóng. Bên cạnh sự phát triển này thì tình trạng ô nhiễm môi trường nước do nước thải nhuộm cũng đang gây ra các tác động lớn đối với các sinh vật trong nước cũng như đối với con người chúng ta. Malachite green (MG) là một trong những thuốc nhuộm độc hại và có nguy cơ gây ung thư khá cao cho con người. Do đó, đây là một chất dược kiểm tra rất nghiêm ngặt. Trong nghiên cứu này, vật liệu ZIF-8@3D CF được sử dụng để hấp phụ MG trong nước. Các phương pháp phân tích hiện đại như nhiễu xạ tia X (XRD), quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FTIR), kính hiển vi điện tử quét (SEM) và quang phổ hấp thu phân tử UV-VIS được sử dụng để xác định các tính chất hóa lý của vật liệu. Các điều kiện hấp phụ MG sử dụng vật liệu ZIF-8@3D CF như pH, nhiệt độ của dung dịch, thời gian hấp phụ và tỉ lệ thành phần vật liệu được lần lượt khảo sát để đạt hiệu suất hấp phụ tối ưu. Kết quả cho thấy ZIF-8@3D CF có hiệu suất hấp phụ tốt hơn so với khi chỉ cho hấp phụ trên CF. Hiệu suất hấp phụ thuốc nhuộm MG tốt nhất đạt 99.85% với khối lượng vật liệu là 10mg ở nhiệt độ 500C trong thời gian 120 phút với nồng độ MG là 1000mg/L. MG được xác định bằng phương pháp trắc quang với nồng độ MG tuyến tính trong khoảng 0,1 ÷ 50,0 mg/L (r2 = 0,9989). Với các kết quả nghiên cứu trên đã góp phần giải quyết một phần các vấn đề môi trường đáng quan ngại hiện nay.

**Từ khóa:** Hấp phụ, Malachite green, ZIF-8@3D CF.

## Tổng hợp nano $Fe_3O_4$@UIO-66 xử lý dư lượng kháng sinh oxytetracycline trong dung dịch

Nguyễn Ngọc Phi Yến, Nguyễn Văn Cường, Đoàn Văn Đạt, Phạm Vũ Nhật Uyên

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: phiyen.nguyenngoc2209@gmail.com*

**Tóm tắt:** Chất kháng sinh Oxytetracycline (OTC) có trong nước thải và nước sinh hoạt thường ngày khi tiếp xúc thường xuyên có gây nguy hại đến môi trường, hệ sinh thái dưới nước, và đến cả con người.Trong nghiên cứu này, vật liệu nano UiO-66 từ tính ($Fe_3O_4$@UiO-66) được tổng hợp bằng phương pháp đồng kết tủa và nhiệt dung môi với tỉ lệ 1:3, 1:5 và 1:6 hấp phụ dung dịch kháng sinh OTC 20 mg/L ở nhiệt độ thường. Đặc trưng của vật liệu được xác định bằng các phương pháp XRD, FT-IR, TGA, SEM, DLS. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các tinh thể UiO-66 gắn thêm từ tính có cấu trúc tinh thể cao, có các peak nhiễu xạ đặc trưng của từng thành phần. Vật liệu tổng hợp có từ tính dễ dàng thu hồi vật liệu, và thời gian hấp phụ nhanh hơn so với vật liệu nano $Fe_3O_4$. Các yếu tổ ảnh hưởng khả năng hấp phụ OTC của vật liệu nano UiO-66 từ tính như thời gian hấp phụ, khối lượng vật liệu hấp phụ, nồng độ hấp phụ, môi trường pH, nhiệt độ. Với các vật liệu tỉ lệ $Fe_3O_4$@UiO-66 có tỉ lệ lần lượt là 1:3, 1:5 và 1:6 sau khi hấp phụ dung dịch kháng sinh OTC 20 mg/L có hiệu suất hấp phụ lần lượt là 39,1 65,2 và 97,3%. Từ kết quả khảo sát các yếu tố ảnh hưởng cho thấy khi sử dụng 200 mg vật liệu $Fe_3O_4$@UiO-66 tỉ lệ 1:6 hấp phụ cao nhất với hiệu suất lên tới 97,3% ở nồng độ dung dịch kháng sinh OTC 20 mg/L sau thời gian hấp phụ 150 phút và pH =6.

**Từ khóa:** $Fe_3O_4$, hấp phụ kháng sinh, UiO-66.

## Tổng hợp $Cu_2O/Ag_2MoO_4$ nanocomposite đính trên sợi cellulose từ đầu lọc thuốc lá ứng dụng xúc tác quang hóa xử lý Reactive Blue 19

Nguyễn Thị Thanh Ngân, Đoàn Văn Đạt

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: thanhngan122801@gmail.com*

**Tóm tắt:** Reactive Blue 19 (RB19) là một loại thuốc nhuộm anion điển hình được sử dụng rộng rãi trong ngành dệt may, gây ra nhiều mối nguy hiểm cho môi trường và con người. Việc phát triển vật liệu tiên tiến để xử lý thuốc nhuộm luôn nhận được rất nhiều sự quan tâm. Nghiên cứu này tập trung tổng hợp nanocomposite $Cu_2O/Ag_2MoO_4$ đính trên sợi Cellulose từ phương pháp tái chế đầu lọc thuốc lá (CB) một cách thân thiện với môi trường và tiết kiệm chi phí để hấp phụ thuốc nhuộm RB19 trong vùng ánh sáng khả kiến. Các tính chất quang học, hình thái và cấu trúc của nanocomposite được phân tích bằng các phương pháp kỹ thuật hiện đại như XRD, FTIR, SEM, EDX, DRS, PL, HR-TEM và UV-Vis. Quá trình xúc tác quang phân hủy RB19 tối ưu được đưa ra với liều lượng chất xúc tác 0.05 $g.L^{-1}$, độ pH là 7 và nồng độ RB19 là 25 $mg.L^{-1}$, cho hiệu suất phân hủy đạt 98.5% trong 150 phút chiếu xạ. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng nanocomposite $Cu_2O/Ag_2MoO_4$/Cellulose là một chất xúc tác quang có độ ổn định cao, có tiềm năng xử lý các hợp chất hữu cơ ô nhiễm một cách hiệu quả.

**Từ khóa:** Đầu lọc thuốc lá, $Cu_2O/Ag_2MoO_4$ nanocomposites, Hấp phụ, Reactive Blue 19, Xử lý nước thải.

## Tổng hợp vật liệu khung hữu cơ lưỡng kim loại/Bi-MOF làm xúc tác phân hủy chất ô nhiễm hữu cơ

Trịnh Bảo Sơn, Phạm Hoàng Ái Lệ

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: baoson2306@gmail.com*

**Tóm tắt:** Nước thải nhuộm dệt chưa qua xử lý thải trực tiếp ra môi trường ảnh hưởng đến sức khỏe và môi trường là vấn đề đang được quan tâm nhất hiện nay. Trong đó vật liệu MOFs trên nền Bi được ứng dụng để xử nước thải bằng phương pháp xúc tác quang là giải pháp được ưu tiên nhất cho đến thời điểm hiện tại. Để tăng khả năng xúc tác quang phân hủy chất màu Rhodamine B ở nồng độ cao hơn thì trong nghiên cứu này, tôi tiến hành tổng hợp Fe/BiMOFs bằng phương pháp dung nhiệt. Cấu trúc vật liệu Fe/BiMOFs được xác định bằng các phương pháp SEM, XRD, DRS, FT-IR. Nghiên cứu cho thấy mức năng lượng bandgap của vật liệu Fe/BiMOFs (~3.5eV) thấp hơn so với BiBTC (~3.8 eV). Khảo sát giữa các nồng độ khác nhau của chất màu RhodamineB thì vật liệu này xúc tác quang tốt nhất ở nồng độ 50 ppm. Khi tiến hành phản ứng xúc tác quang phân huỷ Rhodamine B ở 50 mg/L và 0.01g trong 120 phút thì Fe/BiMOFs đạt hiệu suất 98%, cao hơn so với vật liệu nền là BiBTC khi phân hủy đạt 95%. Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất phân hủy chất màu bao gồm khối lượng vật liệu, nồng độ chất màu, môi trường pH, chất bắt gốc cũng được thể hiện trong nghiên cứu. Ngoài ra, các thử nghiệm tái sử dụng xúc tác còn cho thấy hiệu suất phân hủy chất màu và cấu trúc vật liệu không thay đổi đáng kể sau 4 chu kỳ liên tiếp sử dụng.

**Từ khóa:** BiBTC, combosite, Fe/BiMOFs, RhodamineB.

# Tổng hợp và nghiên cứu các đặc trưng hoá - lý vật liệu xúc tác quang cấu trúc spinel $ZnFe_2O_4$ ứng dụng phân tích chất màu hữu cơ ô nhiễm

Nguyễn Thị Mỹ Linh, Văn Thanh Khuê

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: mylinhnguyenthi229@gmail.com*

**Tóm tắt:** Tổng quang về cơ sở xúc tác quang hóa, các phương pháp phân tích cấu trúc vật liệu, phương pháp phân tích UV-Vis phân tích chất màu methylene blue. Tổng quan về các phương pháp thẩm định phương pháp phân tích.Tổng hợp xúc tác quang hóa hệ dị thể $ZnFe_2O_4$@α-$Fe_2O_3$ Ứng dụng vật liệu phân hủy chất màu ô nhiễm methylene blue. Đánh giá phương pháp phân tích.

Vật liệu nano $ZnFe_2O_4$ trong quá trình tổng hợp nghiên cứu được tổng hợp bằng phương pháp thủy nhiệt kết hợp với nung. Quá trình tổng hợp vật liệu tinh thể cần khảo sát đến các yếu tố ảnh hưởng đến vật liệu như thời gian thủy nhiệt, nhiệt độ thủy nhiệt, nồng độ tiền chất và nhiệt độ nung.Vật liệu tổng hợp sử dụng các phương pháp đặc trưng như nhiễu xạ tia X (XRD), hiển vi điện tử quét (SEM), phổ hồng ngoại FT-IR và UV-Vis. Qua đó, kết quả cho thấy tinh thể spinel $ZnFe_2O_4$ có trật tự, cấu trúc tinh thể cao được tổng hợp ở nhiệt độ thủy nhiệt 140°C, thời gian thủy nhiệt 16 giờ và nhiệt độ nung 500°C trong 12 giờ. Bên cạnh đó, để đánh giá hiệu quả xúc tác quang của vật liệu sau khi tổng hợp (kẽm ferrite) bằng phương pháp thủy nhiệt được thực hiện bằng cách phân hủy hợp chất màu hữu cơ Methyl Blue (MB), kết quả cho thấy vật liệu $ZnFe_2O_4$ hấp thụ tốt và mạnh mẽ ở bước sóng 664nm bằng cách dùng UV-Vis đem đo quang.

**Từ khóa:** $ZnFe_2O_4$@α-$Fe_2O_3$, Methyl Blue (MB), tinh thể $Fe_2O_3$.

# Nghiên cứu tối ưu hóa quy trình định lượng Nitrophenol trong phản ứng khử khi có nano bạc làm xúc tác bằng phương pháp trắc quang

# Optimization of quantification process of Nitrophenol in reduction reaction with silver nanocatalyst using UV-Vis spectrosc

Nguyễn Thị Ngọc Ánh, Đoàn Văn Đạt

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenanhk47a2@gmail.com*

**Tóm tắt:** Tiến hành tối ưu hóa quy trình định lượng 4-nitrophenol (4-NP) trong phản ứng khử 4-NP/$NaBH_4$ bằng cách sử dụng nano Ag làm xúc tác đã được nghiên cứu. Các yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hiệu suất phản ứng khử bao gồm nồng độ 4-NP, nhiệt độ phản ứng, môi trường pH và khối lượng xúc tác. Trong quá trình nghiên cứu, sử dụng máy đo UV-Vis với phạm vi bước sóng từ 200-800 nm để giám sát liên tục phản ứng. Kết quả cho thấy peak ở 400 nm của 4-NP biến mất theo thời gian và chuyển đổi thành peak ở khoảng 300 nm. Dựa trên các kết quả đo, xác định được các thông số tối ưu cho phản ứng khử. Nồng độ 4-NP tối ưu là 0,5 mM, nhiệt độ phản ứng tối ưu là nhiệt độ phòng, môi trường pH tối ưu là pH=5 và khối lượng xúc tác tối ưu là 3 mg để đạt hiệu suất khử cao nhất. Một điểm đáng chú ý là xúc tác có thể tái sử dụng mà vẫn duy trì hiệu suất khử cao, đạt tới 100%. Nghiên cứu này đã tối ưu hóa quy trình khử 4-NP bằng cách sử dụng nano Ag làm xúc tác và cho thấy tiềm năng của phương pháp này trong ứng dụng thực tế.

**Abstract:** The optimization of the quantification process of 4-nitrophenol (4-NP) in the 4-NP/$NaBH_4$ reduction reaction using nano-Ag as a catalyst has been investigated. Key factors influencing the reduction reaction efficiency include the concentration of 4-NP, reaction temperature, pH, and catalyst mass. During the research, UV-Vis spectroscopy was employed within the wavelength range of 200-800 nm for continuous monitoring of the reaction. The results revealed the disappearance of the peak at 400 nm associated with 4-NP over time, with a concomitant emergence of a peak at around 300 nm. Based on the measurement results, optimal parameters for the reduction reaction were determined. The optimal concentration of 4-NP was found to be 0.5 mM, the reaction temperature was ambient temperature, the optimal pH was 5, and the optimal catalyst mass was 3 mg, resulting in the highest reduction efficiency. Remarkably, the catalyst demonstrated efficient reusability while maintaining a 100% reduction efficiency. This study successfully optimized the 4-NP reduction process using nano-Ag as a catalyst and highlighted the potential of this method for practical applications.

**Từ khóa:** Phản ứng khử, Nano bạc, 4-nitrophenol, Natri borohydride. (Reduction reaction, Silver nanoparticles, 4-nitrophenol, sodium borohydride.).

## Định lượng kháng sinh Oxytetracycline trong dung dịch sau khi xử lý bằng vật liệu $Fe_3O_4$@nanocellulose

Bùi Phi Anh Quân, Nguyễn Văn Cường, Đoàn Văn Đạt

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: anhquan.work@gmail.com*

**Tóm tắt:** Oxytetracycline (OTC) là loại kháng sinh thuộc nhóm tetracycline được sử dụng phong phú trong lĩnh vực chăn nuôi và điều trị bệnh ở người, ngược lại nếu môi trường tồn tại hàm lượng oxytetracycline cao sẽ gây ra ô nhiễm nguồn nước. Vì vậy, việc phát triển các phương pháp tổng hợp tạo ra các vật liệu composite như $Fe_3O_4$@nanocellulose là một trong những vật liệu mới được ứng dụng để xử lí vấn đề ô nhiễm kháng sinh vô cùng tiềm năng.Trong nghiên cứu này đã tổng hợp tinh thể nano cellulose (CNC) từ nguồn cellulose thiên nhiên đó là phần bao khí của cây rau nhút. Việc phủ các hạt nano $Fe_3O_4$ trên nền nanocellulose thông qua phương pháp đồng kết tủa đã tạo ra một vật liệu với khả năng hấp phụ cao, có từ tính. Hình thái và tính chất của vật liệu được kiểm tra bằng các phép đo hiện đại như: kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM), kính hiển vi điện tử quét (SEM), quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FT-IR), quang phổ nhiễu xạ tia X (XRD),…Các thí nghiệm hấp phụ cho thấy rằng vật liệu $Fe_3O_4$@nanocellulose có thể sử dụng một cách hiệu quả để loại bỏ Oxytetracycline khỏi nước. Hiệu suất hấp phụ tối ưu của vật liệu đạt 89% ở điều kiện nồng độ OTC là 10 mg/L. Việc phát triển phát triển ra vật liệu $Fe_3O_4$@nanocellulose sẽ giúp giải quyết các vấn đề ô nhiễm kháng sinh trong nước, đóng góp bảo vệ môi trường, hệ sinh thái và sức khoẻ con người.

**Từ khóa:** Composite, $Fe_3O_4$@nanocellulose, Oxytetracycline, Nanocellulose.

## Tổng hợp vật liệu composite từ tính MOFs/CF@$Fe_3O_4$ và ứng dụng hấp phụ kim loại trong nước

Trương Công Thành, Nguyễn Văn Cường, Cao Xuân Thắng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: thanh.tc.2101@gmail.com*

**Tóm tắt:** Vấn đề ô nhiễm nguồn nước luôn là vấn đề luôn được bàn luận trong các cuộc họp, diễn đàn của chính phủ và của các tổ chức bảo vệ môi trường. Mút xốp bọt biển được làm từ Melamin foam (MF) – là vật liệu tổng hợp từ Melamin và Formaldehyde, có cấu trúc các vòng melamin và các nhóm hydroxyl từ formaldehyde. Trong nghiên cứu này, vật liệu ZIF-8/CF từ tính với tỷ lệ lần lượt là 1:1, 1:2; 2:1 được tổng hợp. Cấu trúc vật liệu xác định qua các phương pháp đo diện tích bề mặt (BET), kính hiển vi điện tử (SEM), phân tích cấu trúc chất rắn (XRD), phân tích nhiệt trọng lượng (TGA), phân tích quang phổ (FT-IR). Kết quả nghiên cứu cho thấy, ở điều kiện pH = 9, khả năng hấp phụ kim loại Chì của vật liệu ZIF-8/CF có hiệu suất cao nhất đạt 99.8% so với pH = 3; pH = 5; pH = 7. Hiệu suất hấp phụ giảm khi tăng nồng độ lần lượt là 75, 100 và 150 ppm. Khối lượng vật liệu trong quá trình nghiên cứu là 0.01; 0.015 và 0.05g cho thấy được hiệu suất lần lượt là 96.42%; 97.71% và 99.4%.

**Từ khóa:** melamin foam, ZIF-8, chì, AAS.

## Nghiên cứu cấu trúc và đánh giá hiệu quả xúc tác film bản mỏng ZnO@rGO trên nền đế dẫn ITO

Nguyễn Ngọc Thanh Tâm, Văn Thanh Khuê

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nnttamz@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, vật liệu film bản mỏng ZnO nanorod được tổng hợp bằng phương pháp thủy nhiệt phát triển trên kính nền ITO. Vật liệu ZnO có năng lượng vùng cấm khoảng 3.27 eV, chỉ hoạt động xúc tác quang ở vùng ánh sáng tử ngoại. Để tăng hiệu quả ứng dụng của lớp film trong vùng ánh sáng nhìn thấy, chúng tôi nghiên cứu dùng phương pháp Hummer cải tiến để tạo GO rồi khử bằng nhiệt tạo vật liệu rGO, từ đó phát triển lên vật liệu composite ZnO@rGO. Vật liệu sau tổng hợp được nghiên cứu cấu trúc qua các kỹ thuật hóa lý hiện đại như nhiễu xã tia X (XRD), kính hiển vi quét (SEM), kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM), đo phổ hấp thụ tử ngoại khả kiến (UV-Vis). Hiệu quả của xúc tác được đánh giá trên sự phân hủy chất màu hữu cơ Methyl blue (MB) có thể coi như là mô hình ô nhiễm. Kết quả phân tích XRD cho thấy được cấu trúc tinh thể wurtzite với các mũi nhọn tương đối rõ ràng. Kết quả SEM với chi tiết bề mặt mẫu film bản mỏng ZnO tương đối đồng đều, hầu như không lẫn tạp chất nhiều. Và tính chất quang xúc tác dưới tác dụng nguồn sáng mô phỏng ánh sáng mặt trời, cho thấy vật liệu được nuôi trên nền đế kính dẫn có khả năng phân hủy màu.

**Từ khóa:** GO, vật liệu film, xúc tác quang, ZnO.

## Tổng hợp vật liệu ZnS pha tạp kim loại ứng dụng làm lớp hấp thụ trong pin mặt trời chấm lượng tử

Trương Thị Thu Ngân, Zahra Asgari Fard, Shuang'an Liua, Linlin Zhang

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: thungan12b3lh2019@gmai.com*

**Tóm tắt:** Sự thụ động bề mặt trong pin mặt trời nhạy quang với chấm lượng tử (QDSSCs) đóng một vai trò rất quan trọng trong việc ngăn chặn sự tái kết hợp điện tích bề mặt và do đó nâng cao hiệu suất chuyển đổi điện năng (PCE). Sự chuyển hóa ZnS trong QDSSCs đồng nhạy quang CdS/CdSe đã được chứng minh là một cách hiệu quả để cải thiện PCE. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã tiến hành chế tạo điện cực anode FTO/$TiO_2$/CdS/CdSe:Cu/ZnS:Cu nhằm để khắc phục hiệu suất chuyển đổi của pin. Lớp thụ động ZnS pha tạp Cu không chỉ có thể làm giảm sự tái tổ hợp điện tích bề mặt mà còn tăng cường khả năng thu ánh sáng. Trước tiên chúng tôi chế tạo điện cực anode bằng phương pháp SILAR, qua đó chúng tôi nhận thấy được sự thay đổi phần trăm khối lượng Cu pha tạp vào cũng ảnh hưởng dến hình thái và hiệu suất của pin. Điều này được chứng minh thông qua các phép đo hình thái cấu trúc FeSem, XRD và các phép đo điện hóa như: UV, JV. Tác động của ion Cu đối với sự tái tổ hợp điện tích và thu ánh sáng đã được giải thích một cách hợp lý và PCE của QDSSCs đồng cảm ứng CdS/CdSe với lớp thụ động ZnS pha tạp Cu cao tới 6,16%, tức là 1,5 lần so với mặt trời có lớp thụ động không có pha tạp.

**Từ khóa:** Cải thiện hiệu quả, lớp thụ động ZnS, pin mặt trời chấm lượng tử.

# Nghiên cứu tổng hợp và ứng dụng Resole-Nanocomposite vào quá trình xử lý kim loại nặng trong nước

Võ Chí Cường, Vũ Yến Nhi, Lê Thanh Phước

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: zzchicuong@gmail.com*

**Tóm tắt:** Các ngành công nghiệp nặng ngày càng phát triển mạnh mẽ, dẫn đến lượng nước thải ngày càng lớn, chúng bao gồm các chất thải độc hại, không phân hủy, các kim loại nặng và các vi sinh vật có hại cho con người. Để loại bỏ phần lớn những vấn đề này người ta thường sử dụng các hạt nano từ tính có thể tái chế với giá thành rẻ vì chúng không gây nguy hại cho con người cũng như sinh vật, cũng như không cần đến các thiết bị có công nghệ quá tiên tiến để điều chế ra các sản phẩm có tác dụng khử nước thải cũng như kim loại nặng có trong nước. Để đáp ứng nhu cầu này các hạt composite có kích thước nanomet siêu thuận từ coban ($CoFe_2O_4$) kết hợp với các polyme sinh học được điều chế từ vỏ hạt điều để loại bỏ $Cu^{2+}$ (Đồng) khỏi nước thải bị ô nhiễm gây ra bởi đồng sulfat. Với nguyên liệu chủ yếu là tận dụng lượng DVHD dư thừa kết hợp với Coban ferrit (được tổng hợp bằng phương pháp thủy nhiệt tạo thành các hạt nano) để điều chế vật liệu từ tính Resol nanocomposite. Đặc điểm và hình thái cấu trúc của Resol nanocomposite được đặc trưng thành công bằng cách sử dụng phép đo phổ điện tử quét (SEM), quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FT-IR), từ kế mẫu rung (VSM), hiển vi điện tử truyền qua (TEM), nhiễu xạ tia X (XRD), đo diện tích bề mặt (BET). Hiệu suất xử lý của vật liệu phụ cao đến 90% thuộc chủ yếu vào khối lượng và thời gian theo một cách tuyến tính, nhưng khi thời gian xử lý đạt ở ngưỡng 3 – 4 giờ thì hiệu quả xử lý gần như không thay đổi. Các hạt Resol nanocomposite có cấu trúc mềm và thuận từ, dễ dàng tái chế bằng cách hút nam châm để sử dụng nhiều lần.

**Từ khóa:** $Cu^{2+}$ (Đồng), Nano từ tính, Nước thải, Tái chế.

## Nghiên cứu tổng hợp và ứng dụng Novolac vào quá trình xử lý vi nhựa trong nước bề mặt

Nguyễn Thị Phương Uyên, Nguyễn Nhật Nam

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: uyennguyen.02082001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Sự ô nhiễm của nước do vi nhựa (microplastic) đã trở thành một vấn đề môi trường nghiêm trọng trong những năm gần đây. Vì chúng không thể phân hủy sinh học nên vi nhựa có thể tích tụ trong môi trường và gây hại cho sinh vật biển, động vật hoang dã và sức khỏe con người. Do đó, việc phát triển các phương pháp hiệu quả để loại bỏ vi nhựa khỏi hệ thống nước đã trở thành một vấn đề quan trọng. Trong nghiên cứu này, tập trung vào việc phát triển một phương pháp thân thiện với môi trường và tiết kiệm chi phí để loại bỏ vi nhựa khỏi nước bằng cách sử dụng dầu vỏ hạt điều (CNSL) một phế phẩm nông nghiệp làm nguyên liệu để tổng hợp nhựa Novolac, một polyme nhựa nhiệt rắn, để hấp phụ vi nhựa trong nước thải sinh hoạt. Đặc tính của vật liệu được kiểm tra bằng các phương pháp như: kính hiển vi điện tử (SEM), nhiễu xạ tia X (XRD), quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FT-IR) và phương pháp đẳng nhiệt hấp phụ/giải hấp khí $N_2$ (BET). Hiệu quả hấp phụ của novolac được đánh giá trong các điều kiện thí nghiệm khác nhau, bao gồm kích thước hạt, nồng độ, thời gian tiếp xúc và hàm lượng dầu đến hiệu quả hấp phụ của vi nhựa. Ứng dụng của nhựa novolac trong xử lý ô nhiễm vi nhựa là việc sử dụng một loại nhựa polyme có ái lực cao để liên kết với vi nhựa. Loại nhựa này nổi trên mặt nước, nơi nó sẽ hút và giữ lại các hạt vi nhựa. Kết quả cho thấy hàm lượng vi nhựa trong nước thải giảm, nhựa có thể được thu gom và loại bỏ dễ dàng khỏi nước, cùng với các hạt vi nhựa bị mắc kẹt.

**Từ khóa:** CNSL, Hấp phụ, Novolac, Vi nhựa.

## Nghiên cứu tổng hợp và ứng dụng Novolac-Nanocomposite vào quá trình xử lý kim loại nặng trong nước

Nguyễn Thị Yến Vy

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenthiyenvy20012@gmail.com*

**Tóm tắt:** Nano là một công nghệ mới được áp dụng để xử lý kim loại nặng trong nước. Chúng có khả năng hấp thụ các chất độc hại, bao gồm cả kim loại nặng từ nước. Phương pháp này được cho là hiệu quả và tiết kiệm chi phí so với các phương pháp xử lý truyền thống. Các nghiên cứu đã cho thấy rằng novolac-nanocomposite có khả năng hấp phụ các kim loại nặng như cadmium, chì và thủy ngân khỏi nước. Kết quả này được đạt được nhờ vào tính chất hấp phụ của các hạt nano-silica, giúp tăng cường khả năng hấp phụ của Novolac. Trong nghiên cứu này các hạt composite kích thước nanomet siêu thuận từ Coban ($CoFe_2O_4$) có tính năng từ tính mạnh và được kết hợp với các polyme sinh học có khả năng chọn lọc ion đồng ($Cu^{2+}$).Sử dụng lượng dầu vỏ hạt điều để kết hợp với Coban ferrit để điều chế ra vật liệu từ tính Novolac nanocomposite. Mẫu vật liệu được đặc trưng bởi phương pháp nhiễu xạ tia X(XRD), phương pháp hấp phụ và khử hấp phụ $N_2$ (BET), phương pháp kính hiển vi điện tử quét (SEM), phương pháp phổ hồng ngoại (FTIR), từ kế mẫu rung (VSM). Sự hấp phụ của Cu (II) trên bề mặt ($CoFe_2O_4$) với hiệu suất hấp phụ cao đạt được trong khoảng pH 5-7 sự tương tác này giúp Cu (II) bị giữ chặt trên bề mặt và không thể bị rửa trôi bởi nước. Nhờ giữ được tính chất từ tính qua các chu kỳ tái sinh, vật liệu hấp phụ sinh học này hứa hẹn có tiềm năng cao trong việc xử lý lâu dài các ion Cu (II) từ nước ô nhiễm với khả năng phân tách dễ dàng.

**Từ khóa:** Vật liệu Novolac-nanocomposite, khả năng hấp phụ, dầu vỏ hạt điều, chu kỳ tái sinh, khả năng phân tách.

## Xây dựng hệ nhũ thuận hồ mềm silicone (W/O) có khả năng kháng khuẩn ứng dụng cho hồ hoàn tất vải sợi

Lê Hoàng Trang Thy, Trần Nguyên Thanh Thảo,
Nguyễn Thị Thanh Thương, Văn Thanh Khuê

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: thyem1107@gmail.com, vanthanhkhue@iuh.edu.vn*
*trannguyenthanhthao01@gmail.com, thanhthuong2112@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, hệ phân tán nhũ thuận dầu/nước - silicone – nước (W/O) với kích thước các hạt phân tán macro và nano ổn định được xây dựng. Tính ổn định hệ nhũ được đánh giá bằng ngoại quan và những phương pháp hoá lý hiện đại như dynamic light scattering (DLS), Ultraviolet – visible (UV-Vis). Hơn nữa, các thông số ảnh hưởng trên tính ổn định của hệ cũng được khảo sát như: Tỷ lệ silicone với nước, thời gian khuấy, tốc độ khuấy. Mặc khác, vật liệu ZnO với kích thước hạt nano mét được tổng hợp và sử dụng các phương pháp phân tích hoá lý hiện đại như: Nhiễu xạ tia x (XRD), kính hiển vi điện tử quét (SEM) để phân tích đặc trưng vật liệu sản phẩm. Sản phẩm hạt tinh thể nano ZnO được phối trộn với hệ nhũ trên tạo ra hệ nhũ hồ mềm kháng khuẩn ứng dụng cho hồ hoàn tất vải, sợi. Các kết quả thực nghiệm cho thấy, các hệ nhũ hồ macro và hệ nano phối trộn với tinh thể nano ZnO đạt ổn định về thời gian lên tới trên 30 ngày và bền nhiệt đến 40 oC. Theo đó, đánh giá khả năng ức chế vi khuẩn của các hệ hồ trên hai hệ vi khuẩn gram âm - Escherichia coli (E. coli) và gram dương - Staphylococcus aureus (S. aureus) cho thấy các hệ hồ mềm với nano ZnO có khả năng ức chế hiệu quả 90 - 98%.

**Từ khóa:** Silicone emulsion, nhũ thuận, hồ mềm, ZnO.

## Tổng hợp vật liệu khung cơ kim MIL-101(Fe) tích hợp trên vải polyester định hướng xử lý chất hữu cơ

Phạm Võ Phương Uyên

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: phamphuonguyen69@gmail.com*

**Tóm tắt:** Công trình này tập trung nghiên cứu loại bỏ methylene blue, một loại thuốc nhuộm phổ biến, được sử dụng trong công nghiệp và nước thải của nó có khả năng gây tổn hại môi trường do khả năng phân hủy sinh học thấp, bằng vật liệu khung cơ kim loại MIL-101(Fe) được tích hợp trên vải polyester tổng hợp thông qua phương pháp vi sóng. Đặc tính của vật liệu PEF/MIL-101(Fe) được đánh giá dựa trên các phân tích hóa lý như nhiễu xạ tia X, hồng ngoại biến đổi Fourie và kính hiển vi điện tử quét. Phương pháp nhiễu xạ tia X được sử dụng để xác định cấu trúc tinh thể của vật liệu PEF/MIL-101(Fe). Kết quả quét tia X cho thấy hầu hết các bề mặt sợi của vải polyester được bao phủ bởi các hạt có hình dạng bát diện thuộc vật liệu MIL-101(Fe). Các nhóm chức hữu cơ đặc trưng có vai trò trong quá trình hấp phụ được xác định bằng phương pháp FT-IR. Các yếu tố ảnh hưởng quá trình tổng hợp, bao gồm nồng độ ban đầu và pH của dung dịch, thời gian và nhiệt độ hấp phụ, được tối ưu hóa bằng phương pháp trắc quang. Kết quả cho thấy vật liệu này có khả năng hấp thụ hiệu quả methylene blue trong dung dịch có nồng độ 10mg/L, tối ưu tại pH = 7 và nhiệt độ phòng, với độ hấp thụ cực đại bằng 8.6 mg/g đo tại bước sóng 664 nm. Vật liệu PEF/MIL-101(Fe) thể hiện tiềm năng lớn trong ứng dụng loại bỏ chất ô nhiễm hữu cơ trong nước thải.

**Từ khóa:** Hấp phụ, methylene blue, phương pháp vi sóng, PEF/MIL-101(Fe).

## Điều chế dầu sinh học từ vỏ trấu bằng phương pháp xúc tác nhiệt phân nhanh Ni-Mo trên nền xúc tác silica mao quản của vỏ trấu

Trần Anh Tuấn, Phạm Lê Kim Hoàng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: maybaychay01@gmail.com*

**Tóm tắt:** Vỏ trấu đang được sử dụng như một nguyên liệu sinh khối để sản xuất bền vững chất xúc tác/chất hỗ trợ và nhiên liệu dầu sinh học. Trong hướng nghiên cứu này, chất pha tạp kim loại Ni được điều chế bằng phương pháp sol-gel. Các tính chất hóa lý của các chất xúc tác được chuẩn bị đã được phân tích.

Hiện nay nguồn nguyên liệu hóa thạch đang được sử dụng phổ biến và rộng rãi khắp toàn cầu và nguồn nguyên liệu này đang ngày càng cạn dần và không thể tái tạo, chính vì lí do này nên hướng nghiên cứu sản xuất dầu sinh học từ vỏ trấu đã ra đời để có thể trong tương lai thay thế một phần nào lớn nguồn nhiên liệu hóa thạch để giảm thiểu ô nhiễm môi trường và giải quyết được nguồn nhiên liệu hóa thạch đang cạn dần

Phương pháp đang được sử dụng để cho ra dầu sinh học từ vỏ trấu là nhiệt phân nhanh có xúc tác và không có xúc tác, nhưng kết quả cho thấy có xúc tác thì lượng dầu ổn định và sạch hơn khi không có xúc tác.

Quá trình nhiệt phân nhanh vỏ trấu đã thực hiện trong phạm vi 400-600°C trong quy mô phòng thí nghiệm bằng thiết bị phản ứng liên tục 2 lò dạng tầng, nghiên cứu ảnh hưởng xúc tác đến lượng sản phẩm và thành phần sản phẩm (khí, dầu sinh học và than) cũng như ảnh hưởng đến tính chất của dầu. Năng suất dầu sinh học khá cao (55% trọng lượng ở nhiệt độ 468°C không xúc tác), với mục đích thu được dầu sinh học và than.

**Từ khóa:** vỏ trấu, sol-gel, nhiệt phân nhanh, dầu sinh học.

## Nghiên cứu tổng hợp và sử dụng Ferrofluid vào quá trình xử lý vi nhựa trong nước bề mặt

Nguyễn Thị Ngọc Thùy, Trần Thị Kim Vân, Nguyễn Thị Cẩm Giang

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: ntnthuy8793@gmail.com*

**Tóm tắt:** Nước là yếu tố quan trọng đối với tự nhiên và cuộc sống của con người. Là một trong những nguyên liệu hầu như không thể thiếu trong tất cả các ngành sản xuất để tạo ra các sản phẩm, các nhu yếu phẩm nhằm đáp ứng nhu cầu sống của con người. Ngày nay sự ô nhiễm của nước do vi nhựa (microplastics) đã trở thành một vấn đề nghiêm trọng cần quan tâm. Với kích thước nhỏ gọn dễ phát tán và chúng không thể phân hủy sinh học nên vi nhựa có thể tích tụ trong môi trường và gây hại cho sinh vật biển, động vật hoang dã và sức khỏe con người. Do đó, việc phát triển các phương pháp hiệu quả để loại bỏ vi nhựa khỏi hệ thống nước đã trở thành một vấn đề thật sự cấp thiết.

Trong nghiên cứu này, dầu vỏ hạt điều (CNSL) một phế phẩm nông nghiệp đã được tận dụng để tổng hợp ferrofluid. Đặc điểm và hình thái cấu trúc của ferrofluid được đặc trưng thành công bằng cách sử dụng phép đo phổ điện tử quét (SEM), quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FT-IR), từ kế mẫu rung (VSM), hiển vi điện tử truyền qua (TEM), nhiễu xạ tia X (XRD). Hiệu quả hấp phụ của ferrofluid được đánh giá trong các điều kiện thí nghiệm khác nhau, bao gồm kích thước hạt, nồng độ, thời gian tiếp xúc và hàm lượng dầu đến hiệu quả hấp phụ của vi nhựa. Vật liệu ferrofluid, có khả năng thu hồi và tái sử dụng, được sử dụng để hấp phụ trong quá trình xử lý vi nhựa trong nước bề mặt, nhằm góp phần bảo vệ môi trường, tái tạo nguồn nhiên liệu sẵn có. Kết quả cho thấy hàm lượng vi nhựa trong nước thải giảm, nhựa có thể được thu gom và loại bỏ dễ dàng khỏi nước, cùng với các hạt vi nhựa bị mắc kẹt.

**Từ khóa:** Ferrofluid, nano từ tính, nước chứa vi nhựa, thu hồi, tái sử dụng.

## Synthesis of ionic liquid-entrapped MIL-101 with enhanced removal efficiency towards Cr(VI) from aqueous solution

Nguyễn Thị Mỹ Duyên, Võ Thế Kỳ

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: myduyents123@gmail.com*

**Abstract:** In this work, novel ionic liquid-entrapped MIL-101(Cr) materials (IL@MIL-101) were synthesized and applied to remove toxic Cr(VI) from an aqueous solution. The prepared materials were characterized by SEM, FT-IR, XRD, and N2 sorption analyses. Results indicated that incorporating ionic liquid into MIL-101 frameworks enhanced the adsorption ability of the sample toward Cr(VI). Particularly, the adsorption capacity of Cr(VI) increased from ~9.5 to ~40 and ~ 45.8 mg/g, with an increase in ionic liquid content from 0 to 3% and 5%, respectively. Furthermore, Cr(VI) adsorption onto the IL@MIL-101 follows the second order and Langmuir model. The effects of experimental conditions, including adsorbent dosage, Cr concentration, and solution pH were also optimized. The calculated ΔG at 273, 298 and 313 K is -2.08, -2.92-3.26 kJ/mol, respectively; and the value of ΔH and ΔS is 6,12 kJ/mol and 30,13 J/mol.K, respectively; suggesting that the adsorption is an endothermic process.

**Keywords:** MIL-101, Cr(VI), ionic liquid, adsorption, metal-organic framework.

## Khảo sát quy trình xác định Malachite Green trong mẫu tôm sử dụng vật liệu Cellulose/$TiO_2$ từ phế phẩm của chuối

LÝ THẢO NGUYÊN

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: lythaonguyen1212@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, Malachite Green trong mẫu tôm được xác định bằng phương pháp UV-Vis sử dụng vật liệu Cellulose/$TiO_2$. Vật liệu Cellulose/$TiO_2$ được tổng hợp từ phế phẩm của chuối bằng phương pháp đồng kết tủa. Tính chất của vật liệu Cellulose/$TiO_2$ được phân tích bằng các phương pháp SEM, FT-IR, XRD. Các điều kiện tối ưu để hấp phụ Malachite Green sử dụng vật liệu Cellulose/$TiO_2$ như pH của dung dịch, khối lượng của vật liệu, thời gian hấp phụ, dung môi chất giải hấp được lần lượt khảo sát để đạt hiệu suất hấp phụ và giải hấp phụ cao nhất. Kết quả cho thấy khi sử dụng 100 mg vật liệu Cellulose/$TiO_2$ trong 60 phút ở pH=7 và dung môi giải hấp phụ Ethanol: HCl 1M (9:1) thì hiệu quả hấp phụ đạt khoảng 95% và hiệu suất giải hấp phụ đạt khoảng 103% với nồng độ ban đầu của Malachite Green là 3,017.10-7 mg/kg. Malachite Green được xác định bằng phương pháp UV-Vis trong khoảng tuyến tính 0,20÷50,00 mg/L (R2 = 0,9972) với giới hạn phát hiện (LOD) và giới hạn định lượng (LOQ) lần lượt là 0,03 mg/L và 0,09 mg/L; hiệu suất thu hồi của phương pháp khoảng 102%. Phương pháp được ứng dụng để xác định Malachite green trong mẫu tôm.

**Từ khóa:** Cellulose/$TiO_2$, Malachite Green, UV-Vis.

## Nghiên cứu tổng hợp vật liệu composite từ bùn đỏ biến tính vào quá trình xử lý nước

Nguyễn Thị Nhật Hạ, Vỏ Ngọc Dung

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: ntnhnhatha@gmail.com, vdung5149@gmail.com*

**Tóm tắt:** Composite là vật liệu được sản xuất từ hai hoặc nhiều vật liệu cấu thành. Cấu trúc vật liệu composite gồm hai thành phần cơ bản là vật liệu nền và cốt. Tổng hợp composite từ các vật liệu nền và cốt khác nhau có khả năng hấp phụ sẽ cho ra vật liệu composite có tính chất và khả năng xử lý vượt trội hơn so với các vật liệu nền đã tổng hợp trước đó. Trong bài viết này, vật liệu composite được tổng hợp từ việc tận dụng phế thải bùn đỏ trong công nghiệp, trở thành nguồn cung cấp $Fe_2O_3$ để điều chế các hạt từ tính $Fe_3O_4$ kết hợp với dầu vỏ điều có trong tự nhiên tạo ra vật liệu có khả năng hấp phụ cao để đưa vào quá trình xử lý nước. Tính chất và đặc điểm cấu trúc của vật liệu composite được khảo sát bằng phương pháp SEM, FT-IR và XRD. Các hạt vật liệu có kích thước nano và được phân bố khá đồng đều. Nghiên cứu bằng phương pháp phân tích UV-Vis, kết quả cho thấy khả năng hấp phụ màu trong việc xử lý màu dung dịch Metyl Blue của vật liệu composite đạt hiêu suất cao và thời gian đạt hiệu suất tối ưu là 210 phút. Việc tận dụng phế thải bùn đỏ để tổng hợp vật liệu ứng dụng trong việc xử lý nước đã giúp giảm thiểu chất thải cũng như có ý nghĩa trong việc bảo vệ môi trường.

**Từ khóa:** Composite, bùn đỏ, xử lý nước, hấp phụ.

## Nghiên cứu chế tạo giấy chỉ thị sinh học từ củ dền

Nguyễn Hoàng Thiên Ân, Vũ Thị Hoa

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nhthienan9121@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong củ dền (Beetroot) có hợp chất sinh học Betalain, màu sắc thay đổi theo môi trường pH. Do đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu chế tạo giấy chỉ thị sinh học từ củ dền thân thiện với môi trường, để thay thế giấy pH thương mại hiện nay. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm tối ưu hóa các thông số, điều kiện trong quy trình chế tạo, đánh giá độ chính xác và khả năng ứng dụng giấy pH sinh học trong đời sống. Giấy chỉ thị được chế tạo bằng phương pháp ngâm chiết và được sấy ở 70$^o$C thu được thành phẩm khả quan với độ ổn định màu sắc. Tính chất của Betalain thay đổi trong môi trường pH khác nhau được xác định theo phổ hồng ngoại (IR) gồm các nhóm chức phân cực (-OH, -COOH, -NH) hấp thu tại ≅ 3440 cm-1 trong cả hai môi trường (acid và bazơ). Phổ UV-VIS cho thấy Betalain hấp thu cực đại tại 535 nm trong môi trường acid và trong môi trường kiềm Betalain bị phân hủy hấp thu cực đại tại 420 nm. Sử dụng giấy chỉ thị này xác định pH cho các mẫu phân tích có môi trường kiềm như bột giặt, nước xả vải, sữa rửa mặt... vì hợp chất màu Betalain ổn định trong môi trường acid gây khó khăn khi xác định khoảng pH chính xác. Các kết quả pH của các phân tích mẫu trên bằng giấy pH sinh học cho kết quả tương đương với giấy pH thương mại. Như vậy, đối với các mẫu có môi trường kiềm, giấy pH sinh học từ củ dền có thể thay thế hoàn toàn giấy pH thương mại.

**Từ khóa:** Betalain, củ dền, giấy chỉ thị sinh học.

## Nghiên cứu tổng hợp Cellulose sinh học từ chất thải nông nghiệp

Cao Minh Duy, Lê Thị Ngọc Gấm

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: caominhduy5701@gmail.com*

**Tóm tắt:** Hiện nay, cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, chất thải đang ngày trở thành vấn nạn ảnh hưởng đặc biệt đến môi trường và hệ sinh thái. Các nghiên cứu tận dụng sản phẩm thải hiện đang được công bố nhằm nâng cao giá trị sản phẩm, có ý nghĩa to lớn trong việc giảm tác động đến môi trường và phát triển kỹ thuật. Trong nghiên cứu này, vỏ cam sành (Citrus Nobilis), một sản phẩm thải nông nghiệp, được tận dụng làm nguồn cacbon cho quá trình tổng hợp tạo màng cellulose vi khuẩn (bacterial cellulose-BC). Với dạng sợi nano 2 chiều (2D) kết hợp thành cấu trúc vi xốp 3 chiều (3D) tạo ra diện tích bề mặt riêng lớn, do đó BC được ứng dụng làm vật liệu hỗ trợ trong nhiều ứng dụng khoa học. Vật liệu composite BC-Ni được tạo thành từ phản ứng khử nickel trên bề mặt cellulose, thể hiện hoạt tính xúc tác cho phản ứng oxi hóa điện hóa đối với glucose. Tính chất và hình dạng của vật liệu composite BC-Ni được nghiên cứu bằng phương pháp kính hiển vi điện tử quét (SEM); nhiễu xạ tia X (XRD); quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FTIR). Hoạt tính xúc tác điện hóa của vật liệu được kiểm tra bằng phương pháp Von-Ampe quét thế vòng (CV). Kết quả cho thấy vật liệu composite BC-Ni được tổng hợp thành công từ nguồn vỏ cam và có hoạt tính xúc tác điện hóa đối với glucose.

**Từ khóa:** Cellulose vi khuẩn; glucose; nanocomposite; vỏ cam; xúc tác điện hóa.

## Xác định hàm lượng Levofloxacin trong dược phẩm

Nguyễn Thị Mỹ Ngọc

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: myngocnt295@gmail.com*

**Tóm tắt:** Phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC) được sử dụng để phân tích hàm lượng hoạt chất Levofloxacin (LEV) trong dược phẩm, sử dụng pha tĩnh C18; pha động là hỗn hợp đệm KH2PO4 (20 mM, pH = 3,5) : Acetonitrile có tỷ lệ thể tích 80:20; tốc độ dòng 0,700 mL/phút; LEV được nhận biết bởi đầu dò DAD cài đặt ở bước sóng 295 nm. Thời gian lưu của LEV là 3,711 ± 0,021 phút. Khoảng tuyến tính ứng với nồng độ từ 0,5 – 100,0 mg/L với hệ số tương quan $R^2$ = 0,9986. Phương pháp này cho hiệu suất thu hồi ở 3 nồng độ thêm chuẩn 16 ppm, 20 ppm, 24 ppm trong khoảng 93,428% - 94,901%. Độ lệch chuẩn tương đối của 6 phép đo lặp lại mẫu thuốc nhỏ hơn 1%. Hàm lượng trung bình LEV của mẫu L-Stafloxin 500mg là 499,42 ± 0,54 mg/viên; mẫu Levofloxacin 500mg là 493,50 ± 0,20 mg/viên và hàm lượng LEV của mẫu Kaflovo 500mg là 499,33 ± 0,20 mg/viên. Kết quả này cho thấy phương pháp HPLC – DAD phù hợp để phân tích LEV trong dược phẩm.

**Từ khóa:** HPLC – DAD, Levofloxacin, dược phẩm.

## Phân tích hàm lượng thuốc nhuộm methylen xanh sau khi xử lý bằng vật liệu xúc tác quang ZnO/$ZnCo_2O_4$

Huỳnh Tú Khanh

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: 19442931.khanh@student.iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Kẽm oxide (ZnO) được coi là một trong những vật liệu hoạt tính sinh học rất quan trọng và rẻ tiền vì nó được liệt kê là một trong số ít kim loại/oxit kim loại được FDA (Cục quản lý Thực phẩm và Dược phẩm Hoa Kỳ) công nhận là Oxit kim loại an toàn đối với sức khỏe con người. ZnO được ứng dụng rộng rãi trong dẫn thuốc, vật liệu quang xúc tác, kháng khuẩn, tạo ảnh sinh học, chống ung thư, chống viêm, làm lành vết thương và điều trị bệnh tiểu đường. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tổng hợp vật liệu ZnO bằng phương pháp đồng kết tủa, sau đó kết tủa ZnO với các tỉ lệ về khối lượng khác nhau lên $ZnCo_2O_4$ (x.0ZnO/$ZnCo_2O_4$; x = 2, 6, 12, 20). Các phương pháp phân tích hiện đại như nhiễu xạ tia X (XRD), quang phổ hồng ngoại (FTIR), kính hiển vi điện tử quét (SEM) và quang phổ phản xạ khuếch tán UV-vis được sử dụng để xác định các tính chất hóa lý của vật liệu. Hoạt tính xúc tác của x.0ZnO/$ZnCo_2O_4$ được đánh giá qua việc phân hủy thuốc nhuộm Methylene Blue (MB), kết quả cho thấy 6.0ZnO/$ZnCo_2O_4$ có hiệu suất phân hủy thuốc nhuộm MB tốt nhất đạt 96,5% với khối lượng xúc tác 1,0 g/L, nồng độ MB ban đầu 40 mg/L ở pH = 8 trong vùng ánh sáng khả kiến, phương trình động học biểu kiến bậc 1 hoàn toàn phù hợp để đánh giá động học phân hủy MB.

**Từ khóa:** Methylene Blue, Xúc tác quang, ZnO, $ZnCo_2O_4$.

## Research the synthesis and application of novolac composite materials derived from red mud for the treatment heavy metals in water

Vũ Trường Hải, Hoàng Thị Thanh

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: haivu628@gmail.com*

**Abstract:** Currently, the issue of wastewater contamination with heavy metals is prevalent in rivers, water waste areas, and factories both nationally and globally. The incomplete treatment of this wastewater pollution serves as evidence that there are still sources adversely affecting human, animal, and plant life. Additionally, the excessive presence of red mud further hampers the overall environmental well-being. This research aims to address the reduction of heavy metal pollution in wastewater. The proposed approach involves the utilization of composite materials, which are formed by combining two or more constituent materials. Specifically, ferromagnetic nanoparticles and novolac materials are considered for treating heavy metal wastewater. To begin, ferromagnetic nanoparticles are synthesized using red mud, resulting in the formation of $Fe_2O_3$. Subsequently, $Fe_2O_3$ is combined with activated carbon to eliminate any remaining red mud residues and synthesize $Fe_3O_4$. During the synthesis process, $Fe_3O_4$ retains a certain amount of activated carbon, which can be effectively removed by employing permanent iron magnets to extract the residual activated carbon layer from the surface of $Fe_3O_4$. Furthermore, $Fe_3O_4(OH)_n$ is synthesized by enriching it with OH for a duration of 24 hours. In parallel, Novolac materials are synthesized using cashew nut shell oil as the primary ingredient. Finally, the combination of $Fe_3O_4(OH)_n$ and Novolac material results in the synthesis of a composite material known as Novolac Composites, which exhibits significant potential for heavy metal treatment, specifically Nickel.

**Keywords:** Red Mud, Novolac Composite, Iron Nanoparticles, Nickel.

# Tổng hợp nano bạc từ dịch chiết của cây Giảo Cổ Lam (Gynostemma pentaphyllum) định hướng ứng dụng kháng khuẩn và kháng oxi hóa

Nguyễn Ngọc Thi

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: 19503711.thi@student.iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Trong nghành hóa học nói chung và công nghệ vật liệu nói riêng, thì vật liệu nano là loại vật liệu có nhiều tiềm năng phát triển và ứng dụng rộng rãi trong cuộc sống. Có nhiều phương pháp để tổng hợp nano nhưng hiện nay, các nhà khoa học luôn ưu tiên đi theo hướng hóa học xanh nhằm hạn chế sự ảnh hưởng đến môi trường. Việc tổng hợp các nano sạch và an toàn đã giúp giải quyết được vấn đề chất thải hữu cơ trong công nghiệp sau chế biến, còn có thể cung cấp hạt nano bạc cho các mục đích ứng dụng khác nhau, đặc biệt là trong kháng khuẩn, kháng nấm và y tế. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã sử dụng phương pháp sinh học để tổng hợp các hạt nano Bạc bằng cách sử dụng dịch chiết của cây Giảo Cổ Lam. Nano Bạc được tổng hợp ở các điều kiện tối ưu là: Nồng độ $AgNO_3$ là $5\times10^{-4}$M, tỉ lệ dịch chiết và $AgNO_3$ là 2:1, khuấy từ gia nhiệt ở 70˚C, pH trung bình khoảng 8-9, và thời gian phản ứng là 30 phút. Quan sát sự hình thành của các hạt nano Bạc ta thấy chúng đổi từ xanh sang nâu. Các hạt nano Bạc sau khi tổng hợp ở điều kiện tối ưu sẽ được xác định cấu trúc và đặc tính bằng các phương pháp phân tích hóa lí hiện đại: UV-Vis, XRD, FT-IR và TEM. Đặc tính của hạt nano Bạc được thể hiện trên phổ XRD với góc $2\theta$ = 38,24, 44,28, 64,48, 77,38. Kích thước hạt nano trung bình qua phổ DLS nằm trong khoảng 35-60 nM. Còn được ứng dụng để kháng khuẩn trên Esherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis và chống oxy hóa bằng phương pháp ABTS. Sau quá trình thực nghiệm cho thấy các hạt nano kháng khuẩn và chống oxy hóa tốt. Từ đó tạo nhiều tiền đề để đem chúng vào các sản phẩm phục vụ đời sống và phát triển loại vật liệu nano ngày càng tiên tiến.

**Từ khóa:** Hạt nano Bạc; Tổng hợp; Dịch chiết cây Giảo Cổ Lam, kháng khuẩn, chống oxy hóa, tổng hợp xanh.

## Tổng hợp vật liệu polymer chọn lọc cho hoạt chất curcumin bằng kỹ thuật in dấu phân tử

Hồ Tá Huy, Nguyễn Văn Trọng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: 19445141.huy@student.iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, vật liệu chọn lọc cho phân tử curcumin đã được tổng hợp thành công bằng kỹ thuật in dấu ấn phân tử dựa trên phản ứng polymer hóa trong dung môi ACN với monomer chức năng methacrylic acid, chất tạo liên kết chéo ethylene glycol dimethacrylate và chất khơi mào phản ứng Azobisisobutyronitrile. Các điều kiện tổng hợp của vật liệu như tỷ lệ thành phần tham gia phản ứng, nhiệt độ polymer hóa, dung môi chiết đều đã được tối ưu hóa. Ngoài ra các đặc tính của vật liệu đã được phân tích bằng cách sử dụng các phương pháp hiện đại để phân tích đánh giá bề mặt và đặc tính của vật liệu như phương pháp SEM và FT-IR, kết quả đo cho thấy vật liệu in dấu phân tử curcumin có bề mặt sốp hơn so với vật liệu không được in dấu phân tử curumin, ngoài ra vật liệu in dấu phân tử còn có nhiều lỗ trống để bắt giữ phân tử mục tiêu curcumin hơn so với vật liệu không có in dấu phân tử curcumin với khả năng chọn lọc của MIP là 87.54% còn với NIP 12,44% và chỉ ra được các liên kết giữa momomer chức năng với curcumin. Ngoài ra, vật liệu đã được chứng minh với khả năng hấp phụ cực đại là 0,71 mg curcumin/1g vật liệu và khả năng chọn lọc rất cao 87,54% cho curcumin trong khi đó quecertin 18,02%, ketoconazole 0,0% và rutin 14,74%.

**Từ khóa:** curcumin, MIP, NIP, polymer hóa, chọn lọc.

## Thẩm định quy trình phân tích Curcumin và ứng dụng vật liệu MIP xác định Curcumin trong dược phẩm bằng HPLC-DAD

Bùi Ngọc Lân, Nguyễn Văn Trọng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: ngoclanbui26a@gmai.com*

**Tóm tắt:** Curcumin là hoạt chất có chứa nhiều trong củ nghệ vàng, hoạt chất này mang lại nhiều lợi ích như chống oxy hóa, chữa bệnh dạ dày,... Chính vì thế Curcumin được ứng dụng vào dược phẩm và các loại thực phẩm chức năng trên thị trường. Việc xác định sự có mặt của Curcumin trong các sản phẩm chứa nghệ là vô cùng cần thiết nhằm tránh các sản phẩm có chứa màu độc hại để thay thế Curcumin. Hoạt chất Curcumin sẽ được làm sạch bằng vật liệu MIP và xác định bằng phương pháp HPLC-DAD sử dụng cột tách C18, đo ở bước sóng 420 nm, tốc độ dòng 1 mL/phút, với hệ pha động Methanol: Acetic Acid 2%: Acetonitrile (5:50:45), phương pháp có khoảng tuyến tính 1-25ppm hệ số tương quan R2=0,9993. Phương pháp được thẩm định cho kết quả với giới hạn phát hiện thấp LOD = 0,051ppm, LOQ = 0,156ppm, độ lặp lại đánh giá qua%RSD khoảng từ 0,215 - 0,553%, hiệu suất thu hồi trong khoảng 89,89% - 90,45% Phương pháp được ứng dụng để phân tích trên nhiều mẫu khác nhau và cho khả năng làm sạch tốt.

**Từ khóa:** Curcumin, HPLC-DAD, MIP, SPE-MIP, polymer, nghệ, E100.

## Thiết kế mô hình hệ thống sản xuất sơn ứng dụng trong phòng thí nghiệm chuyên ngành

Đoàn Việt Hòa, Lê Nhất Thống, Mai Văn Thịnh

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: hoadv10247@gmail.com, maivanthinh20@gmail.com*

**Tóm tắt:** Theo ước tính của hiệp hội Sơn-mực in Việt Nam (VPIA) tổng giá trị ngành sơn phủ Việt Nam vào cuối năm 2022 sẽ đạt 459 triệu USD với 600 doanh nghiệp lớn nhỏ nhưng việc đào tạo nhân lực cho ngành sơn trong các trường đại học tại Việt Nam nói chung và trong Đại học Công nghiệp Tp. Hồ Chí Minh nói riêng đang gặp hạn chế về tài liệu chuyên ngành, đặc biệt là sơn nước vì vậy chúng tôi quyết định thực hiện đề tài thiết kế một mô hình hệ thống sản xuất sơn để ứng dụng cho phòng thí nghiệm nhằm phục vụ việc đào tạo và giảng dạy trong tương lai. Khi so sánh với máy khuấy hãng IKA của Đức trang bị sẵn trong phòng thí nghiệm ở trường Đại học Công nghiệp, máy của chúng tôi thiết kế linh hoạt hơn đạt được tốc độ tối đa đạt 3000rpm, thể tích sản xuất 500-1000ml, khuấy trộn và nghiền cùng lúc phù hợp cho việc đánh paste sơn, tháo lắp dễ dàng và giá gia công rẻ hơn. Để kiểm tra tính năng của thống và xây dựng bài thực hành, chúng tôi thực hiện đánh paste sơn để kiểm tra khả năng phân tán Titanium Dioxide trong một đơn công thức sơn gỗ hệ nước; kết quả khi so sánh với mẫu sơn tại công ty HT Chemicals cung cấp cho thị trường Việt Nam đã đạt được một số tiêu chuẩn như: tỷ trọng 1.62, độ mịn <10µm, pH = 8, độ phủ 5$m^2$/kg,… có thể ứng dụng sơn thử trên gỗ với bề mặt láng mịn như các sản phẩm bán trên thị trường. Đề tài sẽ giúp sinh viên tiếp cận kiến thức và thực hành sản xuất sơn an toàn.

**Từ khóa:** Sơn, Sản xuất sơn, Titanium Dioxide, Sơn gỗ hệ nước, paste sơn, khuấy trộn.

## Tổng hợp vật liệu ZnS pha tạp kim loại ứng dụng làm lớp hấp thụ trong pin mặt trời chấm lượng tử

Hoàng Anh Thư, Nguyễn Phi Hùng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: hoanganhthu14062001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng cặp chấm lượng tử CdS, CdSe trong cấu trúc pin mặt trời nhạy quang (QDSSC) đơn giản với hiệu suất chuyển đổi năng lượng cao. Cấu trúc photoanode bao gồm lớp $TiO_2$ trong suốt được phủ trên kính dẫn FTO bằng phương pháp in lụa, sau đó được ủ nhiệt ở 500ºC trong 30 phút. Sau đó các lớp CdS pha tạp Cu theo các nồng độ khác nhau, CdSe và ZnS lần lượt được phủ lên lớp $TiO_2$ bằng phương pháp hấp phụ và phản ứng lớp ion liên tiếp (SILAR) với số chu kỳ được tối ưu hóa là 3 lớp. Cấu trúc photocathode được sử dụng là FTO/$Cu_2S$. Tính chất của photoanode được khảo sát qua các phép đo để xác định các đặc tính cấu trúc, hình thái bề mặt, tính chất quang và điện hóa của CdS như: phương pháp đo phổ XRD, FeSem, UV-Vis, XPS và các phép đo điện hóa. Kết quả thu được ảnh hưởng của pha tạp $Cu^{2+}$ đến sự dịch về góc nhỏ của đỉnh (110) của CdS. Ngoài ra, ảnh hưởng của pha tạp $Cu^{2+}$ cũng được quan sát qua sự dịch bờ hấp thu về vùng bước sóng dài. Tóm lại, hiệu suất quang điện tốt nhất đã đạt được đối với phần trăm pha tạp tối ưu của $Cu^{2+}$ là 0.2%. Các thông số quang điện tối ưu lần lượt là Jsc = 33.681 mA/$cm^2$, Voc = 0.52 V và hiệu suất chuyển đổi năng lượng là 5.89%. Hiệu suất này tăng khoảng 1.7% so với hiệu suất của màn CdS không pha tạp đồng.

**Từ khóa:** chấm lượng tử, cấu trúc photoanode, CdS, CdSe, hiệu suất.

## Nghiên cứu tổng hợp vật liệu in dấu phân tử Polymer (MIP), Đánh giá đặc tính chọn lọc của MIP cho hoạt chất Chlorpyrifos

Nguyễn Thị Thanh Hoài, Nguyễn Văn Trọng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenthithanhhoai409@gmail.com*

**Tóm tắt:** Chlorpyrifos (CPF) là một loại thuốc trừ sâu lân hữu cơ organophosphate được xác định rộng rãi phổ biến nhất trong nông nghiệp nhưng hiện tại đang là chất cấm sử dụng trên toàn thế giới vì gây hại sức khỏe cho con người. Trong bài nghiên cứu này, MIP đươc tổng hợp vật liệu bằng cách sử dụng phương pháp trùng hợp polymer hóa dựa trên phản ứng của acid methacrylic làm monomer chức năng, chất liên kết chéo ethylene glycol dimethacrylic, acetonitrile làm dung môi hòa tan, Azobisisobutyronitrile làm chất mồi và phân tử mẫu Chlorpyrifos. Các đặc tính của phương pháp được xác định bằng sắc ký lỏng hiệu nâng cao HPLC-DAD, chiết pha rắn MIP-SPE được sử dụng để tìm hiệu suất tối ưu và phương pháp SEM, FT-IR nhận xét bề mặt vật liệu có lỗ xốp, phân tử mẫu đã được chiết ra khỏi vật liệu in dấu phân tử và không in dấu phân tử. Phần trăm hiệu suất của vật liệu có tỷ lệ tối ưu đạt 91.83% và còn chứng minh được khả năng hấp phụ cực đại dựa vào phương trình đẳng nhiệt Langmuir là 0.4255mg/g vật liệu, khả năng tái sử dụng vật liệu bị giảm không có khả năng sử dụng lại màng (91.83%<72.20%<42.60%) sau khi thực hiện 3 lần và khả năng chọn lọc của Quinalphos và Rutin cũng có khả năng bắt giữ nhưng không cao.

**Từ khóa:** Chlorpyrifos, HPLC-DAD, MIP-SPE,MIP.

## Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình tổng hợp nano bạc bởi dịch chiết cây cỏ lào – chromolaena odorata (l.) ứng dụng trong chữa lành vết thương

Phạm Ngọc Duy Cường, Nguyễn Thị Liễu

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: phamcuongduy2001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Vật liệu nano bạc là chủ đề được nhiều nhà nghiên cứu quan tâm trong thời gian gần đây và ứng dụng trong nhiều lĩnh vực đặc biệt là trong y sinh do có tiềm năng kháng khuẩn và hỗ trợ chữa lành vết thương. Trong nghiên cứu này, bằng phương pháp tổng hợp xanh chúng tôi đã tổng hợp các hạt nano bạc bằng cách sử dụng dịch chiết cây cỏ lào Chromolaena odorata (L.) với vai trò chất khử trong môi trường polymer Pluronic F127. Hạt nano bạc (AgNPs) được tổng hợp trong dung dịch polymer nhạy nhiệt (F127) chứa các hoạt chất của dịch chiết có thể bám dính trên bề mặt vết thương ở nhiệt độ 25-33℃. Ảnh hưởng của dịch chiết đến sự hình thành và tính ổn định của AgNPs đã được khảo sát thông qua phương pháp quang phổ tử ngoại khả kiến (UV-Vis) và tán xạ ánh sáng động học (DLS). Đặc trưng lý hóa của vật liệu được xác định thông quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FTIR), nhiễu xạ tia X (XRD), kính hiển vi điện tử quét (FE-SEM). Điều kiện lý tưởng cho thí nghiệm là hệ 5% gel F127, nồng độ $AgNO_3$ là 100 ppm và nồng độ dịch chiết cỏ lào là 2500 ppm. Hạt AgNPs sau tổng hợp được có dạng hình cầu kích thước khoảng 45-60 nm. Sự kết hợp giữa AgNPs với hydrogel trong dịch chiết cây cỏ lào được ứng dụng trong các lĩnh vực y sinh và y dược, đặc biệt trong việc chữa lành vết thương nhờ vào đặc tính kháng khuẩn và chống oxy hóa.

**Từ khóa:** nano bạc, AgNPs, polyme nhạy nhiệt, Pluronic F127, cây cỏ lào.

## Tổng hợp Polymethoxy Flavonoid Glycosides từ Diosmetin và ức chế tăng sinh trên dòng tế bào ung thư Hela và MCF-7 ở người

Trần Thị Ngà

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: victoriatran10x@gmail.com*

**Tóm tắt:** Chúng tôi đã thành công tổng hợp chuỗi Polymethoxy flavonoid glycoside thông qua các phản ứng Brom hoá, thay thế Nucleophilic ở vòng thơm Ullmann, o-Methyl hoá, Dimethyldioxirane(DMDO) oxy hoá và sau đó loại bỏ nhóm bảo vệ. Bắt đầu từ nguồn nguyên liệu tự nhiên dồi dào và rẻ tiền Diometyl, quá trình tổng hợp mới này có nhiều lợi thế về nguyên liệu, quá trình đơn giản và hiệu suất cao. Hợp chất được đánh giá dựa trên khả năng chống lại sự tăng sinh của các tế vào ung thư vú (MCF-7) và các dòng tế bào ung thư Hela bằng xét nghiệm CCK-8. Kết quả cho thấy hầu hết các hợp chất có khả năng chống đông máu từ trung bình đến mạnh trên dòng tế bào MCF-7 và Hela so với đối chứng là cis-plantin dương. Polymethoxyl flavonoid glycoside (PFG) đã chứng minh được khả năng là cải thiện sự ức chế tăng sinh trên dòng tế bào Hela và MCF-7 cũng như làm tăng tốc độ hoà tan của nước so với polymethoxyl flavonoid khác. Các cấu trúc của các hợp chất tổng hợp được xác định bằng cách sử dụng phương pháp đo NMR(1H,13C), MS và HRMS.

**Từ khóa:** Từ khóa: Tổng hợp, PFG, Hela, MCF-7, Kháng khuẩn.

## Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng gắn màu của dịch chiết bơ và quả sim rừng lên sản phẩm xơ – sợi từ bẹ chuối

Đặng Đình Đức, Trần Duy Anh Kiệt, Nguyễn Thị Hồng Ngát

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: dangdinhduc132007@gmail.com*

**Tóm tắt:** Phế phẩm nông nghiệp tích tụ và sử dụng không đúng mức có thể gây ô nhiễm môi trường. Trong số các phế phẩm nông nghiệp có thể sử dụng tiếp tục là thân, bẹ chuối, hạt bơ, quả sim rừng.

Thân chuối được xem như là chất thải trong nông nghiệp. Vì vậy các nhà khoa học đã nghiên cứu ra xơ được làm từ thân chuối qua các quá trình xử lý phức tạp. Nhằm đáp ứng nhu cầu thời trang tiêu dùng và thân thiện với môi trường, từ đó nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng gắn màu của dịch chiết quả sim rừng và hạt bơ lên sản phẩm xơ - sợi từ bẹ chuối.

Hạt bơ chứa anthocyanin có khả năng tạo màu đỏ cam và quả sim rừng chứa tannin không thủy phân có khả năng tạo màu tím nên chúng được sử dụng làm thuốc nhuộm tự nhiên. Nghiên cứu này nhằm xác định chất lượng độ bền màu của vật liệu sau nhuộm với 2 loại dịch chiết với phương pháp giặt xà phòng, với ánh sáng mặt trời. Trong nghiên cứu này, ảnh hưởng của các chất cầm màu (Phèn chua, Muối Sắt,…) đến độ bền màu được khảo sát. Sử dụng phương pháp đo quang phổ để xác định sự ổn định của quy trình chiết dịch ảnh hưởng đến độ bền màu.

Kết quả cho thấy sự gắn màu tự nhiên từ dịch chiết hạt bơ và quả sim rừng, sự bền màu về màu sắc đồ bền cơ lý chỉ số lab...

**Từ khóa:** Từ khóa: xơ chuối, hạt bơ, quả sim rừng, dịch chiết, ổn định, gắn màu, độ bền.

# Nghiên cứu tổng hợp nano Titan Dioxide ứng dụng điều chế kem dưỡng da chống nắng vitamin E

Võ Uyên Vy, Chu Đức Luân

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: vouyenvy@iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Titanium dioxide ($TiO_2$) được sử dụng rộng rãi trong nhiều loại sản phẩm bao gồm cả mỹ phẩm. Titanium dioxide có dạng bột mịn màu trắng, có độ tương phản cao và có khả năng tạo ra sắc tố trắng sáng nên thường dùng làm nền cho các loại mỹ phẩm. $TiO_2$ ở dạng hạt nano-nano $TiO_2$ hiện là dạng duy nhất được sử dụng làm bộ lọc tia cực tím (UV) trong kem chống nắng, ngoài ra còn có trong một số loại kem ban ngày, kem nền và son dưỡng môi. Vào năm 2016, quy định về mỹ phẩm của EU đã coi nano-$TiO_2$ là bộ lọc tia cực tím được phép giúp ngăn ngừa ung thư da và cháy nắng, ngoại trừ các sản phẩm có thể dẫn tới viêm phổi. Sau khi tiếp xúc qua đường miệng, khả năng hấp thụ và độc tính của nano-$TiO_2$ bị hạn chế. Tiếp xúc nano-$TiO_2$ có trong son dưỡng môi được cho là sẽ không gây ra các tác động có hại cho sức khỏe. Ủy ban Khoa học về An toàn người tiêu dùng (SCCS) coi nano-$TiO_2$ là chất không nhạy cảm hoặc là chất nhạy cảm nhẹ không gây kích ứng đối với da và kết luận không có tác nhân về khả năng gây ung thư hay có độc tính về sinh sản sau khi da tiếp xúc với nano-$TiO_2$. Theo SCCS, nano-$TiO_2$ từ kem chống nắng không có bất kỳ rủi ro sức khỏe nào khi bôi lên da ở nồng độ lên tới 25%. Đồng thời, so với những chất chống nắng có khả năng hấp thụ tia cực tím như oxybenzone, octinoxate, avobenzone, octisalate thì $TiO_2$ có tỉ lệ kích ứng thấp hơn hẳn. Nano $TiO_2$ rất phù hợp để chế tạo các loại kem chống nắng vật lý dành cho da nhạy cảm. Không chỉ có khả năng chống nắng, thành phần này còn không chứa dầu nên sẽ không làm tắc nghẽn lỗ chân lông và không gây mụn cho da. Sau khi tiến hành thực nghiệm điều chế kết quả thu được hạt $TiO_2$ có khích thước giảm dần và đạt được kích thước nano trong khoảng 60-100nm khi thay đổi lượng dung môi.

**Từ khóa:** Kem Chống Nắng, Nano, $TiO_2$.

## Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến kích thước hạt nano-silica từ phế phẩm nông nghiệp và điều chế kem nano collagen nha đam

Phạm Ngọc Lan

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: ngoclanhhc390@gmail.com*

**Tóm tắt:** Các hạt nano-silica được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực như chất mang trong y sinh, phân bón trong nông nghiệp, xử lý chất thải trong môi trường, đặc biệt nano-silica được chú trọng nghiên cứu ứng dụng trong mỹ phẩm. Đề tài "Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến kích thước hạt nano-silica từ phế phẩm nông nghiệp, điều chế kem dưỡng da nano-collagen và nha đam" đã tập trung nghiên cứu vào tổng hợp các hạt nano-silica từ tro bã mía qua phương pháp kết tủa và khảo sát kích thước hạt bằng cách thay đổi nồng độ NaOH và HCl. Sau đó, nghiên cứu đã ứng dụng vào điều chế kem dưỡng da nano collagen và nha đam bằng phương pháp nhũ tương collagen thủy phân và dịch chiết nha đam trong quá trình tạo hạt nano-silica. Qua đó, đánh giá một số tiêu chí về kem dưỡng da. Các kết quả chụp SEM cho thấy rằng kích thước hạt nano-silica thay đổi theo nồng độ NaOH và HCl. Kem dưỡng da nano collagen và nha đam đã được điều chế thành công và đáp ứng được các tiêu chí cơ bản đánh giá về kem dưỡng da như độ bền trên da, khả năng dưỡng ẩm và tính ổn định. Đây là một nghiên cứu ứng dụng khá thành công trong việc tái chế phế phẩm nông nghiệp nhằm mục đích bảo vệ môi trường và là một đề tài tham khảo cho các dự án sản xuất sản phẩm dưỡng da nano collagen nha đam an toàn với các hiệu quả dưỡng ẩm, chống lão hóa trong tương lai.

**Từ khóa:** nano-silica, nano collagen nha đam, kích thước, kem dưỡng da.

## Điều chế nano silica từ phế phẩm nông nghiệp bã mía ứng dụng mang thuốc chống ung thư Doxorubicin

Dương Phạm Ngọc Nam

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: duongphamngocnam@gmail.com*

**Tóm tắt:** Việt Nam là nước nông nghiệp với nhiều phụ phẩm, phế phẩm gần 160 triệu tấn/năm. Nghiên cứu này nhằm tạo ra hạt nano silica từ phế phẩm nông nghiệp bã mía ứng dụng làm chất mang chống ung thư Doxorubicin. Bã mía sẽ được phơi khô, sau đó than hóa và tiếp tục được tro hóa ở nhiệt độ 700$^{o}$C. Tro bã mía sau nung sẽ được hòa tan trong dung dịch NaOH 3N. Khuấy từ gia nhiệt hỗn hợp trên và trung hòa bằng dung dịch HCl 2,5N để tạo kết tủa trắng, lọc rửa kết tủa, sấy đông khô kết tủa ta được các hạt nano silica. Các hạt này sẽ được đem đi đo SEM, FTIR, XRD để xác định kích thước, hình thái học và thành phần hóa học. Sau quá trình này, thuốc chống ung thư Doxorubicin sẽ được đưa vào hạt, sử dụng phương pháp đo mật độ quang để xác định nồng độ thuốc ban đầu của dung dịch, nồng độ thuốc chưa mang vào trong hạt theo thời gian. Kết quả phân tích cho thấy hạt nano silica được điều chế có kích thước là 40,91 nm, phân tích FTIR cho thấy cầu nối Si-O-Si tại bước sóng 1095,51 $cm^{-1}$. Hiệu suất của quá trình mang thuốc là DLE = 70,71% và khả năng chứa thuốc của chất mang là 15,02%. Cho thấy được tiềm năng của vô cùng lớn của việc tạo hạt nanosilica từ bã mía. Việc tận dụng nguồn phế phẩm nông nghiệp tạo ra vật liệu nano silica ứng dụng trong y dược mang nhiều ý nghĩa thực tiễn, giúp làm giảm ô nhiễm môi trường, giảm lãng phí tài nguyên thiên nhiên, giúp nông nghiệp và công nghiệp phát triển.

**Từ khóa:** Bã mía, dẫn truyền thuốc, Doxorubicin, nano silica, vật liệu nano.

## Điều chế nano titan dioxide và xây dựng đơn công nghệ sản xuất kem dưỡng da chống nắng nha đam

Võ Uyên Vy, Lê Thị Mỹ Linh

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: vouyenvy@iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Titanium dioxide ($TiO_2$) là một vật liệu tiềm năng và lợi ích mà vật liệu mang lại còn hứa hẹn hơn khi tỷ lệ kích thước của nó được giảm xuống trong khoảng nano tức là kích thước hạt từ 1 đến 100 nanomet. Vật liệu nano thường có các đặc tính độc đáo phát sinh từ tỷ lệ diện tích bề mặt so với thể tích cực lớn hoặc hiệu ứng hạn chế lượng năng lượng. Nó thường được sử dụng trong quang xúc tác, lọc nước và không khí, tự làm sạch bề mặt, trong mỹ phẩm và kem chống nắng. Trong bài viết này, chúng tôi trình bày tổng quan về tiến bộ gần đây trong tổng hợp các vật liệu nano $TiO_2$. Các chủ đề bao gồm tổng hợp các hạt nano $TiO_2$ bằng cách sử dụng phương pháp sol-gel và khảo sát sự thay đổi kích thước của hạt qua sự thay đổi nồng độ dung môi là dịch chiết của hoa nhài, đồng thời ứng dụng vào điều chế kem dưỡng da chống nắng. Sau khi tiến hành thực nghiệm điều chế kết quả thu được hạt $TiO_2$ có khích thước giảm dần và đạt được kích thước nano trong khoảng 80-100nm khi tăng lượng dung môi. Trong thành phần kem dưỡng da chống nắng, nano $TiO_2$ được phân tán trong kem dưỡng da để tạo thành một lớp màng bảo vệ trên da giúp ngăn chặn tia UV xâm nhập và gây hại cho da. Nhờ kích thước nano của$TiO_2$ giúp nó hấp thụ tia UV hiệu quả và giảm khả năng gây cháy nám và tổn thương da đồng thời có khả năng hấp phụ và làm sạch các chất ô nhiễm, dầu nhờn trên da, giúp cải thiện tình trạng mụn trứng cá. Đồng thời bên cạnh đó nhờ có thành phần gel nha đam nên da cũng được dưỡng ẩm và se khít lỗ chân lông cho da.

**Từ khóa:** Titanium dioxide, nano $TiO_2$, chống nắng, kích thước nano, sol-gel, nồng độ, dưỡng ẩm.

## Tổng hợp Au/$Ag_2MoO_4$ Nanocompisite tăng cường khả năng xúc tác quang phân hủy các chất hữu cơ và định lượng acid Ascorbic

Đặng Văn Phú

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: dangvanphu8241@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, các hạt AuNPs vàng đính trên chất mang $Ag_2MoO_4$ được tổng hợp bằng phản ứng oxi hóa khử giữa chất khử $NaBH_4$ với $Au^{3+}$ trong dung môi etylen glycol. Hình thái và cấu trúc tinh thể của vật liệu được xác định bằng phương pháp nhiễu xạ tia X và kính hiển vi điện tử quét FE-SEM. Ảnh chụp FE-SEM cho ta thấy các hạt nano AuNPs phân bố không đồng đều trên bề mặt $Ag_2MoO_4$ với kích thước hạt trong khoảng 30-50 nm. Vật liệu nanocomposite Au/$Ag_2MoO_4$ thể hiện khả năng định lượng chọn lọc vitamin C với LOD là 1.7724 mg/L, trong dải tuyến tính 2-40 mg/L. Tính thực tiễn của vật liệu đã được xác nhận thông qua định lượng vitamin C trong mẫu thực phẩm và độ chính xác đạt 85.59% khi so sánh với pháp HPLC-UV. Bên cạnh đó vật liệu còn được sử dùng vào khảo sát ứng dụng quang xúc tác với khả năng phân hủy metylen blue với hiệu suất gần 90%.

**Từ khóa:** Nano vàng, AuNPs, Au/$Ag_2MoO_4$, định lượng vitamin C, vật liệu quang xúc tác.

# Nghiên cứu tổng hợp và ứng dụng Novolac vào quá trình xử lí kim loại nặng trong nước

Nguyễn Thị Tuyết Hồng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: tuyethong25022001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Kim loại nặng gây ra tình trạng ô nhiễm môi trường, gây nhiều hậu quả nghiêm trọng đến cho môi trường và nhất là sức khỏe con người, do vậy xử lý nước thải kim loại nặng là rất cần thiết cho các doanh nghiệp mà nước thải có chứa kim loại nặng. Khi nước chứa hàm lượng kim loại nặng vượt mức cho phép sẽ gây nguy hại cho sức khỏe con người nếu tiếp xúc lâu dài. Nếu cơ thể tích lũy hàm lượng lớn kim loại nặng sẽ gây ra nhiều biến chứng nặng nề, gây tổn thương não bộ – hệ thần kinh, co rút cơ. Trong tất cả các kỹ thuật xử lý nước thải khác nhau, hấp phụ là kỹ thuật phổ biến nhất để loại bỏ kim loại nặng trong nước thải do xử lý hiệu quả kim loại nặng ở nồng độ thấp, có thể tái tạo chất hấp phụ, giảm chi phí. Chất hấp phụ chi phí thấp có nguồn gốc từ phụ phẩm nông nghiệp kết hợp từ tính các hạt nano là chất hấp phụ mới và đầy hứa hẹn để xử lý nước, nước thải do hiệu suất vượt trội và khả năng phân tách dễ dàng của chúng. Đặc tính của vật liệu được kiểm tra bằng các phương pháp như: phép đo phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FT-IR), kính hiển vi điện tử quét (SEM), kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM) và đo bề mặt riêng (BET). Hiệu quả hấp phụ của novolac được đánh giá trong các điều kiện thí nghiệm khác nhau, bao gồm kích thước hạt, nồng độ và thời gian tiếp xúc đến hiệu quả hấp phụ của kim loại nặng. Nhờ các hạt Novolac thể hiện tính chất mềm và siêu thuận từ, nên có thể dễ dàng tái chế bằng nam châm bên ngoài. Ngoài ra, các navolac bị nam châm vĩnh cửu hút mạnh do hiện tượng siêu thuận từ, giúp dễ dàng cách ly hoàn toàn chúng khỏi nước và thể hiện khả năng tái sử dụng tốt.

**Từ khóa:** Novolac, kim loại nặng, chất hấp phụ.

## Tổng hợp vật liệu ZnSe pha tạp kim loại ứng dụng làm lớp thụ động hóa bề mặt trong pin mặt trời chấm lượng tử

Phan Hoàng Anh, Hà Thành Đạt

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: phanhoanganh01102001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong công trình này các cấu trúc pin được tổng hợp trên cơ sở các QDs CdS/CdSe với lớp bảo vệ bề mặt ZnSe và lớp bảo vệ ZnSe pha tạp $Cu^{2+}$ để cải thiện hiệu suất quang điện trong các QDSSCs. Lớp thụ động hóa bề mặt trong pin mặt trời nhạy quang với chấm lượng tử (QDSSCs) đóng vai trò rất quan trọng trong việc ngăn chặn sự tái hợp điện tích bề mặt, nâng cao hiệu quả hấp thụ, cải thiện quá trình truyền thu điện tích và do đó nâng cao hiệu suất chuyển đổi năng lượng (PCE). Nồng độ pha tạp $Cu^{2+}$ được khảo sát nồng độ (0%, 0.2%, 0.3%, 0.5% và 0.7%). Và kết quả cho thấy phần trăm pha tạp tối ưu là 0.3% cho hiệu suất tốt nhất. Các thông số cho hiệu suất tốt nhất lần lượt là Jsc = 22.83 mA/cm$^2$, FF= 0.44, Voc = 0.53 V và hiệu suất chuyển đổi năng lượng là 5.29%. Hiệu suất này tăng khoảng 0.98% so với hiệu suất lớp thụ động bề mặt ZnSe không pha tạp $Cu^{2+}$. Các tính chất được cho thấy lớp bảo vệ bề mặt ZnSe pha tạp $Cu^{2+}$ không chỉ có thể làm giảm sự tái hợp điện tích bề mặt mà còn tăng cường khả năng hấp thụ ánh sáng. Các phép đo độ hấp thụ, cấu trúc tinh thể, cấu trúc hình thái bề mặt để khảo sát hoạt động của QDSSCs theo tỷ lệ ion $Cu^{2+}$ pha tạp bằng quang phổ nhiễu xạ tia X (XRD), quang phổ hấp thụ UV- Vis (ABS), phân tích hiển vi điện tử quét phát xạ trường (FeSem) và phân tích EDX.

**Từ khóa:** Pin mặt trời chấm lượng tử, lớp bảo vệ bề mặt, photonanod, pha tạp $Cu^{2+}$.

## Điều chế nano silica từ phế phẩm nông nghiệp bã mía và khảo sát khả năng giải phóng thuốc chống ung thư Doxorubicin của hệ chất mang

Dương Thị Như Ngọc

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: duongthinhungoca3thptthuthua@gmail.com*

**Tóm tắt:** Mục tiêu nghiên cứu này nhằm tạo hạt nano silica từ phế phẩm nông nghiệp bã mía dựa trên phương pháp kết tủa và khảo sát khả năng giải phóng thuốc chống ung thư Doxorubicin. Đầu tiên, bã mía sẽ được đem đi phơi khô, sau đó đem đi than hóa và tiếp tục nung ở nhiệt độ 700$^o$C. Kế tiếp trung hòa bằng dung dịch HCl 2,5N tạo ra kết tủa trắng. Sau khi sử lý mẫu đem đông khô để thu các hạt nanosilica mịn. Các hạt nanosilica được tổng hợp sẽ được đem đi đo SEM, XRD, FTIR để biết được kích thước, hình dạng và thành phần hóa học. Các hạt sau khi mang thuốc sẽ được tiến hành giải phóng thuốc dựa trên hai môi trường dung dịch đệm acetat (pH 4 - 4,5) và dung dịch đệm photphat (pH 7). Cho 1mL nanosilica mang thuốc vào lần lượt 4 túi thẩm tách và tiến hành thẩm tách với 10mL dung dịch đệm, sau các khoảng thời gian 1giờ, 2 giờ, 3 giờ, 6 giờ, 12 giờ, 24 giờ, 36 giờ, 48 giờ, 72 giờ, 84 giờ, 96 giờ ta lấy 1,5mL dung dịch mỗi lọ đem đi đo mật độ quang. Kết quả phân tích cho thấy kích thước của các hạt nano silica là 40,91nm và cầu nối Si-O-Si tại bước sóng 1095.51 cm-1 theo phân tích của FTIR. Hiệu suất của giải phóng thuốc trong môi trường acid (28,39%) cao hơn môi trường trung tính (10,71%). Từ đó ta có thể thấy rằng hạt nano silica tạo ra từ bả mía có tiềm năng khá lớn và việc tận dụng lại các nguồn nguyên liệu từ phế phẩm nông nghiệp cũng giúp bảo vệ môi trường và tránh lãng phí nguồn tài nguyên thiên nhiên.

**Từ khóa:** Bã mía, Nano silica, Doxorubicin, Vật liệu nano.

## Tổng hợp vật liệu $Cu_2S$ và hỗn hợp rGO-$Cu_2S$ ứng dụng làm điện cực cathode cho pin mặt trời chấm lượng tử

Nguyễn Thụy Kiều Duyên

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenthikieuduyen25052001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong báo cáo này, chúng tôi cải thiện hiệu suất quang điện và độ ổn định của pin mặt trời chấm lượng tử (QDSSCs) bằng cách chế tạo điện cực cathode (CE) rGO/$Cu_2S$. Điện cực cathode (CE) rGO/$Cu_2S$ được chế tạo bằng phương pháp thủy nhiệt ở nhiệt độ 180℃ trong vòng 24h, sau đó được đính lên kính FTO bằng phương pháp in lụa. Kết quả cho thấy rằng nồng độ ban đầu của Graphene oxide cũng ảnh hưởng đến cấu trúc hình thái tinh thể của vật liệu tạo thành. Điều này cũng được đề cập thông qua các phép đo xác định các đặc tính hình thái, cấu trúc và điện hóa của rGO/$Cu_2S$ như: phương pháp đo phổ FeSem, XRD, Raman và các phép đo điện hóa. Các điện cực cathode (CE) rGO/$Cu_2S$ cho thấy được sự xúc tác điện hóa và độ ổn định tốt hơn trong chất điện phân polysulfide ($S^{2-}$/$Sx^{2-}$) thông qua các đánh giá về thế vòng tuần hoàn (CV). Các phép đo FE-SEM và XRD cho thấy nồng độ ban đầu của dung dịch GO có ảnh hưởng đáng kể đến phép đo hình thái của tinh thể nano Cu2S thu được. Thêm vào đó, quá trình khử thành công graphene oxide thành rGO cũng được chứng minh rõ trong quang phổ hồng ngoại (FTIR) và phổ nhiễu xạ tia X (XRD). Kết quả cho thấy, hiệu suất pin mặt trời chấm lượng tử được chế tạo bằng CE có cấu trúc 12-rGO/$Cu_2S$ > 18- rGO/$Cu_2S$ > 8- rGO/$Cu_2S$ > rGO > Cu2S.

**Từ khóa:** Cathode rGO/$Cu_2S$, Graphene oxide dạng khử, Pin mặt trời chấm lượng tử.

## Tổng hợp mỡ

Nguyễn Minh Quí, Nguyễn Đoàn Minh Hào

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: minhqui01092019@gmail.com, minhhaonguyen2822001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Vật liệu bôi trơn là vật liệu không thể thiếu trong kĩ thuật và công nghệ trên thế giới, vì được sử dụng nhiều để giảm ma sát – mài mòn, giúp máy móc vận hành êm ái, nâng cao độ tin cậy và làm việc của chúng. Người ta coi vật liệu bôi trơn là một thành phần của máy móc đóng vai trò và chức năng của dầu nhớt giúp máy móc hoạt động tốt hơn chứ không phải là chức năng phụ trợ. Với khái niệm mới, mỡ bôi trơn là vật liệu có tính cấu trúc hóa học cao gồm ít nhất ba thành phần là dầu (môi trường bị phân tán), chất làm đặc tạo thành cấu trúc (pha phân tán) và tổ hợp các loại phụ gia nhiều chức năng cần thiết khác. Nghiên cứu mỡ Liti tổng hợp được sản xuất từ xà phòng Liti của các axit béo tổng hợp, hàm lượng nước trong mỡ thích hợp nhất là 1% - 3%. Hiệu suất của quy trình tổng hợp mỡ liti là khá cao (đều gần đạt 100%). Kiểm tra điểm nhỏ giọt nằm trong khoảng 180-210℃. Để có thể phát triển lĩnh vực mỡ bôi trơn ở Việt Nam thì cần phải nghiên cứu sản xuất mỡ Liti đa dụng hoàn chỉnh nhất, phù hợp với điều kiện kinh tế cũng như môi trường. Đây là một công việc cực kì khó khăn cần phải tốn rất nhiều thời gian cũng như nguồn tài chính để chúng ta có thể nghiên cứu và khảo sát để đưa ra sản xuất ở quy mô công nghiệp.

**Từ khóa:** lithium, mỡ nhờn, bôi trơn.

## Tổng hợp mỡ Canxi

Dương Thị Mỹ An, Nguyễn Thanh Duy

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: dtman1612@gmail.com*

**Tóm tắt:** Ngày nay, công nghệ và dầu nhớt đã trở thành yếu tố không thể tách rời nhau. Vật liệu bôi trơn là vật liệu không thiếu, vì được sử dụng nhiều để giảm ma sát – mài mòn, giúp máy móc vận hành êm ái, nâng cao độ tin cậy và làm việc của chúng. Người ta coi vật liệu bôi trơn là một thành phần của máy móc đóng vai trò và chức năng của dầu nhớt giúp máy móc hoạt động tốt hơn chứ không phải là chức năng phụ trợ. Mỡ bôi trơn là vật liệu có tính cấu trúc hóa học cao gồm ít nhất ba thành phần là dầu SN150, chất làm đặc là acid stearic, Canxi hydroxit và tổ hợp các loại phụ gia nhiều chức năng cần thiết khác. Nghiên cứu mỡ Canxi tổng hợp được sản xuất từ xà phòng Canxi của các axit béo tổng hợp, hàm lượng nước trong mỡ thích hợp nhất là 1% - 3%. Hiệu suất của quy trình tổng hợp mỡ Canxi (khan) là khá cao (đều gần đạt 100%), mỡ tổng hợp có tính kéo sợi và đàn hồi tốt. Kiểm tra điểm nhỏ giọt nằm trong khoảng 110-140℃, độ xuyên kim 230 đến 320 1/10mm thuộc mỡ cấp 1 và 2 theo cấp NLGI. Nghiên cứu sản xuất mỡ Canxi đa dụng hoàn chỉnh, khá phù hợp với điều kiện kinh tế cũng như môi trường là một công việc cực kì khó khăn cần phải tốn thời gian cũng như nguồn tài chính để chúng ta nghiên cứu thêm và khảo sát để đưa ra sản xuất ở quy mô công nghiệp.

**Từ khóa:** Mỡ bôi trơn Canxi, nhiệt độ nhỏ giọt, độ xuyên kim.

## Tổng hợp mỡ Lithium

Nguyễn Văn Bảo

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenvanbao050601@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nhiều năm trở lại đây, việc ứng dụng mỡ bôi trơn vào đời sống không còn là điều xa lạ. Song song với đó các thiết bị máy móc đã có những tiến bộ vượt bậc. Điều này, mô hình chung đã làm ảnh hưởng đến các thông số vận hành, thông số kỹ thuật đối với mỡ bôi trơn. Các thông số vận hành như tốc độ, nhiệt độ,… đã thay đổi đáng kể tùy theo thiết bị, vì thế không có một loại mỡ bôi trơn nào có thể xử lý được tất cả các ứng dụng đa dạng. Chính vì thế, một số lượng lớn mỡ bôi trơn đã xuất hiện tràn ngập trên thị trường. Thế nên, xét trên khía cạnh phù hợp và quan điểm lựa chọn thì mỡ Lithium là một trong những sản phẩm được mọi người lựa chọn dựa trên tính đa dụng của nó. Mỡ Lithium thường có tính ổn định cao, đặc tính chịu nhiệt và chống nước. Các yêu cầu hiệu suất như chịu cực áp, chống mài mòn, rỉ sét và ăn mòn có thể cải thiện bằng cách cho thêm phụ gia phù hợp. Nghiên cứu này gồm có: dầu gốc, LiOH, HSA và một số phụ gia khác. Để làm ra được mỡ bôi trơn thì cần trải qua 3 giai đoạn: Tính toán lượng hóa chất, tổng hợp mỡ bôi trơn, tối ưu hóa các thông số công nghệ.

**Từ khóa:** mỡ bôi trơn.

## Facile fabrication of GO@MIL-53(Fe) hybrid nanocomposite with improved photocatalytic activities towards textile dye under visible irritation

Nguyễn Lê Minh Đức

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nlmd2909@gmail.com*

**Abstract:** In this study, a novel hybrid nanocomposites graphite oxide@MIL-53(Fe) (GO@MIL-53) with different compositions were synthesized for the photodegradation of Rhodamine B in an aqueous solution under visible light irradiation conditions. The produced catalysts were characterized by SEM, FT-IR, XRD, and DRS UV-Vis analyses. Results indicated that grafting nano crystallites MIL-53 onto the super-platform matrix GO enhanced the light absorption and narrowed the band gap values of the samples. Photocatalytic degradation experiments showed that the removal efficiency of the catalysts towards Rohdamine B increased from 60% to 75% and 79%, with an increase in GO/Fe content from 23,9% to 5% and 10%, respectively. The reaction rate constants followed the order: 0,003 ; 0,0049 and 0,0067.

**Keywords:** MIL-53(Fe),GO, photocatalyst, Rhodamine B, visible light, degradation.

## Tổng hợp tổ hợp vật liệu rGO/$TiO_2$ làm lớp truyền dẫn điện tử trong pin mặt trời chấm lượng tử

Võ Thị Hồng Vy

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: vothihongvy1007@gmail.*

**Tóm tắt:** Trong bài luận văn này, chúng tôi đã tiến hành chế tạo anode FTO/rGO/$TiO_2$/CdS/CdSe:Cu/ZnS nhằm để khắc phục những hạn chế của các thế hệ pin mặt trời trước đồng thời cải thiện hiệu suất chuyển đổi quang điện và tăng độ ổn định của pin mặt trời chấm lượng tử (QDSSCs). Lớp rGO được chế tạo bằng phương pháp thủy nhiệt trong telfon ở 180℃ trong khoảng thời gian 24h và quét lụa trên kính FTO. Lớp truyền qua $TiO_2$ được lắng đọng trên cấu trúc FTO/rGO bằng phương pháp quét lụa. Sau đó tiến hành lắng đọng các lớp QDs bằng phương pháp lắng đọng bể hóa học SILAR. Cấu trúc anode được khảo sát bằng các phép đo XRD, hình thái cấu trúc FeSem, FTIRRaman, Uv-vis, EDX mapping và các phép đo điện hóa như CV, JV. Kết quả cho thấy sự khử Graphene oxit thành công như được quan sát ở phổ FTIR. Ngoài ra, tỷ số ID/IG <1 cho thấy cấu trúc lớp rGO có độ tinh thể cao và ít sai hỏng. Đặc biệt, thấy số lớp rGO cũng ảnh hưởng đến hình thái vật liệu và hiệu suất chuyển đổi của pin. Do tính dẫn điện tốt của rGO, chúng tôi đã tối ưu hóa điện trường nội tiếp xúc giữa các lớp và cải thiện khả năng truyền dẫn điện tử quang sinh. Hiệu suất chuyển đổi năng lượng của điện cực quang FTO/rGO/$TiO_2$/CdS/CdSe:Cu/ZnS được cải thiện từ 4,52% lên 5,2% so với các cấu trúc không có lớp rGO.

**Từ khóa:** rGO/$TiO_2$, Graphene oxide dạng khử, Pin mặt trời chấm lượng tử.

## Nghiên cứu và tổng hợp vật liệu $Fe_2O_3/ZnBi_2O_4/C_3N_4$ ứng dụng phân hủy Methylene Blue trong nước

Lê Xuân Tuấn Đạt

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: tuandat0928@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, vật liệu $Fe_2O_3/ZnBi_2O_4@C_3N_4$ (FZBCN) được tổng hợp thành công bằng phương pháp siêu âm với các tỉ lệ khối lượng $(Fe_2O_3/ZnBi_2O_4)/C_3N_4$ lần lượt là 1/1; 1/8; 2/1 và 8/1. Các mẫu được ký hiệu tương ứng FZCN11; FZCN18; FZCN21 và FZCB81. Các vật liệu tổng hợp được nghiên cứu các đặc trưng tính chất bằng các phương pháp hóa lí hiện đại như FT-IR, SEM, XRD, UV-Vis và XPS. Kết quả nghiên cứu cho thấy các vật liệu tổng hợp được có ba pha tinh thể bao gồm α-$Fe_2O_3$, $ZnBi_2O_4$ và g-$C_3N_4$, có khả năng hấp thu tốt ánh sáng nhìn thấy với bước sóng $\lambda \leqslant 602$ nm. Bên cạnh đó, hoạt tính quang xúc tác của các vật liệu tổng hợp cũng được nghiên cứu thông qua phản ứng phân hủy thuốc nhuộm Methylene Blue (MB) dưới ánh sáng khả kiến và khảo sát ảnh hưởng của các yếu tố như tỉ lệ khối lượng $(Fe_2O_3/ZnBi_2O_4)/C_3N_4$, pH dung dịch, hàm lượng xúc tác đến hiệu suất phân hủy MB. Kết quả, MB bị phân hủy gần như hoàn toàn sau 90 phút chiếu ánh sáng nhìn thấy ở điều kiện tối ưu: tỉ lệ $(Fe_2O_3/ZnBi_2O_4)/C_3N_4$=1/8 (FZCB18); nồng độ xúc tác 0,7g/l; pH=8 và nồng độ MB 50mg/L. Ngoài ra, vai trò của các "miếng" oxi hóa trong quá trình phân hủy MB cũng được nghiên cứu và cơ chế phản ứng cũng được đề nghị.

**Từ khóa:** Vật liệu $(Fe_2O_3/ZnBi_2O_4)/C_3N_4$; Methylene Blue (MB).

## Phân tích hàm lượng Magnesium trong lá trà bằng phương pháp phân tích phổ nguyên tử sử dụng ngọn lửa

Võ Minh Khang

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: vokhang5008@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trà là một thức uống ngon miệng và mang lại nhiều lợi ích cho sức khỏe con người do có chứa các nguyên tố vi lượng và một số chất hữu cơ có lợi. Nghiên cứu này, khảo sát điều kiện phân tích hàm lượng magnesium (Mg) trong trà bằng phương pháp phân tích phổ nguyên tử sử dụng ngọn lửa. Các điều kiện phân tích tối ưu đã được khảo sát và thu được kết quả: Bước sóng hấp thu tối ưu 282,5 nm; chiều cao ngọn lửa 7,5 mm; dung môi hòa tan mẫu là $HNO_3$ 2%; mẫu được xử lý bằng phương pháp vô cơ hóa khô, tro hóa mẫu ở 500$^o$C trong 4 giờ. Phương pháp phân tích có giới hạn phát hiện (LOD) và giới hạn định lượng (LOQ) lần lượt là 0,0438 mg/L và 0,1309 mg/L; dãy chuẩn có nồng độ từ 0,1 ppm đến 1 ppm, phương trình hồi quy tuyến tính là y = 0.6035x + 0.0872 với hệ số tương quan $R^2$ = 0,9997. Độ lặp lại RSD% = 0,1742% và độ thu hồi H% = (97,59 ± 3,76)%. Hàm lượng Mg có trong các loại trà ở từng vùng miền, địa phương ở Việt Nam được phân tích. Kết quả cho thấy các thông số khảo sát chính xác so với các tài liệu tham khảo trước đó (trừ chiều cao đầu đốt và loại dung môi hòa tan mẫu), các thông số thẩm định phương pháp cho thấy quy trình xử lí mẫu và phân tích đạt độ lặp lại, độ tái lập và hiệu suất thu hồi trong khoảng cho phép AOAC và hàm lượng magnesium (Mg) tổng số trong trà khoảng 17 – 30 mg/g (nhiều nhất trong lá trà tươi Bảo Lộc – chứa 29,9365 mg/g).

**Từ khóa:** magnesium, phân tích hàm lượng Mg, phổ nguyên tử.

## Nghiên cứu tổng hợp và ứng dụng Novolac-nanocomposite vào quá trình xử lý vi nhựa trong bề mặt nước

Dương Nguyễn Phương Quỳnh, Nguyễn Trí Toàn

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: phuongquynh1132001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ và thiếu kiểm soát về mặt xử lý chất thải ô nhiễm của nhiều ngành công nghiệp đã tạo ra sự ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Nhiều ngành công nghiệp đã thải vào môi trường các chất độc hại huỷ hoại môi sinh, gây ra bệnh hiểm nghèo cho con người. Trong đó ô nhiễm nhựa là một vấn đề môi trường toàn cầu, với kích thước nhỏ dễ phát tán vi nhựa đã có mặt khắp mọi nơi gây ra tình trạng ô nhiễm vi nhựa ngày càng nghiêm trọng ảnh hưởng không nhỏ đến môi trường sống. Các nhà nghiên cứu đã phát triển một chất hấp phụ sử dụng vật liệu nano mà chúng có thể trộn vào nước để thu hút các hạt vi nhựa và các chất ô nhiễm hòa tan. Trong bài báo cáo này, các hạt nano từ tính được tổng hợp bằng phương pháp vi nhũ để tạo ra $CoFe_2O_4$ kết hợp với dầu vỏ hạt điều để tổng hợp vật liệu ứng dụng vào xử lý vi nhựa trong nước bề mặt. Từ nano từ tính $CoFe_2O_4$ và đầu vỏ hạt điều ta đã tổng hợp được vật liệu Novolac-nanocomposite. Người ta đã phát hiện ra rằng vật liệu tổng hợp nano silica dựa trên nhựa novolac biến tính than đá cho thấy độ bền kéo được cải thiện so với nhựa novolac nguyên chất. Cấu trúc của nanocomposite được đặc trưng bởi nhiễu xạ tia X (XRD) và kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM). Các nghiên cứu về kính hiển vi điện tử quét (SEM) cũng đã được thực hiện để xem hình thái của vật liệu tổng hợp nano được điều chế. Nhưng sau khi vật liệu được thu hồi và tái sử dụng cho các lần hấp phụ vi nhựa tiếp theo thì hiệu suất bị giảm đi dần.

**Từ khóa:** Nano từ tính, vi nhựa, tái chế, dầu vỏ hạt điều.

## Tổng hợp nano Titan dioxide và điều chế kem dưỡng da chống nắng

Nguyễn Ngọc Lâm, Võ Uyên Vy

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: lamnguyen4815@gmail.com, vouyenvy@iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Titan dioxide ($TiO_2$) từ lâu đã được sử dụng phổ biến trong sản phẩm chăm sóc da và mỹ phẩm như kem chống nắng, phấn trang điểm, son môi và sản phẩm chăm sóc tóc. Nó có khả năng hấp thụ và phản chiếu tia UV, giúp bảo vệ da khỏi tác hại của ánh nắng mặt trời. Ủy ban Khoa học về An toàn người tiêu dùng (SCCS) đã nghiên cứu và kết luận rằng nano-$TiO_2$ là chất không nhạy cảm và nhẹ hoặc không gây kích ứng đối với da. Theo SCCS, nano-$TiO_2$ từ kem chống nắng không có bất kỳ rủi ro sức khỏe nào khi bôi lên da ở nồng độ lên tới 25%. Năm 2016, dựa vào kết quả thí nghiệm của EU, các nhà nghiên cứu đã kết luận rằng sau khi tiếp xúc qua đường miệng, khả năng hấp thụ và độc tính của nano-$TiO_2$ bị hạn chế, nên tiếp xúc qua miệng với số lượng ít có trong mỹ phẩm như son dưỡng môi thì không gây tác hại cho sức khỏe. Dựa vào các chức năng mà nano-$TiO_2$ mang lại ta có thể thấy chúng phù hợp để trở thành một thành phần bảo vệ sức khỏe của kem dưỡng da chống nắng. Sau khi tiến hành thực nghiệm điều chế, kết quả thu được hạt $TiO_2$ có kích thước giảm dần và đạt được kích thước nano trong khoảng 80-100nm khi tăng lượng dung môi, vì vậy sản phẩm nano-$TiO_2$ được dùng để điều chế kem dưỡng da chống nắng và nhờ vào nano-$TiO_2$ mà sản phẩm kem chống nắng này không bị trắng bệt.

**Từ khóa:** Titan dioxide, kem chống nắng, nano, tia UV, mỹ phẩm.

## Xác định hàm lượng acid Salicylic trong dược phẩm

Phan Thị Phương Quyên

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: phuongquyenn2005@gmail.com*

**Tóm tắt:** Mục tiêu chính của đề tài là khảo sát thẩm định phương pháp phân tích Salicylic acid bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC) đầu dò PAD để xác định hàm lượng acid salicylic trong dược phẩm. Phương pháp sử dụng pha tĩnh cột C18; pha động gồm Nước – Methanol – Acid acetic băng với tỉ lệ là 59 Nước - 40 methanol - 1 acid acetic băng; tốc độ dòng 1 mL/phút; nhiệt độ 27$^{o}$C; acid salicylic được nhận biết bởi đầu dò PAD cài đặt ở bước sóng 302 nm. Thời gian lưu của acid salicylic là (4,5 ± 0,5) phút. Khoảng tuyết tính của acid salicylic ứng với nồng độ 0,5 mg/L – 100 mg/L và hệ số tương quan $R^2$ = 0.9987. Tính tương thích hệ thống sau khi thực hiện 6 lần liên tiếp với 6 bình dung dịch chuẩn acid salicylic có nồng độ 15 mg/L cho%RSD < 2%. Giới hạn phát hiện là 0,1004 mg/L, giới hạn định lượng là 0,3042 mg/L. Độ lệch chuẩn tương đối của 6 phép đo lặp lại ở mẫu dược đều nhỏ hơn 2%. Hiệu suất thu hồi trung bình ở 3 nồng độ 4,3 mg/kg, 5,4 mg/kg, 6,5 mg/kg lần lượt là 87,6%, 99,2%, 93,4%. Hàm lượng acid salicylic trong mẫu thuốc phân tích được là 27046 mg/kg. Kết quả này cho thấy rằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao HPLC – PAD phù hợp để phân tích acid salicylic trong dược phẩm.

**Từ khóa:** Phương pháp sắc ký lỏng HPLC, acid salicylic, đầu dò PAD, dược phẩm.

## Nghiên cứu tổng hợp và ứng dụng Novolac vào quá trình xử lý kim loại nặng trong nước

Bùi Thị Ngọc Châu

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: ngocchaubui18@gmail.com*

**Tóm tắt:** Xử lý nước thải vẫn là một vấn đề quan trọng trên toàn cầu cho đến nay mặc dù những tiến bộ và đột phá công nghệ khác nhau. Kim loại nặng trong nước thải đặt ra một mối đe dọa lớn đối với sức khỏe con người nếu không được xử lý đúng cách, điều này làm cho việc loại bỏ nó có tầm quan trọng tối đa. Trong số các kỹ thuật xử lý nước thải khác nhau, hấp phụ là kỹ thuật phổ biến nhất để loại bỏ kim loại nặng trong nước thải do thiết kế linh hoạt, hoạt động hiệu quả và chi phí thấp. Chất hấp phụ chi phí thấp có nguồn gốc từ phụ phẩm nông nghiệp kết hợp từ tính các hạt nano là chất hấp phụ mới và đầy hứa hẹn để xử lý nước, nước thải do hiệu suất vượt trội và khả năng phân tách dễ dàng của chúng. Nghiên cứu này báo cáo một Phenol formaldehyde của formaldehyde được kết hợp với các polyme sinh học được chiết xuất từ vỏ hạt điều được gọi là Novolac. Novolac có khả năng loại bỏ các ion Ni(II) khỏi dung dịch nước. Đặc điểm hình thái và cấu trúc của Novolac đã được đặc trưng thành công bằng cách sử dụng nhiễu xạ tia X, phép đo phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FT-IR), kính hiển vi điện tử quét (SEM), kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM) và đo bề mặt riêng (BET). Các hạt Novolac thể hiện mềm và siêu thuận từ thuộc tính, có thể dễ dàng tái chế bằng nam châm bên ngoài. Nhờ giữ lại tính chất từ thông qua các chu kỳ tái sinh, chất hấp phụ sinh học này sẽ hứa hẹn tiềm năng cao để xử lý lâu dài các ion Ni(II) từ nước bị ô nhiễm một cách dễ dàng.

**Từ khóa:** Xử lí nước thải, Novolac, hấp phụ, phenol formaldehyde.

## Nghiên cứu tổng hợp và ứng dụng Resole-nanocomposite vào quá trình xử lý vi nhựa trong nước bề mặt

Hồ Ngọc Nghĩa, Hồ Thế Dân, Hồng Hạnh

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: hongocnghia.tg@gmail.com*

**Tóm tắt:** Nghiên cứu tổng hợp và ứng dụng Resole-nanocomposite vào quá trình xử lý vi nhựa trong nước bề mặt từ hạt nano từ tính $CoFe_2O_4$. Quá trình điều chế gồm 3 giai đoạn: Tổng hợp hạt nano từ tính $CoFe_2O_4$, làm giàu -OH trên bề mặt hạt nano từ tính $CoFe_2O_4$ và tổng hợp nanocomposite nền phenol formaldehyde. Các đặc tính hình thái và cấu trúc của bp- $CoFe_2O_4$ đã được mô tả bằng cách sử dụng các phép đo: phổ điện tử quét (SEM), phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FT–IR), nhiễu xạ tia X (XRD) và từ kế mẫu rung (VSM). Tiến hành xử lý nước nhiễm vi nhựa PVC và PET bằng vật liệu bp- $CoFe_2O_4$ với m(g) vật liệu khác nhau và khối lượng vi nhựa trong nước là 0.1 g/L, lắc với tốc độ 200 rpm trong 60 phút, thu hồi vật liệu bằng nam châm phần dung dịch được lọc qua giấy lọc và đem sấy ở 105℃ xác định kết quả trước và sau lọc. Kết quả cho thấy khả năng hấp phụ vi nhựa của bp- $CoFe_2O_4$ đạt hiệu suất cao (98%) khi nồng độ khối lượng vật liệu 2g/L và môi trường pH= 6. Nhờ khả năng hấp phụ vi nhựa cao cùng với tính chất mềm và siêu thuận từ có thể thu hồi và tái sử dụng vì vậy vật liệu bp- $CoFe_2O_4$ sẽ là một giải pháp giúp cải thiện vấn đề ô nhiễm vi nhựa trong nước bề mặt.

**Từ khóa:** dầu vỏ hạt điều, nano từ tính, Resolenanocomposite, tái sử dụng, vi nhựa.

## Thẩm định quy trình phân tích hàm lượng Diphenyl Carboante trong nhựa Polycarbonate bằng phương pháp GC-MS/MS

Phùng Thị Trang

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: phungthitrang695@gmail.com*

**Tóm tắt:** Phương pháp sắc kí khí ghép khối phổ hai lần đầu dò ba tứ cực (GC-MS/MS) được nghiên cứu và phát triển để xác định Diphenyl Carbonate trong nền mẫu nhựa Polycarbonate, mà chưa có nghiên cứu nào thực hiện trước đây. Hợp chất được nghiên cứu là một trong những chất dùng để sản xuất nhựa Polycarboante. Phương pháp này nhanh và có độ nhạy, độ lặp và độ chính xác cao. Nghiên cứu này đã khảo sát ảnh hưởng của nền mẫu theo hướng dẫn của SANTE/11813/2017 trên các nền mẫu trắng, với kết quả khảo sát ảnh hưởng nền (ME%) là 12,19% cho thấy phương pháp này ít bị ảnh hưởng bởi nền mẫu. Sau đó tiến hành thẩm định với điều kiện sắc kí là các mảnh phổ 77,114 và 214m/z ở chế độ SRM, thời gian lưu là 3.76 phút cho thấy giới hạn phát hiện (MDL) và giới hạn định lượng (MQL) là 0,00021 mg/kg và 0,007 mg/kg. Ngoài ra, dung môi chiết mẫu và quá trình làm sạch bằng kỹ thuật chiết dung môi cũng được tối ưu hóa, độ thu hồi của phương pháp từ 92,8% đến 95,5% với độ lệch chuẩn (%RSD) nhỏ hơn 11%. Phương pháp sau khi được tối ưu đã được ứng dụng xác định hàm lượng Diphenyl Caronate trên 4 nền mẫu nhựa Polycarbonate khác nhau và cho thấy tất cả 4 mẫu đều đạt chất lượng cho người tiêu dùng.

**Từ khóa:** Diphenyl Carbonate, nhựa polycarbonate, GC-MS/MS.

## Nghiên cứu sản xuất phân bón vi sinh hữu cơ từ phụ phẩm lá dứa (thơm, khóm) và bã cây chuối kết hợp than bùn

Lê Thị Hồng Vân

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: hongvan75.lisa@gmail.com*

**Tóm tắt:** Hiện nay, việc sử dụng phụ phẩm nông nghiệp làm phân bón vi sinh hữu cơ là giải pháp vô cùng hiệu quả. Nghiên cứu này nhằm tạo ra loại phân bón vi sinh hữu cơ từ phụ phẩm bã cây chuối và bã lá dứa kết hợp với than bùn, trong đó sử dụng Vi sinh vật phân giải cenlulozo là nấm Trichoderma với hàm lượng 109 cfu/g. Phương pháp khảo sát ở nhiều mức độ ẩm và hàm lượng vi sinh vật khác nhau để tìm ra sự tối ưu của chúng. Kết quả phân tích cho thấy ở phân bón từ bã chuối được xác định ở độ ẩm 80% và hàm lượng Vi sinh vật là 5%,chúng có hàm lượng đạm là 1,89% (m/m), hàm lượng lân hữu hiệu dưới dạng $P_2O_5$ là 2,93% (m/m), hàm lượng kali hữu hiệu dưới dạng $K_2O$ là 6,70% (m/m), và hàm lượng chất hữu cơ là 88,9% (m/m). Trong đó, phân bón từ bã dứa có hàm lượng đạm là 2,17% (m/m), hàm lượng lân hữu hiệu dưới dạng $P_2O_5$ là 2,86% (m/m), hàm lượng kali hữu hiệu dưới dạng $K_2O$ là 5,51% (m/m) và hàm lượng chất hữu cơ là 100,3% (m/m). Phân bón sau khi phân tích được phối trộn với 20% than bùn đã biến tính để tạo ra một loại phân bón vi sinh hữu cơ đầy tính hữu hiệu. Sản phẩm phân bón sẽ được thực nghiệm trên giống cây rau mầm cải đỏ với các điều kiện khác nhau để đánh giá khả năng hiệu quả của phân.

**Từ khóa:** bã cây chuối, nấm Trichoderma, phân bón vi sinh, phụ phẩm nông nghiệp, Vi sinh hữu cơ.

## Tối ưu hóa quá trình tạo màng định hướng sản xuất phân bón nhả chậm

Trần Thị Thùy Dung, Nguyễn Thị Thúy Ngân

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: tranthuydung1307@gmail.com, thuyngan85729@gmail.com*

**Tóm tắt:** Theo các đánh giá. hiệu suất sử dụng phân bón rất thấp, cây trồng chỉ hấp thụ được khoảng 20 – 35% tổng lượng phân được bón. Hầu hết lượng chất dinh dưỡng bị mất mát do sự bay hơi của ammoniac, sự chuyển hoá nitơ, sự rửa trôi,…Với lượng phân bón sử dụng khoảng hơn 10 triệu tấn/năm như Việt Nam thì một lượng lớn phân bón thất thoát ra môi trường, vì vậy tác động lớn đến nguồn tài nguyên sử dụng, gây ô nhiễm nguồn nước và đất, biến đổi khí hậu, tác động đến sức khỏe con người. Mục tiêu của đề tài là tiến hành tổng hợp và phát triển vật liệu polyme chứa urê có khả phân huỷ sinh học để định hướng sản xuất phân bón nhả chậm. Kết quả nghiên cứu đã tổng hợp được vật liệu polyme liên kết giữa tinh bột biến tính phốt phát, poly vinyl ancol, poly acrylic acid và urê. Sản phẩm thu được dạng màng được đem đi đánh giá đặc tính cơ lý (độ dày, độ bền, độ ẩm, khối lượng riêng, …) và xác định liên kết bằng quang phổ hồng ngoại (FTIR). Quá trình giải phóng chất dinh dưỡng của sản phẩm cũng được xác định để đánh giá chất lượng và tối ưu quá trình tạo sản phẩm. Kết quả cho thấy sản phẩm có nhiều ưu điểm để có thể phát triển thành phân bón nhả chậm.

**Từ khóa:** Phân bón nhả chậm, Phân hủy sinh học, Tối ưu quá trình.

## Nghiên cứu quá trình giải phóng chất dinh dưỡng của phân bón nhả chậm

Nguyễn Hòa Nhật Ánh, Lê Ngọc Minh Châu

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenhoanhatanh24@gmail.com*

**Tóm tắt:** Việc nghiên cứu, phát triển và ứng dụng các sản phẩm phân bón hiệu suất cao, trong đó có phân bón nhả chậm được xem là một yêu cầu tất yếu của nền sản xuất nông nghiệp hiện đại. Sản phẩm phân bón nhả chậm giúp giảm tác động môi trường, chi phí sản xuất và canh tác, nguồn tài nguyên thiên nhiên, và tránh tác động đến khí hậu, môi trường và sức khoẻ con người. Quá trình giải phóng chất dinh dưỡng của các sản phẩm có vai trò quan trọng để đánh giá chất lượng và tính chất của sản phẩm. Mục đích của nghiên cứu này là xác định cơ chế và thông số quá trình giải phóng chất dinh dưỡng của các loại phân bón nhả chậm để đánh giá tiêu chuẩn và chất lượng các sản phẩm. Các thông số sản phẩm như kích thước, độ dày, khối lượng riêng, độ ẩm được xác định để so sánh và đánh giá tính chất sản phẩm. Quá trình giải phóng urê được xác định bằng phương pháp phân tích quang phổ. Kết quả nghiên cứu đã xác định được cơ chế quá trình giải phóng của các loại phân bón nhả chậm, từ đó tiến hành so sánh và đánh giá để xác định sản phẩm phù hợp. Kết quả giúp định hướng cho việc phát triển các sản phẩm phân bón nhả chậm sau này.

**Từ khóa:** phân bón nhả chậm, quá trình giải phóng chất dinh dưỡng, phân bón.

## Microbial fertilizers: Use trichoderma fungi to fermentation cow manure and water caltrop (buffalo nut) shell.

Lê Minh Huy

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: hughjackm1@gmail.com*

**Abstract:** Organic microbial fertilizer, containing abundant beneficial fungi, plays a pivotal role in enhancing nutrient uptake by plants through its organic composition. It effectively envelops the root zone, facilitating easy access of nutrients to the root hairs. This project focuses on the production of organic microbial fertilizer using cow dung and composted water caltrop shell treated with Trichoderma fungi at daily temperature (30°C). The research involves investigating optimal moisture levels and microbial concentrations.

The methodology of composting with Trichoderma offers several advantages, including rapid composting, disease suppression, consistent quality, and high yield. After 28 days, Cow dung composted demonstrated the highest nutrient content (0.74% nitrogen, 0.31% phosphorus, 1.1% potassium) and 30% organic matter when composted at 70% moisture content with an optimal 3% microbial concentration. Composted water caltrop shell exhibited 60% organic matter, along with 5% nitrogen, 3.4% phosphorus, and 4.5% potassium, after 30 days of composting at 60% moisture content and a microbial concentration of 6%.

Furthermore, the production process of composted water caltrop shell is particularly environmentally friendly, as it generates no waste, air or water pollution, and odors. In a subsequent 20-day experiment involving the cultivation of Chinese cabbage plants, it was found that the optimal mixture of 40% cow manure and 60% composted buffalo nut husk yielded the largest average leaf area of 16.01 cm^2. Conversely, a 100% composted buffalo nut husk ratio resulted in the highest average leaf count of 7.25 leaves, with a difference of 0.75 leaves compared to the nearest sample.

**Keywords:** water caltrop shell, Trichoderma fungi, fertilizers microbial, combination cow manure and caltrop shell.

# Nâng cấp dầu sinh học từ xơ dừa bằng phương pháp nhiệt phân nhanh với xúc tác Ni-Co/Alumina-MCM41 từ vỏ trấu

Bùi Tấn Vũ

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: buitanvu0810@gmail.com*

**Tóm tắt:** Vỏ trấu được sử dụng là nguyên liệu để chiết ly $SiO_2$ tổng hợp xúc tác Al-MCM 41với mục đích nâng cấp chất lượng dầu sinh học. Biến đổi các hợp chất oxy hóa trong dầu sinh học thành hydrocacbon hoặc các hợp chất ít oxy hơn khi sử dụng chất xúc tác. Quá trình tiến hành tổng hợp xúc tác này sử dụng phương pháp Sol-Gel kết hợp với phương pháp đồng thủy nhiệt. Nghiên cứu này với mục đích khảo sát hoạt tính của xúc tác (khi tẩm thêm Ni và hợp kim Ni-Co), chứng minh việc nâng cấp dầu sinh học với ứng dụng của chất xúc tác. Đồng thời, so sánh hiệu quả chất lượng dầu sinh học khi không có xúc tác và có xúc tác (Al-MCM41, Ni/Al-MCM41, Ni-Co/Al-MCM41). Tính chất của các chất xúc tác tổng hợp được xác định bởi các kỹ thuật đo như XRD, SEM-EXD, FT- IR, BET-BJH.

Kết quả thu được cho thấy khi tẩm thêm hợp kim Ni-Co vào chất mang cho ra kết quả khá tốt. Sự phân bố các hạt trên bề mặt đồng đều, kích thước hạt lớn. Tuy nhiên, diện tích bề mặt riêng và đường kính lỗ xốp của xúc tác hợp kim Ni-Co (SBET=209.36 $m^2$/g, dpore=10.58 nm) thấp hơn so với xúc tác Ni (SBET = 228.33 $m^2$/g, dpore = 0.85).

Năng suất tối đa của dầu sinh học từ quá trình nhiệt phân nhanh xơ dừa đạt 30-35% khảo sát trong điều kiện tối ưu với tỷ lệ B/C là 1:1. Từ kết quả nghiên cứu thành phần dầu sinh học, ta thấy hiệu suất đạt được khi có xúc tác cao hơn khi không có xúc tác với hiệu suất đạt 50% đối với quá trình sản xuất hydrocacbon. Nghiên cứu này thể hiện được sự thân thiện với môi trường đã sử dụng nguyên liệu sinh khối để sản xuất dầu sinh học và xúc tác tổng hợp với chi phí thấp nhưng chất lượng cao.

**Từ khóa:** Vỏ trấu, MCM41, nhiệt phân nhanh sinh khối, dầu sinh học.

# Tổng hợp vật liệu xúc tác quang cấu trúc dị thể $ZnFe_2O_4$@-$Fe_2O_3$ ứng dụng phân hủy chất màu nước thải nhuộm

Huỳnh Nhật Thanh, Văn Thanh Khuê, Trần Thị Phương Trinh

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: huynhnhathanh0147@gmail.com*

**Tóm tắt:** Sự ô nhiễm nguồn nước do nước thải nhuộm ảnh hưởng đến môi trường nước. Đã có nhiều nghiên cứu về sử dụng xúc tác quang để phân hủy màu chất độc hại gây ô nhiễm nguồn nước, trong đó vật liệu oxit bán dẫn $Fe_2O_3$ là một xúc tác quang tiềm năng trong việc phân hủy màu nước thải nhuộm, tuy nhiên hiệu quả của phản ứng quang xúc tác còn thấp. Vì vậy mục tiêu của đề tài này là nghiên cứu tổng hợp xúc tác quang cấu trúc dị thể $ZnFe_2O_4$@$Fe_2O_3$ để cải thiện hoạt tính của xúc tác nhằm nâng cao hiệu quả phân hủy màu nước thải nhuộm. Xúc tác có hai thành phần chính là $Fe_2O_3$ và $Zn(NO_3)_2$ được thủy nhiệt trong autoclave ở nhiệt độ thủy nhiệt là 140 trong 12 giờ, sau đó trải qua các quá trình ly tâm, sấy và nung để thu được vật liệu quang xúc tác. Đặc điểm về cấu trúc của xúc tác được xác định bằng các phương pháp phân tích như XRD, FT-IR, SEM. Hoạt tính của xúc tác được xác định thông qua phản ứng quang xúc tác phân hủy màu thuốc nhuộm methylene blue. Kết quả phân tích XRD, FT-IR và SEM cho thấy đã có sự xuất hiện tinh thể của vật liệu ZnO và $Fe_2O_3$ trong sản phẩm tổng hợp, qua đó cho thấy đã tổng hợp được xúc tác có cấu trúc dị thể $ZnFe_2O_4$@$Fe_2O_3$, đồng thời qua kết quả phân hủy màu cho thấy hiệu quả của xúc tác $ZnFe_2O_4$@$Fe_2O_3$ cao hơn so với vật liệu $Fe_2O_3$.

**Từ khóa:** Xúc tác quang, phân hủy màu nước thải nhuộm, $ZnFe_2O_4$@$Fe_2O_3$, $Fe_2O_3$.

# Nghiên cứu tổng hợp than sinh học từ vỏ chuối ứng dụng làm chất xúc tác cho phản ứng sản xuất biodiesel

Nguyễn Lưu Vũ, Phạm Minh Tuấn

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenluuvu0510@gmail.com, tuanpham2402vn@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong đề tài này, xúc tác cho phản ứng tổng hợp diesel sinh học được tổng hợp từ vỏ chuối. Xúc tác được tổng hợp theo hai cách: (1) Vỏ chuối khô được hóa than hiếm khí ở nhiệt độ 450, 500 và 550$^{o}$C, sau đó than sinh học (BC) được tẩm với KOH và $K_2CO_3$ có nồng độ 20% khối lượng trong 2 giờ ở nhiệt độ phòng để có được xúc tác BC-KOH và BC- $K_2CO_3$. (2) Vỏ chuối khô được tẩm với KOH và $K_2CO_3$ có nồng độ là 20% khối lượng ở nhiệt độ phòng trong 8 giờ, vỏ chuối sau tẩm được nung hiếm khí ở 550$^{o}$C trong 2 giờ để tạo xúc tác KOH-BC và $K_2CO_3$-BC. Xúc tác được sử dụng để tổng hợp diesel sinh học từ mỡ cá da trơn (CFF).

Tính chất hóa lý của xúc tác được xác định bằng các phương pháp SEM-EDS, X-ray diffraction (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), Brunauer-Emmett-Teller (BET). Kết quả BET cho thấy than sinh học BC có diện tích bề mặt lần lượt là 1,43; 1,83 và 1,89 m2/g, kết quả FTIR cho thấy Kali được gắn trên BC, kết quả XRD cho thấy BC có tinh thể thấp và phần lớn là vô định hình.

Xúc tác được sử dụng để tổng hợp dầu diesel sinh học từ mỡ cá da trơn (CFF) với ethanol. Tỉ lệ CFF:Ethanol được khảo sát từ 1:5 đến 1:3, nhiệt độ phản ứng khảo sát ở 60$^{o}$C, 70$^{o}$C và 80$^{o}$C, thời gian phản ứng là 2 giờ, khối lượng xúc tác thay đổi từ 2 -10% khối lượng. Kết quả cho thấy xúc tác KOH-BC là tốt cho phản ứng tổng hợp biodiesel từ mỡ cá. Điều kiện tối ưu để sản xuất biodiesel tại nhiệt độ 78$^{o}$C, tỉ lệ ethanol:CFF = 3:1 và khối lượng xúc tác là 5% khối lượng.

**Từ khóa:** xúc tác, vỏ chuối, mỡ cá da trơn, biodiesel, than sinh học.

# Tổng hợp vật liệu $ZnO/ZnCo_2O_4$ và ứng dụng hấp phụ xử lý thuốc nhuộm hoạt tính

Nguyễn Thị Bảo Ngọc

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: 19435101.ngoc@student.iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Kẽm oxide (ZnO) được liệt kê là một trong số ít kim loại/oxit kim loại được FDA (Cục quản lý Thực phẩm và Dược phẩm Hoa Kỳ) công nhận là Oxit kim loại an toàn đối với sức khỏe con người. ZnO được ứng dụng rộng rãi trong dẫn thuốc, vật liệu quang xúc tác, kháng khuẩn, tạo ảnh sinh học, chống ung thư, chống viêm, làm lành vết thương và điều trị bệnh tiểu đường. Vì thế, trong nghiên cứu này chúng tôi đã tổng hợp thành công vật liệu $ZnO/ZnCo_2O_4$ với các tỉ lệ khối lượng $ZnO/ZnCo_2O_4$ lần lượt là 2%, 6%, 12% và 20%. Các phương pháp phân tích hiện đại như nhiễu xạ tia X (XRD), phổ hồng ngoại (FTIR), kính hiển vi điện tử quét (SEM) để xác định tính chất hóa lý của vật liệu. Đồng thời ứng dụng vật liệu để loại bỏ thuốc nhuộm Reactive Blue 221 trong nước. Kết quả cho thấy vật liệu 12% $ZnO/ZnCo_2O_4$ có dung lượng hấp phụ Reactive Blue 221 có nồng độ 50mg/l tại pH=4 là 42,7mg/g. Dữ liệu hấp phụ được mô phỏng theo phương trình động học bậc một hoàn toàn phù hợp và quá trình hấp phụ thuốc nhuộm Reactive Blue 221 được biểu diễn tốt theo mô hình đẳng nhiệt Lamgmuir $y = 0.0195x + 0.0238$ với $R^2 = 0.9962$ và Freundlich $y = 0.1094x + 3.5183$ với $R^2 = 0.8896$.

**Từ khóa:** $ZnO$, $ZnCo_2O_4$, Reactive Blue 221, hấp phụ.

## Phân tích hàm lượng Vitamin C trong lá trà

Hà Thị Thanh Trúc

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: Hathanhtruc28@gmail.com*

**Tóm tắt:** Phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC) dùng để tách và định lượng acid hữu cơ trong lá trà. Để xác định hàm lượng Ascorbic trong trà, quá trình sắc ký được thực hiện với điều kiện sắc ký phù hợp sử dụng pha động là hỗn hợp Acetonitril và dung dịch $KH_2PO_4$ tỷ lệ 10:90,v/v. Các mẫu trà được xử lý đơn giản, dịch chiết thu được bằng cách sử dụng dung môi chiết Metanol và $H_2O$ tinh khiết, đánh siêu âm 20 phút, lọc. Ở nhiệt độ phòng, chất phân tích đi qua cột và sử dụng đầu dò PDA phát hiện ở bước sóng 264 nm. Thời gian lưu của chất phân tích là 1,5 phút khi sử dụng pha động bơm với tốc độ dòng là 0,5mL/min.

Phương pháp đơn giản, nhanh chóng, độ nhạy cao, quá trình thẩm định quy đình đạt tiêu chuẩn quốc tế thấy rằng hàm lượng Vitamin C trong lá trà xanh tương đối thấp, dao động trong khoảng 10,3112 mg/kg đến 14,6572mg/kg và hiệu suất thu hồi nằm ở 98,57% -102,30%, độ lặp lại 1,308%.

**Từ khóa:** Lá trà, Hplc, Vitamin C.

## Nghiên cứu chế tạo hệ chất lỏng nano combosite bền nhiệt ứng dụng trong tăng cường thu hồi dầu mỏ bạch hổ

Nguyễn Văn Điện, Nguyễn Thị Liễu

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: diennguyen962001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Quá trình tăng cường thu hồi dầu (TCTHD) là quá trình bơm các chất ngoại lai vào bể chứa sau giai đoạn khai thác sơ cấp và thứ cấp để thu hồi lượng dầu bị giữ lại trong vỉa. Trong số các phương pháp TCTHD, bơm ép dung dịch chất lỏng nano được áp dụng rộng rãi và đạt hiệu quả cao. Nghiên cứu này tổng hợp vật liệu chất lỏng nano từ tính $Fe_3O_4$ bọc copolymer (N-vinyl pyrrolidone co Acrylamide) (NVP-co-AM). Nano từ tính được tổng hợp theo phương pháp đồng kết tủa và phương pháp thủy nhiệt (MNPs). Sau đó vật liệu được bọc lớp vỏ polymer bằng phương pháp vi nhũ – polymer hóa (PMNPs) thông qua cầu nối oleic axit (OA) Đặc trưng của vật liệu được đánh giá bằng các phương pháp phân tích hoá lý như: FTIR, DLS, XRD, TEM, VSM, TGA, Raman. Vật liệu nano composite sau khi tổng hợp có dạng hình cầu và kích thước trung bình 10-16nm. Kết quả khảo sát điều kiện tối ưu cho phản ứng trùng hợp là ở 70$^oC$ và thời gian phản ứng là 8 giờ, phần trăm khối lượng copolymer được phủ lên bề mặt đạt là 9.96%. Sự ổn định nhiệt của hệ chất lỏng nano composite được khảo sát dưới điều kiện vỉa thông qua việc ủ nhiệt ở 120℃ và ổn định trong 31 ngày. Sau quá trình ủ nhiệt độ nhớt của hệ giảm 13.66% nhưng vẫn đáp ứng tiêu chí về độ nhớt. Ngoài ra kết quả khảo sát sức căng bề mặt cho thấy vật liệu làm giảm sức căng bề mặt liên diện giữa 2 pha dầu nước điều đó chứng tỏ tiềm năng ứng dụng trong TCTHD của vật liệu.

**Từ khóa:** chất lỏng nano, nano oxi sắt từ, tăng cường thu hồi dầu.

## Nghiên cứu tính chất hóa lý của các cấu trúc tinh thể Tryptophan

Nguyễn Xuân Hải, Khưu Châu Quang, Nguyễn Thị Hồng Oanh

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenxuanhai0610@gmail.com, oanh1216468@gmail.com, khuuchauquang@iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Nghiên cứu tính chất hóa lý của các cấu trúc tinh thể L - tryptophan trên mẫu chuẩn (Ấn Độ), nguyên liệu và sản phẩm kết tinh. Dung môi Methanol và Ethanol được sử dụng trong phương pháp kết tinh sử dụng dung môi không hòa tan. Nồng độ dung dịch được xác định theo phương pháp quang phổ UV – Vis, sản phẩm tinh thể được quan sát bằng kình hiển vi điện tử, SEM, phân tích nhiễu xạ tia X, quang phổ hồng ngoại FT – IR và sắc ký lỏng cao áp (HPLC). Kết quả phân tích nhiễu xạ tia X cho thấy cấu trúc tinh thể L – Tryptophan được thể hiện rõ ở các góc nhiễu xạ 5º, 10º, 15º, 20º. Theo kết quả phân tích HPLC, độ tinh khiết của sản phẩm kết tinh đạt trên 98%. Đồng thời, kết quả nghiên cứu cho thấy khả năng hòa tan của L – Tryptophan trong dung môi Methanol tốt hơn dung môi Ethanol khi thay đổi tỉ lệ Nước: Dung môi (thể tích : thể tích) từ (10 : 0) đến (0 : 10). Do đó hiệu suất kết tinh L – tryptophan bằng dung môi Ethanol sẽ cao hơn dung môi Methanol.

**Từ khóa:** Kết tinh, L – tryptophan, phổ hồng ngoại FT – IR, nhiễu xạ tia X, quang phổ UV – Vis.

## Nghiên cứu kết tinh chọn lọc các cấu trúc tinh thể của Amino Acid Glycine

Huỳnh Ngọc Cát Tường, Phan Thị Thu Ngân, Khưu Châu Quang

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: cattuonghuynh2311@gmail.com, thunganphan.100501@gmail.com, khuuchauquang@iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Nghiên cứu kết tinh chọn lọc các cấu trúc tinh thể của amino acid Glycine bằng phương pháp kết tinh sử dụng dung môi không hòa tan. Dung môi sử dụng trong nghiên cứu là Methanol và Ethanol. Kết quả nghiên cứu cho thấy Glycine có ba dạng cấu trúc tinh thể là dạng α-form, β-form và γ-form tương ứng có hình dạng lăng trụ, hình que và hình dạng khối cầu. Thông qua phương pháp nhiễu xạ tia X cho thấy sự khác nhau ở các đỉnh đặc trưng của các dạng cấu trúc α, β và γ được thể hiện rõ ở các góc nhiễu xạ 14º, 17.5º, 18.5º, 22º, 23º, 25º, 28º, 29º, 30º. Đồng thời, kết quả nghiên cứu cho thấy độ chọn lọc cấu trúc của tinh thể Glycine phụ thuộc vào tỉ lệ Nước : Dung môi (thể tích : thể tích), bản chất dung môi và tốc độ khuấy, ví dụ khi tăng tốc độ khuấy và tỉ lệ Nước : Dung môi thì tăng thời gian chuyển hóa cấu trúc từ dạng α sang dạng hỗn hợp của β và γ. Trong quá trình kết tinh Glycine, nồng độ dung dịch được xác định theo phương pháp quang phổ UV – Vis, sản phẩm tinh thể được quan sát bằng kính hiển vi điện tử, SEM, nhiễu xạ tia X và quang phổ hồng ngoại FT – IR.

**Từ khóa:** Từ khóa: Kết tinh, Glycine, phổ hồng ngoại FT – IR, nhiễu xạ tia X, quang phổ UV – Vis.

## Chế tạo giấy quỳ tím bằng hoa đậu biếc

Trần Thị Thùy Dương

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: tranthuyduong1718@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong đề tài này giấy quỳ tím được chế tạo từ dịch chiết hoa đậu biếc, cồn 96$^{o}$, nước cất và giấy lọc. Trong thời gian làm khảo sát, hoa đậu biếc được chiết tách bằng nước cất và cồn tạo thành hỗn hợp dịch chiết thực vật có màu xanh tím từ chất Anthocyanin của hoa. Mục đích thực hiện đề tài vì em thấy bản thân là người làm trong ngành nghiên cứu, em biết mình nên vận dụng kiến thức đã học giúp đỡ các bạn làm trong ngành sinh hóa thực phẩm cần sử dụng nhiều đến giấy quỳ tím, nên em đã lập ra dãy màu cụ thể rõ ràng cho các bạn làm thí nghiệm dễ dàng nhìn thấy và so sánh để áp dụng trong quy trình chuẩn độ acid bazo. Giấy quỳ tím sau khi chế tạo thành công có khả năng ứng dụng ngay vào thực tế, nhúng giấy vào dung dịch bất kì từ môi trường khác nhau như thực phẩm, nước, mỹ phẩm để so sánh kết quả màu sắc sau khi nhúng giấy với 14 dãy màu được lập ra với màu sắc rõ ràng dễ phân biệt từ giấy đo chuẩn, qua đó sẽ xác định được môi trường là acid hoặc bazo theo từng mức độ từ 1 đến 14. Giấy quỳ tím từ dịch chiết thực vật hoa đậu biếc được chế tạo thành công với dãy màu chuẩn từ 1 đến 14 thay đổi lần lượt từ acid mạnh tăng dần đến trung tính và chuyển sang bazo yếu tăng dần đến bazo mạnh.

**Từ khóa:** Giấy quỳ tím.

## Tổng hợp vật liệu $ZnO/ZnFe_2O_4$ ứng dụng xử lý thuốc nhuộm hoạt tính

Nguyễn Đăng Thi, Lê Trung Nghĩa

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: 19445581.thi@student.iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, chúng tôi tổng hợp vật liệu $ZnFe_2O_4$ bằng phương pháp đồng kết tủa, sau đó kết tủa ZnO với các tỉ lệ về khối lượng khác nhau lên $ZnFe_2O_4$ ($xZnO/ZnFe_2O_4$; x = 2%, 6%, 12%, 24%). Các phương pháp phân tích hiện đại như nhiễu xạ tia X (XRD), phổ hồng ngoại (FTIR), kính hiển vi điện tử quét (SEM) và phổ năng lượng tia X (EDX) được sử dụng để xác định tính chất hóa lý của vật liệu. Hoạt tính xúc tác của $xZnO/ZnFe_2O_4$ lên thuốc nhuộm hoạt tính được đánh giá thông qua thuốc nhuộm được chọn là sự phân hủy thuốc nhuộm Methylene Blue (MB) sử dụng bóng đèn halogen 150W đặt trong ống thạch anh, kết quả cho thấy $6\%ZnO/ZnFe_2O_4$ có hiệu suất phân hủy thuốc nhuộm MB tốt nhất đạt 95.62% với khối lượng xúc tác 1,0 g/L, nồng độ MB ban đầu 40 mg/L ở pH 8 trong vùng ánh sáng nhìn thấy, phương trình động học biểu kiến bậc 1 hoàn toàn phù hợp để đánh giá động học phân hủy MB.

**Từ khóa:** $ZnO/ZnFe_2O_4$, Methylene Blue, xúc tác quang.

## Tổng hợp vật liệu CNTs/$ZnCo_2O_4$ và ứng dụng xử lí thuốc nhuộm hoạt tính

Lương Hoàng Trọng, Lê Hoàng Trinh

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: trongbo9996@gmaiil.com, lehoangtrinh1472001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, chúng em đã tổng hợp vật liệu $ZnCo_2O_4$ bằng phương pháp đồng kết tủa, sau đó kết tủa CNTs với các tỉ lệ về khối lượng khác nhau lên $ZnCo_2O_4$ [CNTs/$ZnCo_2O_4$ với x = (%), trong đó x = 2 (%),4 (%),6 (%),8 (%)]. Các phương pháp phân tích hiện đại như nhiễu xạ tia X (XRD), phổ hồng ngoại (FT-IR), kính hiển vi điện tử quét (SEM) và quang phổ phản xạ khuếch tán UV-vis DRS được sử dụng để xác định tính chất hóa lý của vật liệu. Hoạt tính xúc tác của CNTs/$ZnCo_2O_4$ được đánh giá phân hủy thuốc nhuộm Indigo carmin (IC) theo phương trình động học giả sử bậc 1, kết quả cho thấy CNTs/$ZnCo_2O_4$ 6 (%) có hiệu suất phân hủy thuốc nhuộm IC tốt nhất với khối lượng xúc tác 0.1 (g/mL), nồng độ IC ban đầu là 40 (mg/mL) ở pH = 6 trong vùng ánh sáng nhìn thấy. Thông qua thí nghiệm trên, đã mang lại kết quả tích cực, báo hiệu triển vọng phát triển các ứng dụng của xúc tác 6 (%) CNTs/$ZnCo_2O_4$ trong việc loại bỏ chất mang màu hữu cơ độc hại trong nước thải dệt nhuộm và được ứng dụng rỗng rãi trong các ngành công nghệ sinh học, hóa học, vật lý... kiểm tra độ tinh khiết của dung dịch, dung môi hữu cơ... xác định hằng số phân lý acid - bazo.

**Từ khóa:** $ZnCo_2O_4$, Indigo carmin, IC, CNTs, Xúc tác quang, CNTs/$ZnCo_2O_4$.

## Nghiên cứu chế tạo giấy chỉ thị từ chế phẩm sinh học bắp cải tím

Lương Thị Nghĩa

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: luongthinghia001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Bắp cải tím chứa chất màu anthocyanin có khả năng thay đổi màu trong các môi trường khác nhau. Với tính chất thay đổi màu đó chúng tôi tiến hành nghiên cứu chế tạo ra giấy chỉ thị pH sinh học từ bắp cải tím. Qua các cuộc khảo sát như tỷ lệ dung môi/nguyên liệu, thời gian ngâm, số lần tẩm, thời gian còn chỉ thị, khả năng thay đổi màu ở những pH khác nhau, đo IR tìm ra liên kết bên trong mẫu bắp cải tím và khả năng xác định pH trong các mẫu thực phẩm- công nghiệp so với giấy pH thương mại. Kết quả cho thấy rằng với việc không sử dụng dung môi, thời gian ngâm giấy là 1h với số lần tẩm là 4 cho màu giấy chỉ thị sinh học là đẹp nhất, màu giấy thay đổi khi gặp các môi trường cũng dễ nhận thấy hơn. Màu của giấy thay đổi từ đỏ sang xanh vàng, với độ hấp thu cực đại ở môi trường acid là 533nm, môi trường trung tính là 600nm và môi trường base là không xác định được. Màu sắc của giấy chỉ thị sinh học chỉ đổi màu từ pH 1-2 và pH từ 11-14. Khi so sánh giấy chỉ thị pH sinh học với giấy pH thương mại khi sử dụng để xác định môi trường của các mẫu thì có sự khác nhau nhưng không đáng kể nhìn chung thì giấy chỉ thị pH sinh học vẫn có thể nhận biết được môi trường của mẫu.

**Từ khóa:** Bắp cải tím, anthocyanin, pH, sinh học.

## Nghiên cứu hướng đến sản xuất phân bón vi sinh hữu cơ từ phụ phẩm lá dứa và bã cây chuối kết hợp vi nấm và nguyên tố siêu vi lượng

Nguyễn Thị Thanh Thảo

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: thanhthaonguyen27012001kute@gmail.com*

**Tóm tắt:** Nền nông nghiệp Việt Nam đang trong quá trình phát triển trở thành một quốc gia xuất khẩu nông sản hàng đầu thế giới. Bên cạnh đó, tình trạng sử dụng phân bón hóa học phổ biến gây ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường, phá hoại hệ thống vi sinh vật và giảm đề kháng cây trồng. Hiện nay, Việt Nam đang hướng đến nền nông nghiệp "sạch" bằng phân bón hữu cơ. Nghiên cứu nhằm mục đích sản xuất phân bón vi sinh hữu cơ từ phụ phẩm lá dứa và bã cây chuối kết hợp vi nấm và nguyên tố siêu vi lượng. Sử dụng chế phẩm Trichodema ngăn chặn và tiêu diệt các loại nấm gây hại cho cây trồng bằng các enzym tiết ra từ cơ thể chúng. Kết quả thu được, phân nguyên liệu chứa 80% độ ẩm và sử dụng vi nấm Trichodema 5%. Phân ủ bã chuối hàm lượng đạm tổng số là 1,89% (m/m), hàm lượng lân hữu hiệu dưới dạng $P_2O_5$ là 2,93% (m/m), hàm lượng kali hữu hiệu dưới dạng $K_2O$ là 6,70% (m/m), và hàm lượng chất hữu cơ là 88,9% (m/m). Tương tự, phân bón bã dứa có hàm lượng đạm là 2,17% (m/m), hàm lượng lân hữu hiệu dưới dạng $P_2O_5$ là 2,86% (m/m), hàm lượng kali hữu hiệu dưới dạng $K_2O$ là 5,51% (m/m) và hàm lượng chất hữu cơ là 100,3% (m/m). Sản phẩm phân bón sẽ được thử nghiệm trên giống cây rau mầm lá nhỏ với các điều kiện khác nhau để đánh giá khả năng hiệu quả của phân.

**Từ khóa:** Phân bón vi sinh hữu cơ,nấm Trichodema, nguyên tố siêu vi lượng, hàm lượng chất hữu cơ, phụ phẩm nông nghiệp, …

## Nghiên cứu quy trình tổng hợp hồ kháng khuẩn cho công đoạn hoàn tất vải sau nhuộm với tác nhân hỗ trợ chitosan

Mai Thế Bình

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: binh842001@gmail.com*

**Abstract:** Chitosan is derived from chitin, which is the main component found in the exoskeletons of crustaceans such as crabs and shrimps, as well as in the cell walls of certain fungi. The crude chitosan samples are dissolved in acetic acid solutions with concentrations of 2%, 4%, 6%, 8%, and 10%, respectively, using a weight/volume ratio of 1/20. The solutions are then stirred and continuously shaken for 2, 4, and 6 hours at room temperature. The viscosity, solubility, and recovery efficiency parameters are analyzed to determine the optimal conditions for chitosan processing using acetic acid. Afterwards, the prepared samples are immersed and pressed onto natural and activated dyeing fabrics with concentrations of 10 g/L, 20 g/L, 30 g/L, 40 g/L, and 50 g/L, using a liquor ratio of 1/10. The fabric is immersed in the prepared solution at room temperature for 20 minutes, then heated to 100°C for 15 minutes, pressed until achieving 80% pick-up for 15 seconds each time, followed by drying at 100°C for 3 minutes, and finally subjected to heat treatment at 160°C for 2 minutes. The resulting fabric is evaluated using SEM (Scanning Electron Microscopy), AATCC-147, AATCC-100, and ASTM E 2149-01 methods

**Keywords:** Chitosan, cotton, chitin.

## Nghiên cứu quy trình nhuộm vải sợi tơ tằm và cellulose bằng dịch chiết từ lá bàng và bã nấm linh chi

Phạm Thị Hồng Phượng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: pthphuong1978@gmail.com*

**Tóm tắt:** Nghiên cứu quy trình nhuộm vải sợi tơ tằm và cellulose bằng dịch chiết lá bàng và bã nấm linh chi là ứng dụng của việc sử dụng thuốc nhuộm tự nhiên không độc hại và thân thiện với môi trường. Thông qua việc khảo các yếu tố như: tỷ lệ lỏng/rắn giữa nguyên liệu và nước, nhiệt độ nhuộm, thời gian nhuộm, pH của dung dịch nhuộm. Các muối $Al_2SO_4$, $ZnSO_4$, $CuSO_4$ được sử dụng làm chất gắn màu. Màu sắc của vải sau khi nhuộm được đánh giá dựa trên các tiêu chí khác nhau như bền với giặt bằng xà phòng, bền với mồ hôi và bền với Clo. Các mẫu vải sau nhuộm được đo màu trên hệ thống CIELAB tìm ra ba thông số L, a, b để xác định cường độ màu $C^*$ và độ lệch màu ρE từ đó chọn ra và xây dựng được đơn công nghệ tối ưu cho quá trình nhuộm.

Phương pháp nhuộm vải được sử dụng trong nghiên cứu là phương pháp nhuộm tận trích trực tiếp. Kết quả thu được sau khi nhuộm vải tơ tằm và cellulozo từ dịch chiếc lá bàng thu được cho thấy màu sắc của vải phong phú từ vàng nhạt đến vàng nâu, dễ gắn màu ở nhiệt độ thấp, thời gian nhuộm ngắn. Ở dịch chiết từ bã nấm linh chi rất khó để gắn màu. Vải tơ tằm sau nhuộm có độ bền màu khá tốt với các tiêu chí đánh giá bền màu, còn ở cotton thì độ bền màu kém hơn so với tơ tằm

**Từ khóa:** Bã nấm linh chi, cellulozo, cầm màu, dịch chiết, lá bàng, pH, tơ tằm, nhiệt độ nhuộm, thời gian nhuộm.

## Tổng hợp vật liệu C-ZnO/$C_3N_4$, ứng dụng phân hủy thuốc kháng sinh trong nước

Lê Quốc Tín

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: quoctinkids@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, vật liệu C-ZnO/$C_3N_4$ được tổng hợp từ tiền chất ure, kẽm acetat, polyvinylancol bằng phương pháp vi sóng kết hợp với siêu âm với các tỉ lệ (C-ZnO)/$C_3N_4$ khác nhau cho phản ứng phân hủy các loại kháng sinh thuộc nhóm fluoroquinolon trong nước. Cấu trúc, đặc trưng liên kết, hình thái học bề mặt, tính chất quang và trạng thái hóa học bề mặt được nghiên cứu bằng các phương pháp XRD, FT-IR, SEM, UV-Vis-DRS và XPS. Các ảnh hưởng trong quá trình phân hủy được khảo sát như ảnh hưởng của tỉ lệ khối lượng C-ZnO/$C_3N_4$, pH, hàm lượng xúc tác, $K_2S_2O_8$. Kết quả cho thấy, tổng hợp (C-ZnO)/$C_3N_4$ tỉ lệ 6/1, khối lượng xúc tác 0,07 gam, nồng độ kháng sinh 40ppm, pH = 7 là những điều kiện tối ưu để phân hủy kháng sinh trong nước với hiệu suất đạt 81% khi không có mặt $K_2S_2O_8$ và 94% khi có mặt $K_2S_2O_8$ sau 180 phút. Ngoài ra, vai trò của các tác nhân oxi hóa của quá trình phân hủy kháng sinh cũng được nghiên cứu. Kháng sinh sau khi phân hủy ở các điều kiện trên sẽ được xác định bằng phương pháp UV-Vis, khoảng tuyến tính từ 0-30ppm ($R^2$ = 0.9972) với LOD và LOQ lần lượt là 0,0569ppm và 0,1723ppm. Như vậy, vật liệu C-ZnO/$C_3N_4$ là vật liệu tiềm năng cho việc phân hủy kháng sinh thuộc nhóm fluoroquinolon trong nước.

**Từ khóa:** Từ khóa: Vật liệu C-ZnO/$C_3N_4$; kháng sinh.

## Nghiên cứu tổng hợp nano silica từ phế phẩm nông nghiệp bã mía và điều chế kem dưỡng da có thành phần nano Vitamin E

Nguyễn Thị Ngọc Hân

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenthingochan11022001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Những hạt nano silica $SiO_2$ được nghiên cứu và tổng hợp thành công từ bã mía bằng phương pháp kết tủa. Mục đích của nghiên cứu là khảo sát nhiệt độ nung, tìm ra nhiệt độ nung tối ưu để tạo nên những hạt nano silica từ phế phẩm nông nghiệp bã mía. Từ đó ứng dụng các hạt nano silica để điều chế kem dưỡng da có chứa nano vitamin E. Ban đầu, bã mía được than hóa và đem đi nung ở ba nhiệt độ : 600℃, 700℃ và 800℃ thu được tro của bã mía ở dạng màu xám trắng. Sau đó bột nano silica được tách chiết bằng cách sử dụng dung dịch NaOH 3N và thêm dung dịch HCl 2,5N ở điều kiện pH=8 dung dịch sẽ kết tủa trắng, dung dịch kết tủa được đem đi ly tâm để tách chiết mẫu ra khỏi dung dịch, sau đó rửa mẫu thu được bằng nước khử ion nhiều lần và ethanol 2 lần. Mẫu thu được cho vào đĩa petri có quấn giấy bạc đã được đục lỗ đem đi đông sâu trong 24 giờ và đông khô 12 giờ để thu được nano silica dạng bột mịn. Hạt nano silica sau khi tổng được đem đi chụp ảnh hiển vi điện tử quét (SEM). Kết quả cho thấy ở nhiệt độ nung 700℃ kích thước hạt khá đồng đều. Sản phẩm nano tạo thành được ứng dụng điều chế nano vitamin E dùng trong đơn công nghệ sản xuất kem dưỡng da.

**Từ khóa:** Nano silica, phế phẩm nông nghiệp, bã mía, nano vitamin E.

## Khảo sát khả năng chống ăn mòn trên nền thép CT3 của dịch chiết từ lá bàng

Nguyễn Vân An, Bạch Thị Mỹ Hiền, Phan Nguyễn Thuý Sen

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenvanan20022000@gmail.com*

**Tóm tắt:** Bàng (TC) là một loài cây thân gỗ lớn sinh sống chủ yếu ở vùng nhiệt đới, thuộc họ Trâm bầu (Combretaceae). Lá bàng chứa các chất tanin như (punicalin, punicalagin, tercatin). Trong nền y học cổ truyền lá bàng được sử dụng với nhiều mục đích khác nhau như chữa một số bệnh về gan, lỵ và tiêu chảy. Nghiên cứu này nhằm mục đích khảo sát chống ăn mòn trên nền thép CT3 của dịch chiết từ lá bàng. Sau khi hái lá bàng sẽ sơ chế lá bàng, sấy khô và nghiền nát. Các dịch chiết lá bàng sẽ thu được từ phương pháp soxlet sử dụng dung môi là ethanol và nước với các tỉ lệ khác nhau. Các tỉ lệ bao gồm: 100%Et, 80%Et + 20% $H_2O$, 60%Et + 40% $H_2O$, 40%Et +60% $H_2O$, 20%Et + 80% $H_2O$. Xác định hàm lượng tanin của các dịch chiết bằng phương pháp chuẩn độ. Dung dịch chuẩn độ là $KMnO_4$ 0.1N, qua đó thu được hàm lượng tanin của các dịch chiết lần lượt theo các mẫu là: 12%, 10%, 7.28%, 5.1%, 2.9%. Xác định các thành phần hoá học của các dịch chiết bằng phương pháp đo phổ hồng ngoại (FT-IR). Ngoài ra còn khảo sát khả năng chống ăn mòn của các dịch chiết bằng phương pháp điện hoá và weight loss trên nền thép CT3 có diện tích 5×5×0.5. Qua quá trình nghiên cứu trên đã đóng góp một phần dữ liệu cho quá trình lựa chọn cây và so sánh các loại cây khác nhau để chọn ra loại cây cho kết quả tốt nhất.

**Từ khóa:** Chất ức chế, ăn mòn, thép CT3, dịch chiết.

# Preparation of MIL-101(Cr) frameworks from Cr(VI) and their application for the removal of Rhodamine textile dye

Phương Trung Văn, Lưu Trí Dũng, Võ Thế Kỳ

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: pvan3361@gmail.com*

**Abstract::** In this research, we synthesize MIL-101(Cr) using Cr(VI) source as starting material and applied for the removal of RhB. The prepared powder MIL-101(Cr) showed an adsorption capacity of 2.5 mg/l. The samples were pelleted to obtain 5mm x 7mm pellets using PVA as a binder. The results indicated that the pellets were stable in water for up to 15 days without breaking. Continuous flow column adsorption of Rhodamine B using the MIL-101(Cr) pellets were performed. The results reveal that the adsorption performances were described by the Thomas and Yan model. The breakthrough point was approximately 280 s, and the adsorption capacities were 53.5 and 49.3 mg/l obtained for the Thomas and Yan model, respectively. The increasing adsorption capacity of RhB for the MIL-101 pellets could be attributed to the additional PVA in the pellets. The findings suggest that Cr(VI)-derived MIL-101 pellets can be promising for treating textile dyes in wastewater.

**Keywords:** MIL-101(Cr), frameworks, Rh-B treatment, absorption ability.

# Nghiên cứu biến tính than bùn làm phân bón hữu cơ kết hợp các nguyên tố siêu vi lượng

Nguyễn Thành Quốc, Lê Hoàng Nam

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: quocquoc0307@gmail.com, lehoangnam7967@gmail.com*

**Tóm tắt:** Nghiên cứu này tập trung vào việc khảo sát hiệu quả của việc biến tính than bùn bằng cách kết hợp với các nguyên tố siêu vi lượng có trong đất hiếm. Phân bón hữu cơ biến tính từ than bùn sẽ được đem đi đo và có kết quả độ ẩm 40% và hàm lượng chất hữu cơ là 23,6%. Đồng thời, các thành phần khác như acid Humic (7,23%) và acid Fumic (1,75%) cũng được xác định, trong khi pH đạt mức 5,4. Đồng thời, phương pháp phân tích pH sử dụng dung dịch KOH và $K_2CO_3$ cũng được áp dụng để đánh giá tính chất của mẫu biến tính. Trong quá trình nghiên cứu, mẫu than bùn đã được xử lý và kết hợp với các nguyên tố siêu vi lượng có trong đất hiếm, nhằm tăng cường tính chất hấp phụ các chất dinh dưỡng có trong đất. Đồng thời, dung dịch KOH và $K_2CO_3$ được sử dụng để kiểm tra pH của mẫu biến tính, từ đó đánh giá khả năng hấp phụ và loại bỏ chất ô nhiễm. Kết quả cho thấy phương pháp biến tính than bùn bằng các nguyên tố siêu vi lượng có trong đất hiếm đã mang lại hiệu quả tích cực. Mẫu biến tính cho thấy khả năng hấp phụ chất ô nhiễm tốt và khả năng xử lý cao. Đồng thời, phương pháp phân tích pH sử dụng dung dịch KOH và $K_2CO_3$ đã cho kết quả chính xác và đáng tin cậy để đánh giá tính chất của mẫu biến tính.Nghiên cứu này mở ra những triển vọng mới trong việc sử dụng biến tính than bùn kết hợp với các nguyên tố siêu vi lượng có trong đất hiếm.

**Từ khóa:** biến tính than bùn, các nguyên tố siêu vi lượng, đất hiếm, pH, dung dịch KOH, dung dịch $K_2CO_3$.

## Nghiên cứu tổng hợp vật liệu Ce-ZnO/$Fe_2O_3$/GO ứng dụng phân hủy thuốc nhuộm

Lê Cẩm Vân

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: camvanlhp01@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong bài báo này, vật liệu nano cấu trúc lõi-vỏ Ce-ZnO/$Fe_2O_3$ phân tán trên Graphene oxit (GO) với các tỉ lệ khác nhau đã được tổng hợp thành công bằng phương pháp đốt cháy gel polime, kết hợp vi sóng và siêu âm. Kết quả cho thấy rằng vật liệu nanocomposit Ce-ZnO/$Fe_2O_3$/GO có diện tích bề mặt và tính từ tính cao. Việc pha tạp Ce vào ZnO và kết hợp với $Fe_2O_3$ tạo ra cấu trúc dị liên kết và tương tác giữa các mặt, làm cải thiện khả năng hấp thụ ánh sáng nhìn thấy của composite. Hơn thế, việc phân tán các nanocomposit trên GO đã gia tăng diện tích bề mặt riêng cũng như khả năng hấp phụ các chất hữu cơ lên bề mặt vật liệu. Sự có mặt GO tạo ra môi trường truyền dẫn các điện tử tốt hơn, giúp phân tách tốt electron và lỗ trống quang sinh, hạn chế sự tái tổ hợp giữa chúng, do đó tăng cường mạnh mẽ hoạt tính quang xúc tác của nanocompossit. Các thí nghiệm phân hủy metylen xanh cho thấy vật liệu tổng hợp Ce-ZnO/$Fe_2O_3$/GO thể hiện hiệu suất phân hủy quang tuyệt vời so với Ce-ZnO, $Fe_2O_3$ và Ce-ZnO/$Fe_2O_3$. Chất xúc tác Ce-ZnO/$Fe_2O_3$/GO10 (ZnO: $Fe_2O_3$= 1:1 mol và GO/(Ce-ZnO/$Fe_2O_3$) = 10% khối lượng) thể hiện hiệu suất loại bỏ MB cao nhất khoảng ~ 97% sau 60 phút hấp phụ và 140 phút chiếu sáng bằng ánh sáng nhìn thấy với nồng độ MB 50ppm và nồng độ xúc tác 0,5 g/l. Những kết quả nghiên cứu mới này cho thấy nanocomposit Ce-ZnO/$Fe_2O_3$/GO có thể là một chất xúc tác đầy hứa hẹn để xử lý các chất ô nhiễm hữu cơ trong nước thải.

**Từ khóa:** $Fe_2O_3$, ZnO, GO, MB, RhB.

## Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình nhuộm vải len và các loại vải sợi pha len

Lý Thanh Trúc, Nguyễn Tố Thanh Tâm, Trần Thị Quỳnh Giang

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: thanhtruc.14102k1@gmail.com*

**Tóm tắt:** Vải len và vải sợi pha len là những loại vải thông dụng hiện nay được ứng dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp may mặc và dệt nhuộm. Bên cạnh đó trong quá trình xử lý và nhuộm vải luôn có những yếu tố ảnh hưởng nhất định. Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình nhuộm vải len và vải sợi pha len nhằm góp phần xây dựng quy trình nhuộm tối ưu cho vải len và vải pha len dựa trên các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình nhuộm của hai loại vải này. Nghiên cứu sử dụng vải len 100% và vải polyester pha len 50-50 đã qua xử lý được tiến hành nhuộm theo phương pháp nhuộm tận trích. Để khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình nhuộm, nghiên cứu thông qua việc sử dụng các loại thuốc nhuộm thích hợp: thuốc nhuộm hoạt tính và thuốc nhuộm axit cho vải len 100%, kết hợp với thuốc nhuộm phân tán nhuộm cho vải sợi pha len. Tiến hành khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình nhuộm bằng cách cố định các thông số ảnh hưởng và thay đổi một yếu tố ảnh hưởng đến quá trình nhuộm, từ đó xác định được khoảng điều kiện phù hợp. Sản phẩm nhuộm được đánh giá bằng các phương pháp phân tích hóa lý về cường độ lên màu và các chỉ tiêu về độ bền màu sau nhuộm. Kết quả của nghiên cứu cho thấy các yếu tố hầu hết có sự ảnh hưởng khá lớn đến quy trình nhuộm. Kết quả góp phần tìm được quy trình công nghệ nhuộm tối ưu cho vải len và vải sợi pha len bằng các loại thuốc nhuộm thích hợp, giúp sử dụng thuốc nhuộm, chất trợ hiệu quả, tránh lãng phí và gây ô nhiễm môi trường.

**Từ khóa:** Các yếu tố ảnh hưởng, quy trình nhuộm, vải len, vải sợi pha len.

# Thành lập đơn công nghệ sản xuất sơn nước trên vật liệu gỗ định hướng xây dựng bài thực hành

Nguyễn Văn Hàn Thuyên

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenvanhanthuyenno1@gmail.com*

**Tóm tắt:** Với 2500 năm lịch sử, ngành sơn đã có những thành tựu rất lớn với nhiều loại sơn khác nhau cùng nhiều khả năng ưu việt từ trang trí đến bảo vệ nhưng những dung môi chế tạo sơn thường rất độc hại. Những đạo luật bảo vệ sức khỏe con người liên quan đến việc sử dụng dung môi được ban hành đã dẫn đến sự phát triển của một hệ sơn không độc hại đó là sơn gốc nước. Đến nay sơn gốc nước chiếm hơn 75% sản lượng sơn và dần được thay thế cho sơn gốc dầu. Dù ngành sơn rất phát triển nhưng trong các trường đại học tại Việt Nam lại không đào tạo bộ môn này, đề tài này được viết nhằm phục vụ cho việc giảng dạy trong tương lai. Đơn công nghệ sơn nước được thành lập dựa trên sườn công thức của các nhà máy thực tế và các TDS (technical data sheet) của các thành phần trong đơn. Sau khi khảo sát một số thành phần chính trong đơn công nghệ và thành lập công thức hoàn chỉnh, chạy các mẫu sơn và đo các thông số. Kết quả sơn sản xuất được có độ phủ cao trên 90%, độ bám dính tốt trên vật liệu gỗ, thời gian khô nhanh, màng sơn cảm quan tốt láng mịn, khả năng kháng bẩn và kháng kiềm tốt, kháng tia UV tốt, độ nhớt và tỷ trọng tương đương với các dòng sơn cao cấp trong thị trường với giá thành chỉ bằng 30 – 50%. Xây dựng bài thực hành giúp sinh viên có thêm kiến thức về sơn nước và có thể sản xuất được một mẫu sơn trong phòng thí nghiệm chuyên ngành trong một buổi học.

**Từ khóa:** sơn, sản xuất sơn, sơn gỗ hệ nước, paste titan, khuấy trộn.

## Biến tính than cây dừa nước để tăng hiệu quả xử lý nước thải từ công nghiệp nhuộm

Võ Quang Minh, Hường Thị Thu Ngân

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: 19631311.minh@student.iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Vật liệu hấp phụ xử lý nước thải nhuộm được tổng hợp từ thân cây dừa nước. Vật liệu hấp phụ được tổng hợp theo hai cách: 1. Hóa than thân cây dừa khô ở nhiệt độ 350℃, 450℃, 550℃ (CTC) sau đó biến tính với $Fe(NO_3)_3$ và $SnCl_2$ ở nồng độ 0,1 – 2 M trong 2 giờ ở nhiệt độ phòng để có chất hấp phụ CTC-Fe và CTC-Sn; 2. Thân cây dừa khô được biến tính trước với với $Fe(NO_3)_3$ và $SnCl_2$ ở nồng độ 0,1 – 2 M trong 8 giờ ở nhiệt độ phòng, sau đó được hóa than ở nhiệt độ 500℃ trong 2 giờ để có được chất hấp phụ Fe-CTC và Sn-CTC. Tính chất hóa lý của chất hấp phụ được xác định bằng các phương pháp phân tích SEM-EDS, X-ray diffraction (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), Brunauer-Emmett-Teller (BET). Hoạt tính của chất hấp phụ được tiến hành khảo sát với Methylene blue (MB) theo hai phương pháp động và tĩnh. Ở phương pháp động, tiến hành khảo sát các thông số: nồng độ MB (20 – 100 ppm), thời gian hấp phụ (0-10 phút), khối lượng chất hấp phụ (0.04 – 0.18g), pH môi trường hấp phụ (2, 4, 6, 8, 10). Phương pháp tĩnh tiến hành trong cột 10×1 cm. Kết quả XRD cho thấy vật liệu hấp phụ CTC là chất vô định hình là chủ yếu, ở nhiệt độ nung 500℃ xuất hiện nhiều peak tinh thể. Kết quả BET cũng cho thấy diện tích bề mặt của mẫu CTC ở nhiệt độ 500℃ là cao nhất (9,98 m^2/g). Khả năng hấp phụ MB của chất hấp phụ Sn-CTC là 9. 252 mg/g tương ứng với 95%, pH hấp phụ tốt nhất là 6. Khả năng hấp phụ MB của chất hấp phụ Fe-CTC là 8.225 mg/g tương ứng với 82%, pH hấp phụ tốt nhất là 8.

**Từ khóa:** chất hấp phụ, thuốc nhuộm, Methylene blue (MB), thân cây dừa nước, than sinh học.

## Facile synthesis of Fe(III)@UiO-66(Zr)-NH2 composite with enhanced photodegradation efficiency under visible light irridiation

Nguyễn Anh Đức, Cao Thị Huỳnh Giao, Nguyễn Quốc Vương, Võ Thế Kỳ

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenduc13102@gmail.com, vuongthpttpsd@gmail.com*

**Abstract:** In this work, a novel hybrid composite Fe(III)@UiO-66(Zr)-NH2 materials were synthesized and applied for the photodegradation of Rhodamine B in an aqueous solution under visible light irradiation conditions. The prepared materials were characterized by SEM, FT-IR, XRD, and DRS UV-Vis analyses. Results indicated that incorporating Fe(III) ions into the UiO-66(Zr)-$NH_2$ frameworks enhanced the light absorption and reduced the band gap values of the samples. Furthermore, photocatalytic degradation experiments showed that the removal efficiency of the catalysts towards Rohdamine B increased from ~50% to ~69% and ~80%, with an increase in Fe content from 0 to 0,3% and 3%, respectively. The reaction rate constants followed the order: 3Fe@UiON> 1Fe@UiON>0.3FeUiON>5FeUiON>UiO-66-$NH_2$. The effects of experimental conditions, including catalyst dosage and dye concentration, were also optimized. Finally, the photocatalytic experiment with catalyst pellets (5mm x 7mm) showed that the synthesized Fe(III)@UiO-66-$NH_2$ catalysts have great potential for treating contaminated water.

**Keywords:** UiO-66-$NH_2$, photocatalyst, Rhodamine B, visible light, degradation, Fe(III), pellets.

## Tổng hợp các dẫn xuất amine của Quercetin và định hướng kháng oxi hóa và kháng khuẩn

Phạm Minh Tân, Trần Thị Ngọc Trâm

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: phamminhtan7371@gmail.com*

**Tóm tắt:** Quercetin là một flavonoid tự nhiên có mặt trong nhiều loại rau, củ. Chúng được biết đến với một số chức năng quan trọng như: chống ung thư, chống oxy hóa, kháng viêm và bảo vệ hệ thống tim mạch. Nhằm mục đích tăng cường hoạt tính sinh học và không ngừng nâng cao hiệu quả về mặt dược lý nêu trên. Một nghiên cứu tổng hợp các dẫn xuất mới đã được thực hiện dựa trên cơ sở phản ứng Mannich của Quercetin với các amine bậc một hoặc bậc hai khác nhau và formaldehyde trong môi trường xúc tác acid và điều kiện gia nhiệt kéo dài. 8 dẫn xuất mới (1-8) của Quercetin đã được tổng hợp thành công. Quá trình aminomethyl hóa diễn ra tại vị trí ưu tiên ở C-8 trên vòng A của Quercetin. Hoạt tính kháng oxi hóa được thực hiện thông qua phương pháp xác định khả năng bắt gốc tự do ABTS.+. Thử hoạt tính kháng khuẩn của các dẫn xuất mới tổng hợp được bằng phương pháp đục lỗ thạch trên một số loại khuẩn Esherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis. Kết quả cho thấy, các dẫn xuất (4), (7) và (8) thể hiện khả năng kháng oxi hóa tốt nhất khi so sánh với đối chứng dương vitamin C. Bên cạnh đó, các dẫn xuất còn lại cũng thể hiện hoạt tính kháng oxi hóa ở mức trung bình. Hơn nữa, các dẫn xuất đã được xác định cấu trúc bằng các phương pháp hóa lý hiện đại như: FT-IR, 1H, 13C-NMR và MS.

**Từ khóa:** Kháng oxi hóa, Kháng khuẩn, Phản ứng Mannich, Quercetin, Tổng hợp.

## Nghiên cứu cải tiến và hoàn thiện hệ thống thiết bị pilot ứng dụng sản xuất các sản phẩm mỹ phẩm và chăm sóc cá nhân

Nguyễn Thị Ánh Hào

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: anhhao893882@gmail.com*

**Tóm tắt:** Một trong những quá trình quan trọng không thể thiếu trong ngành sản xuất hiện nay đặc biệt trong lĩnh hóa học, thực phẩm đó chính là quá trình khuấy trộn. Quá trình khuấy trộn sẽ giúp tạo sự đồng nhất giữa các thành phần khác nhau để tạo ra các sản phẩm. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục đích tìm được đơn công nghệ của các dòng sản phẩm đặc trưng và sản xuất sản phẩm công nghiệp trên thiết bị khuấy trộn đa năng tập trung vào các sản phẩm mỹ phẩm và chăm sóc cá nhân. Thiết bị được thiết kế và cải tiến đa năng nhằm sản xuất đa dạng hóa các sản phẩm, giảm bớt chi phí đầu tư và nâng cao chất lượng. Trên nền tảng kế thừa thiết bị đã có, chúng em tiến hành hoàn thiện các chi tiết chưa hoàn chỉnh hoặc còn thiếu và điều quan trọng hơn nữa là cải tiến một số chi tiết, bộ phận chưa phù hợp, thiếu tính an toàn cũng như chưa đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật. Thiết bị sau khi cải tiến sẽ hoàn chỉnh hơn, hoạt động ổn định hơn, an toàn hơn khi tiến hành sản xuất các dòng sản phẩm khác nhau.

**Từ khóa:** Khuấy trộn, đơn công nghệ, cải tiến đa năng, thiết bị khuấy trộn đa năng.

## Nghiên cứu sử dụng vỏ nghêu trong hấp phụ photphate bằng phương pháp phổ hấp thụ phân tử (UV–Vis)

Lê Quang Thắng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: quangthang14042001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Nghiên cứu này tập trung vào khả năng hấp phụ phosphate (phosphat) của vỏ nghêu sử dụng phương pháp phổ hấp thụ phân tử (UV-Vis). Vỏ nghêu sau nghiền nhỏ và nung ở nhiệt độ 200ºC, 400ºC, 600ºC, 700ºC, 800ºC trong 2giờ đã được sử dụng để nghiên cứu. Vật liệu vỏ nghêu được đặc trưng bằng các phương pháp phân tích SEM, EDX, FTIR và XRD. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hấp phụ đã được khảo sát và tối ưu: Nhiệt độ nung tối ưu của mẫu là 800ºC, pH 7, lượng vật liệu 5 g/L, thời gian khuấy 35 phút. Với nồng độ photphate 10mg/L, hiệu suất hấp phụ đạt giá trị tối đa là 89.7%. Phương pháp phân tích photphate với thuốc thử Molipdat sử dụng trong quá trình nghiên cứu hấp phụ đã được khảo sát và tối ưu: bước sóng 880nm; pH 7; lượng thuốc thử 2ml; thời gian ổn định màu 35 phút. Khoảng tuyến tính được xác định trong khoảng 0.05 mg/L-8mg/L với hệ số $r^2$>0.998. Giới hạn phát hiện và giới hạn định lượng của phương pháp lần lượt là 0.0032 mg/L và 0.0138 mg/L.

**Từ khóa:** Vỏ nghêu, hấp phụ, photphate, UV-Vis.

## Nghiên cứu khả năng hấp phụ nitrite của vỏ nghêu bằng phương pháp phổ hấp thụ phân tử (UV-Vis)

Ngũ Ngọc Thảo

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: ngungocthao12@gmail.com*

**Tóm tắt:** Vật liệu vỏ nghêu được sử dụng như một chất hấp phụ chi phí thấp để loại bỏ nitrite ứng dụng xử lý nước. Vỏ nghêu sau nghiền nhỏ và nung ở nhiệt độ 200ºC, 400ºC, 600ºC, 700ºC, 800ºC trong 2giờ đã được sử dụng để nghiên cứu. Vật liệu vỏ nghêu được đặc trưng bằng các phương pháp phân tích SEM, EDX, FTIR và XRD. Đã xác định được các điều kiện tối ưu cho quá trình xử lý nitrite: mẫu vỏ nghêu nung ở 700ºC, lượng vật liệu 5g/L, pH =4, thời gian 30 phút. Với nồng độ nitrite 60 mg/L, quá trình xử lý đạt hiệu suất tối đa là 66%. Kết quả nghiên cứu phù hợp với mô hình đẳng nhiệt Langmuir và tuân theo mô hình động học Bangham. Phương pháp phân tích nitrite với thuốc thử α-naphtylamin sử dụng trong quá trình nghiên cứu hấp phụ đã được khảo sát và tối ưu: bước sóng 543nm; pH=4; lượng thuốc thử:1mL, khoảng tuyến tính được xác định trong khoảng từ 0,2 mg/L – 6 mg/L (R2 = 0,9952), giới hạn phát hiện và giới hạn định lượng lần lượt là là 0,003498 mg/L và 0,008392 mg/L.

**Từ khóa:** Vỏ nghêu, nitrite, UV-Vis, hấp phụ.

## Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình chiết xuất màu từ bã nấm linh chi ứng dụng nhuộm trên vải bamboo và tơ tằm

Nguyễn Thị Kim Ngân, Nguyễn Trần Hà Vy, Trần Quỳnh Trang

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: ngthykimngan@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã thực hiện nhằm mục đích nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình chiết xuất chất màu tự nhiên từ bã nấm linh chi, để từ đó nghiên cứu và ứng dụng nhuộm trên vải bamboo và vải tơ tằm. Để thực hiện nghiên cứu này chúng tôi đã tiến hành khảo sát trên cả hai quá trình bao gồm: Quá trình trích ly: ở quá trình này chúng tôi đã tiến hành khảo sát các thông số liên quan bao gồm: nhiệt độ trích ly, thời gian trích ly, tỷ lệ bã nấm/dung môi và nồng độ dung môi; và khảo sát ở quá trình nhuộm bao gồm các yếu tố: tỷ lệ dịch nhuộm, nhiệt độ nhuộm, thời gian nhuộm, khảo sát pH của dung dịch nhuộm, khảo sát sự ảnh hưởng của chất cầm màu. Quá trình nhuộm trên vải bamboo với dung tỷ 1/80 còn đối với vải tơ tằm dung tỷ được chọn lựa là 1/40. Dịch chiết từ bã nấm linh chi sẽ được mang đi đánh giá mật độ quang bằng máy đo quang phổ UV Vis, dịch chiết thu được có màu vàng nâu. Vải sau khi đã nhuộm sẽ được mang đi đánh giá cường độ màu bằng máy đo L*,a*,b, và cuối cùng sẽ được kiểm tra độ bền giặt, độ bền mồ hôi.

**Từ khóa:** Nấm linh chi, vải bamboo, tơ tằm, chiết xuất chất màu tự nhiên, nhuộm tự nhiên.

## Tổng hợp nano Silica từ phế phẩm nông nghiệp và điều chế kem dưỡng da nano Collagen

Võ Uyên Vy, Nguyễn Lý Vân Anh

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nglyvananh@gmail.com*

**Tóm tắt:** Công nghệ nano từ lâu đã khẳng định vị thế của mình và không còn quá xa lạ bởi đặc tính hóa lý quan trọng, mức độ ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực như: sinh học, y học, năng lượng. Mỹ phẩm cũng là một trong những ngành ứng dụng công nghệ nano vào thành phần chính vì khả năng bao bọc vận chuyển chất mang lại hiệu quả lâu dài, mức độ thẩm thấu xuyên qua lớp da một cách ổn định.

Việt Nam được xem là quốc gia sản xuất và tiêu thụ lượng đường lớn trên thế giới nói chung và trong khối ASEAN nói riêng, vì thế lượng bã mía thải ra môi trường cũng chiếm phần đáng kể. Ngoài các giải pháp làm phân bón cho cây, nguyên liệu đốt, bao bì sản phẩm,… Hiện nay, nhiều nghiên cứu cho thấy công nghệ tổng hợp nano silica từ chất thải nông nghiệp, đặc biệt từ bã mía đã mở ra hướng đi mới với ưu điểm dễ thực hiện, chi phí quá trình thấp và ít độc hại. Đây được xem là nguồn nguyên liệu tiềm năng và triển vọng trong các ứng dụng dẫn truyền chất quan trọng ở ngành mỹ phẩm. Trong nghiên cứu này bã mía được nung thành tro ở nhiệt độ 700$^{o}$C, ứng dụng phương pháp kết tủa trong quá trình tạo hạt nano silica. Sử dụng các phương pháp SEM, FTIR và XRD cho thấy các hạt nano silica tổng hợp được có kích thước trung bình là 40,97 nm, cầu nối Si-O-Si tại bước sóng 1095,51 cm$^{-1}$. Phổ XRD xuất hiện tín hiệu đặc trưng của Silica ở 2θ=22$^{o}$ thể hiện cấu trúc tinh thể riêng biệt. Hạt nano sau khi tạo thành được ứng dụng vào đơn công nghệ điều chế kem dưỡng da nano collagen.

**Từ khóa:** Bã mía, Nano-silica, Phương pháp kết tủa.

# Tổng hợp vật liệu Composite CS/CuBDC ứng dụng hấp phụ màu và kháng sinh

Huỳnh Thị Hồng Gấm

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: Huynhthihonggam11@gmail.com*

**Tóm tắt:** Uranium có tính phóng xạ và độc tính cao, có khả năng gây ung thư khi xâm nhập vào bên trong cơ thể con người. Thu hồi urani từ dung dịch nước bằng phương pháp hấp phụ là một trong những công nghệ phổ biến nhất, một loại vật liệu xốp mới có diện tích bề mặt cao khung kim loại-hữu cơ (MOF), có thể điều chỉnh kích thước lỗ rỗng, và độ xốp cao, như chitosan (CS) là một sinh khối tự nhiên tái tạo quan trọng. Có rất nhiều nhóm amino và hydroxyl tự do trong cấu trúc của nó, đóng vai trò là chất hấp thụ hiệu quả để loại bỏ Cu(II). Hạt chitosan/CuBDC được chuẩn bị bằng cách sử dụng bơm nhu động. Khi các hạt chitosan chứa $CuSO_4$ tiếp xúc với dung dịch NaOH, các tinh thể nano phát triển để tạo thành các hạt composite CS/$CuSO_4$ rồi cho tiếp xúc với $H_2BDC$ và DMF tạo ra hạt Cs/CuBDC hoàn chỉnh, kích thước trung bình của các hạt composite đã chuẩn bị có đường kính khoảng 2,5 mm. Ảnh hưởng của pH, nồng độ và thời gian hấp phụ đến hiệu suất hấp phụ của nó cũng như cơ chế có thể xảy ra đã được nghiên cứu. Cấu trúc vật liệu xác định qua phương pháp phân tích cấu trúc chất rắn (XRD), phân tích quang phổ (FT-IR). Việc phát triển phát triển vật liệu Cs/CuBDC sẽ giúp giải quyết các vấn môi trường, hệ sinh thái và sức khoẻ con người.

**Từ khóa:** C, U, H.

# Research on the production of organic microbial fertilizers from by-products of pineapple leaves and banana tree pulp combined with Primary-Secondary element

Võ Thúy Vy, Phạm Thành Tâm

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: thuyvy7640@gmail.com*

**Abstract:** Vietnam, a predominantly agricultural country, relies heavily on its agricultural sector, with nearly 70% of its population engaged in farming activities. The agricultural landscape is characterized by extensive banana cultivation covering approximately 130,000 hectares, and pineapple plantations spanning 40,000 hectares, primarily cultivated for their delectable fruits. Unfortunately, the management of agricultural waste poses a significant challenge, necessitating innovative solutions. To address this issue, a research study focuses on harnessing the potential of pineapple leaf by-products and banana plant residues to produce microbial organic fertilizer. The study employs the cellulolytic Trichoderma microfungi known for their enzymatic activity. The raw materials, containing 80% moisture content, are carefully combined with the microfungi in a ratio of 20:1. Subsequently, the mixture undergoes a composting process, allowing for the transformation of the organic matter into valuable microorganic organic fertilizer. The composting duration spans 21 days, enabling optimal decomposition and nutrient enrichment. After the composting period, thorough analysis of the resulting compost samples reveals promising findings. The banana residue fertilizer exhibits noteworthy composition, with a total nitrogen content of 1.89% (w/w), effective phosphorus content as $P_2O_5$ of 2.93% (w/w), effective potassium content as $K_2O$ of 6.70% (w/w), and an abundant organic matter content of 88.9% (w/w). Similarly, the pineapple residue fertilizer showcases a favorable nutrient profile, with a total nitrogen content of 2.17% (w/w), effective phosphorus content as $P_2O_5$ of 2.86% (w/w), effective potassium content as $K_2O$ of 5.51% (w/w), and an impressive organic matter content of 100.3% (w/w). Combining with Primary-Secondany elements, this fertilizer type has the potential to significantly enhance plant growth and development. By effectively utilizing these agricultural by-products, the research study aims to promote sustainable agricultural practices, enhance soil fertility, and reduce environmental impacts associated with waste management, ultimately contributing to the advancement of Vietnam's agricultural sector.

**Keywords:** microorganic fertilizer; banana residue; pineapple residue; Trichoderma microfungus.

## Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng gắn màu của dịch chiết từ hạt bơ và quả sim rừng lên xơ-sợi từ lá dứa (thơm, khóm)

Nguyễn Phan Anh Thư, Phạm Thị Thu Thảo

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: npanhthu09052001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Dứa (Ananas comosus) là một trong những cây trồng phổ biến được trồng trên toàn quốc, chủ yếu để thu hoạch quả và đóng góp vào hoạt động canh tác nông nghiệp và thu nhập của người dân. Dứa là một loại cây ăn quả hàng năm, tạo ra một lượng lá dứa đáng kể được xem như phế phẩm nông nghiệp. Ngày nay, lá dứa được tận dụng để sản xuất sợi cho các sản phẩm thân thiện với môi trường, sau khi trải qua quy trình xử lý. Một nghiên cứu đã được thực hiện nhằm khám phá khả năng tạo màu của các chiết xuất từ hạt bơ và hạt sim rừng vào sản phẩm xơ dứa, với mục tiêu tạo ra các sản phẩm bảo vệ môi trường. Kết quả cho thấy các hợp chất tự nhiên được chiết xuất từ hạt bơ và hạt sim rừng có khả năng tạo màu, đồng thời sản phẩm xơ dứa cũng có độ bền màu, độ bền cơ lý và đáp ứng các chỉ tiêu phòng thí nghiệm cần thiết. Các kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng tỷ lệ chiết xuất từ quả sim rừng ở tỷ lệ 1/3 là tối ưu nhất, đồng thời thời gian nhuộm trong khoảng 75 phút là thích hợp nhất. Ngoài ra, để đạt được kết quả tốt, nhiệt độ nhuộm nên được duy trì ở mức 90°C và môi trường pH trong khoảng từ 7 đến 10. Trong khi đó, tỷ lệ chiết xuất từ hạt bơ ở tỷ lệ 1/1 được xác định là tối ưu nhất và thời gian nhuộm trong khoảng 70 phút là lựa chọn thích hợp. Nhiệt độ nhuộm nên được điều chỉnh ở mức 60°C và môi trường pH trong khoảng từ 7 đến 10 để đạt được sản phẩm với độ bền cao và tính cảm quan tốt cho người sử dụng. Tất cả các điều kiện này được thiết lập để đảm bảo tính an toàn và thân thiện cho môi trường và con người.

**Từ khóa:** dịch chiết, xơ sợi dứa, tự nhiên, hạt bơ, sim rừng, gắn màu, độ bền cơ lý, chỉ tiêu phòng thí nghiệm,…

## Nghiên cứu chế tạo giấy chỉ thị ph sinh học từ rau dền đỏ

Liên Thị Kim Trang

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: lienthikimtrang28@gmail.com*

**Tóm tắt:** Hiện nay giấy chỉ thị pH là một loại giấy quen thuộc có mặt hầu hết trong các phòng thí nghiệm. Nhưng để tiết kiệm chi phí và thân thiện với môi trường bảo vệ một môi trường xanh sạch đẹp, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu từ rau dền đỏ (Amaranthus tricolor) có chất tạo màu anthocyanin từ trong rau. Từ đó tổng hợp chế tạo nên giấy chỉ thị pH sinh học từ rau dền đỏ. Kết quả cho thấy nước sau khi xay nhuyễn vắt ra từ rau dền đỏ kết hợp cùng ethanol tỉ lệ 2:1 (20ml nước rau dền + 10ml ethanol) là màu sắc được tối ưu nhất. Tối đa ngâm giấy 3 lần mỗi lần ngâm trong 1 tiếng, sấy ở nhiệt độ 80 – 90 ($^0$ C) khi giấy khô hoàn toàn có màu hồng đậm rõ đều màu giấy. Khảo sát giấy ở các môi trường acid, trung tính, bazo và đánh giá dãy màu pH từ 1 đến 14. Từ đó, đem giấy chỉ thị đã chế tạo từ rau dền đỏ và ethanol thử màu trên các mẫu thực phẩm và đem so sánh với giấy pH chế tạo từ rau dền với giấy pH từ thương mại. Thời gian bền màu của giấy chỉ thị chế tạo từ rau dền kéo dài từ 20-30 ngày sau đó sẽ thấy màu nhạt dần và bảo quản bằng cách tẩm dung dịch parafin tránh gây ẩm mốc giấy chỉ thị.

**Từ khóa:** Rau dền, anthocyanin, giấy chỉ thị, dãy màu pH.

## Nghiên cứu khả năng hấp phụ Crom của vỏ nghêu ứng dụng trong xử lý nước

Lê Thị Thanh Trà

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: le56789tra@gmail.com*

**Tóm tắt:** Vật liệu vỏ nghêu được sử dụng như một chất hấp phụ chi phí thấp để loại bỏ Cr(VI) ứng dụng xử lý nước. Vỏ nghêu sau nghiền nhỏ và nung ở nhiệt độ 200ºC, 400ºC, 600ºC, 700ºC, 800ºC trong 2giờ đã được sử dụng để nghiên cứu. Vật liệu vỏ nghêu được đặc trưng bằng các phương pháp phân tích SEM, EDX, FTIR và XRD. Đã xác định được các điều kiện tối ưu cho quá trình xử lý Cr(VI): mẫu vỏ nghêu nung ở 800ºC, lượng vật liệu 5g/L, pH =2, thời gian 30 phút. Với nồng độ Crom 5 mg/L, quá trình xử lý đạt hiệu suất tối đa là 26%. Kết quả nghiên cứu phù hợp với mô hình đẳng nhiệt Freunlich và tuân theo mô hình động học bậc 1. Nồng độ Crom được xác định bằng phương pháp UV-VIS với nồng độ tuyến tính của Crom từ 0,005 mg/L – 3 mg/L ($R^2$ = 0,9977), giới hạn phát hiện và giới hạn định lượng lần lượt là là 0,002975 mg/L và 0,00918 mg/L.

**Từ khóa:** Vỏ nghêu, crom, UV-Vis, xử lý nước, hấp phụ.

## Phân tích hàm lượng BTEX trong mẫu nước thải từ một số nhà máy da giày bằng phương pháp sắc ký khí

Đoàn Chúc Nguyên

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: doanchucnguyen90527@gmail.com*

**Tóm tắt:** Vấn đề ô nhiễm môi trường nước do các chất hữu cơ dễ bay hơi: Benzen, Toluen, Ethylbenzene, Xylene gọi tắt là BTEX từ các nhà máy sản xuất ngành thời trang quần áo, da giày ngày càng được quan tâm. Trong nghiên cứu này, BTEX được chiết lỏng lỏng làm giàu bằng dung môi hữu cơ sau đó phân tích bằng GC-MS. Các yếu tố ảnh hưởng được quan tâm bao gồm: loại dung môi, tỷ lệ dung môi/nước, thời gian chiết, lượng chất xúc tác, loại muối. Kết quả thu được bao gồm: Khoảng tuyến tính 0.5 mg/L- 5 mg/L hệ số r2 > 0.995 (0.998). Giới hạn phát hiện của phương pháp được khảo sát là: 0.5 mg/L. Qui trình chiết mẫu tối ưu sau khi khảo sát gồm: loại muối sử dụng là Na2SO4 tỷ lệ dung môi nước là 1:5 với dung môi được dùng là Diclorometan, thời gian chiết là 30 phút, lượng chất xúc tác là 100 µL,.. Áp dụng điều kiện tối ưu để phân tích một vài mẫu nước thải từ nhà máy dệt may da giày cho thấy Toluen và Xylene thường xuất hiện ở mẫu nước chưa xử lý.

**Từ khóa:** Chất hữu cơ, Hidrocacbon thơm, chiết lỏng lỏng, phương pháp phân tích.

## Sản xuất nhiên liệu DO nhũ tương theo quy mô phòng thí nghiệm

Lê Thị Thanh Nhơn, Nguyễn Phúc Thuận, Trần Hoàng Minh, Trần Thị Hồng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nhon6067@gmail.com, nguyenphucthuannpt@gmail.com*
*19436491.minh@student.iuh.edu.vn*

**Tóm tắt:** Đề tài trình bày về quá trình sản xuất nhiên liệu DO nhũ tương theo quy mô phòng thí nghiệm từ các nguyên liệu bao gồm dầu DO, chất hoạt động bề mặt Tween20 và nước tinh khiết. Thiết bị đồng hóa tốc độ cao được sử dụng trong quá trình sản xuất nhiên liệu nhũ DO. Nghiên cứu đã tiến hành khảo sát các thông số ảnh hưởng đến quá trình tạo nhũ bao gồm thời gian khuấy (30 phút, 40 phút, 50 phút), nhiệt độ tạo nhũ (30°C, 40°C, 50°C), hàm lượng chất hoạt động bề mặt Tween20 (1,5% thể tích, 3% thể tích, 4,5% thể tích) và hàm lượng nước (2,5% thể tích, 5% thể tích, 7,5% thể tích). Lượng mẫu khảo sát là 15ml. Lượng nhũ (ml) được xác định sau thời gian 7 ngày. Từ các kết quả thu được cho thấy rằng, điều kiện tối ưu của quá trình tạo nhiên liệu DO nhũ tương tại hàm lượng chất hoạt động bề mặt Tween20 là 3% thể tích, hàm lượng nước là 5% thể tích, nhiệt độ tạo nhũ là 50℃ và thời gian khuấy là 40 phút. Mẫu nhiên liệu DO nhũ tương thu được tại điều kiện tối ưu được tiến hành phân tích các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn của DO khoáng và kết quả cho thấy rằng có thể sử dụng mẫu nhiên liệu DO nhũ tương thay thế cho DO khoáng. Có thể thấy rằng nhiên liệu DO nhũ tương là nhiên liệu xanh, thân thiện với môi trường. Vì vậy, sản xuất nhiên liệu DO nhũ tương theo quy mô phòng thí nghiệm là lĩnh vực nghiên cứu tiềm năng trong tương lai.

**Từ khóa:** nhiên liệu, DO nhũ tương, DO, Tween20.

## Điều chế xúc tác cho phản ứng este của axit béo từ Bentonite

Nguyễn Hoàng Nhã Chi, Đỗ Quý Diễm, Nguyễn Trần Ngọc Quỳnh

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: yukomiyoshi382001@gmail.com, NTNQuynh2910@gmail.com*

**Tóm tắt:** Đề tài nghiên cứu điều chế xúc tác dùng cho phản ứng este hóa của mỡ cá da trơn từ Bentonite. Bentonite đầu tiên hoạt hóa với acid $H_2SO_4$ (2M, 3M và 4M) trong 2 giờ ở nhiệt độ phòng (BentH). Bentonite hoạt hóa BentH tiếp tục được biến tính với SnCl2 (5%, 10%, 15% khối lượng) trong 2 giờ và sau đó nung ở nhiệt độ 700°C trong 3 giờ. Tính chất hóa lý của xúc tác BentSn được phân tích bằng các phương pháp quang phổ hồng ngoại (FTIR), hiển vi điện tử quét (SEM), EDX, diện tích bề mặt (BET). Kết quả BET cho thấy nồng độ $H_2SO_4$ càng tăng thì diện tích bề mặt của BentH càng tăng (54,7 – 86,4 $m^2/g$). Kết quả FTIR và EDX cho thấy nguyên tử Sn đã được đưa vào bentonite. Các kết quả cho thấy BentSn là xúc tác cho phản ứng epoxy và ester hóa.

Phần hai của đề tài là sử dụng xúc tác BentSn cho phản ứng epoxy mỡ cá da trơn (CFF) và phản ứng ester hóa giữa mỡ cá da trơn đã được epoxy (ECFF) với rượu stearyl (StA). Trong hai phản ứng trên, các thông số nhiệt độ phản ứng (60 - 95℃), thời gian phản ứng (2, 3, 4 giờ) và hàm lượng xúc tác (1, 2, 4, 6% khối lượng) so với mỡ cá CFF và bentonite. Sản phẩm epoxy ECFF được phân tích chỉ số iod và hàm lượng acid. Phương pháp phân tích FTIR, GC/MS được dùng để xác định thành phần hóa học sản phẩm ECFF và StACFF. Kết quả cho thấy chỉ số iod CFF là … và của ECFF là …, điều này chứng tỏ BentSn làm xúc tác tốt cho phản ứng epoxy CFF.

**Từ khóa:** Bentonite, phản ứng epoxy, phản ứng ester, stearyl alcohol, xúc tác.

# Nghiên cứu chế tạo giấy pH từ nghệ

Lê Thị Bích Quyên

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: bichquyenlethi2708@gmail.com*

**Tóm tắt:** Nghiên cứu chế tạo giấy pH từ nghệ được thực hiện qua các bước. Đầu tiên nghệ bỏ vỏ làm sạch, sau đó lấy khoảng 180g nghệ đem đi nghiền nhỏ. Lấy 60g nghệ thêm vào 30 ml nước cất; 15ml cồn: nước 1:1; 30ml cồn. Tiếp theo, dùng tấm giấy lọc ngâm vào dịch chiết trong khoảng 15'; 30'; 60'. Sấy khô lặp lại 2-3 lần với cùng tấm giấy đó. Cuối cùng cắt thành các băng giấy kích thước 1x5. Tiếp theo đó thực hiện khảo sát dung môi gồm: nước; cồn,nước 1:1; cồn, khảo sát thời gian ngâm: ở 15',30' và 60' và thời gian khả dụng: 3 ngày, 5 ngày và 7 ngày để lựa chọn phương pháp tối ưu nhất cho việc chế tạo giấy. Cuối cùng ta lựa chọn dung môi cồn, lần ngâm 60'. Thực hiện trên dãy pH để so sánh sự thay đổi màu sắc của giấy chỉ thị, cùng với đó thực hiện trên mẫu thực như: nước pocari sweat cho màu nâu nhạt pH khoảng 8, nước chanh cho màu vàng pH=1, xà phòng cho màu nâu đậm pH khoảng 11 và nước javen cho màu trắng như màu ban đầu của giấy. Tiến hành quét phổ UV-VIS ở pH =1,3,5,7,9,12,14, khảo sát pH ở λ=200-800, pH ổn định trong khoảng $\lambda$=200-300 và $\lambda$=500-800. Ở $\lambda$=200-300 mật đọ quang tăng nhẹ, $\lambda$=300-500 tăng nhanh và $\lambda$=600-800 giảm nhẹ. Riêng pH=14 $\lambda$=300-500 mật độ quang tăng cao và không ổn định so với pH còn lại và giảm mạnh $\lambda$=500-800. Cuối cùng quét phổ IR dịch chiết với axit được số sóng 1642,05 $cm^{-1}$ là nhóm C=O, 2983,94 $cm^{-1}$ nhóm O-H trong COOH, 3405,67 $cm^{-1}$ nhóm N-H; IR dịch chiết với dịch chiết số sóng 1646,15 $cm^{-1}$ là nhóm C=O, 2095,73 $cm^{-1}$ nhóm C≡C, 3397,73 $cm^{-1}$ nhóm N-H; IR dịch chiết với bazo số sóng 1641,71 $cm^{-1}$ là nhóm C=O, 2784,60 $cm^{-1}$ nhóm C≡N, 3436,24 $cm^{-1}$ nhóm N-H. Việc quét phổ giúp xem xét được giấy sẽ ổn định và không ổn định trong khoảng môi trường nào để tối ưu nhất cho việc chế tạo giấy.

**Từ khóa:** dịch chiết, dung môi, nghệ.

# Khảo sát, đánh giá hoạt tính xúc tác cho phản ứng chuyển hóa lưu huỳnh trong dầu diesel

Trần Thị Thúy An

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: 0410tranthithuyan@gmail.com*

**Tóm tắt:** Ảnh hưởng của lưu huỳnh phát sinh từ quá trình đốt cháy dầu diesel đến môi trường ngày càng nghiêm trọng. Chính vì thế, việc kiểm soát hàm lượng hợp chất chứa lưu huỳnh trong dầu diesel được thực hiện nghiêm ngặt hơn. Nhật Bản cho phép hàm lượng lưu huỳnh trong diesel là 10 ppm trong khi tại Canada quy định này là 15 ppm.

Hiện nay, phương pháp phổ biến để loại bỏ lưu huỳnh trong dầu diesel là oxi hóa loại lưu huỳnh (ODS). Tác nhân oxy hóa được sử dụng là $H_2O_2$, $O_2$, $O_3$… với các chất xúc tác như $Fe_2O_3$, $TiO_2$, CdO….

Trong nghiên cứu này, dibenzothiophene (DBT) hòa tan trong n-heptan được dùng làm đối tượng nghiên cứu thay cho dầu diesel. $H_2O_2$ là tác nhân oxy hóa. Hiệu suất phản ứng được đánh giá bằng phương pháp phân tích GC-FID.

Phản ứng được khảo sát trên các xúc tác: 10%Ni/ZnO, 10%Ni/$Al_2O_3$, $Fe_3O_4$/ZnO, ZnO từ sỉ hồ quang điện. Trong đó ZnO thu hồi từ phế thải hồ quang điện thể hiện nhiều ưu điểm và là xúc tác tiềm năng cho ứng dụng loại bỏ lưu huỳnh trong dầu diesel ở quy mô công nghiệp.

Ngoài ra, các yếu tố nồng độ $H_2O_2$, nồng độ DBT ban đầu, nhiệt độ, thời gian phản ứng cũng được khảo sát.

Kết quả cho thấy, hiệu suất thu hồi ZnO từ phế thải hồ quang điện là 16% với độ tinh khiết 99,5%. Ở điều kiện nồng độ DBT ban đầu 10000 ppm, hàm lượng $H_2O_2$ (30%) là 0,001%, nhiệt độ phản ứng 60 $^oC$, thời gian phản ứng là 0,5 giờ, hiệu suất chuyển hóa thu được là 63,84%.

**Từ khóa:** Dibenzothiophene (DBT), oxi hóa khử lưu huỳnh, xúc tác $Fe_2O_3$/ZnO, tác nhân oxi hóa $H_2O_2$.

## Tổng hợp vật liệu Zeolite từ tro bay ứng dụng xúc tác quang hóa xử lý Rhodamine B

Huỳnh Kim Bôi, Đoàn Văn Đạt

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: boihuynh8@gmail.com*

**Tóm tắt:** Ô nhiễm không khí do các nhà máy nhiệt điện luôn là vấn đề cấp bách ở nước ta. Tro bay, sản phẩm phụ của quá trình đốt than thải ra hàng năm rất lớn nhưng chỉ được dùng làm nguyên liệu sản xuất xi măng và bê tông. Zeolite tổng hợp từ tro than bay (CFA) là một sản phẩm thú vị, có tính ứng dụng trong xử lý môi trường. Trong nghiên cứu này, Fe-Mn/Zeolite đã được tổng hợp thành công từ CFA bằng phương pháp thủy nhiệt sử dụng làm liệu xúc tác photo-Fenton dị thể để phân hủy thuốc nhuộm Rhodamine B trong dung dịch nước dưới tác dụng của ánh sáng khả kiến. Thành phần, cấu trúc, hình thái và tính chất hấp thụ quang của vật liệu tổng hợp được đặc trưng bằng phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD), phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FT-IR), phổ tán sắc năng lượng tia X (EDX), kính hiển vi điện tử quét (SEM), kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM). Các yếu tố ảnh hưởng của các chất xúc tác tổng hợp đã được nghiên cứu chi tiết. Kết quả cho thấy hỗn hợp Fe-Mn/Zeolite thể hiện hiệu suất quang xúc tác vượt trội, khoảng 83% Rhodamine B bị phân hủy trong 10 phút đầu tiên và gần như toàn bộ Rhodamine B bị phân hủy hoàn toàn trong vòng 90 phút dưới sự chiếu xạ của ánh sáng khả kiến ở pH của dung dịch là 6, nhiệt độ 35 ℃, lượng xúc tác 0.02 g, lượng $H_2O_2$ 0.05 mol/L và nồng độ Rhodamine B là 15 mg/L. Fe-Mn/Zeolite là chất xúc tác Fenton tiềm năng cho quá trình phân hủy các chất ô nhiễm hữu cơ dưới tác dụng của ánh sáng khả kiến.

**Từ khóa:** phân hủy quang, Rhodamine B, tro than bay, xúc tác quang hóa Fenton dị thể; zeolite.

## Tính toán và thiết kế phân xưởng sản xuất sinh khối Saccharomyces Cerevisiae

Nguyễn Minh Cường

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: minhcuongnguyen460@gmail.com*

**Tóm tắt:** Rỉ đường là một trong những nguồn nguyên liệu chính trong công nghiệp sản xuất men khô. Ứng dụng nấm men khô trong lên men từ rỉ đường là hướng đi có tiềm năng với nhiều lợi ích, đặc biệt đối với các nước có khí hậu nhiệt đới như Việt Nam. Nghiên cứu nhằm mục đích tuyển chọn nấm men có hoạt tính lên men tốt, ứng dụng trong sản xuất men khô. Nhưng do những hạn chế, chẳng hạn như Việt Nam có khí hậu quá nóng, tạo điều kiện nấm men gây lên men rượu cùng với những vấn đề về chi phí máy móc cộng với việc không đủ nguồn cung để cho ra sản phẩm làm ảnh hưởng đến việc ứng dụng các sản phẩm từ men khô. Đề tài tính toán và thiết kế phân xưởng sản xuất sinh khối Saccharomyces cerevisiae đã đưa ra quy trình công nghệ và trên cơ sở đó đã tính toán và thiết kế được thiết bị sản xuất sinh khối từ rỉ đường với năng suất là 2500 kg/ngày, sử dụng phương pháp lên men theo mẻ, việc sử dụng phương pháp này giúp chúng ta có thể điều chỉnh được nhiệt độ, độ cơ chất trong môi trường nuôi cấy đến mức mong muốn. Để đạt được sản lượng và tăng trưởng tối ưu, những thông số cơ bản của thiết bị chính như sau: Bồn lên men chính có đường kính là 1.8 m, chiều cao bồn 8 m, sử dụng cánh khuấy chân vịt có đường kính là 0.6 m với công suất động cơ là 1 Hp, lớp vỏ áo có đường kính 2.1 m.

**Từ khóa:** men, Saccharomyces cerevisiae, rỉ đường, tank lên men.

## Đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố đến việc xác định hàm lượng nitrat trong mẫu thịt bằng phương pháp trắc quang

H' ZUYỆT NIÊ

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: zuyetnie.2309@gmail.com*

**Tóm tắt:** Điều kiện khảo sát và đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố đến việc xác định hàm lượng Nitrat trong mẫu thịt bằng phương pháp trắc quang được khảo sát trên thiết bị quang phổ UV-VIS. Đo phổ của hợp chất màu vàng được hình thành bởi phản ứng của axit sunfosalixylic (được hình thành do việc thêm natri salixylat và axit sunfuric vào mẫu) với nitrat và tiếp theo xử lý với kiềm.

Dinatri dihidro etylendinitrilotetraaxetat (EDTANa) được thêm vào với kiềm để tránh kết tủa các muối canxi và magie. Natri nitrua được thêm vào để khắc phục sự nhiều của nitrit. Bước sóng hấp thu, ảnh hưởng của thể tích thuốc thử, ảnh hưởng của pH, độ bền màu của phức theo thời gian, tốc độ dòng đã được khảo sát tối ưu. Tính thích hợp hệ thống, tính đặc hiệu, khoảng tuyến tính, độ lặp lại, độ đúng, giới hạn phát hiện (LOD) và giới hạn định lượng (LOQ) đã được nghiên cứu.

Kết quả cho thấy: Nitrat (NO3-) hấp thu cực đại tại bước sóng 416 nm. LOD và LOQ của phương pháp lần lượt là 0,0061 và 0,0205 mg/L, khoảng tuyến tính từ 0,2 đến 1,2 mg/L, hiệu suất thu hồi từ 96,5% đến 100,7%, độ lặp lại RSD%= 0,255%.

**Từ khóa:** nitrat, thịt, màu vàng.

## Tổng hợp vật liệu Ta – ZnO/$C_3N_4$ ứng dụng phân hủy Metylen Blue trong nước

Nguyễn Thị Ngọc Trang

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenthiththao186@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này vật liệu ZnO pha tạp ta kết hợp $C_3N_4$ (TZCN) được tổng hợp thành công bằng phương pháp vi sóng kết hợp phương pháp siêu âm với tỉ lệ khối lượng (Ta-ZnO)/$C_3N_4$ khác nhau. Vật liệu TZCN tổng hợp được nghiên cứu các đặc trưng tính chất bằng các phương pháp hóa lí hiện đại như XRD, FT-IR, SEM, XPS và UV-VIS- DRS. Hoạt tính quang xúc tác của vật liệu được nghiên cứu bằng phản ứng phân hủy thuốc nhuộm metylen xanh (MB) và kháng sinh ofloxacin, levofloxacin, enrofloxacin, ciprofloxacin dưới ánh sáng nhìn thấy. Kết quả cho thấy, hiệu suất phân hủy MB đạt cao nhất (94.87%) đối với vật liệu TZCN81 tương ứng với tỉ lệ khối lượng (Ta-ZnO)/C3N4= 8/1. Bên cạnh đó, các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất phản ứng cũng được khảo sát như pH, hàm lượng xúc tác, $K_2S_2O_8$. Từ đó cho thấy điều kiện tối ưu để thực hiện phân hủy MB của TZCN81 là hàm lượng xúc tác 0.07g, pH=9, nồng độ dung dịch MB 50 mg/L, phân hủy trong vòng trong vòng 80 phút đạt hiệu suất cao nhất (99.70%).Với các điều kiện quang xúc tác tối ưu ở trên, MB được xác định bằng phương pháp trắc quang trong khoảng tuyến tính 1.0 – 18.0 mg/L ($r^2$ = 0.9962) với giới hạn xác định và giới hạn định lượng lần lượt là 0.0379 mg/L và 0.1148 mg/L. Thêm vào đó, vai trò của các nhân tố oxi hóa trong quá trình phân hủy chất hữu cơ cũng được nghiên cứu và đánh giá.

**Từ khóa:** Ta-ZnO, Ta-ZnO/$C_3N_4$, Metylen Blue.

## Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ natri hydroxitde đến khả năng tạo màng cellulose có nguồn gốc từ phụ phẩm nông nghiệp ứng dụng tách nhũ tương dầu nước

Đặng Phương Nam

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: ziconam191@gmail.com*

**Tóm tắt:** Nghiên cứu trình bày quá trình tổng hợp màng cellulose có nguồn gốc từ cây và lá dứa ứng dụng tách nhũ tương dầu-nước. Màng cellulose được hình thành qua hai giai đoạn: giải phóng các sợi cellulose từ nguồn nguyên liệu thô bằng dung dịch NaOH và hình thành liên kết ngang giữa các sợi. Trong quá trình tổng hợp, đặc tính màng và khả năng tách nhũ tương dầu-nước được khảo sát thông qua các sự thay đổi nồng độ NaOH. Đặc tính màng được đánh giá bằng các phương pháp hóa lý: Scanning Electron Microscopy (SEM), độ bền kéo. Thành phần hóa học của các màng tổng hợp được được kiểm chứng bằng phương pháp quang phổ hồng ngoại biến đổi (FTIR). Khả năng phân tách nhũ tương dầu –nước được thực hiện dựa trên phương pháp phân tích lỏng lỏng-phân vùng trọng lượng (SMEWW 5520B:2017). Kết quả phân tích cho thấy màng cellulose đã tự hình thành liên kết giữa các sợi cellulose có đặc tính siêu kỵ nước/siêu thấm dầu. Kết quả phân tách nhũ tương dầu/nước của các mẫu màng cellulose ứng nồng độ NaOH khác nhau đều đạt kết quả trên 90%, trong đó màng với nồng độ 5% NaOH cho hiệu suất phân tách nhũ tương cao nhất đạt 99%

**Từ khóa:** Phụ phẩm nông nghiệp, màng cellulo, phân tách nhũ tương dầu/nước.

## Nghiên cứu ảnh hưởng của đồng pha tạp kim loại Cu, Al đến tính chất và cấu trúc của hạt nano ZnSe được tổng hợp trong môi trường nước

Thành Quốc Chương

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: thanhchuong938@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành tổng hợp các hạt chấm lượng tử (QDs) ZnSe-MPA bằng phương pháp kết tủa trong dung môi nước không độc hại, phương pháp tiến hành đơn giản, ít tốn kém. Các hạt QDs ZnSe-MPA sau được pha tạp kim loại Cu và Cu-Al ở các nồng độ khác nhau. 3-mercaptopropionic axit (MPA) là hợp chất SH-R-COOH được thêm vào hệ phản ứng để làm tăng khả năng phân tán của chấm lượng tử. Các phương pháp phân tích hiện đại như nhiễu xạ tia X (XRD), phổ hồng ngoại (FTIR), kính hiển vi điện tử quét (SEM) và phổ huỳnh quang (PL) được sử dụng để xác định tính chất hóa lý của vật liệu. Các hạt chấm lượng tử ZnSe sau khi pha tạp Cu-Al có hiệu suất huỳnh quang cao hơn so với các hạt ZnSe chỉ pha tạp Cu và ZnSe ban đầu không được pha tạp kim loại. Hạt ZnSe:3%Cu-5%Al-MPA có hiệu suất huỳnh quang cao nhất và đạt 69,04% khi sử dụng Rhodamin B làm chất chuẩn với hiệu suất huỳnh quang là 65%.

**Từ khóa:** MPA, ZnSe:Cu-MPA, ZnSe:Cu-Al-MPA.

# Analysis of Chloride content in tea leaves

Huỳnh Trường Sâm, Nguyễn Quốc Thắng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: huynhtruongsam1292001@gmail.com*

**Abstract:** High-performance ion chromatography (HPIC) is applied to quantitative analysis of chloride anions in tea leaves, simple, rapid, and accurate technique based on ion chromatography coupled with a suppressed conductivity detector was described to determine the chloride in tea. Using the A Dionex IonPac AS22 dimensions 4×250 mm analytical column with a Dionex IonPac AG22-HC 4×30 mm guard column was used for the chromatographic separation of the analytes. Stuffing material: Polymethacrylate resin with quaternary ammonium functional group, particle size 10 micrometers; The separation was performed using an anion-exchange column at 32 $^{o}$C by isocratic elution with an aqueous 4.5 mM $Na_2CO_3$ + 1.4 mM $NaHCO_3$ eluent; Flow rate 1,0 mL/min. Without special sample processing, the method was successfully applied for 5 tea types available in market. This chromatography system uses electrolytic suppressor. The retention time of chloride is 3,20 ± 0,2 min. The limit of quantification and limit of detection for the chloride anion were 0.22 and 0.05, respectively.The linear interval corresponds to a concentration of 1.8 – 28 mg/L with a correlation coefficient $R^2$ = 0.9995. This method gives an average recovery efficiency at a concentration of 14.2 ppm; 11.36 ppm; 17.04 ppm is 95.06%, respectively; 92,17%; 92,8%. The relative standard deviation of 6 repeated measurements of dried green tea samples at 13.91 ppm was less than 2%. The mean chloride ion content in the analyzed dried green tea samples ranged between 0.68 ± 0.003 and 1.17 ± 0.02 (mg.g-1). From this result, we show that the HPIC-CD method is suitable for analyzing chloride anions in tea leaves.

**Keyworrds:** Conductometric detection, green tea, ion chromatography, inorganic anions.

## Nghiên cứu ứng dụng của vỏ nghêu trong xử lý Nitrate

Lê Văn Hộp

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: levanhop261299@gmail.com*

**Tóm tắt:** Vỏ nghêu được nghiên cứu vật liệu hấp phụ tiềm năng cho việc loại bỏ Nitrate ($NO_3^-$) trong quá trình xử lý nước. Nitrate là một chất ô nhiễm phổ biến trong nước và có thể gây hại cho sức khỏe con người. Nghiên cứu tập trung vào việc tìm hiểu ảnh hưởng của quá trình nghiền nhỏ và nung vỏ nghêu ở các nhiệt độ khác nhau, cũng như xác định các điều kiện tối ưu để tăng cường hiệu suất hấp phụ loại bỏ Nitrate.Trước khi sử dụng, vỏ nghêu đã được xử lý bằng cách nghiền nhỏ và nung ở các nhiệt độ từ 200°C đến 800°C trong một khoảng thời gian 2 giờ. Quá trình nung nhằm cải thiện tính chất vật liệu và tăng cường khả năng hấp phụ Nitrate. Để đánh giá sự biến đổi của vỏ nghêu sau quá trình nghiền nhỏ và nung, các phương pháp phân tích SEM, FTIR và XRD đã được sử dụng. Các kết quả cho thấy vỏ nghêu sau quá trình nung có cấu trúc và tính chất vật lý khác nhau tùy thuộc vào nhiệt độ nung, mở ra cơ hội khai thác và tối ưu hóa sự hấp phụ Nitrate. Sau đó, ở điều kiện tối ưu đã được xác định để đạt hiệu suất tối đa trong việc loại bỏ Nitrate bằng vỏ nghêu. Nhiệt độ nung 700°C, lượng vật liệu vỏ nghêu 1g/L, pH=3 và thời gian xử lý 30 phút được xác định là điều kiện tối ưu để đạt được hiệu suất cao nhất. Nồng độ ban đầu của Nitrate đã được xác định bằng phương pháp sắc ký ION (HPIC) và nằm trong khoảng từ 2 mg/L đến 20 mg/L. Cuối cùng, hiệu suất quá trình xử lý Nitrate bằng vỏ nghêu đã được đánh giá. Với một nồng độ ban đầu Nitrate là 8 mg/L, hiệu suất loại bỏ Nitrate đạt được là 72% trong điều kiện tối ưu đã xác định.

**Từ khóa:** Sắc ký ION(HPIC), Nitrate, Vỏ nghêu, Vật liệu hấp phụ.

## Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình nhuộm vải bamboo bằng dịch chiết hạt điều màu và quả sim rừng có sự hỗ trợ của tác nhân cầm màu

Nguyễn Thị Lệ Quyên, Trương Hoàng Chương, Phạm Thị Hồng Phượng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: Lequien99@gmail.com*

**Tóm tắt:** Bài nghiên cứu này trình bày quy trình chiết tách chất màu tự nhiên annatto từ hạt điều màu và anthocyanin từ quả sim rừng trong dung môi nước ở các điều kiện khác nhau để nhuộm cho vải Bamboo dùng làm sản phẩm cho ngành công nghiệp dệt may. Mục tiêu của nghiên cứu là tìm ra các điều kiện nhuộm tối ưu để đạt được màu sắc đẹp và ổn định trên vài Bamboo. Các yếu tố ảnh hưởng đến điều kiện nhuộm bao gồm: pH, nhiệt độ, tỷ lệ dịch chiết/dung môi nhuộm, thời gian và các chất cầm màu ảnh hưởng đến đặc tính màu sắc của vải Bamboo được khảo sát. Điều kiện nhuộm thích hợp cho vải Bamboo là nhiệt độ ấm (65°C-75°C), môi trường kiềm (pH = 9-10 hạt điều màu), môi trường trung tính (pH = 6 quả sim rừng), dung tỷ nhuộm 1:20, tỷ lệ dịch chiết 1/2, thời gian nhuộm 60 phút. Sử dụng các phương pháp phân tích khả năng gắn kết màu lên vải như UV-Vis, CIELAB, FT-IR, LC-MS và SEM. Màu sắc của vải Bamboo sau nhuộm bị biến ánh tạo các gam màu mới khi cầm màu bằng các muối phèn nhôm kali, đồng sunphat và sắt (II) sunphat. Sản phẩm vải Bamboo nhuộm bằng chất màu tự nhiên sẽ có giá trị thêm và đáp ứng nhu cầu của thị trường yêu cầu sản phẩm thân thiện với môi trường và an toàn cho sức khoẻ người tiêu dùng.

**Từ khóa:** Cầm màu, hạt điều màu, nhuộm màu tự nhiên, quả sim rừng, vải Bamboo.

## Tổng hợp xăng sinh học từ nguyên liệu tinh bột bắp

Mai Bá Tuấn, Trần Thị Hồng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: maibatuan2202@gmail.com*

**Tóm tắt:** Đề tài nghiên cứu về tổng hợp xăng sinh học từ tinh bột ngô bằng phương pháp đường hóa và lên men. Trong giai đoạn đường hóa, các thực nghiệm khảo sát với lượng mẫu là 150g. Nghiên cứu đã tiến hành khảo sát sự ảnh hưởng của nồng độ enzym (6% khối lượng, 8% khối lượng, 10% khối lượng), thời gian (36 giờ, 48 giờ, 60 giờ) trong giai đoạn đường hóa. Trong giai đoạn lên men, các thực nghiệm khảo sát với lượng mẫu là 150g, các thông số ảnh hưởng đến hiệu quả quá trình lên men đã được khảo sát bao gồm thời gian (2 ngày, 3 ngày và 4 ngày), hàm lượng men (20% khối lượng, 30% khối lượng, 40% khối lượng). Hàm lượng đường và hàm lượng Ethanol trong các mẫu khảo sát được đo bằng phương pháp quang phổ trên máy đo độ BRIX và phương pháp phân tích sắc kí lỏng hiệu năng cao (HPLC). Từ các kết quả thu được cho thấy rằng, quá trình đường hóa đạt hiệu quả cao với 10% khối lượng enzym-amylase trong thời gian 60 giờ, quá trình lên men đạt kết quả cao với hàm lượng men 30% khối lượng ủ ở điều kiện 25$^{o}$C trong thời gian 4 ngày. Từ quá trình tổng hợp trên, có thể sản xuất được xăng sinh học từ nguyên liệu là tinh bột bắp và quá trình sản xuất xăng sinh học đóng góp nhiều vào bảo vệ môi trường, vừa giảm phụ thuộc vào nhiên liệu dầu mỏ.

**Từ khóa:** xăng sinh học, tinh bột bắp, nhiên liệu,...

## Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình nhuộm vải tơ tằm bằng dịch chiết từ hạt bơ có sự hỗ trợ của tác nhân oxy hóa

Vương Mỹ Tú

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: vmytu0705@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong khuôn khổ đề tài "Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình nhuộm vải tơ tằm bằng dịch chiết từ hạt bơ có sự hỗ trợ của tác nhân oxy hóa", dịch chiết hạt bơ được chiết bằng phương pháp ngâm dầm trong dung môi là nước ở điều kiện khảo sát thích hợp đem đi nhuộm vải tơ tằm. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình nhuộm vải là: thời gian nhuộm, nhiệt độ nhuộm, tỷ lệ dịch chiết, điều kiện pH của môi trường dịch nhuộm, chất cầm màu ($Al^{3+}$, $Fe^{2+}$, $Cu^{2+}$). Vải sau khi nhuộm sẽ được đánh giá dựa theo các tiêu chí bền màu, bền mồ hôi, bền clo theo ISO. Các tính chất lý hóa của mẫu vải sau nhuộm sẽ được phân tích bằng các phương pháp FT-IR, LCMS, SEM, hệ thống CIELAB.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, dịch chiết hạt bơ có khả năng gắn màu tương đối trên sợi vải tơ tằm, nhưng không bền với tác nhân oxy hóa. Điều kiện nhiệt độ, thời gian để nhuộm vải đối với dịch chiết hạt bơ được đánh giá là tương tự với các chất màu hữu cơ khác (nhiệt độ nhuộm 75$^{o}$C, thời gian nhuộm 90 phút). Màu sắc vải nhuộm thay đổi tùy theo môi trường pH (trong điều kiện phù hợp với vải tơ tằm). Đối với các tác nhân cầm màu, vải nhuộm thành phẩm có các màu sắc khác nhau tùy vào loại chất cầm màu và nồng độ của chất cầm màu.

**Từ khóa:** bơ, nhuộm tự nhiên, tơ tằm.

## Tổng hợp màng cellulose có nguồn gốc từ phế phẩm nông nghiệp ứng dụng phân tách nhũ tương dầu nước

Võ Thị Kiều Oanh

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: vothikieuoanh09092001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Nghiên cứu trình bày quá trình tổng hợp màng cellulo có nguồn gốc từ cây và lá dứa ứng dụng tách nhũ tương dầu-nước. Màng cellulo được hình thành qua hai giai đoạn: giải phóng các sợi cellulo từ nguồn nguyên liệu thô bằng dung dịch NaOH và hình thành liên kết ngang giữa các sợi. Trong quá trình tổng hợp, đặc tính màng và khả năng tách nhũ tương dầu-nước được khảo sát thông qua các sự thay đổi nồng độ NaOH. Đặc tính màng được đánh giá bằng các phương pháp hóa lý: Scanning Electron Microscopy (SEM), độ bền kéo. Thành phần hóa học của các màng tổng hợp được được kiểm chứng bằng phương pháp quang phổ hồng ngoại biến đổi (FTIR). Khả năng phân tách nhũ tương dầu –nước được thực hiện dựa trên phương pháp phân tích lỏng lỏng-phân vùng trọng lượng (SMEWW 5520B:2017). Kết quả phân tích cho thấy màng cellulo đã tự hình thành liên kết giữa các sợi cellulose có đặc tính siêu kỵ nước/siêu thấm dầu. Kết quả phân tách nhũ tương dầu/nước của các mẫu màng cellulo ứng nồng độ NaOH khác nhau đều đạt kết quả trên 90%, trong đó màng với nồng độ 5% NaOH cho hiệu suất phân tách nhũ tương cao nhất đạt 99%.

**Từ khóa:** Phụ phẩm nông nghiệp, màng cellulo, phân tách nhũ tương dầu/nước.

## Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình nhuộm vải tơ tằm bằng dịch chiết từ bã nấm linh chi và vỏ cây tô mộc

Đinh Quốc Việt, Phạm Thị Hồng Phượng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: dinhquocviet.bvh@gmail.com*

**Tóm tắt:** Nguyên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình nhuộm vải tơ tằm bằng dịch chiết từ bã nấm linh chi và vỏ cây tô mộc, thông qua việc khảo sát các yếu tố như: tỷ lệ lỏng/rắn giữa nguyên liệu và nước của quá trình trích ly dịch chiết, nhiệt độ nhuộm, thời gian nhuộm, pH dung dịch nhuộm và nồng độ các chất cầm màu ($Al_2(SO_4)_3$, $ZnSO_4$, $CuSO_4$). Mẫu vải sau khi nhuộm được đánh giá dựa trên các tiêu chí bền màu khác nhau như: độ bền màu giặt, độ bền màu mồ hôi và độ bền màu Clo. Sau đó, các mẫu vải được đo màu trên hệ thống CIELAB đo ba thông số L, a, b để xác định cường độ màu $C^*$ và độ sai lệch màu $\Delta E$, từ đó có thể chọn được đơn công nghệ nhuộm tối ưu cho quá trình.

Phương pháp trích ly dịch chiết được sử dụng trong bài nghiên cứu là phương pháp chiết ngâm với dung môi là nước. Kết quả thu được sau khi nhuộm vải tơ tằm cho thấy dịch chiết từ bã nấm linh chi khó gắn màu trên vải ở điều kiện nhiệt độ thấp và ở thời gian nhuộm ngắn, còn dịch chiết từ vỏ cây tô mộc rất dễ lên màu ở điều kiện nhuộm bình thường, màu sắc sau nhuộm rất phong phú tùy vào pH môi trường nhuộm. Vải sau nhuộm của 2 loại dịch chiết có độ bền màu khá tốt với các chỉ tiêu đánh giá bền màu.

**Từ khóa:** Nhuộm vải tơ tằm, bã nấm linh chi, gỗ cây tô mộc.

## Nghiên cứu về tổng hợp xăng sinh học từ bắp bằng phương pháp đường hóa và lên men

Trịnh Văn Long Vũ, Trần Thị Hồng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: trinhvanlongvu1709@gmail.com*

**Tóm tắt:** Đề tài nghiên cứu về tổng hợp xăng sinh học từ tinh bột bắp bằng phương pháp đường hóa và lên men. Trong giai đoạn đường hóa, các thực nghiệm khảo sát với lượng mẫu là 150g. Nghiên cứu đã tiến hành khảo sát sự ảnh hưởng của nồng độ enzym (6% khối lượng, 8% khối lượng, 10% khối lượng), trong thời gian (24 giờ, 36 giờ, 48 giờ). Trong giai đoạn lên men, các thực nghiệm khảo sát với lượng mẫu là 150g và các thông số ảnh hưởng đến hiệu quả quá trình lên men được khảo sát bao gồm thời gian (2 ngày, 3 ngày và 4 ngày), hàm lượng men (20% khối lượng, 30% khối lượng, 40% khối lượng). Hàm lượng đường và hàm lượng Ethanol trong các mẫu khảo sát được đo bằng phương pháp quang phổ trên máy đo độ BRIX và phương pháp phân tích sắc kí lỏng hiệu năng cao (HPLC). Từ các kết quả phân tích cho các mẫu khảo sát thu được cho thấy rằng, quá trình đường hóa đạt hiệu quả cao khi sử dụng lượng enzym-amylase là 10% khối lượng trong thời gian đường hóa là 60 giờ và sản phẩm lên men chứa hàm lượng ethanol cao khi sử dụng hàm lượng men là 30% khối lượng, ủ ở điều kiện 25ºC trong thời gian 4 ngày. Từ quá trình tổng hợp trên, có thể sản xuất được xăng sinh học từ nguyên liệu là tinh bột bắp và quá trình sản xuất xăng sinh học vừa góp phần bảo vệ môi trường, vừa giảm sự phụ thuộc vào nhiên liệu dầu mỏ.

**Từ khóa:** đường hóa, lên men, xăng sinh học, enzym amylase.

## Nghiên cứu sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ vỏ củ ấu và phân bò

Đào Thị Hoài, Lê Minh Huy

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: hoaidao.1510@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong bài nghiên cứu này mục đích tạo ra một loại phân bón hữu cơ vi sinh từ phụ phẩm vỏ củ ấu và phân bò, trong đó sử dụng vi sinh vật phân giải cellulose là nấm trichoderma với hàm lượng 109 cfu/g. Phương pháp ủ hiếu khí trong 30 ngày. Thực hiện khảo sát độ ẩm, độ phân hủy và độ hòa tan trong 30 ngày để tìm ra mẫu tối ưu nhất. Kết quả phân tích cho thấy ở phân bón ủ từ vỏ củ ấu được xác định ở độ ẩm 70% chúng có hàm lượng đạm là 5% (m/m), hàm lượng lân hữu hiệu dưới dạng $P_2O_5$ là 3,4% (m/m), hàm lượng kali hữu hiệu dưới dạng $K_2O$ là 4,5% (m/m), và hàm lượng chất hữu cơ là 58% (m/m). Ở phân bón ủ từ phân bò có hàm lượng đạm là 0,74% (m/m), hàm lượng lân hữu hiệu dưới dạng $P_2O_5$ là 0,31% (m/m), hàm lượng kali hữu hiệu dưới dạng $K_2O$ là 1,1% (m/m) và hàm lượng chất hữu cơ là 28,9% (m/m). Kết quả cho thấy phân bón sau khi phân tích được phối trộn 40% phân bò với 60% phân ấu đã tạo ra một loại phân bón hữu cơ vi sinh đầy tính hữu hiệu để phát triển về lá. Sản phẩm phân bón sẽ được thử nghiệm trồng trên giống cây rau mầm cải ngọt với các điều kiện khác nhau để đánh giá khả năng hiệu quả của phân.

**Từ khóa:** Nấm trichoderma, phân bò, phân bón vi sinh, phụ phẩm nông nhiệp, vỏ củ ấu.

# Nghiên cứu tối ưu hoá quy trình sản xuất nano chitosan-glucan từ bã nấm linh chi ứng dụng xử lí nước thải nhuộm

Huỳnh Thị Thương, Lê Văn Hiền, Thái Thanh Tuấn

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: huynhthuong.2237@gmail.com*

**Tóm tắt:** Lí do chọn đề tài: "Không chất thải" là một hạng mục nằm trong lĩnh vực rộng lớn của tính bền vững, cung cấp thông tin chi tiết về hầu hết các khía cạnh của thế giới, của xã hội, trong đó có các khía cạnh chính gồm thương mại, đổi mới và môi trường, là xu hướng tương lai sắp tới đối với các nguồn hàng, trong đó có hàng dệt may. Ngành dệt may của Việt Nam có một vai trò quan trọng trong GDP thông qua kim ngạch xuất khẩu hàng năm. Tuy nhiên, trong ngành dệt may, có nhiều giai đoạn từ việc cung cấp nguồn nhiên liệu cho đến tiêu thụ lượng nước trong quá trình nhuộm, với lượng nước tiêu thụ dao động từ 16-900m3/tấn. Để xử lý nước thải từ ngành dệt nhuộm, có nhiều phương pháp khác nhau. Một trong những lựa chọn khả thi là sử dụng bột nấm và chitosan-glucan từ nấm như một chất keo tụ hiệu quả cho các hợp chất hữu cơ, cũng như một môi trường hấp phụ cho thuốc nhuộm và nồng độ nhỏ phenol hiện diện trong nước thải dệt nhuộm, có chi phí thấp và khả năng hấp phụ ấn tượng, giúp giảm tác động lên môi trường so với các phương pháp xử lý nước truyền thống.

Tóm tắt mục tiêu: Mục tiêu của nghiên cứu này là tối ưu hóa quy trình sản xuất nano chitosan-glucan từ bã nấm linh chi thông qua quá trình hấp phụ của nó, nhằm tìm hiểu khả năng xử lí nước thải từ ngành nhuộm. Đồng thời, nghiên cứu cũng đánh giá ảnh hưởng của thời gian và nhiệt độ của nước thải nhuộm đối với quá trình khử màu và phân hủy thuốc nhuộm, sử dụng bã nấm linh chi và chitosan-glucan

Vật liệu và phương pháp: Đề tài này sử dụng các hóa chất như NaOH và CH3COOH theo tỉ lệ nhất định sẽ điều chế ra nano chitosan-glucan tối ưu nhất từ bột nấm được tổng hợp bằng phương pháp tạo gel ion.

**Từ khóa:** Nấm linh chi, Ganoderma lucidum, nano chitosan-glucan, chitosan-glucan, phương pháp tạo gel ion.

## Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng gắn màu của dịch chiết từ lá bàng và tô mộc lên sản phẩm xơ - sợi từ lá dứa (thơm, khóm)

Nguyễn Phương Phụng Nhi

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: vuongdich.khanhi@gmail.com*

**Tóm tắt:** Nghiên cứu này khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng gắn màu của dịch chiết từ lá bàng và tô mộc khi nhuộm trên xơ dứa, đưa ra đơn công nghệ nhuộm tối ưu. Lá bàng và tô mộc được chiết xuất bằng phương pháp chiết ngâm với dung môi là nước. Các phương pháp được thực hiện như đo quang phổ UV-Vis, sự thay đổi màu sắc và độ bền màu của xơ sau nhuộm được đánh giá theo hệ thống màu CIELAB, phương pháp FT-IR được áp dụng để xác định thành phần hoá học, đặc điểm của xơ dứa, chụp SEM giúp quan sát chi tiết bề mặt mẫu ở độ phóng đại cao. Các thông số sau khảo sát thu được đối với lá bàng tỷ lệ nguyên liệu/nước là 1/6, nhiệt độ trích ly 70℃ và thời gian trích ly là 90 phút. Tô mộc tỷ lệ nguyên liệu/nước là 1/5, nhiệt độ trích ly 80℃, thời gian trích ly là 120 phút. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình nhuộm như tỷ lệ nguyên liệu/nước, thời gian và nhiệt độ nhuộm để tìm ra được đơn công nghệ nhuộm tối ưu trên xơ dứa đối với lá bàng và tô mộc, khảo sát ảnh hưởng của pH từ 7÷ 11 trong quá trình nhuộm, độ bền giặt, bền mồ hôi và bền clo cũng được khảo sát để đánh giá chất lượng sản phẩm. Xơ sau nhuộm với lá bàng có màu vàng tươi, trong khi tô mộc cho màu nâu đỏ.

**Từ khóa:** chất màu tự nhiên, chiết ngâm, lá bàng, tô mộc, xơ dứa.

## Tổng hợp xăng sinh học từ bắp

Trần Bá Nam, Trần Thị Hồng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: anhnam226@gmail.com*

**Tóm tắt:** Đề tài này nghiên cứu tổng hợp nhiên liệu sinh học từ tinh bột ngô bằng các phương pháp đường hóa và lên men. Ở công đoạn đường hóa, thí nghiệm được tiến hành với lượng mẫu 150 g. Nghiên cứu đã kiểm tra ảnh hưởng của nồng độ enzyme (6% trọng lượng, 8% trọng lượng, 10% trọng lượng) theo thời gian (24 giờ, 36 giờ, 48 giờ). Trong công đoạn lên men, tiến hành thí nghiệm thực nghiệm với lượng mẫu là 150 g với các thông số ảnh hưởng đến hiệu suất của quá trình lên men bao gồm thời gian (24 giờ, 36 giờ và 48 giờ), hàm lượng lên men (20% khối lượng, 30% khối lượng và 40% khối lượng). Lượng đường và ethanol trong các mẫu thực nghiệm được đo bằng máy đo quang phổ với máy đo BRIX và phương pháp phân tích sắc ký lỏng (HPLC). Với các kết quả phân tích đã có được của các mẫu khảo sát cho thấy quá trình đường hóa đạt hiệu năng cao khi sử dụng lượng men amylase là 10% khối lượng trong thời gian đường hóa là 60 giờ, sản phẩm lên men với men có tỷ trọng lượng etanol cao với hàm lượng 30% tính theo khối lượng, ủ ở 25°C trong 4 ngày. Thông qua quá trình tổng hợp nêu trên, ta đã có thể sản xuất xăng sinh học từ nguyên liệu là tinh bột ngô với quá trình sản xuất nhiên liệu sinh học góp phần bảo vệ môi trường và cũng giảm sự phụ thuộc vào nhiên liệu dầu mỏ đang dần cạn kiệt.

**Từ khóa:** Xăng sinh học, đường hóa, lên men, tinh bột ngô.

## Phân tích hàm lượng nitrit trong rau

Nguyễn Yến K

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenyenk27112001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Báo cáo này đã công bố kết quả phân tích hàm lượng nitrit ($NO_2^-$) trong rau củ quả bằng phương pháp trắc quang sử dụng thuốc thử Sunfaniamit và N-1-naphtyl etylendiamin dihydroclorua (NED).

Trong nghiên cứu, các mẫu rau củ quả đã được thu thập ở chợ Hóc Môn và chợ Thới Tứ, Thành phố Hồ Chí Minh và tiến hành phân tích hàm lượng nitrit sử dụng phương pháp trắc quang. Kết quả cho thấy bước sóng tối ưu được chọn ở 524 nm, môi trường pH tối ưu = 2, đường chuẩn đã được dựng để phân tích các mẫu, khoảng tuyến trính thu được từ 0,05 – 0.4 mg/L ($R^2$ = 0.9998). LOD và LOQ của phương pháp thu được lần lượt là 0.00224 mg/L và 0.00075 mg/L. Hiệu suất thu hồi đạt được từ 98 – 100%.

Kết quả nghiên cứu cung cấp thông tin về hàm lượng nitrit trong rau củ quả khác nhau. Điều này có ý nghĩa quan trọng trong việc đánh giá chất lượng và an toàn thực phẩm của các loại rau củ quả.

**Từ khóa:** Rau, phương pháp trắc quang.

## Tổng hợp xúc tác rắn cho quá trình điều chế Biodiesel từ vỏ dừa nước

Trần Đình Nam, Nguyễn Phạm Hoàng Phúc

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: namtran5565@gmail.com, hoangphuchoangphuc59@gmail.com*

**Tóm tắt:** Đề tài này nghiên cứu về việc tổng hợp xúc tác rắn cho quá trình điều chế biodiesel từ vỏ dừa nước.Trong quá trình thực hiện nghiên cứu xúc tác được tổng hợp theo cách: Thứ 1 vỏ dừa nước được nung nóng trong điều kiện không có oxy ở 550$^o$C trong 2giờ (CTC), tiếp theo dùng KOH tẩm lên than sinh học với nồng độ 20% theo khối lượng trong 2giờ, ký hiệu là CTC-KOH. Thứ 2 nguyên liệu được tẩm trược tiếp với KOH thời gian tẩm trong 10giờ, sau đó được đem đi nung trong điều kiện không có khí oxy trong 2giờ, ký hiệu là KOH-CTC.

Xúc tác sau khi được tổng hợp xong được đem đi phân tích bằng các phương pháp như là scanning electron microscopy (SEM-EDX), X-ray diffraction (XRD), Brunauer-Emmett-Teller (BET).

Quá trình điều chế biodiesel cần có 2 nguyên liệu chính là mỡ cá da trơn (CFF) và ethanol. Nguyên liệu được đem đi phân tích như là chỉ số acid, hàm lượng acid tự do, chỉ số xà phòng hóa, chỉ số iot để đảm bảo nguyên liệu đạt trạng thái tốt nhất cho hiệu suất tổng hợp biodiesel hiệu quả cao nhất.

**Từ khóa:** vỏ dừa nước, biodiesel,xúc tác dị thể, mỡ cá da trơn.

## Thiết kế chế tạo hệ kết tinh Microfluidic

Nguyễn Huỳnh Nguyên Đạt, Khưu Châu Quang

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: Sulminzndat@gmail.com*

**Tóm tắt:** Thiết bị của hệ kết tinh bao gồm: 2 ống chữ Y, 1 giá đỡ ngang bề mặt có kích thước, 1 bơm NewEra, model: NE-300 có kích thước 22.86 cm x 14,605 cm x 11,43 cm, 1 bơm nhỏ, 1 Becher 250ml dùng để thu sản phẩm kết tinh, 2 Becher 250 ml dùng để chứa dung dịch, 1 xy lanh 50 ml và xy lanh 20ml. Mục đích đề tài hướng đến việc nghiên cứu, khảo sát khả năng kết tinh tạo tinh thể của glycine chọn lọc các cấu trúc tinh thể của amino acid Glycine bằng phương pháp kết tinh sử dụng dung môi không hòa tan. Dung môi sử dụng trong nghiên cứu là Methanol và Ethanol trong môi trường phản ứng bán liên tục, với nồng độ dung dịch được xác định theo phương pháp quang phổ UV – Vis, sản phẩm tinh thể được quan sát bằng kình hiển vi điện tử, cấu trúc của tinh thể Glycine phụ thuộc vào tỉ lệ Nước: Dung môi (thể tích: thể tích), bản chất dung môi và tốc độ khuấy. So sánh kết quả tinh thể với việc làm thí nghiệm gián đoạn (theo mẻ phản ứng). Trong môi trường phản ứng liên tục (bán liên tục) thì tạo điều kiện cho dung môi và tác chất tiếp xúc vs nhau liên tục, thời gian lưu lâu hơn so vs môi trường gián đoạn. Từ đó tối ưu hơn cho việc kiểm soát, điều khiển khả năng kết tinh.

**Từ khóa:** Kết tinh, Glycine, phổ hồng ngoại FT – IR, nhiễu xạ tia X, quang phổ UV – Vis.

## Tổng hợp dầu nhờn sinh học từ phụ phẩm mỡ cá tra

Đỗ Hoài Sơn, Trần Thị Hồng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: dohoaison15b@gmail.com*

**Tóm tắt:** Nghiên cứu này trình bày về quá trình tổng hợp dầu nhờn sinh học từ phụ phẩm mỡ cá tra. Trước khi tiến hành epoxy hóa, mẫu mỡ cá tra được xử lý sơ bộ qua quá trình lọc. Nghiên cứu tiến hành tổng hợp dầu epoxy từ mỡ cá tra sử dụng làm nguyên liệu cho phản ứng mở vòng epoxy. Nghiên cứu đã tiến hành khảo sát các thông số ảnh hưởng đến phản ứng mở vòng epoxy với tác nhân acetic anhydride bao gồm tỷ lệ mol của acetic anhydride/epoxy (1/1,1,5/1, 2/1), nhiệt độ (70ºC, 80 ºC, 90 ºC), thời gian (3 giờ, 4 giờ, 5 giờ). Các nhóm chức của nguyên liệu và sản phẩm được định danh bằng phương pháp quang phổ hồng ngoại (FT- IR). Từ các kết quả khảo sát cho thấy rằng, phản ứng mở vòng epoxy với tác nhân acetic anhydride đạt hiệu suất cao tại các điều kiện gồm tỉ lệ mol acetic anhydride/Epoxy là 1.5/1, nhiệt độ phản ứng ở 90ºC và thời gian phản ứng là 4 giờ. Mẫu dầu mở vòng epoxy với tác nhân acetic anhydride họ polyeste thu được tại điều kiện phản ứng tối ưu được phân tích các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn chất lượng dầu nhờn khoáng. Các kết quả phân tích cho thấy rằng mẫu dầu polyeste hoàn toàn có thể sử dụng làm dầu nhờn sinh học. Tóm lại, từ phụ phẩm mỡ cá tra đã tổng hợp được dầu nhờn sinh học và nghiên cứu đã góp phần bảo vệ môi trường và giảm sự phụ thuộc vào nguồn nguyên liệu dầu mỏ.

**Từ khóa:** dầu nhờn sinh học, mỡ cá tra, dầu nhờn khoáng.

## Tổng hợp vật liệu polymer chọn lọc cho hoạt chất Rutin bằng phương pháp in dấu phân tử

Nguyễn Thị Cẩm Linh, Nguyễn Văn Trọng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: ntcl16022001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, vật liệu chọn lọc cho phân tử Rutin được tổng hợp bằng kỹ thuật in dấu phân tử với monomer chức năng là Acrylamide (AM), chất liên kết chéo là Ethylene Glycol Dimethacrylate (EGDMA), chất mồi là 2,20-azobisisobutyronitril (AIBN) ở các điều kiện đã được tối ưu như tỷ lệ giữa các thành phần, nhiệt độ polymer hóa và dung môi chiết Soxhlet. Vật liệu sau khi tổng hợp được đánh giá về đặc tính, khả năng hấp phụ cực đại, khả năng chọn lọc đối với phân tử mục tiêu và khả năng tái sử dụng bằng các kỹ thuật hiện đại như FT-IR, SEM, quang phổ UV-VIS. Kết quả nghiên cứu đạt được tỷ lệ tối ưu giữa các thành phần là 1:4:40 ở nhiệt độ polymer hóa là 65$^{o}$C, phân tử mẫu được chiết tốt nhất trong hỗn hợp Methanol:Acid Acetic tỉ lệ 8:2 với hiệu suất xử lý đạt 88,77% và tải trọng hấp phụ cực đại là 0,328mg/1g vật liệu. Độ chọn lọc của vật liệu đối với Rutin đạt 89,93% cao hơn so với Quercetin là 14.13% hay Curcumin là 12.67%. Với kết quả này có thể kết luận vật liệu này tổng hợp thành công và có thể ứng dụng để xác định Rutin trong mẫu hoa hòe và rau má.

**Từ khóa:** MIP, Polymer, Rutin, UV-Vis.

## Khảo sát, đánh giá hoạt tính xúc tác kim loại trên chất mang mesoporous cho phản ứng chuyển hóa methane thành khí tổng hợp

Phạm Thị Mỹ Linh, Trần Ngọc Thắng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: phamlinh.01012001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Xúc tác Nikel (Ni) kim loại trên chất mang mesoporous Al2O3 được biết có hoạt tính tốt cho phản ứng Methane Dry-reforming (MDR). Tuy nhiên, xúc tác dễ mất hoạt tính vì các lỗ xốp bị lấp đầy do sự hình thành cặn cacbon trong quá trình phản ứng. Các kim loại thuộc nhóm đất hiếm đã chứng minh khả năng xúc tiến cho xúc tác Co, Ni trên chất mang SBA-15, MCM-41, $Al_2O_3$… trong phản ứng MDR. Trong nghiên cứu này, Ni trên chất mang $Al_2O_3$ được sử dụng làm chất xúc tác. Ảnh hưởng của các chất xúc tiến như: $La_2O_3$, $CeO_2$, $Y_2O_3$, $Nd_2O_3$ đến hiệu suất phản ứng MDR được khảo sát. Ngoài ra, ảnh hưởng của hàm lượng chất xúc tiến đến hiệu suất phản ứng MDR cũng được làm sáng tỏ. Trong đó, $Nd_2O_3$ đã chứng tỏ khả năng xúc tiến hoạt tính xúc tác Ni cho phản ứng MDR thông qua quá trình biến đổi các tính chất hóa lý của chất xúc tác Ni. Kích thước hạt Ni trong xúc tác 3%Nd-10%Ni/$Al_2O_3$ là 6.6 nm. $Nd_2O_3$ được phân tán tốt trên chất mang với kích thước nhỏ. Các phản ứng khảo sát được thực hiện ở nhiệt độ 750$^{o}$C, tỉ lệ tác chất ban đầu là 1:1. Kết quả cho thấy, xúc tác với 10%Ni, 3%$Nd_2O_3$ trên chất mang $Al_2O_3$ có hoạt tính cao nhất cho phản ứng MDR so với các xúc tác còn lại. Xúc tác có độ bền cao và hoạt tính xúc tác thay đổi không đáng kể theo thời gian (0.024%/giờ). 3%Nd10%Ni/$Al_2O_3$ chứng tỏ là xúc tác tiềm năng cho phản ứng MDR trong quy mô công nghiệp.

**Từ khóa:** xúc tác kim loại, hoạt tính, hiệu suất, phản ứng MDR, chất xúc tiến.

# Tổng hợp Ni-Ce trên nền silica mao quản của vỏ trấu ứng dụng nâng cấp dầu nhiệt phân nhanh bã mía

Nguyễn Hữu Trọng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: huutrongcb2@gmail.com*

**Tóm tắt:** Vỏ trấu phế phẩm đang được sử dụng làm nguyên liệu để sản xuất bền vững chất xúc tác/chất hỗ trợ và nâng cấp nhiên liệu dầu sinh học. Xúc tác được tổng hợp bằng phương pháp sol-gel là Alumina-Silica, 10%Ni/Alumina-Silica, 10%Ni.3%Ce/Alumina-Silica. Các tính chất lý-hóa của các xúc tác được nghiên cứu bằng các phương pháp phân tích hiện đại như: XRD, FTIR, SEM- EDS, BET.

Kết quả nghiên cứu xúc tác cho thấy xúc tác Alumina-Silica có diện tích bề mặt 245,38 m2/g, thể tích lỗ xốp 0,76 cm3/g, đường kính lỗ xốp 12 nm. Việc xúc tác có thêm tâm kim loại Ce đã làm diện tích bề mặt riêng 170 m2/g và thể tích lỗ xốp giảm 0,64 cm3/g nhưng lại tăng đường kính kính lỗ xốp 14 nm giúp cho việc hấp phụ từ đó góp phần làm tăng hoạt tính xúc tác 10%Ni.3%Ce/Alumina-Silica.

Ứng dụng xúc tác vào quá trình nhiệt phân nhanh với nguồn phế phẩm bã mía, do dầu sinh học thu được từ quá trình nhiệt phân thường nồng độ hợp chất oxy cao hơn so với các nhiên liệu thông thường, và điều này khiến nó không phù hợp để sử dụng làm nhiên liệu. Nghiên cứu này chứng minh sự nâng cấp dầu sinh học với việc áp dụng các chất xúc tác, so sánh hiệu quả khác nhau của các loại xúc tác. Khảo sát ở nhiệt độ lò phản ứng là 500ºC và lò xúc tác nhiệt độ 500ºC

Kết quả nghiên cứu được phân tích bằng GC-MS cho thấy năng suất của nhiệt phân nhanh không có chất xúc tác thành phần hydrocacbon thơm thu được rất và khi có xúc tác năng suất tăng lên cao, quá trình sản xuất các hợp chất hydrocacbon, các hydrocacbon đơn thơm như benzen, toluen.

**Từ khóa:** Alumina-Silica, nhiệt phân nhanh, vỏ trấu, bã mía.

# Thẩm định quy trình phân tích hoạt chất chlorpyrifos ứng dụng vật liệu MIP xác định chlorpyrifos trong mẫu thuốc trừ sâu và mẫu thực phẩm bằng phương pháp HPLC – DAD

Trịnh Thị Thu Hiệp

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: Hieptrinh1003@gmail.com*

**Tóm tắt:** Một phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao được thẩm định để xác đinh hoạt chất Chlorpyrifos trong nền mẫu thuốc trừ sâu và mẫu thực phẩm (rau má, táo). Vật liệu chọn lọc cho phân tử Chlorpyrifos được ứng dụng trong quá trình xử lý mẫu. Kết quả của nghiên cứu cho thấy phương pháp có độ nhạy cao (giới hạn phát hiện LOD = 0,2375ppm; giới hạn định lượng LOQ = 0,7197ppm; đường chuẩn có độ tuyến tính cao với $R^2$ = 0,9998), độ lặp lại và độ đúng cao (có RSD% < 11%; và hiệu suất thu hồi đạt H(%) = 85-91%) phù hợp với hướng dẫn theo tài liệu của AOAC. Ngoài ra, trong nghiên cứu còn minh chứng được khả năng chọn lọc của vật liệu khi có độ hấp phụ đạt đến 84,61%. Mẫu thuốc trừ sâu, mẫu rau má, mẫu táo được xử lý bằng vật liệu trên, kết quả cho thấy hàm lượng Chlorpyrifos trong thuốc trừ sâu là 443,17±2,17 (g/L) và hàm lượng Chlorpyrifos trong rau má, táo là không có. Để thể hiện tính khách quan hơn thì hai mẫu rau má, táo được tiêm thuốc trừ sâu và cũng xử lý bằng vật liệu như trên thì cho ra kết quả tương ứng với hàm lượng Chlorpyrifos trong thuốc trừ sâu đã phân tích được, điều này minh chứng được sự phù hợp vật liệu trong quá trình phân tích Chlorpyrifos cho mẫu thực phẩm.

**Từ khóa:** Chlorpyrifos, HPLC, thẩm định, thuốc trừ sâu.

# Nghiên cứu phối liệu mặt nạ thải độc, trị mụn, trẻ hóa da từ than tre và bentonite biến tính

Lê Quốc Anh

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: quocanh789852@gmail.com*

**Tóm tắt:** Ở xã hội hiện đại, việc chăm sóc làn da không chỉ ở phụ nữ mà bên cạnh đó còn có đàn ông. Vì thế, nhiều xu hướng chăm sóc ra đời dành cho những loại da nào là da thường, da dầu, da khô, da hỗn hợp và da nhạy cảm. Các sản phẩm chăm sóc được điều chế từ các hợp chất dần được thay thế bằng cách nguyên liệu tự nhiên. Các thành phần chiết xuất từ thiên nhiên không qua bất kỳ trung tâm xử lý hóa chất nên đảm bảo tính an toàn cho người sử dụng. Vì thế hiện nay các sản phẩm làm từ thiên nhiên được người tiêu dùng chọn hàng đầu. Khoáng sét tự nhiên là một trong những vật liệu lâu đời nhất được con người sử dụng, nhưng chúng cũng rất hấp dẫn và luôn mới mẻ đối với chúng ta. Một trong những loại khoáng sét được sử dụng nhiều nhất trong hầu hết các ngành công nghiệp và trong nhiều lĩnh vực của nền kinh tế là bentonite. Bentonite đã được sử dụng trong nhiều ngành công nghiệp hóa chất, dầu khí, thực phẩm, dược phẩm, xây dựng,… nhờ khả năng hấp phụ, xúc tác và trao đổi ion. Nhờ vào khả năng hấp phụ tốt đối với nhiều chất vô cơ và hữu cơ nên sét bentonite được ứng dụng đa dạng vào lĩnh vực làm đẹp như là mặt nạ đất sét. Ngoài ra còn có 1 thành phần đến từ tự nhiên gắn liền với lịch sử và cuộc sống của con người Việt Nam đó là cây tre. Tre là nguồn nguyên liệu rẻ và dồi dào ở Việt Nam. Việc khai thác tre để điều chế than vừa có chi phí sản xuất thấp vừa ít ảnh hưởng đến môi trường. Than tre có có khả năng hấp phụ tốt vì có diện tích bề mặt cao, phân bố lỗ trung và lỗ lớn nhiều. Như vậy, than tre hoàn toàn có thể ứng dụng trong lĩnh vực làm đẹp.

Mục tiêu của nghiên cứu này là thiết kế một đơn công nghệ mặt nạ tối ưu về giá thành sản phẩm mà bên cạnh đó sản phẩm vẫn đạt chất lượng về các yếu tố thải độc, trị mụn, trẻ hóa da.

**Từ khóa:** Than tre; bentonite; phương pháp tạo gel; Peel off mask; Clay mask.

## Chế tạo xanh vật liệu g-$C_3N_4$/Ag ứng dụng trong quang xúc tác sản xuất Hydro

Khổng Thị Diễm, Trần Thảo Quỳnh Ngân, Trần Thị Mai Hương

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: kdiem2802@gmail.com*

**Tóm tắt:** Quá trình quang xúc tác sản xuất Hydro bằng phản ứng xúc tác quang đang được quan tâm trong tình hình phát triển của thế giới hiện nay. Do đó, nghiên cứu này tập chung vào xúc tác quang Ag/g-$C_3N_4$ được chế tạo thành công bằng phương pháp khử sử dụng các dịch chiết thực vật (lá long não, lá trà xanh và vỏ bưởi) làm các tác nhân để tạo ra các hạt nano Ag lên bề mặt carbon nitrile graphite (g- $C_3N_4$). Đặc điểm, tính chất và hình thái của xúc tác quang Ag/g-$C_3N_4$ tổng hợp được đặc trưng bởi quang phổ UV-Visible, XRD, FTIR, PL, DLS, BET và ảnh chụp SEM. Kết quả nghiên cứu cho thấy sự gắn kết chặt chẽ của các hạt nano Ag lên bề mặt g-$C_3N_4$. Vật liệu Ag/g-$C_3N_4$ được sử dụng để sản xuất Hydro thông qua quá trình quang xúc tác trong vùng ánh sáng khả kiến. Hiệu quả quang xúc tác được cải thiện đối với Ag/g-$C_3N_4$ nhờ dải hấp thụ trong ánh sáng khả kiến mở rộng thể hiện độ hấp thụ tăng đáng kể. Kết quả đo sắc kí khí (GC) cho thấy vật liệu Ag/g-$C_3N_4$ tổng hợp từ tác nhân long não thể hiện tốt nhất quá trình quang xúc tác sản xuất Hydro và có độ bề quang cao.

**Từ khóa:** Ag/g-$C_3N_4$, AgNPs, g-$C_3N_4$, Green synthesis, Hydrogen.

## Điều chế nhiên liệu rắn sinh học từ mỡ cá da trơn

Lê Trí Kiệt, Trần Kỷ Nguyên, Đoàn Thị Đoan Trang, Đỗ Quý Diễm

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: HarryLe624@gmail.com, tknguyen0106@gmail.com*
*doantrang20122000@gmail.com*

**Tóm tắt:** Đề tài sử dụng mỡ cá da trơn (CFF) để điều chế nhiên liệu rắn sinh học (SBF) bao gồm nến thơm (SCs) và cồn khô sinh học (SABF). Nhiên liệu cồn khô điều chế từ mỡ cá (CFF-SABF) được điều chế bằng việc phối trộn phần đặc nhất của mỡ cá CFF với ethanol và NaOH. Nhiên liệu cồn khô PCFF-SABF là nhiên liệu được điều chế giống như nhiên liệu CFF-SABF nhưng có phối trộn thêm 3% khối lượng paraffin. Tỉ lệ mỡ cá CFF (10-50% khối lượng) và tỉ lệ NaOH (1 – 2,5% khối lượng) được khảo sát. Kết quả khảo sát cho thấy khi tăng hàm lượng CFF thì chiều cao ngọn lửa và thời gian cháy giảm dần từ 12,5 mm đến 6,25 mm và từ 4 – 2 phút.

Nến thơm (SCs) được điều chế theo 4 giai đoạn: Tổng hợp acid béo từ mỡ các da trơn (CFF-FFA), epoxy acid béo để có EFFA, mở vòng epoxy với rượu stearyl (StA) và điều chế nến thơm. Ở giai đoạn tổng hợp acid béo được tiến hành ở nhiệt độ 100 và 2 giờ trong sự có mặt của NaOH (tỉ lệ mol CFF:NaOH = 3:1). Quá trình epoxy được thực hiện ở nhiệt độ 55 và 7 giờ trong sự có mặt của xúc tác BentH-Sn. Quá trình mở vòng ECFF với StA tiến hành trong 8 giờ ở nhiệt độ 95 và có được chất đông tụ StA-CFF. StA-CFF được dùng như là chất đông tụ trong điều chế nến thơm.

Nến thơm được điều chế bằng cách phối trộn paraffin đậu nành, chất đông tụ, dầu thực vật và hương tinh dầu xả. Khi thay đổi hàm lượng chất đông tụ từ 0 tới 12% khối lượng thì kết quả cho thấy nến cứng, bề mặt mịn có mùi thơm nhẹ cho thời gian cháy (230 phút) và chiều cao ngọn lửa (20 mm) cao nhất.

**Từ khóa:** mỡ cá da trơn, cồn khô, nến, nhiên liệu rắn, epoxy, bentonite.

## Đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất quá trình mở vòng dầu epoxy sinh học tổng hợp từ mỡ cá tra

Nguyễn Thành Lâm

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: trungthanh.bmk@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, phụ phẩm mỡ cá tra sau khi xử lí sơ bộ qua quá trình lọc đã được tận dụng để sản xuất dầu gốc sinh học, dầu nhờn sinh học thông qua phản ứng epoxy hóa và mở vòng epoxy. Tiến hành khảo sát các thông số ảnh hưởng đến phản ứng mở vòng epoxy với tác nhân iso-propanol với nhiệt độ 70ºC, 80ºC, 90ºC, với thời gian 3 giờ, 4 giờ, 5 giờ, với tỉ lệ mol của iso-propanol/epoxy là 1/1, 1,5/1, 2/1. Phương pháp phân tích quang phổ hồng ngoại FT-IR được dùng để xác định các nhóm chức năng chính của nguyên liệu và sản phẩm. Các tính chất đặc trưng của nguyên liệu và sản phẩm được xác định theo các tiêu chuẩn quốc tế và Việt Nam như ASTM và TCVN. Kết quả thu được từ các khảo sát cho thấy rằng lượng chất phản ứng tiêu tốn theo tỉ lệ mol (anhydrit axetic/dầu epoxy) 1,5/1 ở 80ºC trong 3 giờ cho hiệu suất phản ứng mở vòng của epoxy với anhydrit axetic cao, đạt được lên tới 89,6%. Sản phẩm dầu mở vòng epoxy với tác nhân iso-propanol họ polyeste thu từ phản ứng có thể sử dụng thay thế dầu gốc khoáng hoặc dầu nhờn khoáng. Tóm lại, có thể thấy rằng quá trình sản xuất dầu gốc sinh học hoặc dầu nhờn sinh học từ phụ phẩm mỡ cá tra sẽ phát triển bền vững và góp một phần không nhỏ trong quá trình giảm thiểu sự phụ thuộc vào nguồn nhiên liệu hóa thạch cũng như bảo vệ môi trường.

**Từ khóa:** Dầu gốc sinh học, dầu nhờn sinh học, mỡ cá tra.

## Tổng hợp vật liệu $Cu_2S$ và PbS ứng dụng làm điện cực cathode cho pin mặt trời chấm lượng tử

Trần Tấn Tài

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: tai0396832046@gmail.com*

**Tóm tắt:** Công trình nghiên cứu này với mục đích là cải tiến hiệu suất của PMT QDSSCs bằng phương pháp tối ưu hóa cấu trúc, tính chất quang điện của cathode $Cu_2S$ dựa trên phương pháp CBD (Chemical Bath Deposition) "Lắng đọng bể hóa học" quy trình thực hiện trong môi trường được lọc khí Nitơ và khảo sát với các nhiệt độ khác nhau. Từ dung dịch đồng (II) sulfat $CuSO_4$ và Sodium thiosulfate ($Na_2S_2O_3.5H_2O$) để phát triển các điện cực đối (CE) cho PMT QDSSCs. Cu2S–CE được tối ưu hóa khả năng xúc tác được cải thiện hoạt động khử chất điện phân polysulfide ($S^{2-}/Sn^{2-}$). Các thông số của nhiệt độ ủ dung dịch phản ứng trong quy trình chế tạo cathode $Cu_2S$, được khảo sát để đạt được hiệu suất cao nhất của QDSSCs là 3.59% tương ứng với nhiệt độ ủ trong dung dịch là 90℃. Cathode FTO/$Cu_2S$ được đo bởi các phép đo khác nhau như: Phổ nhiễu xạ tia X(XRD), FESEM, C-V, J-V, Cross, EIS để xác định hình thái, thành phần và cấu trúc tinh thể. Quy trình này giúp cải thiện hiệu suất và chi phí thực hiện, hứa hẹn cho sự phát triển các ứng dụng điện hóa khác. Song đó nghiên cứu này được thay thế cathode thành PbS với mục đích sử dụng quy trình tạo ra cathode $Cu_2S$ có thể áp dụng được cho PbS không, và PbS có thể lắng động trên bề mặt kính FTO để tạo ra điện cực cathode PbS làm PMT QDSSCs thành công không.

**Từ khóa:** Chemical Bath Deposition, Counter Electrode, Dye-Sensitized Solar Cells, Quantum Dots-Sensitized Solar Cells.

# Khảo sát quy trình xác định Rhodamine B trong một số mẫu gia vị sử dụng vật liệu cellulose từ bã mía

Lê Thanh Thuy

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: thuygemini3006@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, Rhodamine B được hấp phụ bởi vật liệu cellulose-chất hấp phụ pha rắn, sau đó được giải hấp phụ và xác định bằng phương pháp trắc quang. Vật liệu cellulose được tổng hợp từ bã mía bằng phương pháp thủy phân acid kết hợp với nghiền bi. Tính chất của vật liệu cellulose được phân tích bằng phương pháp FR-IR và SEM. Các kết quả tối ưu của quá trình hấp phụ Rhodamine B gồm 150 mg vật liệu, nồng độ Rhodamine B 50 mg/L, pH = 4, tốc độ lắc 250 vòng/phút và lắc trong 60 phút thì hiệu suất hấp phụ đạt 98%. Hiệu suất giải hấp phụ đạt 96% với NaOH nồng độ 0,025M. Rhodamine B được xác định bằng phương pháp trắc quang ở bước sóng 554 nm với nồng độ Rhodamine B tuyến tính trong khoảng 0,02 mg/L÷14,00 mg/L ($r^2$ = 0,997). Giới hạn xác định và giới hạn định lượng lần lượt là 0,008 mg/L và 0,024 mg/L; hiệu suất thu hồi của phương pháp khoảng 96% ÷ 100%. Phương pháp được ứng dụng để phân tích Rhodamine B trong một số mẫu gia vị dùng trong hằng ngày (tương ớt, tương cà, ớt bột…).

**Từ khóa:** Cellulose, Rhodamine B, gia vị.

# Định lượng vitamin C bằng phương pháp UV-Vis sử dụng nanocomposite Ag@$Fe_3O_4$/AC tổng hợp từ bột cafe thải

Lê Thị Thanh Trà

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: Lethithanhtra1412h@gmail.com*

**Abstract:** Magnetic silver nanoparticles were developed using a green synthesis approach involving stirring, heating, and subsequent treatment with coffee grounds. To achieve optimal results, key influencing parameters such as TMB concentration, reaction time, temperature, material mass, and reaction pH needed to be optimized and measured using UV-Visible spectroscopy. The synthesized material was evaluated for its relevant properties including reactivity with $H_2O_2$ and its ability to reduce vitamin C content. Consequently, the synthesized material was employed for the quantitative determination of low levels of vitamin C using UV-Vis spectroscopy. The UV-Vis results revealed a maximum absorption peak at 654 nm, while organic functional groups played a role in the reduction of silver ions and the stabilization of the particles, as confirmed by FT-IR analysis. X-ray diffraction analysis was performed to determine the crystal structure of Ag@$Fe_3O_4$/AC, and the HR-TEM results demonstrated that the Ag@$Fe_3O_4$/AC particles predominantly exhibited a spherical shape with sizes ranging from 10 to 20 nm. The nano-material exhibited a high sensitivity for the quantification of vitamin C, with a limit of detection (LOD) of 24 µM within the linear range of 60-400 µM. The practical utility of the material was validated through the analysis of vitamin C in standard samples, and the results were compared with those obtained using high-performance liquid chromatography (HPLC). Additionally, the magnetic properties of the synthesized material facilitated its recovery and reusability.

**Tóm tắt**: Phát triển hạt nano bạc từ tính bằng phương pháp tổng hợp xanh, sử dụng kỹ thuật khuấy trộn và gia nhiệt kết hợp với bã cà phê sau xử lý. Để đạt hiệu suất tốt nhất, các yếu tố quan trọng như nồng độ TMB, thời gian và nhiệt độ phản ứng, khối lượng vật liệu, và pH phản ứng được tối ưu hóa và đánh giá bằng quang phổ hấp thụ khả kiến - tử ngoại UV-Vis. Vật liệu tổng hợp được ứng dụng để định lượng vitamin C bằng phương pháp đo UV-Vis. Kết quả phân tích UV-Vis cho thấy đỉnh hấp thụ cực đại xảy ra ở bước sóng 654 nm. Các nhóm chức hữu cơ trong vật liệu đóng vai trò trong việc khử các ion bạc và ổn định hạt bạc, được xác định bằng phương pháp FT-IR. Phân tích tia X được thực hiện để xác định cấu trúc tinh thể Ag@$Fe_3O_4$/AC, và kết quả từ kính hiển vi điện tử truyền nhiệt HR-TEM cho thấy hạt Ag@$Fe_3O_4$/AC chủ yếu có hình dạng hình cầu với kích thước khoảng 10-20 nm. Vật liệu nano này đã thể hiện khả năng định lượng vitamin C với độ nhạy cao, với giới hạn phát hiện (LOD) là 24µM trong dải tuyến tính 60-400 µM. Độ tin cậy của vật liệu đã được xác minh thông qua phân tích vitamin C trong các mẫu sơ ri và so sánh kết quả với phương pháp sắc kí lỏng hiệu nâng cao (HPLC). Ngoài ra, các tính chất từ tính của vật liệu tổng hợp đã tạo điều kiện thuận lợi cho việc phục hồi và tái sử dụng của nó.

**Keywords:** Activated Carbon, Catalyst, Coffee grounds, Silver nanoparticles, Vitamin C quantification.

## Xác định hàm lượng acid Chlorogenic trong cà phê

Nguyễn Phương Vi

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenphuongvi2607@gmail.com*

**Tóm tắt:** Phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC) được sử dụng để xác định hàm lượng acid chlorogenic, sử dụng pha tĩnh C18; pha động là hỗn hợp Acetonitrile: Nước chứa 0,1% axit phosphoric có tỷ lệ thể tích là 15:85; tốc độ dòng 0,8 mL/phút; nhiệt độ 25 độ; CGA được nhận biết bởi đầu dò PAD ở bước sóng 330 nm. Thời gian lưu là 3,2 phút. Khoảng tuyến tính ứng với nồng độ từ 0,1 – 130 mg/L với hệ số tương quan R = 0,9966. Phương pháp này cho hiệu suất thu hồi trung bình ở 3 mức thêm chuẩn 80%, 100% và 120% lần lượt là 97,36%; 98,95%; 102,67%. Độ lệch chuẩn tương đối của 6 phép đo lặp lại mẫu cà phê là 0,911% phù hợp với yêu cầu của AOAC < 2%. Hàm lượng acid chlorogenic tìm được trong cà phê dao động từ 1436 - 2776 mg/kg. Kết quả này cho thấy phương pháp HPLC – PAD phù hợp để định lượng acid chlorogenic trong cà phê.

**Từ khóa:** acid chlorogenic, CGA, cà phê, HPLC – PAD.

## Nghiên cứu chế tạo giấy pH sinh học từ lá cẩm

Đinh Tuấn Mạnh

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: dtmanha8tqtpy@gmail.com*

**Tóm tắt:** Mục tiêu chính của đề tài là chế tạo giấy pH sinh học từ lá cẩm với các nhiệm vụ xác định thành phần chính trong lá cẩm; khảo sát các yếu tố, điều kiện chế tạo giấy pH sinh học từ lá cẩm; xác định cơ chế đổi màu giấy pH sinh học theo môi trường pH và đánh giá, so sánh khả năng xác định pH của giấy chỉ thị pH sinh học và giấy pH thương mại. Sử dụng phương pháp ngâm chiết, ngâm giấy lọc vào dung dịch được chiết từ lá cẩm với nước tỉ lệ 1:5, 2 lần mỗi lần 60 phút và sử dụng được trong vòng hơn 14 ngày, sau đó giấy pH sẽ nhạt dần theo thời gian bảo quản. Bên cạnh đó đề tài còn xây dựng dãy pH màu từ lá cẩm và dãy pH màu tổng hợp từ các mẫu sinh học khác như lá cẩm, củ dền, rau dền, bắp cải tím. Song song đó tôi đã quét phổ IR và phổ UV – Vis.

**Từ khóa:** Giấy pH sinh học, lá cẩm, cơ chế đổi màu giấy pH, giấy pH thương mại, ngâm chiết

## Tổng hợp vật liệu celluclose từ vỏ chuối, ứng dụng hấp phụ MB, đánh COD trong nước

Ngô Thị Minh Thư

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: minhthu070719@gmail.com*

**Tóm tắt:** Vật liệu cellulcose được tổng hợp từ vỏ chuối và ứng dụng để hấp phụ Methylene blue. Tính chất của vật liệu hấp phụ được phân tích bằng các phương pháp, FT-IR, SEM, và XRD. Hiệu suất hấp phụ đạt 95% khi sử dụng 100 mg vật liệu với nồng Methylene blue ở pH=7 trong 90 phút. Methylene Blue được xác định bằng phương pháp trắc quang ở bước sóng 665 nm, nồng độ tuyến tính trong khoảng 0,01÷15,00 mg/L ($r^2$ = 0,9999) với giới hạn phát hiện và giới hạn định lượng lần lượt là 0,01 mg/L và 0,05 mg/L. Vật liệu có khả năng làm giảm COD lên đến 91.5%. Vật liệu được sử dụng để đánh giá COD trong mẫu nước.

**Từ khóa:** Vỏ chuối, Methylene blue, COD.

## Nghiên cứu tổng hợp vật liệu GO/UiO-66(Zr)-$NH_2$ pha tạp chất lỏng ion hấp thụ kim loại nặng

Phạm Minh Huy

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: huypham.08042001@gmail.com*

**Abstract:** Novel ionic liquid-entrapped GO@UiO-66-$NH_2$ materials were synthesized and applied to remove toxic Cr(VI) from an aqueous solution. The prepared materials were characterized by SEM, FT-IR, and XRD analyses. Results indicated that incorporating ionic liquid into GO@UiO-66-$NH_2$ frameworks enhanced the adsorption ability of the sample toward Cr(VI). Accordingly, the adsorption capacity of Cr(VI) increased from ~9.5 to ~ 22.8 mg/g, with an increase in ionic liquid content from 0 to 5%, respectively. Furthermore, Cr(VI) adsorption onto the IL GO@UiO-66-$NH_2$ follows the second order and Langmuir model.

**Keyworrds:** GO; UiO-66-$NH_2$;Cr(IV); adsorption capacity, ionic liquid.

## Xác định Canxi trong lá trà bằng phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa

Hồ Thị Mỹ Duyên

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: Hmduyen2012@gmail.com*

**Tóm tắt:** Phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa (F-AAS) được sử dụng để phân tích hàm lượng canxi có trong một số mẫu lá trà ở Thành phố Hồ Chí Minh. Hàm lượng canxi trong mẫu lá trà được đo thông qua độ hấp thu ở bước sóng tối ưu 422,7 nm, chiều cao đèn 7,5 mm, sử dụng $HNO_3$ 2% để làm môi trường axit hóa. Khoảng tuyến tính ứng với nồng độ 0,5-20 mg/L, có hệ số tương quan tương ứng $R^2$ = 0,9987. Giới hạn xác định và giới hạn định lượng lần lượt là 0,006 mg/L và 0,021 mg/L. Phương pháp này cho độ lệch chuẩn của 6 lần đo lặp lại của mẫu trà nhỏ hơn 2%. Hiệu suất thu hồi trong khoảng 99,01% - 105,18%. Phương pháp F-AAS phù hợp ứng dụng xác định hàm lượng canxi trong mẫu trà.

**Từ khóa:** canxi, trà, F-AAS.

## Tổng hợp vật liệu cellulose từ bã mía, ứng dụng hấp phụ Rhodamine B và đánh giá khả năng xử lý COD trong mẫu nước

Nguyễn Ngọc Diệp

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nnd3110@gmail.com*

**Tóm tắt:** Vật liệu cellulose được tổng hợp từ bã mía bằng phương pháp thủy phân acid kết hợp với nghiền bi và ứng dụng để hấp phụ Rhodamine B. Tính chất của vật liệu được phân tích bằng phương pháp FT-IR và SEM. Hiệu suất hấp phụ đạt 98% với các điều kiện tối ưu như nồng độ Rhodamine B là 20 mg/L, pH=4, 150 mg vật liệu, tốc độ lắc 250 vòng/phút trong 60 phút. Rhodamine B được xác định bằng phương pháp UV-VIS ở bước sóng 554 nm với nồng độ Rhodamine B tuyến tính trong khoảng 0,02 mg/L ÷ 14,00 mg/L ($r^2$ = 0,997) với giới hạn xác định và giới hạn định lượng lần lượt là 0,008 mg/L và 0,024 mg/L; hiệu suất thu hồi của phương pháp khoảng 98% ÷ 100%. Phương pháp được ứng dụng để đánh giá khả năng xử lý COD trong mẫu nước.

**Từ khóa:** Cellulose, bã mía, Rhodamine B, COD.

## Thẩm định quy trình phân tích Kali trong trà

Nguyễn Thị Ánh Dương

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenthianhduong14042001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Phương pháp quang phổ hấp thu nguyên tử (AAS) được sử dụng để phân tích hàm lượng kali trong trà. Điều kiện thiết bị phân tích được khảo sát là vạch phổ hấp thu 766,5 nm, chiều cao đầu đốt 7,5 mm, $HNO_3$ với nồng độ là 2% được dùng để pha chuẩn. Khoảng tuyến tính ứng với nồng độ từ 0,1 – 13 mg/L, hệ số tương quan $R^2$= 0,9963. Phương pháp này cho hiệu suất thu hồi trung bình ở 3 nồng độ lần lượt là 98,5407%, 99,8828%, 101,5272%. Độ lệch chuẩn tương đối của 6 phép đo lặp lại mẫu trà là 1,1587%. Hàm lượng trung bình kali trong các mẫu trà phân tích được là 707 mg/kg. Kết quả này cho thấy phương pháp F- AAS phù hợp để phân tích kali trong lá trà.

**Từ khóa:** Phương pháp F-AAS, vạch phổ 766,5 nm, kali, trà.

## Nghiên cứu khả năng phản ứng giữa thuốc thử Naringin với kim loại đồng

Nguyễn Anh Quốc

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: quoc235874@gmail.com*

**Tóm tắt:** Phương pháp phân tích Quang phổ phân tử (UV – VIS) được sử dụng để phân tích hàm lượng các hợp chất mang màu của các cation kim loại, hợp chất của phi kim,… Nghiên cứu này khảo sát điều kiện tạo phức của đồng với thuốc thử naringin. Kết quả cho thấy bước sóng hấp thu cực đại của phức đồng và naringin là 386 nm, ở pH 7, thể tích thuốc thử tối ưu 5 mL và thời gian ổn định phức 20 phút. Phức tạo thành giữa naringin và đồng theo tỉ lệ 1:1. LOQ và LOD của phương pháp phân tích đồng lần lượt là 3,9 mmol/L và 1,8 mmol/L. Phương pháp phân tích có khoảng tuyến tính từ 0,004 – 0,4 mol/L. Độ lặp lại của phương pháp nhỏ hơn 2%, đạt yêu cầu để phân tích được hàm lượng vết đồng trong dung dịch.

**Từ khóa:** UV – Vis, naringin, đồng.

## Tổng hợp vật liệu từ tính từ vỏ thanh long, ứng dụng hấp phụ Methlene Blue và đánh giá khả năng xử lý COD trong mẫu nước

Lê Thiên Phúc, Trần Thị Thanh Thúy

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: thienphuctp01@gmail.com*

**Tóm tắt:** Vật liệu từ tính DFP/$Fe_3O_4$ được tổng hợp từ vỏ thanh long bằng phương pháp đồng kết tủa. Tính chất của vật liệu được đặc trưng bằng các phương pháp XRD, FT-IR và SEM. Vật liệu được ứng dụng để hấp phụ Methylene Blue với các điều kiện tối ưu lần lượt là pH=7, khối lượng 0,02 mg vật liệu, lắc với tốc độ 225 vòng/phút. Với các điều kiện tối ưu, hiệu suất hấp phụ với nồng độ Methylene Blue 100 mg/L là 96,10%. Methylene Blue được xác định bằng phương pháp trắc quang ở bước sóng 665 nm, nồng độ tuyến tính trong khoảng 0,02÷15,00 mg/L ($r^2$ = 0,997) với giới hạn phát hiện và giới hạn định lượng lần lượt là 0,02 mg/L và 0,05 mg/L. Vật liệu có khả năng làm giảm COD lên đến 92,5% với hiệu suất thu hồi là 107%. Vật liệu được sử dụng để đánh giá COD trong mẫu nước.

**Từ khóa:** Vỏ thanh long, $Fe_3O_4$, Methylene Blue.

## Tổng hợp xăng sinh học từ tinh bột bắp bằng phương pháp đường hóa và lên men

Trịnh Văn Long Vũ, Trần Thị Hồng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: trinhvanlongvu1709@gmail.com*

**Tóm tắt:** Đề tài nghiên cứu về tổng hợp xăng sinh học từ tinh bột bắp bằng phương pháp đường hóa và lên men. Nghiên cứu đã tiến hành khảo sát các thông số ảnh hưởng của nồng độ enzim và thời gian của quá trình đường hóa. Tiếp theo, khảo sát hàm lượng men và thời gian ảnh hướng đến hiệu quả của quá trình lên men. Hàm lượng đường và nồng độ ethanol sau đó sẽ được đo bằng máy đo độ Brix và phương pháp HPLC. Từ các kết quả thu được ta thấy, quá trình đạt hiệu quả cao với cho quá trình đường hóa là 10% enzim/khối lượng trong 60giờ, còn quá trình lên men là 30% men/khối lượng bắp ở nhiệt độ phòng trong 4 ngày. Như vậy, từ quá tổng hợp trên chúng ta đã thu được ethanol từ tinh bột bắp.

**Từ khóa:** xăng sinh học, đường hóa, lên men, tinh bột bắp.

## Tổng hợp vật liệu $Bi_2S_3/ZnCo_2O_4$ và ứng dụng xử lý thuốc nhuộm hoạt tính

Huỳnh Lý Thanh Tâm, Nguyễn Tấn Tài, Nguyễn Hồng Vân

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: Hlttam10a3@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã tổng hợp thành công vật liệu $ZnCo_2O_4$ bằng phương pháp đồng kết tủa, sau đó kết tủa Bi2S3 với các tỉ lệ về khối lượng khác nhau lên $ZnCo_2O_4$ ($ZnCo_2O_4/x.Bi_2S_3$ với x = 2%, 6%, 12%, 24%). Các phương pháp phân tích hiện đại như nhiễu xạ tia X (XRD), phổ hồng ngoại (FTIR), kính hiển vi điện tử quét (SEM) và kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM) được sử dụng để xác định tính chất hóa lý của vật liệu. Đồng thời ứng dụng vật liệu xúc tác quang loại bỏ thuốc nhuộm Indigo Carmin (IC) trong nước trorng vùng ánh sáng nhìn thấy. Kết quả cho thấy vật liệu 12% $Bi2S3/ZnCo_2O_4$ có hiệu suất xúc tác cao nhất đạt 93.5% thuốc nhuộm IC với nồng độ 40ppm và pH=6, tương ứng với khối lượng xúc tác 1,0 g/L. Quá trình phân hủy thuốc nhuộm 12% $Bi2S3/ZnCo_2O_4$ tuân theo phương trình động học biểu kiến bậc 1.

**Từ khóa:** ZnCo2O4, Indigo Carmine, xúc tác quang,…

## Tổng hợp và xác định cấu trúc vật liệu composite Chitosan@ZIF-8 ứng dụng xử lý chất hữu cơ và kim loại trong nước

Nguyễn Văn Vàng và Nguyễn Văn Cường

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: 2001vanvang@gmail.com*

**Tóm tắt:** Vật liệu composite Chitosan@ được kết hợp từ MOF với Polyme tự nhiên để điều chế ra vật liệu composite nguyên khối mang lại lợi ích cao khi vẫn duy trì khả năng hấp phụ cao và có khả năng tái chế. Hạt CS/ion kẽm được chuẩn bị bằng cách sử dụng bơm nhu động. Khi các hạt chitosan chứa ion kẽm tiếp xúc với dung dịch 2-methylimidazole, các tinh thể nano ZIF-8 phát triển để tạo thành các hạt composite CS/ZIF-8. Hàm lượng ZIF- 8 có thể thay đổi dựa trên tỉ lệ $Zn(CH_3OO)_2.2H_2O$. Đặc trưng của vật liệu được nghiên cứu bằng các phương pháp TEM, SEM, XRD, FTIR, AAS. Vật liệu thể hiện được đặc tính hấp phụ Pb(II). Phương pháp kỹ thuật phân tích phổ nguyên tử AAS sử dụng kỹ thuật đường chuẩn để phân tích hàm lượng kim loại. Báo cáo khoảng tuyến tính Pb(II) đạt từ 0,68 – 19,6745 mg/L ; $R^2$=0,99.

**Từ khóa:** Composite Chitosan@, composite CS/ZIF-8, đường chuẩn, MOF và Polyme, phổ nguyên tử.

# XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG NITRATE TRONG LÁ TRÀ

Trần Huỳnh Phong

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: phonghuynh01122001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Phương pháp sắc kí ion với đầu dò độ dẫn (HPIC-CD) được sử dụng để phân tích hàm lượng nitrate có trong lá trà; pha động sử dụng là hỗn hợp đệm $Na_2CO_3$ (4,0 mM) và $NaHCO_3$ (1,0 mM), tốc độ dòng 1,2 mL/phút. LOD và LOQ của phương pháp lần lượt là 0,10 mg/L và 0,32 mg/L. Thời gian lưu của nitrate là 4,3 ± 0,25 phút. Khoảng tuyến tính ứng với nồng độ từ 0,8 - 20 mg/L, hệ số tương quan $R^2$ = 0,9981. Độ lệch chuẩn tương đối của 6 phép đo lặp lại mẫu trà nhỏ hơn 2%. Phương pháp cho hiệu suất thu hồi trung bình ở 3 nồng độ thêm chuẩn 1,40 ppm, 1,75 ppm, 2,10 ppm lần lượt là 99,38%, 97,17%, 97,66%. Hàm lượng nitrate trung bình trong các mẫu lá trà phân tích được nằm trong khoảng 80 - 1000 mg/kg.

**Từ khóa:** HPIC, nitrate, lá trà.

# Tổng hợp vật liệu $Fe_3O_4$@MIL-101(Fe) tích hợp trên vải polyester định hướng xử lý Methylene Blue

Bùi Mỹ Tiên, Đoàn Văn Đạt

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: mytien3212@gmail.com*

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, chúng tôi tích hợp vật liệu $Fe_3O_4$@MIL-101(Fe) lên vải polyester bằng phương pháp thủy nhiệt, ứng dụng xử lí Methylene Blue (MB) trong nước thải thông qua phương pháp Quang-Fenton. Các tham số ảnh hưởng đến quá trình xử lí MB, bao gồm nồng độ MB, lượng thể tích $H_2O_2$ 30%, pH và nhiệt độ phản ứng, đã được nghiên cứu để tìm ra các thông số tối ưu. Để đánh giá tính chất hóa lý của vật liệu, chúng tôi đã sử dụng phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD), hiển vi điện tử quét (SEM), phổ hồng ngoại (FR-IR) và tán xạ năng lượng tia X (EDX). Kết quả cho thấy rằng vật liệu $Fe_3O_4$@MIL-101(Fe)/PET có khả năng xử lí MB bằng phương pháp Quang-Fenton với hiệu suất gần đạt 98%, phân hủy MB gần như hoàn toàn thành $CO_2$ và $H_2O$.

**Từ khóa:** $Fe_3O_4$@MIL-101(Fe), $Fe_3O_4$@MIL-101(Fe)/PET,Methylene Blue, Quang-Fenton.

## Nghiên cứu phối liệu serum dưỡng ẩm chống lão hóa da với protein từ dịch tơ tằm

Nguyễn Thanh Quách

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: quachnguyen1806@gmail.com*

**Tóm tắt:** Dịch tơ tằm đã được biết đến là nguồn protein dồi dào dưỡng chất cho da và khả năng chống lão hoá. Để biến tính dịch tơ, ta sử dụng phương pháp thuỷ phân bằng kiềm NaOH. Và khi kết hợp với HA và retinol sẽ tăng khả năng dưỡng ẩm và chống lão hoá cho da. Ngoài ra sản phẩm còn được bổ sung các loại dầu như nụ tầm xuân, dầu hạt hướng dương, dầu hạt nho… giúp tăng khả năng chống oxy hoá, cải thiện sắc tố da. Để đánh giá chỉ tiêu, độ ổn định của sản phẩm sử dụng máy đo pH, máy đo độ ẩm, máy soi.

**Từ khóa:** Serum,Hydrolyzed silk protein,anti aging skin.

## Phân tích hàm lượng Sunphat trong lá trà

Trần Tiến Công Thành

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: trantiencongthanh29@gmail.com*

**Tóm tắt:** Phương pháp sắc kí ion hiệu năng cao với đầu dò độ dẫn (HPIC-CD) được sử dụng để phân tích hàm lượng sunphat trong lá trà. Sử dụng pha động anion gồm hỗn hợp $Na_2CO_3$ và $NaHCO_3$ với tỉ lệ nồng độ mol là 4,5/1,4, tốc độ dòng 1,2mL/phút, thời gian lưu của sunphat trong mẫu là 6,5 phút. Giới hạn phát hiện và giới hạn định lượng của phương pháp này lần lượt là 0,04 và 0,15 ppm. Dựa vào giới hạn phát hiện và giới hạn định lượng mà xác định khoảng tuyến tính, khoảng tuyến tính nằm trong khoảng nồng độ từ 0,15-20 ppm, với hệ số tương quan $R^2$=0,9997. Phương pháp HPIC cho hiệu suất thu hồi cao (từ 95,36% đến 96,03%) và độ lệch chuẩn nhỏ (dưới 2%). Các kết quả khảo sát cho thấy phương pháp sắc kí ion cho kết quả chính xác và mang tính ổn định cao trong môi trường phòng thí nghiệm. LOD và LOQ thấp cho thấy đầu dò có độ nhạy tốt, có thể ứng dụng phân tích sunphat trong thực tiễn.

**Từ khóa:** HPIC, sunfate, trà, sắc kí ion, sunphat.

## Thẩm định quy trình xác định Rhodamine B trong mắm tôm bằng phương pháp LC-MS

Hứa Thị Linh Chi

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: chi.namnha01@gmail.com*

**Tóm tắt:** Phương pháp sắc kí lỏng ghép khối phổ ba tứ cực (LC-MS/MS) được nghiên cứu và phát triển để xác định Rhodamine B trong nền mẫu mắm tôm mà chưa có nghiên cứu nào thực hiện với độ nhạy, độ lặp lại, và độ chính xác cao. Kết quả nghiên cứu cho thấy phương pháp có độ nhạy cao với giới hạn phát hiện và giới hạn định lượng tương ứng là 6.7µg/Kg và 26.58 µG/Kg, độ đúng và độ lặp cao (79.80%, 4.49%). Quy trình xử lý mẫu cũng được tối ưu hóa như là dung môi chiết, thành phần chiết bằng phương pháp QuEChERS. Mẫu mắm tôm từ nhiều cơ sở sản xuất khác nhau được thu thập và phân tích với quy trình đã tối ưu. Kết quả cho thấy, hầu hết các mẫu mắm tôm trên thị trường đều có sử dụng Rhodamine B đã vi phạm nghiêm trọng về việc sử dụng chất cấm đối với thực phẩm.

**Từ khóa:** Chất cấm, LC-MS, mắm tôm, QuEChERS, Rhodamine B.

## Nghiên cứu khả năng hấp phụ chì của vỏ nghêu ứng dụng trong xử lý nước

Nguyễn Văn Minh

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenvanminh25t9@gmail.com*

**Tóm tắt:** vật liệu vỏ nghêu được tổng hợp và ứng dụng để hấp phụ Chì trong đất, nước. Vỏ nghêu sau nghiền nhỏ và nung ở nhiệt độ 200$^o$C, 400$^o$C, 600$^o$C, 700$^o$C, 800$^o$C trong 2giờ đã được sử dụng để nghiên cứu ứng dụng xử lý chì trong nước. Vật liệu vỏ nghêu được đặc trưng bằng các phương pháp phân tích SEM, EDX, FTIR và XRD. Đã xác định được các điều kiện tối ưu cho quá trình xử lý Pb: lượng vật liệu 0.35mg, pH 5 - 6, thời gian 10 phút. Với nồng độ Pb = 200 ppm, quá trình xử lý đạt hiệu suất tối đa là 99.96%. Vỏ nghêu được xác định bằng phương pháp hấp thụ nguyên tử (ASS) với nồng độ tuyến tính của Chì khoảng ($r^2$ = 0.9987). Phương pháp được ứng dụng để đánh giá khả năng hấp phụ Chì trong nước.

**Từ khóa:** Vỏ nghêu, Chì, ASS.

## Khảo sát khả năng chống ăn mòn trên nền thép CT3 của dịch chiết từ lá bàng

Phan Nguyễn Thuý Sen, Nguyễn Vân An

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: thuysenphannguyen2001@gmail.com*

**Tóm tắt:** Nghiên cứu trình bày quá trình tách chiết nguyên liệu lá bàng bằng dung môi ethanol bằng phương pháp Soxhlet với mục đích sử dụng dịch chiết làm chất ức chế ăn mòn thép. Quá trình tách chiết được thực hiện với dung môi chiết được khảo sát với tỉ lệ lần lượt Ethanol: Nước tương ứng là 10:0, 8:2, 6:4, 4:6, 2:8. Thành phần cao chiết được xác định hàm lượng Tanin theo phương pháp Lowenthal. Thành phần hóa học của dịch chiết được kiểm tra bằng phổ hồng ngoại FT-IR. Quá trình ức chế ăn mòn được khảo sát trên nền thép CT3 trong điều kiện giả lập là dung dịch nước muối NaCl 3% với sự thay đổi nồng độ chất ức chế từ 100 đến 1000 ppm. Phương pháp đánh giá khả năng ức chế ăn mòn được thực hiện bởi phương pháp đánh mất khối lượng Weightloss và phương pháp điện hóa. Kết quả nghiên cứu cho thấy dịch chiết được chiết từ 100% dung môi ethanol có hàm lượng tanin cao nhất đạt 12%, có khả năng ức chế ăn mòn tốt nhất đạt 91.45% ứng với nồng độ chất ức chế 1000 ppm.

**Từ khóa:** dịch chiết lá bàng, tanin, chất ức chế ăn mòn.

## Synthesis of γ-AlOOH/GO composite and their applications for the removal of Cr(VI) in aqueous solution

Nguyễn Thị Phương Thanh, Lê Quốc Hưng, Võ Sông Hương

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenthiphuongthanh1523@gmail.com*

**Abstract:** In this work, novel γ-AlOOH/GO composite materials were synthesized and applied to remove toxic Cr(VI) and methyl orange (MO) from an aqueous solution. The prepared materials were characterized by SEM, FT-IR, and XRD analyses. Results indicated that incorporating boehmite into the GO matrix enhanced the adsorption ability of the samples toward Cr(VI) and MO. Particularly, the highest adsorption capacity of ~ 65 mg/g for Cr(VI) and ~ 64mg/g was obtained for the prepared 35AlOOH/GO sample. Furthermore, Cr(VI) adsorption onto the γ-AlOOH/GO follows the second order and Langmuir model. The effects of experimental conditions, including adsorbent dosage, Cr concentration, and solution pH were also optimized.

**Keywords:** composite materials, adsorption, γ-AlOOH/GO

## Tổng hợp vật liệu cellulose từ phế phẩm của chuối, ứng dụng hấp phụ Rhodamine B và đánh giá khả năng xử lý COD trong mẫu nước

Lê Thị Thanh Quỳnh

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: lethithanhquynhkrb@gmail.com*

**Tóm tắt:** Vật liệu cellulose được tổng hợp từ cùi chuối và ứng dụng để hấp phụ Rhodamine B. Tính chất của vật liệu cellulose từ cùi chuối được phân tích bằng các phương pháp SEM, FTIR. Các điều kiện hấp phụ Rhodamine B tối ưu lần lượt là nồng độ Rhodamine B 20 mg/L, 150 mg vật liệu, pH=4, tốc độ lắc 250 vòng/phút, thời gian lắc 60 phút. Với các điều kiện tối ưu ở trên, hiệu suất hấp phụ đạt 92,03%. Rhodamine B được xác định bằng phương pháp trắc quang với nồng độ Rhodamine B tuyến tính trong khoảng 0,05 ÷ 15,00 mg/L (r2 = 0,9981) với giới hạn xác định và giới hạn định lượng lần lượt là 0,008279 mg/L và 0,025087 mg/L. Phương pháp được ứng dụng để đánh giá khả năng xử lý COD trong mẫu nước.

**Từ khóa:** Cellulose, cùi chuối, Rhodamine B, COD.

## Nghiên cứu phối liệu mặt nạ thải độc, kiềm dầu, hỗ trợ điều trị mụn từ than tre và bentonite bình thuận biến tính

Nguyễn Thị Ngọc Hân

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: Hanhuynh2911@gmail.com*

**Tóm tắt:** Sự kết hợp giữa hai thành phần Bentonite và than tre là hai nguyên liệu có sẵn và không cần xử lý hiện đại, đất sét Bentonite được lấy từ Bình Thuận đem xử lý và than tre được tạo ra từ cây tre tại Việt Nam. Nghiên cứu này nhằm xây dựng hai công thức phối liệu mặt nạ đất sét than tre dạng lột và dạng sệt với thành phần Bentonite và than tre hoạt tính. Một cuộc thực nghiệm đã được thực hiện trên các thông số của công thức ảnh hưởng đến các đặc tính mong muốn của mặt nạ dạng lột và mặt nạ dạng sệt. Nghiên cứu này kết luận rằng, tỷ lệ PVA và pha nước ảnh hưởng đến khả năng tạo màng và thể chất ổn định cho sản phẩm. Bentonite và than tre ở cả hai dạng sản phẩm điều có khả năng giảm tình trạng dầu thừa và làm sạch lỗ chân lông, cải thiện vấn đề làn da.

**Từ khóa:** Bentonite, than tre, mặt nạ đất sét than tre.

## Phân tích hàm lượng nitrat trong rau

Nguyễn Thị Tuyết Ngân

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: nguyenthituyetngan1709@gmail.com*

**Tóm tắt:** Xác định hàm lượng nitrat trong rau tiến hành kiểm tra hàm lượng của nitrat trong một số mẫu rau tại khu vực chợ Gò Vấp. Hàm lượng nitrat được xác định bằng bằng phương pháp trắc quang dùng acid sunfosalixylic các điều kiện thích hợp trong phương pháp: Bước sóng 416 nm, thời gian bền màu 20 - 30 phút, thể tích của dung dịch axit salixylic 5% là 0,4 - 1ml, pH = 12 - 14. Phương pháp có khoảng nồng độ tuyến tính là 0,2 - 1,2 mg/L, đường chuẩn y=0,3377x-0,0091 (R=0,999). Giới hạn phát hiện là 0,0068 mg/L và giới hạn định lượng là 0,0206 mg/L. Hiệu xuất thu hồi của phương pháp 94,33%-96,49%. Đã ứng dụng phương pháp phân tích hàm lượng nitrat trong một số mẫu rau trên địa bàn chợ Gò vấp cho kết quả tốt.

**Từ khóa:** nitrat, rau, phương pháp trắc quang.

## Khảo sát khả năng hấp phụ hàm lượng Sắt bằng vỏ nghêu ứng dụng vào xử lý môi trường nước bằng phương pháp phổ hấp thụ phân tử UV-VIS

Đoàn Anh Thư, Đỗ Thị Long

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*Email: doananhthu8899@gmail.com*

**Tóm tắt:** Vỏ nghêu sau khi nghiền nhỏ và được nung ở nhiệt độ 200$^{o}$C, 400$^{o}$C, 600$^{o}$C, 700$^{o}$C, 800$^{o}$C được sử dụng để nghiên cứu khả năng xử lý sắt trong môi trường nước. Tính chất của vật liệu vỏ nghêu được phân tích bằng phương pháp FITR, XRD, SEM, EDX. Các điều kiện tối ưu của hấp phụ sắt là: 5g/L vật liệu, pH=2, thời gian lắc 40 phút và phù hợp ở nhiệt độ thường. Từ các điều kiện tối ưu trên hiệu suất đạt 95,21% với nồng độ 500 mg/l. Kết quả thực nghiệm trên cho thấy phù hợp với mô hình động học Bangham. Nồng độ sắt trong dung dịch được phân tích bằng phương pháp hấp thu phân tử UV-VIS với thuốc thử acid sunfosalixylic. Khoảng tuyến tính 0.1÷ 10 mg/L và LOD, LOQ của phương pháp đã được xác định lần lượt là 0.032153 mg/L và 0.107175 mg/L.

**Từ khóa:** Sắt, vỏ nghêu, xử lý nước, hấp phụ.

# Thẩm định quy trình phân tích Rutin, ứng dụng vật liệu MIP xác định rutin trong hoa hòe bằng phương pháp HPLC-DAD

Nguyễn Lê Yến Nhung, Nguyễn Văn Trọng

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
Email: nhung.0111.hv1819@gmail.com

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, hoạt chất rutin trong nền mẫu thực vật được thẩm định bằng phương pháp sắc kí lỏng hiệu năng cao – pha đảo (HPLC-RP) với đầu dò DAD ở bước sóng 357 nm. Kết quả cho thấy phương pháp có độ nhạy cao với giới hạn phát hiện thấp LOD = 0,09 µg/mL và LOQ = 0,30 µg/mL; phương pháp có khoảng tuyến tính từ 1 – 40µg/mL với $R^2$= 0,999 và có độ lặp lại (%RSD < 2%). Ngoài ra, nghiên cứu còn ứng dụng vật liệu bằng kỹ thuật in dấu phân tử (MIP) để bắt giữ hoạt chất rutin trong nền mẫu thực vật với hiệu suất thu hồi đạt 89%. Phương pháp được ứng dụng để phân tích rutin thu được kết quả hàm lượng rutin trong hoa hòe đạt 26% và rau má đạt 0,35%.

**Từ khóa:** Rutin, HPLC – DAD, MIP, thực vật.

# Tổng hợp màng nanochitosan và ứng dụng hấp phụ kim loại

Nguyễn Trọng Tăng[1] và Nguyễn Thị Hồng Anh[2,*]

*[1]Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP HCM*
*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công thương TP HCM*
** anhnth@hufi.edu.vn*

**Tóm tắt.** Trong nghiên cứu này, chitosan khối lượng phân tử thấp được tổng hợp bằng phương pháp cắt mạch sử dụng $NaNO_2$. Màng xốp của chitosan được tổng hợp từ chitosan khối lượng phân tử thấp, nanochitosan và glutaraldehyde. Các đặc tính hóa lý của hạt nanochitosan, màng nanochitosan được đánh giá thông qua các kỹ thuật phân tích hóa lý khác nhau như FT-IR, DLS, SEM. Các hạt nanochitosan được điều chế với tỷ lệ khác nhau của chitosan và STPP. Kích thước hạt trung bình tăng theo sự gia tăng hàm lượng STPP (từ 147 đến 192 nm). Màng xốp có khả năng loại bỏ 96% các ion $Cu^{2+}$ và $Cr^{3+}$. Các yếu tố ảnh hưởng tới khả năng hấp phụ của vật liệu cũng được khảo sát như tỷ lệ chitosan/nanochitosan và thời gian hấp phụ cũng như khả năng hấp phụ các ion kim loại khác nhau..

**Từ khóa.** Chitosan, nanochitosan, hấp phụ; nước thải; kim loại nặng.

# SYNTHETIC MEMBRANE NANOCHITOSAN WASTE WATER TREATMENT APPLICATION

**Abstract.** In this study we conducted a chitosan cutoff to form low molecular chitosan with $NaNO_2$ at different concentrations. Then nanochitosan particles were prepared by sodium tripolyphosphate in a pH of 4. The porous membrane was fabricated by using low molecular weight chitosan, nanochitosan and glutaraldehyde as crosslinking reagent. Analytical techniques such as Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), X-ray diffractometer (XRD), and scanning electron microscopy (SEM) have been employed to characterize the prepared membrane. The nanochitosan was prepared with various ratio of chitosan and STPP. The z-average sizes increased with increasing of STPP contents (from 165 to 468 nm). The porous membrane exhibited the high removal efficiencies for $Cu^{2+}$ and $Cr^{3+}$ about 96%. The factors affecting the adsorption capacity of the materials were also investigated such as the chitosan/nanochitosan ratio and the adsorption time as well as the adsorption capacity of different metal.

**Keywords.** Chitosan, Nanochitosan, Adsorption; Wastewater; Heavy metal.

## 1. GIỚI THIỆU

Trong thế kỷ 20, thế giới đã chứng kiến sự hình thành của các cường quốc công nghiệp và các quốc gia đang phát triển với mục tiêu trở thành các nước công nghiệp [1-3]. Các nền kinh tế lớn được hình thành trong thời đại toàn cầu hóa. Tuy nhiên, song song với sự lớn mạnh về kinh tế, công nghiệp là tình trạng ô nhiễm môi trường toàn cầu và đang ở mức báo động. Nghiên cứu về các phương pháp và chế tạo vật liệu xử lý môi trường trở nên cấp thiết để đảm bảo sức khỏe và môi trường sống của con người. Xử lý nguồn nước đang là vấn đề sống còn của nhiều quốc gia trên thế giới, đặc biệt là nguồn nước bị nhiễm kim loại nặng luôn là vấn đề nghiêm trọng làm ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe con người. Nhiều công nghệ xử lý đã được ứng dụng để tạo ra các nguồn nước sạch, có thể tái sử dụng từ nước thải [4-5]. Công nghệ lọc bằng các vật liệu nano là một trong các phương pháp tách hiện đại và được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực. Trong số đó vật liệu Nano chitosan nổi lên như một lựa chọn tối ưu, trở nên thu hút và hấp dẫn các nhà nghiên cứu do tính ổn định tương đối cao, không độc hại, có khả năng phân hủy sinh học, có kích thước nhỏ, bề mặt riêng lớn nên có khả năng hấp phụ cao và độ xốp lớn với các mao quản có kích thước từ vài chục nano mét đến vài micro mét. Chitosan có nguồn gốc tự nhiên, đi từ phế phẩm của ngành chế biến thủy hải sản [6-9].

Trong phạm vi đề tài này chúng tôi tiến hành cắt mạch chitosan bằng $NaNO_2$ để tạo thành lowchitosan. Nanochitosan được hình thành từ sự kết hợp giữa lowchitosan và STPP. Màng nanochitosan được tạo bởi từ sự gắn các hạt nanochitosan lên chitosan ban đầu dưới tác dụng của Glutaraldehyde. Khả năng hấp phụ kim loại nặng trong nước thải được xác định thông qua việc đo phổ hấp phụ nguyên tử (AAS).

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Hóa chất

Chitosan mua tại công ty TNHH MTV Chitosan VN (Rạch Giá, Kiên Giang) có khối lượng phân tử ~ 11,800,442 kDa, độ deacetyl ~ 93%. Acid acetic ($CH_3COOH$) 100%. Natri hydroxit (NaOH) 96% của Merck, natri nitric ($NaNO_2$) rắn. Sodium tripolyphotphat (STPP) ($Na_5P_3O_{10}$) dạng bột từ Wako, Nhật Bản. Glutaraldehyde. Đồng sulfat ($CuSO_4.5H_2O$), và nước cất 2 lần.

### 2.2 Thực nghiệm

#### 2.2.1 Hòa tan chitosan

Cân 10 g chitosan hòa tan chitosan trong 600 mL dung dịch acid acetic 1%. Khuấy hỗn hợp chitosan và dung dịch acid acetic 1% bằng khuấy từ liên tục trong 3 giờ với tốc độ 700 vòng/phút để cho dung dịch hòa tan đều chitosan. Dung dịch sau khuấy đem lọc thô bằng vải lọc loại bỏ các tạp chất còn lẫn trong chitosan ban đầu. Đem toàn bộ dung dịch sau lọc tiến hành cắt mạch giảm khối lượng phân tử.

### 2.2.2 Cắt mạch chitosan

Từ dung dịch chitosan đã điều chế ở trên. Ta tiến hành cho thêm 50 mL dung dịch $NaNO_2$ với các nồng độ khác nhau 0,125; 0,1; và 0,075M vào dung dịch thu được ở trên. Dung dịch sau khi thêm $NaNO_2$ đem đi khuấy từ liên tục 700 vòng/ph trong 3giờ dưới đều kiện nhiệt độ phòng. Dung dịch thu được sau khuấy là dung dịch chitosan khối lượng phân tử thấp (LCTS), đem toàn bộ dung dịch LCTS sau khuấy đi xác định độ nhớt và xác định khối lượng phân tử sau khi cắt mạch.

### 2.2.3 Xác định khối lượng phân tử chitosan bằng nhớt kế

Sử dụng nhớt kế mao quản thủy tinh Cannon-Fenske Routine để xác định độ nhớt của chitosan ban đầu và dung dịch chitosan sau cắt mạch bằng $NaNO_2$. Đo độ nhớt của chitosan ban đầu bằng cách hòa tan chitosan với acid acetic 1%, sau đó đem đo độ nhớt bằng nhớt kế. Ghi nhận thời gian chảy xuôi của dung dịch LCTS, bắt đầu ghi nhận thời gian khi dung dịch tới vạch trắng và ngừng lại khi dung dịch đến vạch trắng thứ 2.

Tương tự tiến hành với mẫu trắng là dung dịch acid acetic 1%, xác định thời gian chảy.

Khối lượng phân tử LCTS được xác định theo công thức Mark-Houwink-Sakurada:

$$M = (\eta/K)^{1/\propto}$$

Trong đó: M là khối lượng phân tử trung bình cần xác định.
ŋ là độ nhớt thực (100ml/g).
K là hằng số độ nhớt (ml/g) (K = 0,074).
A là giá trị thực nghiệm (α = 0,76) [10, 11].

### 2.2.4 Kết tinh LCTS

Dung dịch LCTS sau khi tiến hành cắt mạch và đo độ nhớt xác định khối lượng phân tử đem đi kết tinh toàn bộ bằng dung dịch NaOH 1M. Cho 100 mL dung dịch NaOH 1M vào becher chứa dung dịch LCTS thu được từ quá trình cắt mạch ở trên. Dung dịch LCTS bắt đầu xuất hiện các kết tủa trắng đục ngay khi tiếp xúc với dung dịch NaOH. Để yên hỗn hợp trong 30 phút rồi tiến hành lọc lấy phần kết tủa. Dùng nước cất rửa phần kết tủa thu được, kiểm tra pH của kết tủa và ngừng rửa kết tủa khi pH = 7. Đem kết tủa thu được tiến hành hóa rắn trong điều kiện -50 $^0$C và sấy đông khô trong 48 giờ. Sản phẩm thu được sau quá trình sấy đông khô là hạt LCTS đã cắt mạch.

### 2.2.5 Tổng hợp dung dịch nanochitosan

Hòa tan các mẫu chứa 0,05; 0,1; 0,15; 0,2 và 0,25g LCST trong 50 mL $CH_3COOH$ 0,1M khuấy mạnh 1000 vòng/phút sau đó nhỏ từ từ 10 mL dung dịch STPP 2g/ml. Nanochitosan sẽ hình thành ở dạng lơ lửng trong dung dịch, một phần được ly tâm 6000 vòng/phút trong 20 phút để lấy kết tủa, một phần để thực hiện thí nghiệm tiếp theo. Hạt nanochitosan được phân tích kích thước chủ yếu và độ phân bố kích thước bằng DLS (Dynamic Light Scattering – Z100, Horiba). Kết tủa được đông lạnh qua đêm ở -30$^0$C sau đó đem đông khô ở -50 $^0$C ta thu được hạt nanochitosan. Sản phẩm sau đông khô được đo phổ FT-IR.

### 2.2.6 Tổng hợp màng nanochitosan

Hòa tan 1g chitosan trong dung dịch $CH_3COOH$ 1%, cho vào đó 0,5g nanochitosan khuấy từ mạnh 700 vòng/phút sau đó cho vào 2 mL glutaraldehyde 5% thu được sản phẩm ở dạng keo. Cho sản phẩm thu được vào ống ly tâm loại 50 mL, đông lạnh trong tủ âm sâu tại -30 $^0$C trong 12h sau đó đem đông khô ở -50 $^0$C thu được màng xốp.

### 2.3 Khảo sát khả năng hấp phụ $Cu^{2+}$ của nanochitosan

### 2.3.1 Khảo sát khả năng hấp phụ $Cu^{2+}$ của nanochitosan

Xác định hàm lượng $Cu^{2+}$ còn lại trong dung dịch được tiến hành như sau:

Chuẩn bị 4 mẫu dung dịch $CuSO_4$ với các nồng độ 50, 100, 150 và 200 ppm pha từ $CuSO_4.5H_2O$. Cho hạt nanochitosan vào trong 4 mẫu dung dịch nồng độ khác nhau, khuấy từ trong 60 phút với tốc độ 300

vòng/phút. Hạt nanochitosan cho hấp phụ trong 50 mL dung dịch $Cu^{2+}$ tương ứng các nồng độ khác nhau. Sau khi khuấy tiến hành ly tâm lấy phần dung dịch trong đem xác định hàm lượng $Cu^{2+}$ còn lại trong 4 mẫu. Mẫu được xác định theo phương pháp "Quang phổ hấp thụ nguyên tử"(AAS). Phần chất rắn còn lại sau ly tâm đem sấy đông khô và đem chụp FT-IR, đánh giá hạt Nano chitosan sau quá trình hấp phụ kim loại.

### 2.3.2 Khảo sát khả năng hấp phụ của màng nanochitosan

#### 2.3.2.1 Khảo sát ảnh hưởng của của tỷ lệ CTS/nanoCTS tới khả năng hấp phụ của màng nanochitosan

Tiến hành như sau: chuẩn bị 4 mẫu dung dịch $Cr^{3+}$ có nồng độ giống nhau mỗi mẫu có thể tích 50 ml. Sau đó cân 0,2g màng nanochitosan có các tỷ lệ CTS/nanoCTS khác nhau cho vào 4 mẫu dung dịch tiến hành khuấy từ 300 vòng/phút trong 60 phút. Sau đó lọc lấy phần dung dịch đi xác định nồng độ bằng phương pháp AAS.

#### 2.3.2.2 Khảo sát ảnh hưởng của thời gian tới khả năng hấp phụ ion kim loại ($Cu^{2+}$)

Tiến hành như sau: chuẩn bị 4 mẫu dung dịch $Cu^{2+}$ có nồng độ giống nhau mỗi mẫu có thể tích 50 mL. Sau đó cân 0,2g màng nanochitosan có tỷ lệ CTS/nanoCTS là 1/90 cho vào 4 mẫu dung dịch tiến hành khuấy từ với tốc độ 300 vòng/phút trong các khoảng thời gian 20, 30, 40 và 50 phút. Tiến hành lọc lấy phần dung dịch đi xác định nồng độ bằng phương pháp AAS.

#### 2.3.2.3 Khảo sát khả năng hấp phụ ion kim loại khác nhau của màng nanochitosan

Chuẩn bị 4 mẫu dung dịch của 4 ion kim loại nặng $Cu^{2+}$ $Cr^{3+}$, $Ni^{2+}$, $Zn^{2+}$ có nồng độ xác định mỗi mẫu có thể tích 50 mL. Sau đó cân 0,2g màng nanochitosan có tỷ lệ CTS/nanoCTS là 1/90 cho vào 4 mẫu dung dịch tiến hành khuấy từ với tốc độ 300 vòng/phút trong 40 phút. Tiến hành lọc lấy phần dung dịch đi xác định nồng độ bằng phương pháp AAS.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Kết quả phân tích các đặc tính hóa lý

#### 3.1.1. Khối lượng phân tử chitosan

Khối lượng phân tử chitosan ban đầu của chitosan theo độ nhớt dựa vào công thức $M = (\eta/K)^{1/\propto}$ là 11,800,442 Dalton. Sau khi cắt mạch bằng $NaNO_2$, khối lượng được thể hiện trong bảng 4. Kết quả cắt mạch cho thấy khi tăng nồng độ $NaNO_2$ thì KLPT của chitosan sau cắt mạch giảm dần. $NaNO_2$ trong môi trường acid tác dụng lên phân tử chitosan, làm đứt liên kết C-O hình thành gốc cacbohydrat dẫn đến liên kết glucozit bị cắt tạo thành các phân tử chitosan có KLPT thấp hơn. Khi tăng nồng độ $NaNO_2$ thì gốc $NO_2$ tăng tác dụng lên liên kết C-O [12-13].

Bảng 1: Độ nhớt và KLPT của chitosan cắt mạch với $NaNO_2$

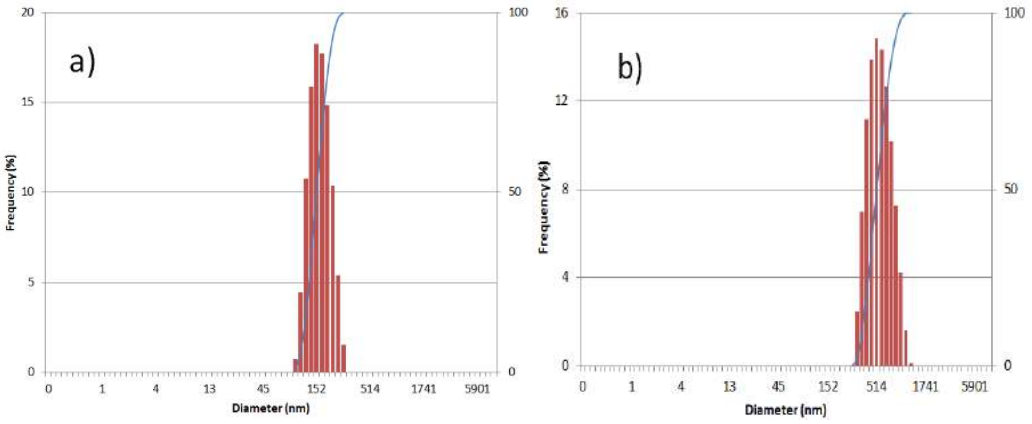
| Mẫu | Thời gian đo (s) | | | Trung bình (s) | Độ nhớt (100ml/g) | Khối lượng phân tử |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cốc 1 | Cốc 2 | Cốc 3 | | | |
| LCTS 1(*) | 18.28 | 18.35 | 18.39 | 18.34 | 28.70 | 2,546.99 |
| LCTS 2(*) | 19.83 | 19.83 | 19.82 | 19.83 | 35.89 | 3,418.20 |
| LCTS 3(*) | 20.05 | 20.14 | 20.15 | 20.11 | 37.27 | 3,593.01 |
| *(*): LCTS 1,2,3 tương ứng với LCST sau cắt mạch bằng $NaNO_2$ 0,125M, 0,1M và 0,075M* | | | | | | |

### 3.1.2. Phân bố kích thước hạt của nanochitosan

Ảnh hưởng của hàm lượng STPP tới kích thước hạt nanochitosan được thể hiện trong bảng 2. Khi tăng hàm lượng của STPP thì kích thước hạt nanochitosan cũng tăng dần, nguyên nhân do khi làm tăng nồng độ STPP thì tăng khả kết nối của các phân tử chitosan dẫn đến tăng kích thước hạt.

Bảng 2: Kích thước hạt trung bình phụ thuộc vào hàm lượng STPP

| Mẫu | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| STPP (ml) | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Kích thước hạt (nm) | 165 | 415 | 1460 | 1780 | 1930 |

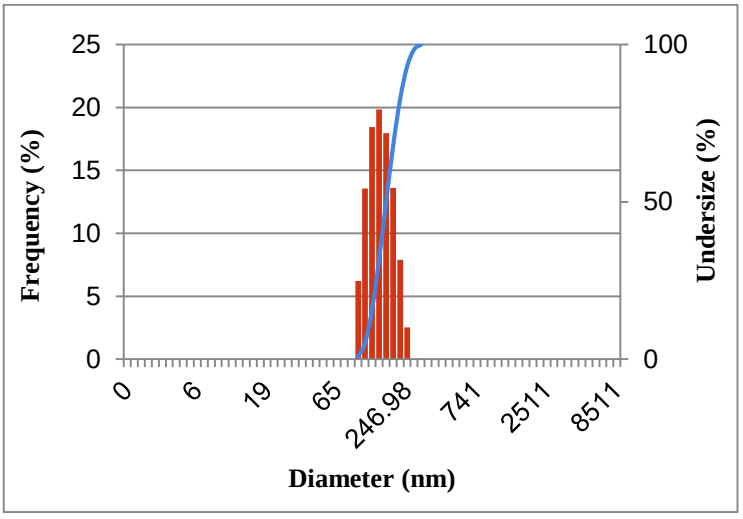



Hình 1: Phân bố kích thước hạt của mẫu có hàm lượng STPP khác nhau (a) 2 mL và (b) 4 mL

Ảnh hưởng của hàm lượng chitosan thấp phân tử đến kích thước hạt nanochitosan cũng được tiến hành nghiên cứu. Khi thay đổi tỷ lệ chitosan thấp phân tử thì ta thấy kích thước hạt nanochitosan tăng. Ở tỷ lệ 0,05g chitosan thấp phân tử thì kích thước hạt là nhỏ nhất. Chọn tỷ lệ này để tạo hạt nanochitosan cho các nghiên cứu tiếp theo (Bảng 3 và hình 2).

Bảng 3: Kích thước hạt trung bình phụ thuộc vào hàm lượng thấp phân tử

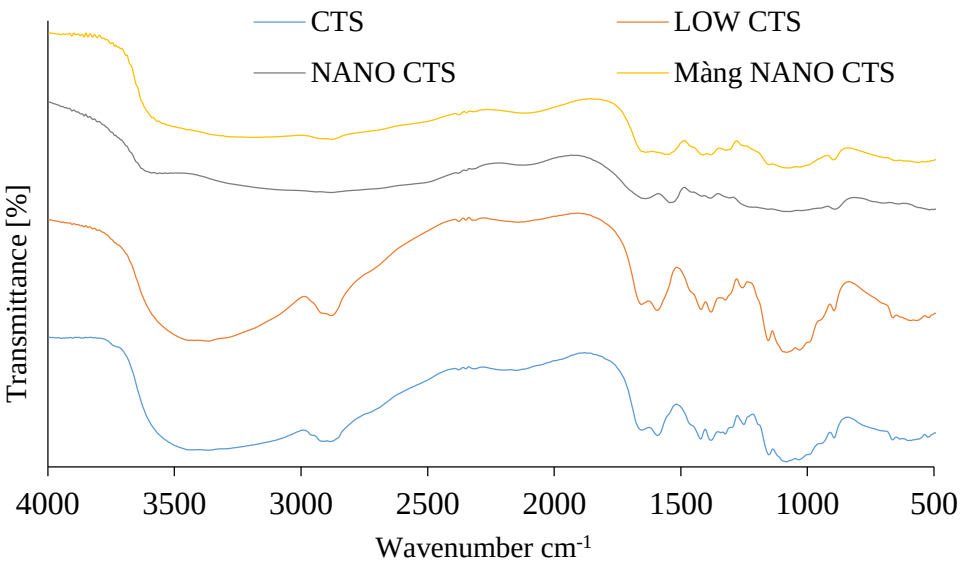
| **Mẫu** | **Tỷ lệ** | **Kích thước hạt (nm)** |
|---|---|---|
| 1 | 0,05/2/50 | 154,8 |
| 2 | 0,1/2/50 | 200,5 |
| 3 | 0,15/2/50 | 167,6 |
| 4 | 0,2/2/50 | 200 |
| 5 | 0,25/2/50 | 200,5 |




Hình 2: Phân bố kích thước hạt của mẫu có tỷ lệ chitosan thấp phân tử 0,05/2/50

### 3.1.3. Phổ FT-IR

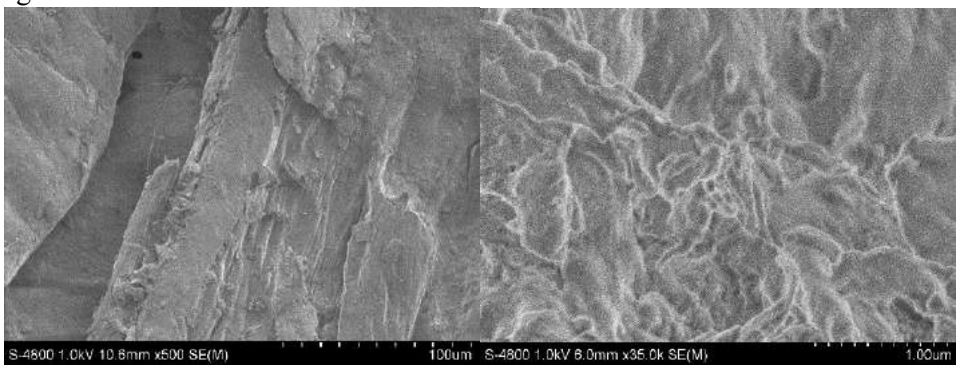
Khảo sát phổ FT-IR của chitosan, LCTS và Nano chitosan nhằm xác định cấu trúc hóa học của hạt nano. Theo phổ của chitosan và LCTS, mũi phổ ở 3343 $cm^{-1}$ tương ứng với dao động của các nhóm OH trên phân tử chitosan/LCTS, mũi phổ 2897 $cm^{-1}$ là C-H. Xem xét mũi phổ ở vùng 1617-1422 $cm^{-1}$, ta biết được mũi phổ này tương tương với nhóm $CONH_2$, mũi phổ ở 1066 $cm^{-1}$ tương ứng với dao động của C-O-C trên nền phân tử chitosan/LCTS. Đặc trưng cho nhóm CHO nhóm bên ngoài là nhóm C-H ở mũi phổ 595 $cm^{-1}$. Thông qua phổ FT-IR và khảo sát phổ của Nano chitosan có sự dịch chuyển các mũi từ 3343 $cm^{-1}$ sang 3400 $cm^{-1}$ thể hiện cho các nhóm $NH_2$ và OH. Mũi phổ 2917 $cm^{-1}$ tương ứng cho nhóm C-H. Mũi 1057 $cm^{-1}$ thể hiện cho nhóm C-O-C trên nanochitosan. Quan sát thấy có sự biến mất của mũi 1617 $cm^{-1}$ đặc trưng cho nhóm $NH_2$ của chitosan và xuất hiện dao động chỉ hình thành mũi tại vùng 1614 $cm^{-1}$ và 1539 $cm^{-1}$, 2 mũi này chứng tỏ $NH_2$ đã liên kết với tripolyphosphate trong nanochitosan [14-15]. Ngoài ra trên phổ của hạt nano còn suất hiện đỉnh phổ 1252 $cm^{-1}$ thể hiện cho liên kết P=O đặc trưng có trong ion tripolyphosphate nhưng cường độ khá yếu. Có thể kết luận nhóm amoni của chitosan đã liên kết tạo nối ngang với STPP trong tổng hợp nanochitosan. Cũng từ phổ FT-IR cho ta thấy không có sự khác biệt lớn về cấu trúc của nanochitosan và màng nanochitosan. Từ đó cho ta biết quá trình tạo màng nanochitosan từ hạt nanochitosan và chitosan ban đầu không làm thay đổi cấu trúc của nanochitosan. Không làm thay đổi bề mặt riêng của hạt nanochitosan điều đó cũng thể hiện qua khả năng hấp phụ ion kim loại của dung dịch nanochitosan và màng nanochitosan là không có sự khác biệt nhiều.



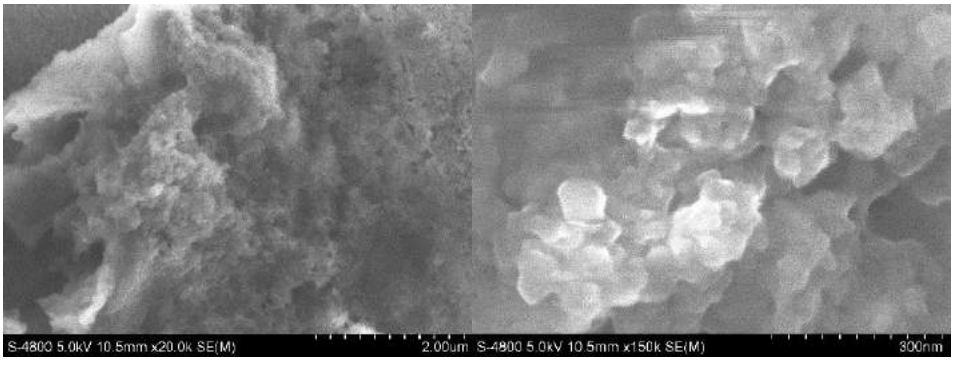

Hình 3: Phổ FT-IR của chitosan, lowchitosan, nanochitosan và màng nanochitosan

### 3.1.4. Ảnh SEM của chitosan và nanochitosan

Để xác định hình thái bề mặt của vật liệu hay một chất, phương pháp chụp SEM là phương pháp hiệu quả thường được sử dụng để xác định hình thái bề mặt của vật liệu. Hình 4 ghi nhận lại hình thái bề mặt của chitosan ban đầu với các độ phóng đại khác nhau, ta thấy rằng chitosan ban đầu có dạng màng khối và chất lớp chồng lên nhau.




Hình 4: Ảnh SEM của chitosan ban đầu




Hình 5: Ảnh SEM của nanochitosan

Kết quả quan sát Nano chitosan bằng SEM qua hình 5, ta thấy bề mặt vật liệu đã có sự thay đổi, chitosan

không còn liên kết theo màng khối liên tục mà hình thành các hạt nhỏ liên kết, phóng xuống mức 500nm quan sát thấy các hạt nano dạng hạt nhỏ liên kết với nhau với kích thước bình quân xấp xỉ 100-150nm. Điều này chứng tỏ chitosan ban đầu đã được cắt mạch đưa về dạng hạt thành công và phù hợp với mục đích nghiên cứu tổng hợp hạt Nano chitosan đi từ chitosan sau cắt mạch.

### 3.2. Kết quả khảo sát hấp phụ ion kim loại của màng nanochitosan

Khi thay đổi tỷ lệ của dung dịch nanochitosan so với chitosan thì kết quả hấp phụ cho thấy khi tăng hàm lượng dung dịch nanochitosan thì khả năng hấp phụ tăng lên. Đối với ion $Cu^{2+}$ ở tỷ lệ 1:90 (24,65 mg/g) cho kết quả tốt nhất, khi tăng tỷ lệ lên 1:100 (24.62 mg/g) thì kết quả hấp phụ không tăng thêm. Chọn tỷ lệ 1:90 cho các nghiên cứu tiếp theo (Bảng 4). Đồng thời, khi tăng thời gian hấp phụ thì độ hấp phụ tăng lên nhưng ở thời gian 50 phút thì độ hấp phụ không tăng nữa, dung lượng hấp phụ là cực đại.

Bảng 4: Kết quả hấp phụ ion $Cu^{2+}$ của các mẫu màng nanochitosan với các tỷ lệ khác nhau

| TN | Mẫu | $C_o$ (mg/L) | C (mg/L) | q (mg/g) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | CTS 1:70 | 103.4 | 10.25 | 23.2875 |
| 2 | CTS 1:80 | 103.4 | 7.13 | 24.0675 |
| 3 | CTS 1:90 | 103.4 | 4.81 | 24.6475 |
| 4 | CTS 1:100 | 103.4 | 4.9 | 24.625 |

Bảng 5: Kết quả hấp phụ ion $Cu^{2+}$ của các mẫu màng nanochitosan với các thời gian khác nhau

| TN | t (phút) | $C_o$ (mg/l) | C (mg/l) | q (mg/g) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 20 | 98.5 | 7.66 | 22.71 |
| 2 | 30 | 98.5 | 5.2 | 23.325 |
| 3 | 40 | 98.5 | 3.35 | 23.7875 |
| 4 | 50 | 98.5 | 3.83 | 23.6675 |

Khả năng hấp phụ các loại ion khác nhau của vật liệu hấp phụ thu được khả năng hấp phụ của màng nanochitosan là tốt nhất đối với 2 ion $Cr^{3+}$ và $Cu^{2+}$, còn đối với $Ni^{2+}$ và $Zn^{2+}$ thì cho kết quả không cao. Điều này có thể giải thích khả năng tạo liên kết của nhóm $NH_2$ là tốt hơn đối với ion $Cr^{3+}$ và $Cu^{2+}$.

Bảng 6: Kết quả hấp phụ của mẫu màng nanochitosan với các loại ion khác nhau

| TN | ion | $C_o$ (mg/L) | C (mg/L) | q (mg/g) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $Cu^{2+}$ | 98.5 | 7.66 | 22.71 |
| 2 | $Cr^{3+}$ | 103.4 | 4.81 | 24.6475 |
| 3 | $Ni^{2+}$ | 108 | 88 | 5 |
| 4 | $Zn^{2+}$ | 85 | 67 | 4.5 |

## 4 KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này chúng tôi đã thành công trong việc dùng $NaNO_2$ để cắt mạch chitosan tạo ra lowchitosan có khối lượng phân tử thấp. Với kết quả đạt được tương đối tốt. Cùng với đó là quá trình tạo hạt nanochitosan bằng STPP cũng cho kết quả tốt với kích thước hạt 147 – 193 nm. Các phương pháp hóa lý xác định đặc tính của lowchitosan và hạt nano chitosan cũng đã được áp dụng như DLS, FTIR và SEM.

Kết quả tạo màng nanochitosan trên nền của chitosan cũng đã được thực hiện để cho ra sản phẩm màng nanochitosan ứng dụng hấp phụ kim loại trong quá trình xử lý nước thải với hiệu suất hấp phụ cao khoảng 96%. Sản phẩm màng nanochitosan hấp phụ tốt ion kim loại $Cu^{2+}$ và $Cr^{3+}$ nhưng không hấp phụ tốt $Ni^{2+}$ và $Zn^{2+}$.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] J.Shaji, S. Lodha, Chitosan: A Novel pharmaceutical Excipient, Interanational Journal of pharmaceutical and Applied Sciences, 11-28, 2010.

[2] Ben Amar Cheba, Chitin and Chitosan: Marine Biopolymers with Unique properties and Versatile Application, Blobal Journal of Biotechnology & Biochemistry, 149-153, 2011.

[3] Pradip Kumar Dutta, Joydeep Dutta, V S Tripathi, Chitin and Chitosan: Chemistry, properties and application, Jorunal of Scientific Reaseach, Vol. 63, 20-31, 2004.

[4] Cristina trisstao Andrade and Edwwin Gonzalo Azero Rojas, Supramolecular Biopolymers II-Polysaccaharides, Chitin and chitosan, Biopolymer Engeering in food processing, Vol. 2, 2-6, 2010.

[5] Fernandez-Kim B.S Physicochemical and functional properties of crawfish chitosan as afected by diferent processing protocols, The Department of food Sci., 6-29, 2004.

[6] Andres, Y. Giraud, L.; Gerente, C.; Lê Cloirec.P, Antibacterial effects of chitosan Mechanisms of action, Environ. Techol, 28, 2007.

[7] Sudarshan,N.R. Hoover, DG; Knorr, D, Antibacterial action of chitosan, Food Biotechnol, 6, 257-272, 1990.

[8] Vishu Kumar, AB; Varadaraj, MC; Gowda, LR; Tharanathan, RN, Characterzation of Chito-oligosaccharides prepared by chitosanolysis with the aid of papain and pronasem and their bactericidal action against Bacillus cereus và Escherichia coli. Biochem. J. *391*, 167-175, 2005.

[9] Li, Y.. Chen, XG; Liu, N.; Liu, CS; Liu, CG; Meng, XH; Yu, LJ; Kenendy, JF Physicochemical characterization and antibacterial property of chitosan acetat, Carbohydr. Polym, 67, 227 – 232, 2007.

[10] Mahdy Samar, M., et al...,Physicalchemical funtional, antioxidant and antibacterial properties of chitosan extrasted from shrimf wastes by microwave technique, Annals of Agricultral Sciences, 58, 33-41, 2013.

[11] Chen, CS; Liau, WY; Tsai, GJ, Antibacterial effects of N-sunfonat và N-sulfobenzoyl chitosan and application to oyster preservation, J Food Pro, 1124-1128, 1998.

[12] No, H. K., K. Lee, and S. Meyers, Corelation between physicochemical characteristics and binding capacities of chitosan products, Jounral of Food Science, 65, 1134-1137, 2000.

[13] Kim, H, - S., Thermodynamic studies of interaction between chitosan and metal ions by isothermal titration calorimetry (I), Jounal of Industrial and Engineering Chemistry, 10 (2), 273-277, 2004.

[14] Ruh Ulluh, Joydeep Dutta, Photocatalytic Degradation of organic dyes with maganes doped ZnO nanopartides, Journal of material chemistry, 1 – 4, 2007.

[15] Sasanka Deka, P.A.J., Synthesis and magnetic properties of Mn-dope ZnO nanowires, Solid State Communication, 142, 190-194, 2007.

# Khảo sát khả năng ức chế khuẩn trên da của chiết xuất cỏ mực bằng phương pháp docking định hướng ứng dụng trong sản phẩm chăm sóc tóc cho da nhạy cảm

Nguyễn Thị Hồng Anh [1*] và Trần Nguyễn Minh Ân[2]

[1] *Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công thương TP HCM,*
[2] *Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP HCM*
* anhnth@hufi.edu.vn

**Tóm tắt.** Cây cỏ mực hay được biết đến với một tên khác là cỏ Nhọ nồi, Hạn liên thảo. Tên gọi theo khoa học của nó là Eclipta alba Hassk. Trong cỏ nhọ nồi chứa một số phytoconstituents như wedelolactone, eclalbasaponins, acid ursolic, acid oleanolic, luteolin và apigenin. Thành phần chiết xuất có tính dược lý cao như chống ung thư, chống viêm, kháng khuẩn và bảo vệ gan. Cây có chứa chất coumetans tức là welelactone, demethylwedelolactone, đây là một chất đặc trưng được sử dụng trong việc điều trị viêm gan siêu vi, bệnh gan, chăm sóc da và tóc. Chiết xuất được tách dạng cao chiết có sự hỗ trợ siêu âm. Hoạt tính của cao chiết được thăm dò hoạt tính kháng khuẩn kháng nấm bằng autodock và phương pháp đĩa thạch. Cao chiết được sử dụng trong phối chế dầu gội đầu.

**Từ khóa.** Chiết xuất cỏ mực, docking, dầu gội đầu.

## 1. GIỚI THIỆU

Cây cỏ mực hay được biết đến với một tên khác là cỏ Nhọ nồi, Hạn liên thảo. Tên gọi theo khoa học của nó là Eclipta alba Hassk. Loài cây này được biết đến như một loại thảo dược thông dụng có tính dược lý cao thường được dùng nhiều trong lĩnh vực y học. Đây là một loại cây thân thảo được sử dụng nhiều trong các loại dược liệu ở nhiều nước, đặc biệt là ở các vùng cận nhiệt đới và nhiệt đới. Với nhiều đặc tính chữa bệnh như: thuốc kháng độc tính, giảm đau, kháng khuẩn, kháng độc, hạn chế các bệnh về huyết áp, đồng thời là một chất chống oxy hóa, có tính chất điều hòa miễn dịch, và được coi là một chất chống lão hóa.Với nhiều đặc tính dược lý cao, loại thực vật này được nghiên cứu và sử dụng trong nhiều loại sàn phẩm dược phẩm, mỹ phẩm. Một loạt các hợp chất hóa học có tính dược lý đã được phân tách từ chúng như: coumetans, alkaloids, thiopenes, flavonoids, polyacetylenes, triterpenes, glycosides, steroids,… Cây có chứa chất coumetans tức là welelactone, demethylwedelolactone, đây là một chất đặc trưng được sử dụng trong việc điều trị viêm gan siêu vi, bệnh gan, chăm sóc da và tóc. Nó cũng được sử dụng trong việc chữa các bệnh về da. Một nghiên cứu khác về wedelolactone là khi phối hợp chất này với dịch chiết nước của cây có thể trung hòa độc tính của nọc rắn và độc tố mytoxin [1].

Chiết xuất từ E. alba (cỏ mực) có thể được thực hiện trong nhiều dung môi khác nhau như ete dầu hỏa, benzen, cloroform, axeton, metanol và dung môi nước. Chiết xuất từ E. alba được phát hiện có tác dụng lâm sàng với nhiều Hoạt tính sinh học như háng khuẩn, bảo vệ gan, giảm đau và chống viêm, chống oxy hóa, mọc tóc & rụng tóc. Đối với các chủng phân lập lâm sàng từ các trường hợp ung thư miệng. Các phân lập này bao gồm các vi khuẩn khác nhau như Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Staphylococcus biểu bì, Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella pneumoniae, Proteus mirabilis, Proteus vulgaris và các loại nấm như Candida albicans và Aspergillus fumigatus. Chiết xuất etanol và etyl axetat từ lá của cây đã được phát hiện là có hoạt tính chống lại E. coli, K. pneumoniae, Shigella dysenteriae, Salmonella typhi, P. aeruginosa, Bacillus subtilis và S. aureus với nồng độ chất ức chế tối thiểu (MIC) khác nhau từ 4,5 đến 90 $\mu$L/mL [2]. Tác dụng chống oxy hóa và bảo vệ của dịch chiết E. alba trong nước chống lại tác hại do tia cực tím (UV-) gây ra đã được nghiên cứu. Chất chiết xuất có tác dụng mạnh trong việc loại bỏ 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), các gốc superoxide và ion sắt chelat, thể hiện các giá trị IC 50 tương ứng là 0,23 mg/mL, 0,48 mg/mL và 1,25 mg/mL. Tổng hàm lượng phenol của dịch chiết là 176,45 mg đương lượng acid gallic. Chiết xuất cũng được chứng minh là hấp thụ tia UVA và UVB và chứng minh khả năng bảo vệ phụ thuộc vào liều lượng của tế bào sừng HaCaT ở người và tế bào 3T3 của chuột chống lại độc tế bào do

tia UVB gây ra [3].

Hoạt động chống nấm của chiết xuất được thử nghiệm *in vitro* với kết quả cho thấy chiết xuất có khả năng chống lại Candida Tropicalis, Rhodotorula glutinis và Candida albicans. Chiết xuất đã được sử dụng trong các sản phẩm chăm sóc tóc vì nó thúc đẩy sự phát triển của tóc, phục hồi hư tổn cho tóc cũng như duy trì màu sắc đen mượt cho tóc khi sử dụng. Rụng tóc là một loại rối loạn da liễu, người bị rụng tóc bị ảnh hưởng tâm lý xã hội [4].

Các bệnh nấm trên bề mặt da bao gồm nấm da hoặc nấm ngoài da, nấm nông (lang ben, nấm vảy rồng, trứng tóc), nấm sâu, nấm Candida, các nấm thông thường. Nấm xâm nhập vào lớp sừng dưới da hoặc các mơ sừng hóa như tóc hay móng. Nấm da (Dermatomycoses) gây ra do ba chủng là: Trichophyton, Microsporum, or Epidermophyton. Chúng có thể chia làm các bệnh lây từ người sang người, từ động vật sang người, từ đất sang người. Phổ biến nhất là Trichophyton rubrum tiếp đến là Trichophyton viofaceum, Trichophyton tonsurans, Trichophyton interdigitalelmentagrophytes, Microsporum canis và Microsporum audouinii. Docking có sự hỗ trợ của máy tính là một điều khá quan trọng là công cụ để hiểu được các sự tương tác ràng buộc giữa các phối tử (phân tử) và thụ thể đích của chúng (enzyme) và đã nổi lên như một công cụ đáng tin cậy, hiệu quả lẫn tiết kiệm chi phí và thời gian.

## 2. HÓA CHẤT VÀ THỰC NGHIỆM

### 2.1 Hóa chất

Nguyên liệu cỏ mực tươi được rửa sạch và sấy lạnh được cắt nhỏ sao đó đem xay nhuyễn, thu được bột cỏ mực khô để tiến hành thực hiện tách chiết xuất trong dung môi nước. Trong nghiên cứu này các chất hoạt động bề mặt chính coco amido propyl betaine (CAPB), sodium lauryl ether sulfate (SLES), cocodiethanolamide (CDE) từ hãng BASF được nhập khẩu bởi công ty MKVN Việt Nam. Các chất làm đặc và phụ gia khác bao gồm: polyethylene glycol 75 lanonin (PEG-75), phenoxyethanol, polyquaternium 10 (PQ-10), alovera, allatoin và hương cũng được mua từ công ty MKVN Việt Nam.

### 2.2 Thực nghiệm

#### 2.2.1 Tách chiết xuất cỏ mực

Cho 100 g bột cỏ mực vào cốc và đem đi tiến hành trích ly bằng phương pháp hỗ trợ sóng siêu âm sử dụng dung môi nước có khảo sát tỉ lệ nguyên liệu nước, nhiệt độ, và thời gian siêu âm trong quá trình trích ly. Sau đó, dịch chiết thu được đem đi lọc để loại bỏ bột còn sót lại trong dịch chiết, dịch chiết được đuổi dung môi bằng thiết bị cô quay chân không để thu được cao chiết đậm đặc. Cao chiết này tiếp tục được làm bay hơi dung môi hoàn toàn trong tủ sấy và tiến hành đo hiệu suất cũng như đo hoạt tính.

#### 2.2.2. Kiểm tra hoạt tính sinh học của dịch chiết cỏ mực

Cỏ mực khô (độ ẩm 12,2%) sau khi trích ly, hòa tan 1.59g cao thô trong 2 mL nước cất, đánh siêu âm cho đến khi mẫu tan hoàn toàn. Đem 2 mL dịch chiết kiểm tra hoạt tính kháng khuẩn *Staphylloccus aureus* trong 7 ngày bằng phương pháp khuếch tán đĩa tại phòng Công nghệ sinh học và Sinh lý động vật, trường Đại học Khoa học Tự nhiên Thành phố Hồ Chí Minh, quận 5.

#### 2.2.3 Khảo sát tính kháng khuẩn kháng nấm của các hoạt chất trong chiết xuất cỏ mực bằng phương pháp Auto Dock

Cách hoạt tính chiết xuất Cỏ mực bao gồm: Stigmasterol, Wedelolactone, Daucosterol, Demethylwedelolactone, Eclalbasaponin I, Stigmasterol-3-O-Glucoside, 4-Hydroxy benzoic acid, Ecliptalbine, Protocatechuic acid, Luteolin, Luteolin-7-Glucoside, α-Amyrin, Apigenin, Heptacosan, Oleanic Acid và Ursolic Acid được sử dụng để tối ưu hoá cấu trúc.

Các bước chuẩn bị protein bao gồm: loại bỏ phân tử nước liên kết với protein, các tạp chất có trong protein, các liên kết không phải liên kết protein. Các cấu trúc protein được tìm kiếm và lưu lại trên ngân hàng protein. Sử dụng phần mềm Disscovery để chuẩn bị các phân tử tinh thể protein chính là *Staphylococcus aureus* Cas9, *Staphylococcus aureus* kháng methicillin, và Trichophyton rubrum, tương ứng là 5AXW, 6U2S và 4ZHS. Oxacillin là một loại kháng sinh được sử dụng để diều trị các bệnh về khuẩn

Staphylococcus Aureus thông qua đường uống trực tiếp. Oxacillin được sử dụng bài như một mẫu đối chứng để so sánh với các hoạt tính

### 2.2.4 Tính toán đơn phối liệu cho công thức sữa tắm

Đơn phối liệu cho công thức sữa tắm chứa chiết xuất và tinh dầu hương thảo được thực hiện trong Bảng 3. Ảnh hưởng của tỉ lệ (%) thành phần các nguyên liệu chính: SLES, CAPB, APG, CDE đến khả năng làm sạch, độ tạo bọt, và tạo đặc trong đơn phối liệu được khảo sát để từ đó chọn ra tỉ lệ thích hợp nhất cho sản phẩm. Quy trình phối liệu được thực hiện chi tiết như sau: SLES được hoà tan trong nước với tỉ lệ 1:3 đến tan hoàn toàn ở nhiệt độ 80℃, sau đó ngừng gia nhiệt. Cùng lúc đó hòa tan PQ-10 và Glycerin với nước đến khi tan hết thì cho hỗn hợp vào khuấy cùng với SLES ở trên với tốc độ khuấy khoảng 1200 vòng/phút. Cho lần lượt chất hoạt động bề mặt CAPB, APG, CDE vào hệ và tiếp tục khuấy trộn đến đồng nhất, lúc này nhiệt độ của hỗn hợp khoảng 60℃. Tiếp tục cho propandiol vào khuấy cùng hỗn hợp trên và vẫn tiếp tục khuấy để đồng nhất. Khi nhiệt độ hỗn hợp giảm xuống khoảng 40℃, tốc độ khuấy tăng lên là 1500 vòng/phút, cho lần lượt chiết xuất hương thảo, allatoin, tinh dầu hương thảo và chất bảo quản vào hỗn hợp trên để hoàn thiện sản phẩm. Tiếp tục khuấy đến đồng nhất sản phẩm, lấy mẫu và kiểm tra pH của sản phẩm bằng máy đo pH và điều chỉnh pH bằng acid citric.

Bảng 1: Đơn công nghệ dự kiến của dầu gội chứa chiết xuất cỏ mực

| **STT** | **Thành phần** | **% (w/w)** | Tỷ lệ |
|---|---|---|---|
| | Tên thương mại | Tên thường | |
| **STT** | **Thành phần** | Nước | - |
| 1 | Sodium lauryl ether sunfate (SLES) | SLES | - |
| 2 | Cocoamido propylbetain (CAPB) | CAPB | - |
| 3 | Coconut diethanolamide – Cocamide DEA (CDE) | CDE | - |
| 4 | Polyquaternium – 10 (PQ – 10) | PQ10 | - |
| 5 | PEG – 75 Lanonin | PEG75 | 3 |
| 6 | Polyquaternium – 7 (PQ – 7) | PQ 7 | 2 |
| 7 | Glycerine | Cao chiết cỏ mực | 0.5 |
| 8 | Vitamin B3 | Vitamin B3 | 2 |
| 9 | Aloe vera | Chiết xuất nha đam | 2 |
| 10 | Cao chiết cỏ mực | Cao chiết cỏ mực | 0.5 |
| 11 | Chất bảo quản Biodefend | Chất bảo quản | 0,2 |
| 12 | Allatoin | Allatoin | 0,5 |
| 13 | Hương | Hương | Vừa đủ |
| 14 | Nước | | Vừa đủ |

### 2.2.5 Đánh giá chất lượng sản phẩm

Các chỉ tiêu ngoại quan, chỉ tiêu cảm quan, chỉ tiêu hóa lý và chỉ tiêu an toàn được đánh giá đựa trên

phương pháp quy định trong tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN: 5493:1991 và TCVN: 5494:1991).

### 2.2.6 Khảo sát hoạt tính kháng khuẩn

Dịch vi khuẩn vi khuẩn *S. aureus* (ATCC 25923) thử nghiệm (nồng độ $10^6$ CFU/mL) được trải trên môi trường MHA. Các mẫu thí nghiệm được tẩm lên giấy lọc có đường kính 6 mm, sau đó cho vào các đĩa chứa vi khuẩn ở 37$^o$C và ủ 48 giờ. Sau 48 giờ ghi nhận kết quả vòng kháng khuẩn trên các đĩa. Getamicin được sử dụng như là đối chứng dương.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Kết quả docking khảo sát tính kháng khuẩn của chiết xuất cỏ mực

Bảng 2. Bảng tổng hợp kết quả của thành phần chiết xuất cỏ mực và enzyme

| Staphylococcus aureus Cas9: 5AXW | | | | |
|---|---|---|---|---|
| STT | Hoạt tính | ΔGo (Kcal/mol) | Ki (μM) | Số lượng liên kết hydro |
| 1 | Wedelolactone | -7.57 | 2.82 | 5 |
| 2 | Eclalbasaponin I | -6.77 | 10.85 | 10 |
| 3 | Luteolin-7-O-glucoside | -7.86 | 1.74 | 10 |
| 4 | Luteolin | -7.31 | 4.40 | 8 |
| 5 | Demethylwedelolactone | -7.33 | 4.25 | 6 |
| 6 | Stigmasterol | -10.46 | 0.215 | 2 |
| 7 | Stigmasterol-3-O-glucoside | -9.50 | 0.109 | 2 |
| 8 | Daucosterol | -7.79 | 1.94 | 6 |
| 9 | $\alpha$-Amyrin | -9.38 | 0.134 | 1 |
| 10 | Apigenin | -7.25 | 4.89 | 3 |
| 11 | Protocatechuic acid | -4.78 | 312.00 | 6 |
| 12 | 4-Hydroxy benzoic acid | -4.70 | 0.360 | 4 |
| 13 | Ecliptalbine | -8.91 | 0.296 | 3 |
| 14 | Ursolic acid | -8.69 | 0.430 | 4 |

Quan sát kết quả docking và năng lượng liên kết, ta thấy các hoạt tính của chiết xuất thiên nhiên cỏ mực đều có khả năng ức chế được khuẩn *Staphylococcus aureus*. Năng lượng liên kết của các hoạt tính khảo sát có trị trung bình nằm trong khoảng -7.21 kcal/mol, cho thấy được hiệu quả kháng khuẩn của chiết xuất. Sự tương tác tạo thành các liên kết hydrogen đã cho thấy các hoạt tính của chiết xuất đều gắn kết với các amino acid trong vùng hoạt động của enzyme. Năng lượng liên kết ở mỗi hoạt tính của chiết xuất đều giao động ở giá trị trung bình khoảng -7.21 kcal/mol, cho thấy sự tương tác của mỗi hoạt tính lên protein đều rất ổn định. Kết quả của docking cho thấy sự tạo thành liên kết hyrdogen với enzyme, thông qua các liên kết pi-alkyl, amide-pi stacked, pi-sigma, casbon hyrodgen bond, pi-donor hydrogen bond, pi-lone pair. Số lượng liên kết nhiều nhất trong kết quả đạt được là 10 liên kết là của Luteolin-7-O-glucoside, Eclalbasaponin I với năng lượng liên kết lần lượt là -7.86 kcal/mol và -6.77 kcal/mol, cho thấy hoạt tính có khả năng ức chế và thời gian phát huy tác dụng dài. Nên có thể áp dụng 2 hoạt tính này vào các sản phẩm có tần suất sử dụng thường xuyên hoặc các sản phẩm mang tính trị liệu chuyên dụng. Nổi bật trong kết quả theo hương này là các hợp chất vừa có mức năng lượng thấp vừa có số liên kết cao là Luteolin (-7.31 kcal/mol; 8 liên kết hydro),… Ngoài ra, hoạt tính Stigmasterol năng lượng liên lết cao nhất của chiết xuất đạt được là -10.46 kcal/mol nhưng số liên kết chỉ có 2 liên kết nên khả năng ức chế khuẩn của hoạt tính rất tốt nhưng thời gian lại thể hiện không dài nên cần áp dụng vào các sản phẩm làm sạch có thời gian ngắn và tần suất sử dụng thường xuyên lúc này hoạt tính sẽ phát huy được công dụng.

Bảng 3. Bảng tổng hợp kết quả autodock của thành phần chiết xuất cỏ mực và enzyme

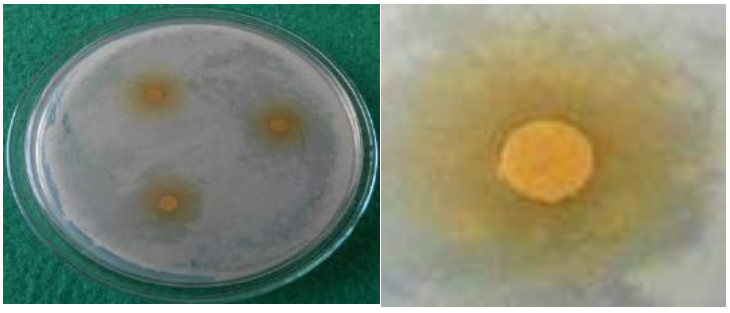
| Methicillin-Resistant S. Aureus: 6U2S | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **STT** | **Hoạt tính** | **Δgo (Kcal/mol)** | **Ki (μM)** | **Số liên kết hydro** |
| 1 | Wedelolactone | -5.91 | 46.39 | 3 |
| 2 | Eclalbasaponin I | -5.04 | 201.13 | 11 |
| 3 | Luteolin-7-O-glucoside | -6.31 | 23.81 | 7 |
| 4 | Luteolin | -5.93 | 44.66 | 3 |
| 5 | Demethylwedelolactone | -5.98 | 41.71 | 5 |
| 6 | Stigmasterol | -8.55 | 0.540 | 1 |
| 7 | Stigmasterol-3-O-glucoside | -7.19 | 1.62 | 0 |
| 8 | $\alpha$-Amyrin | -8.69 | 0.429 | 1 |
| 9 | Apigenin | -5.97 | 42.34 | 5 |
| 10 | Protocatechuic acid | -4.83 | 285.74 | 7 |
| 11 | 4-Hydroxy benzoic acid | -5.11 | 180.6 | 7 |
| 12 | Heptacosanol | -3.05 | 0.0058 | 1 |
| 13 | Ecliptalbine | -8.20 | 0.980 | 5 |
| 14 | Ursolic acid | -9.48 | 0.112 | 3 |

Khi quan sát kết quả docking và năng lượng liên kết, ta thấy các hoạt tính của chiết xuất thiên nhiên cỏ mực đều có khả năng ức chế được khuẩn Methicillin-Resistant S. Aureus. Năng lượng liên kết của các hoạt tính khảo sát có trị trung bình nằm trong khoảng -6.53 kcal/mol, cho thấy được hiệu quả kháng khuẩn của chiết xuất. Sự tương tác tạo thành các liên kết hydrogen đã cho thấy các hoạt tính của chiết xuất đều gắn kết với các amino acid trong vùng hoạt động của enzyme. Năng lượng liên kết ở mỗi hoạt tính của chiết xuất đều giao động ở giá trị -6, cho thấy sự tương tác của mỗi hoạt tính lên protein đều rất ổn định. Kết quả của docking cho thấy sự tạo thành liên kết hyrdogen với enzyme, thông qua các liên kết pi-alkyl, amide-pi stacked, cacbon hyrodgen bond. Số lượng liên kết nhiều nhất trong kết quả đạt được là 11 liên kết và năng lượng liên kết bằng -5.04 kcal/mol là của Eclalbasaponin I, cho thấy hoạt tính có khả năng ức chế và thời gian phát huy tác dụng nằm ở mức khá hiệu quả. Đối với hợp chất này có thể áp dụng vào các dòng sản phẩm trị liệu chuyên dụng. Năng lượng liên kết cao nhất đạt được là -9.48 kcal/mol và số liên kết tại thành là liên kết thuộc về hoạt tính Ursolic acid, cho thấy hoạt tính này có khả năng ức chế khuẩn hiệu quả nhưng thời gian lưu hoạt tính trên khuẩn rất ngắn. Nếu áp dụng sản phẩm thì nên là các dòng sản phẩm làm sạch vì sẽ có tần suất sử dụng thường xuyên và đều đặn. Khi đối chứng với chất kháng sinh Oxacillin thì năng lượng là -9,24 với số liên kết là. Như vậy một số hoạt chất trong cỏ mực có khả năng có tính kháng khuẩn tốt hơn chất kháng sinh Oxacillin nhưng nhiều hoạt chất thì không bằng. Do đó, chiết xuất của cỏ mực nên ưu tiên sử dụng chiết xuất vào trong các sản phẩm chăm sóc cá nhân thiên về tẩy rửa làm sạch hơn là các sản phẩm trị liệu chuyên dụng. Khi quan sát kết quả docking và năng lượng liên kết, ta thấy các hoạt tính của chiết xuất thiên nhiên cỏ mực đều có khả năng ức chế được nấm Trichophyton Rubrum. Năng lượng liên kết của các hoạt tính khảo sát có trị trung bình nằm trong khoảng -7.2 kcal/mol, cho thấy được hiệu quả kháng nấm của chiết xuất. Sự tương tác tạo thành các liên kết hydrogen đã cho thấy các hoạt tính của chiết xuất đều gắn kết với các amino acid trong vùng hoạt động của enzyme. Năng lượng liên kết ở mỗi hoạt tính của chiết xuất đều giao động ở giá trị -7.2 kcal/mol, cho thấy sự tương tác của mỗi hoạt tính lên protein đều rất ổn định. Kết quả của docking cho thấy sự tạo thành liên kết hyrdogen với enzyme, thông qua các liên kết pi-alkyl, amide-pi stacked, pi-sigma, pi-aniton, pi-sulfur, alkyl, cacbon hyrodgen bond. Số

lượng liên kết nhiều nhất trong kết quả đạt được là 12 liên kết và năng lượng liên kết bằng -6.66 kcal/mol là của Eclalbasaponin I, cho thấy hoạt tính có khả năng ức chế và thời gian phát huy tác dụng khá cao khi so sánh trong cùng thành phần chiết xuất. Đối với hoạt tính này có thể áp dụng vào các dòng sản phẩm trị liệu chuyên dụng. Hoặc cũng có thể áp dụng vào các sản phẩm là sạch. Với năng lượng liên kết cao nhất đạt được -9.72 kcal/mol là của $\alpha$-Amyrin và số liên kết có được là 2 liên kết. Cho thấy Micromeric acid có khả năng ức chế được nấm Trichophyton Rubrum hiệu quả ức chế cao nhưng thời gian lưu trên nấm lại không lâu. Đối với các hoạt tính này, có thể áp dụng vào sản phẩm chăm sóc cá nhân làm sạch có thời gian sử dụng ngắn nhưng tần suất sử dụng đều đặn và có độ lặp lại. Nhìn chung, toàn bộ hoạt tính của chiết xuất đều có khả năng ức chế được nấm đang thực hiện khảo sát. Dù năng lượng liên kết và số liên kết không ổn định nhưng khả năng ức chế nấm của chiết xuất cỏ mực cũng nằm ở mức khá cao. Vì có sự chênh lệch giữa năng lượng và liên kết nên để đạt được hiệu quả cao nhất cho sản phẩm thì nên kết hợp sử dụng toàn bộ thành phần chiết xuất vào sản phẩm có thể là dòng sản phẩm làm sạch hoặc các sản phẩm trị liệu chuyên dụng để các hoạt tính bổ trợ cho nhau năng cao hiệu quả một cách tối ưu nhất.

### 3.2 Kết quả kiểm tra hoạt tính sinh học của dịch chiết cỏ mực

Kết quả kiểm tra hoạt tính sinh học kháng khuẩn *Staphylloccus aureus* của dịch chiết cỏ mực khoảng 10.1 mm.



Hình 1: Khả năng kháng khuẩn *S. aureus* của chiết xuất cỏ mực

### 3.3 Kết quả khảo sát các thành phần trong đơn phối liệu của sản phẩm dầu gội đầu

Qua thực nghiệm khảo sát, ta thấy rằng tỉ lệ SLES ảnh hưởng nhiều đến độ sạch và độ kích ứng của sản phẩm. Với hàm lượng SLES cao cho độ tẩy rửa cao, tuy nhiên lại gây rát và khô da. Do đó, hàm lượng SLES sử dụng trong sản phẩm là 8%, cho độ sạch tốt cũng như không kích ứng da. Sau khi khảo sát hàm lượng CAPB, độ nhớt cũng như các chỉ tiêu ngoại quan liên quan đến ảnh hưởng nền cũng khác nhau. Qua quy trình thực nghiệm, ta nhận thấy mẫu sản phẩm sử dụng CAPB với tỉ lệ 7% thì độ sạch và độ nhớt tăng phù hợp, sản phẩm đảm bảo độ sạch và mịn màng hơn mẫu ban đầu. Bọt không còn những hạt to và nhiều thay vào đó bọt nhỏ và mịn hơn. Thêm vào đó, hàm lượng CAPB ảnh hưởng đến độ pH của sản phẩm và ảnh hưởng đến độ sạch của sản phẩm. Khi hàm lượng CAPB càng lớn, độ tẩy rửa cao, pH của sản phẩm tăng CAPB ở tỉ lệ 10% thì pH của sản phẩm khoảng 12, CAPB ở tỉ lệ 4% thì pH của sản phẩm khoảng 3, nhưng độ sạch của sản phẩm giảm, CAPB ở tỉ lệ 7% thì pH của sản phẩm khoảng 6.5, độ sạch và pH phù hợp với sản phẩm sữa tắm.

Ngoài ra qua thực nghiệm, ta nhận thấy mẫu sản phẩm khi cho APG với tỉ lệ 6% thì độ nhớt sản phẩm tăng nhẹ, ngoại quan sản phẩm trong, pH ổn định, độ nhớt cũng vừa phải, bọt nhỏ mịn và vẫn giữ được độ sạch và của sản phẩm. Khi tăng hàm lượng APG lên 10%, sản phẩm có dấu hiệu đục và độ nhớt tăng nhiều không đảm bảo ngoại quan cho sản phẩm sữa tắm. Qua khảo sát, thấy rằng hàm lượng CDE ở tỉ lệ 3% trong mẫu sản phẩm là phù hợp với tiêu chí của sản phẩm có độ bọt vừa phải, đủ làm sạch, bọt mịn và nhỏ, khả

năng làm sạch tốt, không gây kích ứng và khô rát, độ đặc sản phẩm ổn định vừa phải, tạo độ sánh cho sản phẩm mà không quá đặc. Hàm lượng propandiol sử dụng trong công thức tối ưu là 5% cho khả năng dưỡng ẩm của mẫu và còn làm cho sản phẩm tạo dòng đẹp. Tuy nhiên vẫn giữ được độ sạch, độ nhớt và pH ổn định cho sản phẩm. Đơn phối chế sữa tắm sử dụng tinh dầu và cao chiết Hương thảo được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4. Đơn phối chế dầu gội đầu sử dụng cao chiết Cỏ mực

| STT | Thành phần | Vai trò | Tỷ lệ (%) |
|---|---|---|---|
| 1 | Sodium lauryl ether sunfate (SLES) | Chất hoạt động bề mặt | 10 |
| 2 | Cocoamido propylbetain (CAPB) | Chất hoạt động bề mặt | 8 |
| 3 | Coconut diethanolamide – Cocamide DEA (CDE) | Chất hoạt động bề mặt | 2 |
| 4 | Polyquaternium – 10 (PQ – 10) | chống tĩnh điện làm suôn mượt tóc | 0.6 |
| 5 | PEG – 75 Lanonin | HĐBM dịu nhẹ, sáp nhũ hoá dưỡng da | 2 |
| 6 | Polyquaternium – 7 (PQ – 7) | coppolymer chống tĩnh điện | 3 |
| 7 | Glycerine | Giữ ẩm, mềm da | 2 |
| 8 | Vitamin B3 | Làm ẩm, làm mượt | 0.5 |
| 9 | Aloe vera | Làm mềm, giảm kích ứng | 2 |
| 10 | Cao chiết cỏ mực | Hoạt chất kháng khuẩn, kháng nấm | 0.5 |
| 11 | Chất bảo quản Biodefend | Bảo quản | 1 |
| 12 | Allatoin | Chống kích ứng | 0,2 |
| 13 | Hương | Tạo mùi | Vừa đủ |
| 14 | Nước | Dung môi, chất cho sản phẩm | Vừa đủ |

Kiểm tra theo phương pháp ISO

Bảng 5. Kết quả đánh giá các chỉ tiêu an toàn của sản phẩm dầu gội

| STT | Chỉ tiêu | Kết quả | Phương pháp | Giới hạn |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Chì (Pb), mg/kg | Không phát hiện (LOD=0.2) | ISO/TR17276:2014 | 2 |
| 2 | Asen (As), mg/kg | Không phát hiện (LOD=0.05) | ISO/TR1726:2014 | 1 |
| 3 | Tổng số vi sinh vật hiếu khí, CFU/g | Không phát hiện | ISO 21149:2017 | 1000 |
| 4 | Tổng số bào tử nấm men, nấm mốc, CFU/g | Không phát hiện | ISO 18416:2015 | 100 |

Bảng 6. Chỉ tiêu đánh giá dầu gội đầu sử dụng cao chiết Cỏ mực

| STT | Tiêu chí | Kết quả đánh giá |
|---|---|---|
| **I** | ***Chỉ tiêu đánh giá ngoại quan*** | |
| 1 | Trạng thái | Mẫu hoàn toàn đồng nhất, không có tạp chất, đặc vừa phải, mịn. Màu sắc nâu đen. |
| 2 | Độ đồng nhất | |
| 3 | Màu sắc | |
| **II** | **Chỉ tiêu đánh giá cảm quan** | |
| 1 | Mùi hương | Hương thơm dễ chịu, có mùi thơm đặc trưng của Cỏ mực<br>Có độ sạch, bọt vừa đủ và mịn khi sử dụng.<br>Độ rửa trôi nhanh, mềm mịn<br>Sau khi sử dụng, tóc mềm suôn dễ trải |
| 2 | Độ sạch | |
| 3 | Độ tạo bọt | |
| 4 | Độ đặc | |
| 5 | Độ rửa trôi | |
| 6 | Độ mịn, mềm | |
| **III** | **Chỉ tiêu đánh hóa lý** | |
| 1 | Khả năng chiu nhiệt | Sản phẩm sau khi kiểm tra tủ ấm và tủ lạnh để lại ở nhiệt độ phòng không bị biến đổi về các yêu cầu. Sản phẩm không bị tách lớp, mùi hương, màu sắc, trạng thái không bị biến đổi. |
| 2 | Khả năng chịu lạnh | |
| 3 | pH 1% dung dịch trong nước | pH sản phẩm bằng 6.9. Đạt đúng tiêu chuẩn về an toàn và tối ưu.<br>Không cần điều chỉnh pH |
| 4 | Độ nhớt | Độ nhớt sản phẩm bằng 5833 cP |
| 5 | Độ chênh lệch khối lượng | Sản phẩm sau khi kiểm tra tủ ấm và tủ lạnh. Khối lượng sản phẩm không chênh lệch. |
| 6 | Thể tích dung dịch cột bọt 1% | Thể tích dung dịch cột bọt là 280 mL |

Khảo sát người tiêu dùng với nhiều tiêu chí theo bảng hướng dẫn sau: Ngoại quan, độ tạo bọt, khả năng làm sạch, dễ rửa trôi, khả năng mềm mượt tóc, độ không kích ứng, giảm rụng tóc, dễ chảy sau khi tóc khô thu được 87% đánh giá tốt và rất tốt.

## 4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, dịch chiết cây có mực thể hiện khả năng kháng khuẩn với *Staphylococcus aureus* có đường kính khảng khuẩn khoảng 10.2 mm. Đồng thời các hoạt chất của dịch chiết cỏ mực đề thể hiện sự tương tác với các protein như: 5AXW, 6U2S và 4ZHS. Dịch chiết cỏ mực được thực hiện phối liệu tạo ra sản phẩm dầu gội thảo dược. Kết quả cho thấy sản phẩm đều đạt an toàn theo các tiêu chuẩn ISO và được trên 87% người tiêu dung đánh giá tốt.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Yadav NK, Arya RK, Dev K, Sharma C, Hossain Z, Meena S, Arya KR, Gayen JR, Datta D, Singh RK. Alcoholic Extract of *Eclipta alba* Shows *In Vitro* Antioxidant and Anticancer Activity without Exhibiting Toxicological Effects. Oxid Med Cell Longev. 2017; 2017:9094641. doi: 10.1155/2017/9094641.
2. Harshita Chaudhary, Vikram Dhuna, Jatinder Singh, Sukhdev Singh Kamboj, Sriram Seshadri, Evaluation of hydro-alcoholic extract of Eclipta alba for its anticancer potential: An in vitro study, Journal of Ethnopharmacology, Volume 136, Issue 2, 2011, 363-367, https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.04.066.
3. Lee, Hyeon Yong. Enhancement of Skin Anti-Inflammatory Activities of Eclipta prostrata L. from the Ultrasonic Extraction Process. Appl. Sci. 2017, 7, 1227. https://doi.org/10.3390/app7121227
4. Rahul Kumar Sharma, và các tác giả, "In Silico and In Vitro Screening Constituents of Eclipta alba Leaf Extract to Reveal Antimicrobial Potential", Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, vol. 2022, Article ID 3290790, 14 pages, 2022. https://doi.org/10.1155/2022/3290790

# Tổng hợp vật liệu polyme phân huỷ sinh học để sản xuất phân urê nhả chậm

Nguyễn Hữu Trung*, [1], Trần Thị Thuý Ngân[1], Trần Thị Thuỳ Dung[1], Nguyễn Hoà Nhật Ánh[1], Lê Ngọc Minh Châu[1]

[1] *Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP HCM*
** nguyenhuutrung@iuh.edu.vn*

**Tóm tắt.** Hiệu suất sử dụng của phân bón thông thường khá thấp nên lượng phân bón thất thoát ra môi trường lớn ảnh hưởng đến sức khoẻ, môi trường và hao phí tài nguyên thiên nhiên. Vì vậy việc nghiên cứu, phát triển và ứng dụng các loại phân bón có hiệu suất cao, trong đó có phân bón nhả chậm là xu hướng tất yếu của sản xuất nông nghiệp hiện đại. Mục tiêu nghiên cứu là tiến hành tổng hợp vật liệu polyme có khả năng phân huỷ sinh học liên kết với urê tạo ra sản phẩm phân urê nhả chậm. Kết quả nghiên cứu cho thấy, vật liệu polyme được tổng hợp từ tinh bột biến tính phốt phát (PS), poly vinyl alcol (PVA), poly acrylic acid (PAA) với tác nhân Natri Borat có khả năng tạo màng và tính chất cơ lý (độ dày, độ ẩm, độ bền, khối lượng riêng) tốt. Vật liệu polyme tổng hợp được cho liên kết với urê dạng hấp phụ đã tạo ra được sản phẩm phân urê nhả chậm có thời gian giải phóng đến 48 giờ. Kết quả này định hướng cho việc phát triển các loại phân bón nhả chậm có hiệu suất sử dụng cao, chất lượng tốt.

**Từ khóa.** Phân urê nhả chậm, polyme phân huỷ sinh học, tinh bột phốt phát, và polyvinyl alcol.

## Synthesis of biodegradable polymer materials to produce slow-release urea fertilizer

**Abstract.** The usage efficiency of conventional fertilizers is quite low, so the amount of fertilizer lost is large, which affects health, harms the environment and wastes natural resources. Therefore, research, development and application of enhanced- efficiency fertilizers, including slow-release fertilizers, is an inevitable trend of modern agricultural production. The research goal is to synthesize biodegradable polymer materials linked to urea to create a slow-release urea fertilizer product. Research results shown that polymer materials, which are synthesized from phosphate-modified starch (PS), poly vinyl alcohol (PVA), poly acrylic acid (PAA) with sodium borate, have the ability to form films and mechanical properties (thickness, moisture, durability, density) well. The synthesized polymer material was linked with adsorbent urea to create a slow-release urea fertilizer product that has a release time of up to 48 hours. The development of slow-release fertilizers that have high efficiency and good quality is oriented by these results.

**Keywords.** Slow-release urea fertilizer, biodegradable polymer, phosphate-modified starch and poly vinyl alcohol.

## 1. GIỚI THIỆU

Phân bón là những hợp chất có chứa một hoặc nhiều nguyên tố dinh dưỡng thiết yếu với cây trồng, có tác dụng thúc đẩy sự sinh trưởng, phát triển của cây trồng, tăng năng suất và chất lượng sản phẩm, và tăng độ phì nhiêu, cải tạo đất. Tổng lượng phân bón sử dụng trên thế giới trong năm 2022 ước tính khoảng 188 triệu tấn và tăng khoảng 3,1% trong năm 2023 [1]. Ở Việt Nam, lượng phân bón sản xuất nông nghiệp sử dụng là 10,23 triệu tấn, gồm 7,6 triệu tấn phân bón vô cơ (bao gồm phân urê, phân lân, phân kali, NPK, SA, DAP…) và 2,63 triệu tấn phân bón hữu cơ [2]. Tuy nhiên, hiệu suất sử dụng phân bón thấp trung bình chỉ 45-50% với phân đạm, 35-40% với phân lân, và 55-60% với phân kali. Vì vậy, hơn 50% lượng phân bón sử dụng thất thoát ra ngoài môn trường [3]. Điều này đã gây ra những tác động đến môi trường đất và nước, sức khoẻ con người và động vật, gia tăng phát thải khí nhà kính, hao phí nguồn tài nguyên thiên nhiên, và tăng chi phí trồng trọt [4]. Nhiều nghiên cứu, hướng dẫn và khảo nghiệm đã được thực hiện nhằm

giúp nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón trong sản xuất nông nghiệp. Trong đó, việc phát triển và sử dụng các loại phân bón hiệu suất cao (EEF) đang được xem là xu hướng tất yếu trong nền sản xuất nông nghiệp hiện đại. Các nghiên cứu cũng đã chứng minh hiệu suất sử dụng của các loại phân bón này tăng thêm 15÷20%, giảm lượng phân bón sử dụng hơn 30% [5]. Điều này cũng giúp tránh những tác động đến môi trường, giảm chi phí sản xuất và hao phí tài nguyên.

Khái niệm phân bón hiệu suất cao được giới thiệu chính thức bởi Hiệp hội quản lý kiểm soát thực phẩm thực vật Hoa Kỳ (AAPFCO) vào năm 2018 và được chia làm hai nhóm chính là phân bón nhả chậm (slow release fertilizers – SRFs) và phân bón ổn định (stabilized fertilizer– SFs). Trong đó, phân bón phân giải chậm có đặc tính hóa học, vật lý và cấu trúc đặc trưng (ví dụ: độ hòa tan, lớp bọc, liên kết phân tử) cung cấp dinh dưỡng cho đất theo thời gian. Phân Urê Formandehyt (UF) được xem là loại phân urê phân giải chậm đầu tiên và thương mại đầu năm 1955 [6]. Tiếp theo đó là các sáng chế tạo hợp chất nitơ với andehyt và các hợp chất tổng hợp khác như: Isobutyliden điurê (IBDU); Triazone; Điurê Crotnylidene (CDU). Các phân bón vơ cơ hòa tan thấp gồm các hợp chất có công thức chung $MeNH_4PO_4.xH_2O$, trong đó Me là các cation hóa trị 2 như Mg, Fe, Zn và Mn, có hàm lượng N tương đối nhỏ (khoảng 10%) trong khi hàm lượng P khá lớn (khoảng 50%), do hàm lượng N nhỏ và khó kiểm soát hòa tan nên thực tế được dùng rất hạn chế [7]. Đối với các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, người ta cũng quan tâm nhiều đến phân bón dạng viên nén và phân sử dụng polymer hấp phụ (PMs). Phân thông thường được thành dạng viên nén, tỷ lệ bề mặt/thể tích tương đối nhỏ, điều này dẫn đến việc phân giải các chất dinh dưỡng chậm. Những PMs 3 chiều ưa nước tạo liên kết ngang với khả năng hấp phụ và giải phóng chất dinh dưỡng tốt để sản xuất phân bón [8]. Trong đó, tinh bột với cấu trúc nhiều nhóm hydroxyl tạo được các liên kết ngang 3 chiều hydrophilic là một vật liệu tiềm năng cho việc phát triển các vật liệu SPMs.

Năm 2009, Xianguo Hu và cộng sự [9] đã nghiên cứu tạo ra lớp màng PVA/tinh bột bằng cách phối trộn PVA, tinh bột cùng butanol, formaldehyde, khuấy trộn trong 3 giờ để biến tính tinh bột. Năm 2010, N. R. Bandyopadhyay nhận bằng sáng chế về nghiên cứu quá trình biến tính tinh bột tạo cấu trúc ngang với thành phần bổ sung là ZnO, borax, formaldehyde, epichlorohydrin,… và kết quả cho thấy borax cho hỗn hợp có ứng suất cao nhất. Yongsheng Niu và Hongchun Li (2012) [10], đã nghiên cứu tạo màng bọc kết hợp tinh bột – PVAc với $K_2S_2O_8$ tạo cấu trúc liên kết, sau đó hấp phụ với urê và bọc lên hạt urê. Gần đây năm 2018, Azeem sử dụng đinatri tetraborat ($Na_2B_4O_7.10H_2O$) kết hợp với tinh bột cùng với $CuCl_2$ để tạo vật liệu polyme sinh học làm màng bọc tạo phân bón nhả chậm [11]. Sản phẩm cho thấy hiệu suất phân giải chất dinh dưỡng tốt hơn nhiều so với các vật liệu bọc tinh bột trước đây. Tuy nhiên, các sản phẩm cuối cùng vẫn có tính chất ưa nước và tốc độ giải phóng nitơ tương đối nhanh hơn tốc độ dự kiến. Vì vậy, nghiên cứu tiến hành giải quyết bằng cách sử dụng các sản phẩm tinh bột biến tính đã được giảm bớt các nhóm hydroxyl (như tinh bột biến tính phốt phát) và kết hợp thêm các polyme có khả năng phân hủy sinh học chi phí thấp khác vào công thức vật liệu bọc. Đồng thời, nghiên cứu đánh giá tính chất cơ lý của vật liệu tổng hợp, cấu trúc vật liệu và xác định khả năng hấp phụ và nhả hấp phụ urê của sản phẩm. Kết quả nghiên cứu là cơ sở để sản xuất các sản xuất phân urê nhả chậm.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Hóa chất

Hóa chất sử dụng tổng hợp dung dịch tạo màng: photsphate Starch (PS) được cung cấp bởi Công Ty Trách nhiệm Hữu hạn Nam Bảo Tính (Việt Nam), Poly Vinyl Alcohol (99%, HiMedia, Ấn Độ), Natri Tetra Borat ($Na_2B_4O_7.10H_2O$) (99,5%, Xilong, Trung Quốc), Urea tinh khiết (99%, Guangdong, Trung Quốc), Poly acrylic axit (PAA) dạng nhũ tương (pure acrylic emulsion), công ty Nuplex Resins (Việt Nam).

Hóa chất sử dụng xác định hàm lượng urê hòa tan: Ethanol 96° (Việt Nam), p – dimethyl aminobenzaldehyde (4 – DMAB) (99%, HiMedia, Ấn Độ), axit clohidrit đậm đặc (HCl, 36,0%, Guangdong, Trung Quốc).

## 2.2 Thực nghiệm

### 2.2.1 Tổng hợp vật liệu và hấp phụ urê

Tinh bột phốt phát được định lượng được tiến hành hồ hoá trong nước ở nhiệt độ từ 70-75℃, tốc độ khuấy 300 vòng/phút bằng máy khuấy cơ IKA. Khi dung dịch tinh bột chuyển từ màu trắng sữa sang màu trắng trong thì kết thúc quá trình hồ hóa tinh bột PS.

Dung dịch poly vinyl alcohol (PVA) được chuẩn bị bằng các hoà tan PVA với lượng phù hợp trong nước cất ở 70℃và tốc độ khuấy 400 vòng/phút cho đến khi PVA hoà tan hoàn toàn.

Dung dịch tinh bột phốt phát và PVA được tiến hành hoà trộn ở 75℃, tốc độ khuấy 300 vòng/phút theo tỉ lệ yêu cầu, sau đó và/hoặc thêm từ Natri Borat để tạo liên kết, trong thời gian 15 phút. Dung dịch phản ứng được pha trộn với PAA trong 20 phút để tạo hỗn hợp polyme đồng nhất. Thành phần nguyên liệu pha trộn tạo các mẫu sản phẩm được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1: Thành phần nguyên liệu các mẫu khảo sát

| Mẫu | Thành phần nguyên liệu | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **PS** (g) | **PVA** (g) | **Natri Borat** (g) | **PAA** (g) | **Nước cất (mL)** |
| **1** | 20 | - | - | 20 | 400 |
| **2** | 20 | 20 | 0,02 | - | 400 |
| **3** | 20 | - | 0,02 | 20 | 400 |
| **4** | 20 | 10 | 0,02 | 10 | 400 |
| **5** | 20 | - | 0,02 | - | 400 |
| **6** | 20 | 20 | - | - | 400 |

Các dung dịch thu được ở từng giai đoạn và hỗn hợp polyme được để nguội được đem đi xác định: khối lượng riêng bằng bình tỉ trọng (50 mL, Bomex, Trung Quốc), độ nhớt được bằng nhớt kế Prona RV-2 (lỗ 4 mm, Đài Loan).

Tiến hành lấy 50 ml các dung dịch polyme sau khi tổng hợp, phủ lên đĩa 160x15 mm đã được tráng lớp chống dính và đem đi sấy ở nhiệt độ 70°C, trong 2 giờ, để tạo lớp màng. Lớp màng sau khi sấy được tách ra để xác định bề dày bằng thiết bị đo bề dày Tobacco Thickness Tester (Trung Quốc), độ ẩm và các tính chất cơ lý của màng như: lực biến dạng, ứng suất kéo, độ biến dạng bằng thiết bị đo lực kéo nén Multitest 5-xt (Mecmesin, Anh). Cấu trúc và tính chất của lớp màng cũng được xác định bằng thiết bị quang phổ hồng ngoại FTIR Tensor 27 (Bruker Optics, Đức) với chất nền kali bromua (KBr) vùng bước sóng từ 500 $cm^{-1}$ đến 4000 $cm^{-1}$.

Màng thu được đem đi định lượng, sau đó cho mẫu màng vào dung dịch ure bão hòa (108g/100mL), tiến hành quá trình hấp phụ trong 2 giờ. Màng sau khi hấp phụ được lấy ra và đem đi sấy ở 60℃đến khi mẫu khô và tiến hành cân lại khối lượng. Sản phẩm thu được tiến hành xác định quá trình giải phóng urê.

### 2.2.2 Xác định hàm lượng urê giải phóng

Cân 0,01g mẫu sản phẩm hấp phụ urê bằng cân phân tích Sartorius TE214S tiến hành ngâm trong becker 100 mL có chứa 100 mL nước cất, đậy kín và bảo quản ở nhiệt độ phòng. Ứng với các khoảng thời gian đánh dấu lấy mẫu ra tiến hành đo hàm lượng urê giải phóng bằng phương pháp phân quang phổ. Tỉ lệ urê giải phóng được xác định theo công thức:

$$g = \frac{C_j}{C^*} \quad (1)$$

Trong đó: $C_j$ là hàm lượng urê tại các thời điểm đánh dấu; $C^*$ là hàm lượng urê khi khuếch tán hoàn toàn, được xác định bằng cách cho 0,01g mẫu vào cốc chứa 100mL nước tinh khiết, khuấy trộn với tốc độ 100 vòng/phút trong 30 phút để phân tán hết phân urê sau đó lấy mẫu xác định hàm lượng urê hòa tan.

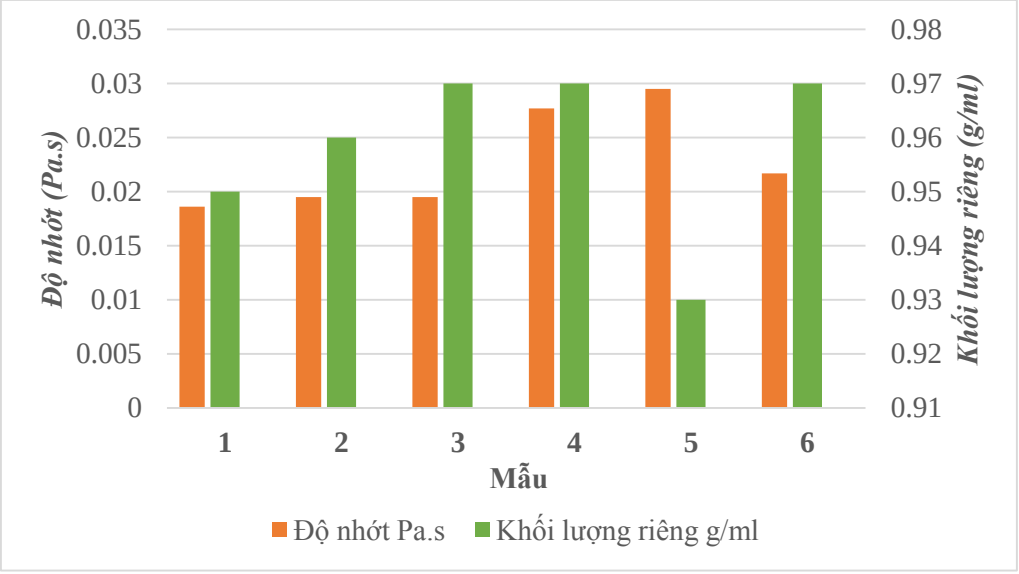
Phương pháp đo hàm lượng urê trong quá trình nghiên cứu được bằng phương pháp quang phổ [12], theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6600:2000 [13]. Dung dịch thuốc thử được chuẩn bị bằng cách hòa tan 1,6 g 4-dimethyl-amino-benzaldehyde trong 100 mL etanol 96% thể tích, thêm 10 mL axit clohydric đậm

đặc và khuấy đều. Lấy 5 mL mẫu thêm 5 mL dung dịch thuốc thử, xác định độ hấp thu và hàm lượng urê hòa tan. Trường hợp giá trị độ hấp thu vượt quá đường chuẩn tiến hành pha loãng mẫu với tỉ lệ phù hợp. Các mẫu được đo độ hấp thụ quang học trên máy đô phổ GENESYS 20 ở bước sóng 420 nm.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Tính chất của vật liệu polyme phân huỷ sinh học

Khối lượng riêng và độ nhớt của các mẫu dung dịch polyme tổng hợp được mô tả như Hình 1. Kết quả cho thấy khối lượng riêng của các dung dịch đều nhỏ hơn khối lượng riêng của nước và độ nhớt cao, chứng tỏ các phân tử PS đã tiến hành phản ứng tạo liên kết với cấu tử khác. Trong đó, mẫu 5 có khối lượng riêng nhỏ nhưng độ nhớt cao, điều này cho thấy tỏ khả năng trương nở tốt của PS khi tác dụng với Natri borat trong nước.




Hình 1: Biểu đồ thể hiện giá trị độ nhớt và khối lượng riêng của dung dịch màng

Kết quả đo độ dày, khối lượng và độ ẩm của màng polyme của các dung dịch tổng hợp được mô tả như Bảng 2.

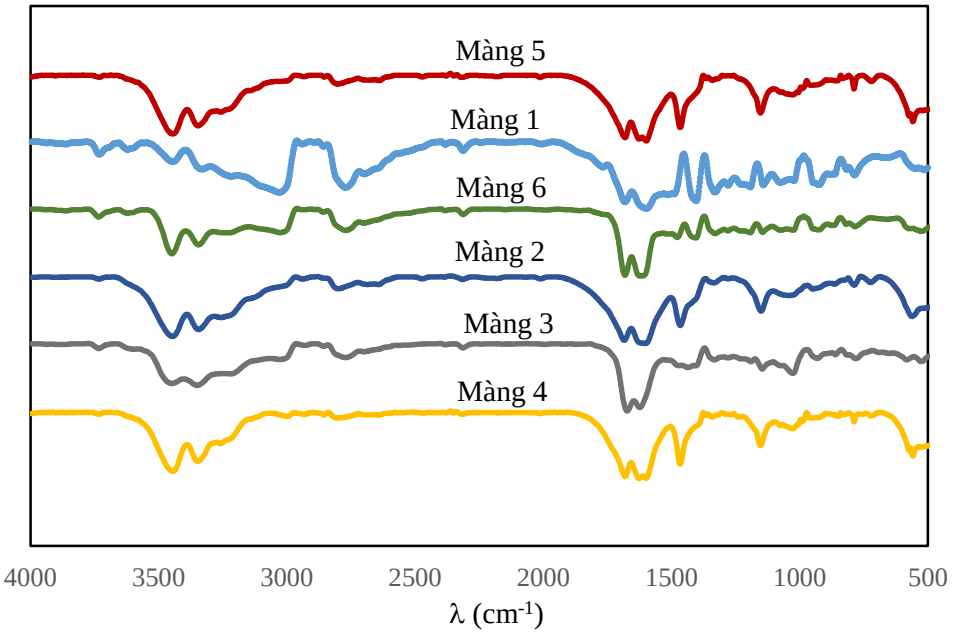
Bảng 2: Kết quả thông số của màng polyme

| Mẫu | Độ dày (mm) | Khối lượng (g) | Độ ẩm (%) |
|---|---|---|---|
| **1** | 0,301 ± 0,036 | 0,672 | 3,29 |
| **2** | 0,260 ± 0,015 | 1,421 | 7,25 |
| **3** | 1,694 ± 0,071 | 1,048 | 1,10 |
| **4** | 1,391 ± 0,195 | 3,746 | 4,95 |
| **5** | 0,204 ± 0,022 | 0,586 | 4,48 |
| **6** | 1,696 ± 0,118 | 0,882 | 0,74 |

Theo Bảng 2, ta thấy màng số 5 là màng có độ dày thấp nhất 0,204 mm và màng số 6 là màng dày nhất với 1,696 mm. Những công thức màng chỉ có PS thì màng polyme khá mỏng dễ vỡ, nhưng khi có mặt của các hỗn hợp polyme như PVA hay PAA tạo liên kết ngang thì độ dày màng được cải thiện đáng kể. Trong đó, những màng chứa PAA lại độ dày vượt trội như ở mẫu là 3, 4 và 6. Tương tự, khối lượng màng số 5 thấp nhất vì tổng hàm lượng chất tan trong hỗn hợp nhỏ. Màng số 6 có độ dày lớn nhưng khối lượng nhỏ

hơn màng số 4. Điều này cho thấy màng số 4 có khả năng liên kết tốt, độ nén chặt cao hơn. Độ ẩm các màng tương đối thấp, cũng cho thấy khả năng hút ẩm của màng thấp.

So sánh sự khác nhau về sự hình thành liên kết của các phần tử polyme ở mẫu thực nghiệm được dự đoán qua quang phổ hồng ngoại (FTIR) như Hình 2.




Hình 2: Phổ FTIR của các mẫu màng polyme

Thành phần màng 5 chủ yếu là PS khi phối trộn thêm PAA hình thành màng số 1 và phổ FTIR có những thay đổi. Các mũi ở vị trí bước sóng 1466 $cm^{-1}$, 1151 $cm^{-1}$ và 557 $cm^{-1}$ ở màng 5 không xuất hiện ở phổ FTIR của màng 1, ngược lại xuất hiện thêm một số mũi ở bước sóng 3730 $cm^{-1}$, 3620 $cm^{-1}$, 3024 $cm^{-1}$, 2768 $cm^{-1}$, 1404 $cm^{-1}$. Chứng tỏ có sự hình thành liên kết giữa các PS và PAA nên cấu trúc màng tốt hơn. Tương tự, khi phối trộn thêm PVA vào PS như ở màng 6, phổ FTIR màng 6 không xuất hiện mũi ở bước sóng 1466 $cm^{-1}$, 1151 $cm^{-1}$ như ở phổ FTIR của màng 5, và mũi ở 1600 $cm^{-1}$ bị dịch chuyển sang 1620 $cm^{-1}$ so với màng 1. Cho thấy có sự hình thành liên kết giữa PS và PVA, và cấu trúc liên kết tương tự như giữa PAA và PS.

Natri borat được cho vào trong công thức của màng 6 để tạo liên kết như màng 2. Phổ FTIR màng 2 xuất hiện các mũi ở 1466 $cm^{-1}$ và 1151 $cm^{-1}$ so với màng 6 do sự tác động của Natri borat. Màng 3 cũng khác màng 1 ở các vị trí này do tác động tương tự. Phổ FTIR của màng 4 cho thấy sự xuất hiện hầu hết các mũi quan trọng của các phổ trên. Điều này cho thấy ở màng 4 các thành phần PS, PAA, PVA và Natri borat tương tác với nhau để hình thành cấu trúc bền vững.

Các thông số cơ lý của các màng cũng được xác định và mô tả như Bảng 3.

Bảng 3: Thông số cơ lý của màng polyme

| **Mẫu** | **Lực kéo** (N) | **Độ giãn dài** (mm) | **Ứng suất kéo** (N/mm) |
|---|---|---|---|
| **1** | 187.7 | 4.47 | 623.6 |
| **2** | 76.2 | 3.19 | 293.1 |
| **3** | 221.2 | 25.99 | 130.6 |
| **4** | 169.1 | 27.61 | 121.6 |
| **5** | - | - | - |
| **6** | 132 | 22.82 | 77.8 |

Kết quả đo cho thấy màng số 5 có độ dày quá mỏng nên lực kéo nén rất nhỏ nên không xác định được. Độ giãn dài của màng 4 là lớn nhất 27,61mm do có độ dẻo cao, khả năng liên kết của các phân tử tốt. Độ giãn dài màng 2 là thấp nhất 4,47 mm nhưng ứng suất kéo lớn nên độ bền màng tốt. Màng 1 tuy có độ giãn dài nhỏ nhưng có ứng suất biến dạng lớn nhất, có thể thấy cấu trúc liên kết của màng cũng rất tốt dù độ dày của màng nhỏ.

### 3.2 Đánh giá khả năng hấp phụ và giải phóng urê của vật liệu

Các màng polyme sau khi sấy được đem đi thực hiện quá trình hấp phụ urê (ngâm trong dung dịch urê bão hoà), sau đó được đem đi sấy và định lượng để xác định lượng urê hấp phụ và kết quả được trình bày trong Bảng 4.

Bảng 4: Lượng urê hấp phụ của màng polyme

| **Mẫu** | **Khối lượng trước hấp phụ** (g) | **Khối lượng trước hấp phụ** (g) | **Lượng urê hấp phụ** (g) |
|---|---|---|---|
| **1** | 0,672 | 2,75 | 1,754 |
| **2** | 1,421 | 4,92 | 3,9 |
| **3** | 1,048 | 1,16 | 0,137 |
| **4** | 3,746 | 1,38 | 0,35 |
| **5** | 0,586 | 3,795 | 3,21 |
| **6** | 0,882 | 1,13 | 0,09 |

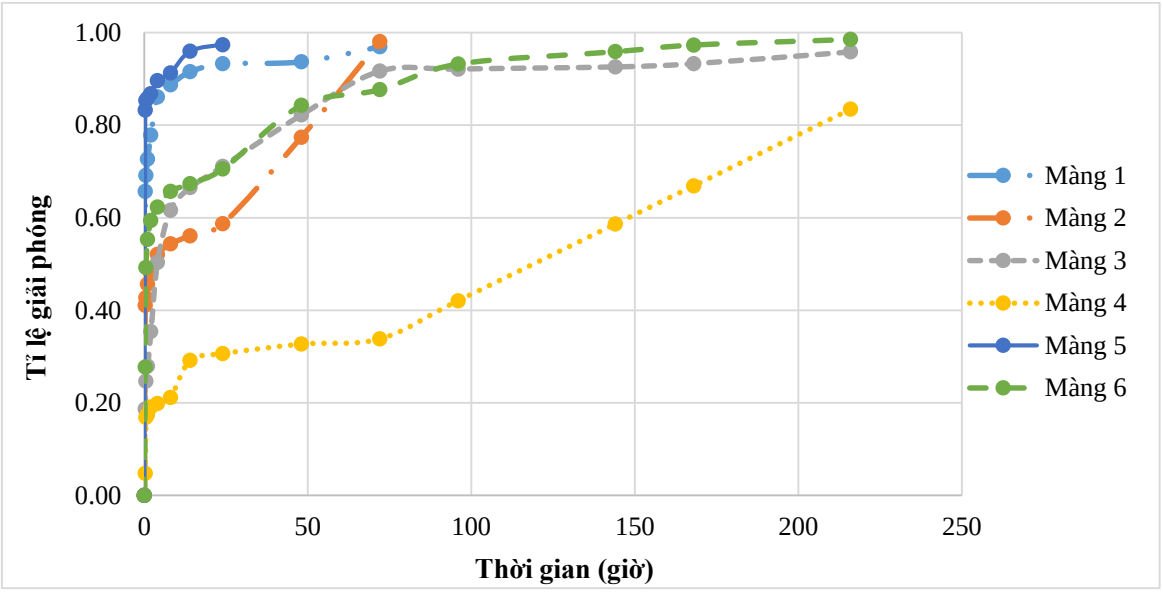
Kết quả Bảng 4 cho thấy lượng urê hấp phụ ở các màng 1, 2 và 5 là lớn hơn nhiều so với các màng còn lại, tuy nhiên màng vật liệu bị biến dạng, không giữ được cấu trúc dạng màng như ban đầu, đồng thời việc thu hồi và tái sử dụng lại khó khăn hơn so với các màng còn lại. Trong khi đó, các màng 3, 4 và 6 vẫn giữa được cấu trúc dạng màng và cũng được đem đi xác định các thông số hoá lý như Bảng 5.

Bảng 5: Thông số màng sau hấp phụ urê

| **Mẫu** | **Độ dày** (mm) | **Độ ẩm** (%) |
|---|---|---|
| **3** | 1,786 ± 0,047 | 1,78 |
| **4** | 1,805 ± 0,074 | 5,02 |
| **6** | 2,371 ± 0,120 | 1,24 |

Độ dày của mang sau hấp phụ tăng chứng tỏ màng đã hấp phụ lượng urê tăng kích thước của vật liệu. Tương tự, độ ẩm của màng cũng tăng ít đo khả năng giữa ẩm tốt của urê làm tăng lượng ẩm trong vật liệu.

Tỉ lệ giải phóng urê của các màng theo thời gian được mô tả như Hình 3.




Hình 3: Tỉ lệ giải phóng urê theo thời gian

Hình 3 cho thấy màng 1 và màng 5 urê giải phóng rất nhanh, tỉ lệ giải phóng đạt trên 80% ngay sau 1 giờ, chứng tỏ urê liên kết với màng chủ yếu là liên kết kết dính ở bề mặt nên khả năng giải phóng rất nhanh. Màng 2 có tốc độ giải phóng urê chậm hơn, lượng urê giải phóng hoàn toàn ở khoảng 72 giờ nhưng khả năng hấp phụ, liên kết của urê vẫn còn thấp, liên kết bề mặt vẫn chủ yếu. Màng 3 và màng 5 có khả năng giải phóng tương tự nhau, mặc dù thời gian giải phóng hoàn toàn kéo dài trên 216 giờ nhưng thời gian giải phóng đạt 80% chỉ ở 48 giờ, cho thấy các liên kết kết dính và liên kết đơn lớp bên ngoài vẫn chủ yếu, urê được hấp phụ vào trong màng như khá ít và chưa tạo được liên kết tốt với vật liệu, nên tốc độ giải phóng vẫn cao. Màng 4 cho thấy tốc độ giải phóng chậm, sự liên kết của phân tử urê và vật liệu rất tốt. Ở giai đoạn đầu khoảng 20% lượng urê là liên kết bề mặt nên giải phóng nhanh, sau đó urê trong cấu trúc màng mới thực hiện quá trình giải phóng. Thời gian giải phóng được 80% khoảng 216 giờ (9 ngày), cải thiện tốt khả năng giải phóng và tính chất của sản phẩm.

## 4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã tổng hợp được vật liệu polyme từ các nguyên liệu rẽ tiền, có khả năng phân huỷ sinh học tốt gồm PS, PVA, PVA và Natri Borat. Tính chất và cấu trúc của vật liệu được đánh giá dựa vào các kết quả phân tích FTIR, tính chất hoá lý (độ nhớt, khối lượng riêng), thông số cơ lý (độ dày, độ giãn dài, độ bền kéo) và khả năng tạo màng từ đó lựa chọn công thức tối ưu để tổng hợp vật liệu. Kết quả cho thấy, sản phẩm màng theo công thức 4 với đầy đủ thành phần nguyên liệu cho thấy tính chất hoá lý, độ bền và khả năng tạo màng tốt. Sản phẩm đem đi hấp phụ urê cũng cho thấy khả năng hấp phụ và giải phóng vượt trội. Sản phẩm có thời gian giải phóng 80% urê đến 9 ngày và giải phóng hoàn toàn sau hơn 13 ngày. Hàm lượng urê giải phóng với tốc độ chậm và giá trị nhỏ nên giúp cây trồng dễ dàng hơn cho việc hấp phụ và tránh thất thoát. Kết quả này là một thông tin quan trọng để phát triển và sản xuất sản phẩm phân urê nhả chậm dạng hạt ở quy mô công nghiệp, đồng thời có thể tiến hành phối trội để tạo ra các sản phẩm phân urê bổ sung vi lượng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] International Fertilizer Association, “Short-Term Fertilizer Outlook 2022–2023,” 2022.

[2] Q. Mai Văn, B. H. Hiền, and Đ. T. Bình, “Đánh giá hiện trạng hiệu quả sử dụng phân bón và đề xuất biện pháp để nâng cao hiệu suất sử dụng phân bón cho cây trồng ở việt nam đến năm 2020,” pp. 1–13, 2009.

[3] H. F. Reetz, *Fertilizers and their efficient use*, 1st ed. Paris: International Fertilizer Industry Association (IFA), 2016. [Online]. Available: http://www.fertilizer.org/ifa/publicat/html/pubman/manual.htm
[4] H. Niklas, T. Fransen, and F. Hans, "Bridging the gap: Enhancing mitigation ambition and action at G20 level and globally," in *Emissions Gap Report 2019*, A. Olhoff and J. Christensen, Eds., United Nations Environment Programme, 2019, p. 82.
[5] C. N. P. Lê, Q. K. Trịnh, H. Gu, and V. T. Lâm, "Báo cáo phân tích xu hướng công nghệ, Xu hướng nghiên cứu và sử dụng phân bón chậm phân giải tại Việt Nam," Hồ Chí Minh, 2016.
[6] M. E. Trenkel, *Slow- and Controlled-Release and Stabilized Fertilizers: An Option for Enhancing Nutrient Use Efficiency in Agriculture*, 1st ed. Paris: International Fertilizer Industry Association, 2010.
[7] A. Shaviv and R. L. Mikkelsen, "Controlled-release fertilizers to increase efficiency of nutrient use and minimize environmental degradation - A review," *Fertilizer Research*, vol. 35, no. 1–2, pp. 1–12, 1993, doi: 10.1007/BF00750215.
[8] Y. P. Timilsena, R. Adhikari, P. Casey, T. Muster, H. Gill, and B. Adhikari, "Enhanced efficiency fertilisers: A review of formulation and nutrient release patterns," *J Sci Food Agric*, vol. 95, no. 6, pp. 1131–1142, 2015, doi: 10.1002/jsfa.6812.
[9] X. Han, S. Chen, and X. Hu, "Controlled-release fertilizer encapsulated by starch/polyvinyl alcohol coating," *Desalination*, vol. 240, no. 1–3, pp. 21–26, 2009, doi: 10.1016/j.desal.2008.01.047.
[10] Y. Niu and H. Li, "Controlled release of urea encapsulated by starch-g-poly (vinyl acetate)," *Ind Eng Chem Res*, 2012, doi: 10.1016/j.carbpol.2007.09.003.
[11] B. Azeem, K. Z. KuShaari, Z. Man, and S. A. Irfan, "Parametric study of tumbling fluidized bed to evaluate nitrogen release characteristics of biopolymer-coated controlled release urea," *Chem Eng Commun*, vol. 205, no. 10, pp. 1397–1414, 2018, doi: 10.1080/00986445.2018.1451993.
[12] G. Ceriotti and L. Spandrio, "A spectrophotometric method for determination of urea," *Clinica Chimica Acta*, vol. 8, no. 2, pp. 295–299, 1963, doi: http://dx.doi.org/10.1016/0009-8981(63)90171-2.
[13] TCVN6600, "XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG URE." 2000.

# Điều chế nhiên liệu rắn sinh học từ mỡ cá da trơn

Đỗ Quý Diễm*, Lê Trí Kiệt, Trần Kỷ Nguyên, Đoàn Thị Đoan Trang

*Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM*
*doquydiem@iuh.edu.vn

**Tóm tắt.** Nến thơm (SCs) được điều chế theo 4 giai đoạn: Tổng hợp acid béo từ mỡ các da trơn (CFF-FFA), epoxy acid béo để có EFFA, mở vòng epoxy với rượu stearyl (SA) và điều chế nến thơm. Ở giai đoạn tổng hợp acid béo được tiến hành ở nhiệt độ 100 và 2 giờ trong sự có mặt của NaOH (tỉ lệ mol FFA:NaOH = 3:1). Quá trình epoxy được thực hiện ở nhiệt độ 55 và 7 giờ trong sự có mặt của xúc tác BentHFe. Quá trình mở vòng ECFF với SA tiến hành trong 8 giờ ở nhiệt độ 95 và có được chất sáp SAFFA. Sáp SAFFA được dùng như là chất đông tụ trong điều chế nến thơm. Nến thơm được điều chế bằng cách phối trộn paraffin đậu nành, chất đông tụ (petrolatum/SAFFA), dầu thực vật, SAFFA và hương tinh dầu xả. Khi thay đổi hàm lượng chất đông tụ từ 0 tới 14% khối lượng thì kết quả cho thấy nến cứng, bề mặt mịn có mùi thơm nhẹ cho thời gian cháy (225 phút) và chiều cao ngọn lửa (22 mm) cao nhất.
**Từ khóa**: mỡ cá da trơn, cồn khô, nến, nhiên liệu rắn, epoxy, bentonite

# Production of biosolid fuel from catfish fat

**Abstract.** Scented candles (SCs) are prepared in 4 stages: Synthesizing fatty acids from fatty acids (CFF-FFA), epoxy fatty acids to get EFFA, opening the epoxy ring with stearyl alcohol (SA) and preparing scented candles. The fatty acid synthesis stage is carried out at a temperature of 100 and 2 hours in the presence of NaOH (FFA:NaOH molar ratio = 3:1). The epoxy process was carried out at temperatures of 55 and 7 h in the presence of BentHFe catalyst. The ECFF ring opening process with SA was carried out for 8 hours at a temperature of 95°C and the SAFFA wax was obtained. SAFFA is used as a coagulant in the preparation of scented candles. Scented candles are prepared by mixing soybean paraffin, coagulant (petrolatum/SAFFA), vegetable oil and lemongrass essential oil scent. When changing the coagulant content from 0 to 14% by weight, the results show that the candle is hard, has a smooth surface with a light fragrance, and has the highest burning time (225 minutes) and flame height (22 mm).
**Keywords**: Catfish fat, solid alcohol, candle, solid fuel, epoxy, bentonite

## 1. GIỚI THIỆU

Nến (candle) và cồn khô là nhiên liệu rắn. Nến có nhiều công dụng và lợi ích khác nhau, từ cung cấp ánh sáng và nhiệt đến tạo bầu không khí và thúc đẩy thư giãn. Trong khi đó, cồn khô cung cấp nhiệt, cho nên cồn khô được dùng chủ yếu để nấu nướng. Cồn khô là nhiên liệu có tính dễ vận chuyển và dễ sử dụng.

Thành phần chính để cấu tạo nên nến là sáp. Dựa vào nguồn gốc, sáp được phân loại thành sáp gốc dầu mỏ, sáp tổng hợp và sáp tự nhiên, trong đó sáp dầu mỏ thống trị thị trường. Tuy nhiên, do những lo ngại về môi trường, trữ lượng dầu cạn kiệt và giá dầu thô biến động cao, sáp dầu mỏ đã dần mất thị phần trong một số ứng dụng. Sáp tự nhiên (có nguồn gốc từ thực vật và động vật) có ưu điểm là có khả năng tái tạo, phân hủy sinh học và không độc hại. Chính vì thế sáp tự nhiên thường sử dụng trong thực phẩm và mỹ phẩm. Tuy nhiên khi sử dụng sáp tự nhiên được tổng hợp bằng cách hydro hóa hoàn toàn hoặc một phần để sản xuất nến sẽ có vài khuyết điểm như: ngọn lửa có nhiều khói, tạo nhiều bồ hóng, dễ bị nứt khi bảo quản và giá thành sáp tự nhiên cao. Do đó, cần phải sửa đổi dầu thực vật để cải thiện chức năng sáp của nó. Các nghiên cứu trước đây có cho thấy rằng việc kết hợp các nhóm hydroxy, chuỗi nhánh, và axit béo chuỗi ngắn (C2–C4) có thể cải thiện đáng kể độ kết dính của sáp [1]. Bằng cách trộn vật lý monoacylglyceride acetyl hóa và một phần acylgly ceride, người ta đã thu được một loại sáp có đặc tính kết cấu tương tự như sáp ong [6]. Tuy nhiên, cần có phương pháp tổng hợp trực tiếp một nồi để tạo ra sáp acetyl hóa từ dầu thực vật để

giảm chi phí sản xuất. Monoacylglyceride axetyl hóa đã được sử dụng thương mại trong thực phẩm, mỹ phẩm và dược phẩm trong nhiều năm vì đặc tính tinh thể khác thường của chúng [2]. Một số bằng sáng chế đã tiết lộ các quy trình chuẩn bị đã được xem xét kỹ lưỡng [3]. Quá trình este hóa triacetin và dầu thực vật được hydro hóa hoàn toàn là một trong những phương pháp thuận tiện nhất để tổng hợp chất béo acetyl hóa, nhưng thách thức chính là khả năng hòa tan hoặc trộn lẫn kém của hai cơ chất này, thường đòi hỏi phải sử dụng dung môi, nồng độ cao. chất xúc tác, hoặc độ trộn cắt cao và thời gian phản ứng dài [3].

Cá da trơn là một trong những sản phẩm chủ lực quốc gia, có giá trị xuất khẩu cao, được nuôi chủ yếu ở các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long, chiếm trên 95% sản lượng cá da trơn của cả nước. Tuy nhiên, phần lớn giá trị kinh tế thu từ cá tra mới chỉ là xuất thô dưới dạng phi lê đông lạnh nên giá trị gia tăng không cao. Theo số liệu thống kê của ngành Thủy sản cho thấy, con cá tra chỉ lấy 30% thịt phi lê xuất khẩu, phần còn lại gọi là phế phụ phẩm. Trong các phần phế phụ phẩm từ cá tra thì mỡ cá tra chiếm tỷ lệ tương đối lớn khoảng 26 - 30% (tương đương với khoảng 210 ngàn tấn mỡ cá). Để tận dụng nguồn mỡ cá tránh gây lãng phí và tổn thất lớn cho ngành cá da trơn, nhiều ứng dụng công nghệ đã được ra đời để nâng cao giá trị cho các sản phẩm, phế phụ phẩm từ cá tra. Đến nay nhiều nghiên cứu và ứng dụng đã thành công nên ngành công nghệ sản xuất có nguyên liệu là mỡ cá được chú trọng nhiều. Trong đó đặc biệt phải kể đến là điều chế nến thơm bằng mỡ cá da trơn

Mục tiêu của nghiên cứu này là tổng hợp sáp từ mỡ cá da trơn bằng cách epoxy mỡ, sau đó mở vòng với một loại cồn béo. Sau đó dùng sáp tổng hợp được để sản xuất nến. Sáp parafin, petrolatum cấp thương mại được sử dụng làm đối chứng để so sánh với sáp làm từ mỡ cá da trơn.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Hóa chất

Ethanol ($CH_3CH_2OH$), Sodium hydroxide (NaOH), Potassium permanganate ($KMnO_4$), Potassium iodine (KI), Potassium hydroxide (KOH), potassium dichromate ($K_2Cr_2O_7$), Sodium thiosulfate ($Na_2S_2O_3$), Hydro Peroxide ($H_2O_2$), Stearyl alcohol ($C_{18}H_{38}O$), Acetic acid ($CH_3CHOOH$), Sulfuric acid ($H_2SO_4$), Parafine dầu mỏ (P), dầu đậu nành thực phẩm (SO), Petrolatum (Pe), nước cất 2 lần.

### 2.2 Thực nghiệm

#### 2.2.1 Tổng hợp sáp

Quy trình tổng hợp sáp được tiến hành theo 3 giai đoạn: Tổng hợp axit béo tự do, Epoxy các acid béo, Mở vòng epoxy với stearyl alcohol, giai đoạn này mục tiêu là làm cho phân tử cao hơn, tăng đặc tính về khối lượng và kéo dài độ dài mạch

*Giai đoạn 1: Tổng axit béo tự do [4]*

Giai đoạn được tiến hành bằng cách cho 100g mỡ phản ứng với 80 ml NaOH 4M theo tỉ lệ mol 1:3 (Mỡ : Natri Hidroxit), được trộn trong bình cầu ba cổ đáy bằng nối với sinh hàn hồi lưu và được gia nhiệt ở nhiệt độ 100 ℃, thời gian phản ứng trong 1 giờ. Sau khi tạo thành dung dịch xà phòng (Soap), tiếp tục cho sản phẩm phản ứng 17ml HCl và theo tỉ lệ mol 1:1,5 (Soap : HCl) cũng trong nhiệt độ là 100 ℃ và thời gian phản ứng là 1 giờ. Để nguội sản phẩm ở nhiệt độ phòng ta thu được FFA (hình 1).

*Giai đoạn 2: Epoxy acid béo không no [5]*

Giai đoạn được tiến hành bằng cáhc cho 56g FFA đã được xử lí ở giai đoạn 1 phản ứng với 22.85ml Axit Axetic (24g, 0.4mol) theo tỉ lệ mol 0.2: 0.4 (FFA : Axit axetic), được trộn trong bình cầu đáy bằng có gắn ống sinh hàn hồi lưu ở nhiệt độ 50℃ và thời gian là 2 giờ, khi nhiệt độ ổn định thêm 0,56 xúc tác bentonic $H^+$ (0.1%wt) và 14.75 ml $H_2O_2$. Sau khi phản ứng làm nguội ở nhiệt độ phòng (30℃ - 40℃). Cho vào phễu chiết sau đó lọc bỏ phần xúc tác. Rửa sản phẩm trên phễu chiết bằng nước cất đun nóng đến khi pH trong khoảng 6-7 thì dừng lại. Ta thu được sản phẩm EFFA.



Hình 1. Sản phẩm FFA

*Giai đoạn 3: Mở vòng epoxy với stearyl alcohol*

Quá trình được tiến hành, đầu tiên cho 30g EFFA đã được xử lí ở giai đoạn 2 tác dụng với 32.4g Stearyl alcohol theo tỉ lệ mol 2:1 (Stearyl alcohol : EFFA), cho chạy phản ứng song song, phản ứng một cho tác dụng với 0.5g Bentonic tẩm $Sn^{2+}$, phản ứng hai cho tác dụng với 0.5g Bentonic $H^{+}$. Được trộn trong bình cầu đáy bằng có gắn ống sinh hàn hồi lưu ở nhiệt độ 95℃ và trong thời gian 8 giờ. Kết thúc phản ứng để nguội sản phẩm ở nhiệt độ phòng. Thêm lượng Ethyl Acetat (ml) xấp xỉ lượng sản phẩm đạt được, rửa sản phẩm bằng nước cất để loại bỏ tạp chất. Lắp đặt hệ thống chưng cất làm bay hơi Ethyl Acetat trong khoảng 75- 80℃ như, kết thúc phản khi mất mùi Ethyl Acetat. Ta thu được sản phẩm cuối cùng là SAFFA

### 2.2.2 Sản xuất nến

Cân 10g nguyên liệu (dầu đậu nành thực phẩm, sáp parafin, petroleum/SAFFA) theo các tỉ lệ nhất định cho vào becher 100ml. Sau đó, tiến hành nấu chảy hỗn hợp bằng cách đun cách thủy, khuấy đều trong quá trình đun. Sau cùng, cho tinh dầu vào sáp nóng chảy, khuấy hỗn hợp thêm lần nữa. Đổ hỗn hợp sáp nóng chảy vào khuôn đã có tim nến. Để nguội ở nhiệt độ phòng, ta thu được nến thành phẩm gọi là nến thơm

Nến thành phẩm sẽ được xác định thời gian cháy và độ cháy sạch (tạo khói)



Hình 2. Sản phẩm nến

Hai hệ nến được tổng hợp: Hệ petrolatum (Pe) được tổng hợp từ dầu đậu nành (SO), parafin (P) và petrolatum (Pe); Hệ SAFFA được tổng hợp từ dầu đậu nành (SO), parafin (P) và SAFFA (sáp được tổng hợp từ mỡ cá da trơn). Các thông số khảo sát cụ thể được trình bày trong bảng 1 và 2. Nến loại PeO có hàm lượng SO là 56% kl, P thay đổi từ 30 – 40% kl. Nến loại PeP1 có hàm lượng parafin là 30%, hàm lượng SO thay đổi từ 56 – 70%, hàm lượng Pe thay đổi từ 0 – 14%. Trong khí đó nến loại nến SAO giống PeO nhưng petrolatum được thay thế bằng SAFFA, tương tự như vậy cho loại nến SAP và SAPe.

**Bảng 1. Hàm lượng theo% khối lượng của các thành phần trong hệ nến petrolatum (Pe)**

| Tên mẫu | Hàm lượng,% kl | | | Tên mẫu | Hàm lượng,% kl | | | Tên mẫu | Hàm lượng,% kl | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SO | P | Pe | | SO | P | Pe | | SO | P | Pe |
| PeO1 | 56 | 44 | 0 | PeP1 | 70 | 30 | 0 | PePe1 | 44 | 44 | 12 |
| PeO2 | 56 | 42 | 2 | PeP2 | 68 | 30 | 2 | PePe2 | 46 | 42 | 12 |
| PeO3 | 56 | 40 | 4 | PeP3 | 66 | 30 | 4 | PePe3 | 48 | 40 | 12 |
| PeO4 | 56 | 38 | 6 | PeP4 | 64 | 30 | 6 | PePe4 | 50 | 38 | 12 |
| PeO5 | 56 | 36 | 8 | PeP5 | 62 | 30 | 8 | PePe5 | 52 | 36 | 12 |
| PeO6 | 56 | 34 | 10 | PeP6 | 60 | 30 | 10 | PePe6 | 54 | 34 | 12 |
| PeO7 | 56 | 32 | 12 | PeP7 | 58 | 30 | 12 | PePe7 | 56 | 32 | 12 |
| PeO8 | 56 | 30 | 14 | PeP8 | 56 | 30 | 14 | PePe8 | 58 | 30 | 12 |

**Bảng 2. Hàm lượng theo% khối lượng của các thành phần trong hệ nến SAFFA**

| Tên mẫu | Hàm lượng,% kl | | | Tên mẫu | Hàm lượng,% kl | | | Tên mẫu | Hàm lượng,% kl | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SO | P | SAFFA | | SO | P | SAFFA | | SO | P | SAFFA |
| SAO1 | 56 | 44 | 0 | SAP1 | 70 | 30 | 0 | SAPe1 | 44 | 44 | 12 |
| SAO2 | 56 | 42 | 2 | SAP2 | 68 | 30 | 2 | SAPe2 | 46 | 42 | 12 |
| SAO3 | 56 | 40 | 4 | SAP3 | 66 | 30 | 4 | SAPe3 | 48 | 40 | 12 |
| SAO4 | 56 | 38 | 6 | SAP4 | 64 | 30 | 6 | SAPe4 | 50 | 38 | 12 |
| SAO5 | 56 | 36 | 8 | SAP5 | 62 | 30 | 8 | SAPe5 | 52 | 36 | 12 |
| SAO6 | 56 | 34 | 10 | SAP6 | 60 | 30 | 10 | SAPe6 | 54 | 34 | 12 |
| SAO7 | 56 | 32 | 12 | SAP7 | 58 | 30 | 12 | SAPe7 | 56 | 32 | 12 |
| SAO8 | 56 | 30 | 14 | SAP8 | 56 | 30 | 14 | SAPe8 | 58 | 30 | 12 |

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Tổng hợp sáp

*Giai đoạn 1*

100g FFC được dùng để tổng hợp FFA bằng cách cho nguyên liệu FFC phản ứng với NaOH và sau đó chỉnh pH hỗn hợp sau phản ứng bằng HCl, lọc rửa thu được 40g sản phẩm là FFA. Sản phẩm có màu vàng sậm so với mẫu nguyên liệu ban đầu, ở nhiệt độ lớn hơn 40$^{o}$C mẫu FFA dạng lỏng. Ở nhiệt độ phòng thì đông tụ thành dạng rắn (sệt). Hiệu suất thu được ở giai đoạn này là 45%. Chỉ số acid của nguyên liệu là 13,78 mg/g, của sản phẩm 134,73 mg/g. Qua kết quả được phân tích giai đoạn 1 cho thấy được sự tạo thành của tạo axit béo tự do tuy nhiên hiệu suất quá trình đạt 40% không như mong đợi, có thể là do ảnh hưởng của nhiệt độ, hóa chất như axit, NaOH,...

*Giai đoạn 2: Epoxy FFA*

56g FFA sau thời gian phản ứng với glacial acid acetic, $H_2O_2$, xúc tác bentonic H+, và quá trình lọc rửa thu được 30g EFFA. Ở nhiệt độ lớn hơn 40$^{o}$C thì mẫu EFFA dạng lỏng, ở nhiệt độ phòng thì đông tụ thành dạng rắn (sệt)

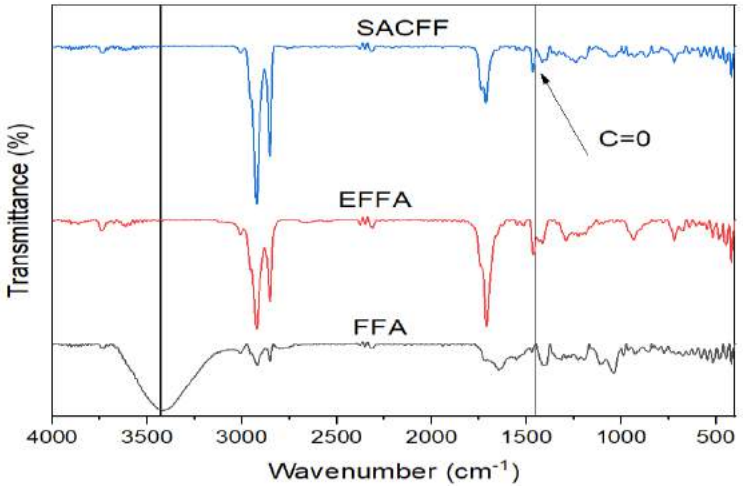
*Giai đoạn 3: Tổng hợp SAFFA*

Mẫu ban đầu 30g EFFA sau khi phản ứng với Stearyl alcohol, xúc tác bentonic H+ vào quá trình lọc, rửa thu được 50g sản phẩm SAFFA. Ở nhiệt độ lớn hơn 40$^{o}$C thì mẫu SAFFA dạng lỏng, ở nhiệt độ phòng thì đông tụ thành dạng sệt và đạt độ mịn nhất định.

Hình 3 là phổ hồng ngoại của FFA, EFFA và SAFFA. Phổ của FFA có peak tại 2750 $cm^{-1}$ và 1490 $cm^{-1}$ biểu thị cho liên kết CH của nhóm methyl CH3, peak tại 2900 $cm^{-1}$ và peak tại 700 $cm^{-1}$ biểu thị liên kết CH của nhóm $(CH_2)$n methylene, peak tại 2800 $cm^{-1}$ và peak tại 900 $cm^{-1}$ biểu thị sự liên kết CH của nhóm methyne có trong mạch gly, peak tại 3010 $cm^{-1}$,và peak tại 1700 $cm^{-1}$ biểu thị sự liên kết CH của anken;

peak tại 1710 $cm^{-1}$ và 1000 $cm^{-1}$ biểu thị cho sự liên kết C=O và CO của nhóm ester, peak tại 3500 $cm^{-1}$ biểu thị cho sự liên kết OH của gốc acid. Phổ FT-IR của quá trình tổng hợp epoxy EFFA và sản phẩm đông tụ HCFF cũng có các peak như mẫu tổng hợp acid béo tự do thể hiện rằng sản phẩm cũng có các liên kết CH của nhóm methyl, methylene và anken, C=O và C-O của ester. Nhưng phổ của chất đông tụ không có peak tại 900 $cm^{-1}$, điều này cho thấy trong cấu trúc phân tử không còn CH của của nhóm methyne trong mạch gly. Ngoài ra phổ FT-IR còn cho thấy sản phẩm EFFA, SACFF cũng không còn peak tại 3427 $cm^{-1}$ biểu thị rằng sản phẩm không còn acid béo tự do.

Kết quả cho thấy đã thành công tổng hợp được sáp từ mỡ cá da trơn nhưng hiệu suất tổng hợp còn thấp. Hiệu suất thấp có thể giải thích là do xúc tác tổng hợp từ Bentonite chưa đạt và cần phải khảo sát các thông số nhiệt độ, thời gian của phản ứng để có được điều kiện tối ưu.




**Hình 3.** Phổ hồng ngoại FT IR của FFA, EFFA và SAFFA

## 3.2. Sản xuất nến

Mục tiêu của việc sản xuất nến là tìm ra được hàm lượng của các thành phần trong nến để nến có được thời gian cháy dài, cháy ít khói và ngọn lửa cao. Ở nghiên cứu này, thành phần nến sẽ bao gồm dầu đậu nành, parafine và petrolatum. Hệ thứ hai thành phần bao gồm dầu đậu nành, parafine và SAFFA.

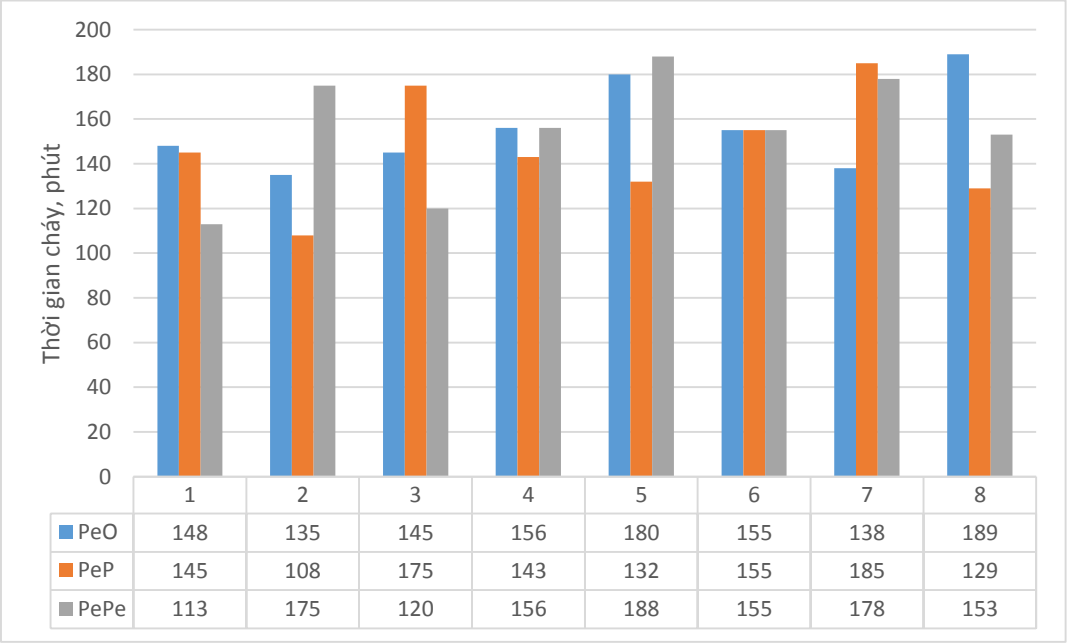
Kết quả trình bày trong các bảng 3, 4 và trong hình 4, 5

***Bảng 3. Thời gian cháy (phút) và chiều cao ngọn lửa (cm) của hệ nến petrolatum***

| **Tên mẫu** | **Thời gian cháy,** *phút* | **Chiều cao ngọn lửa,** *cm* | **Tên mẫu** | **Thời gian cháy,** *phút* | **Chiều cao ngọn lửa,** *cm* | **Tên mẫu** | **Thời gian cháy,** *phút* | **Chiều cao ngọn lửa,** *cm* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PeO1 | 148 | 12 | PeP1 | 145 | 15 | PePe1 | 113 | 13 |
| PeO2 | 135 | 15 | PeP2 | 108 | 14 | PePe2 | 175 | 18 |
| PeO3 | 145 | 15 | PeP3 | 175 | 20 | PePe3 | 120 | 11 |
| PeO4 | 156 | 12 | PeP4 | 143 | 16 | PePe4 | 156 | 14 |
| PeO5 | 180 | 18 | PeP5 | 132 | 14 | PePe5 | 188 | 21 |
| PeO6 | 155 | 15 | PeP6 | 155 | 15 | PePe6 | 155 | 15 |
| PeO7 | 138 | 15 | PeP7 | 185 | 18 | PePe7 | 178 | 18 |
| PeO8 | 189 | 20 | PeP8 | 129 | 12 | PePe8 | 153 | 14 |

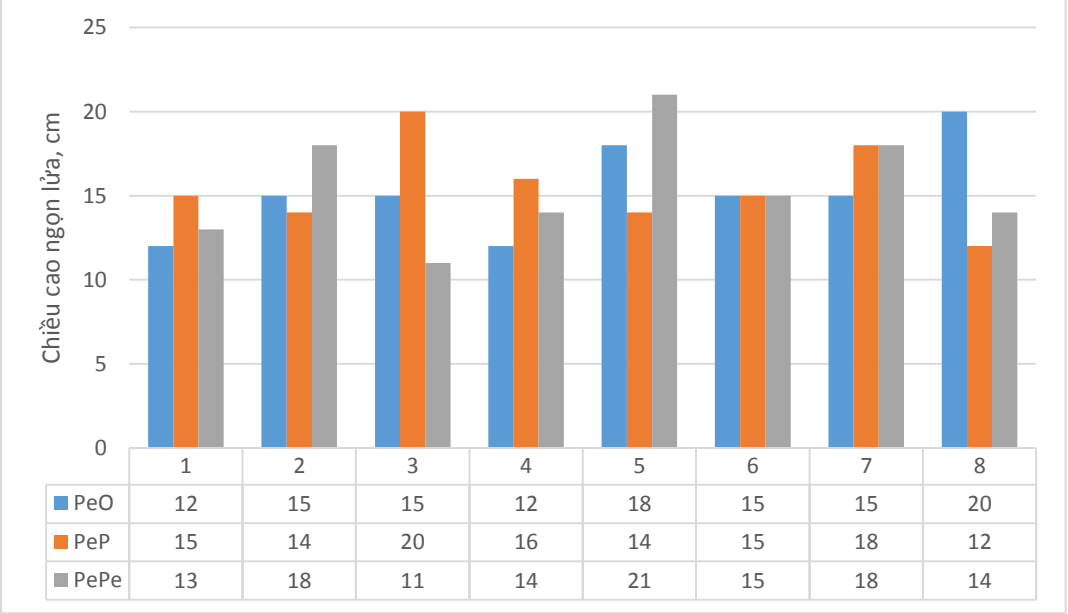
Qua kết quả ở bảng 3 và hình 3, 4 cho thấy khi hàm lượng petrolatum và parafin càng cao thì thời gian cháy càng cao. Thời gian cháy trung bình của nến PePe là 154.75 phút, của hệ PeO là 155.75 phút và của

hệ nến PeP là 146.5 phút. Trong khi đó, Chiều cao ngọn lửa của hệ nến petrolatum PeO tăng khi làm lượng petrolatum tăng. Còn đối với hệ nến PeP và PePe thì tăng hàm lượng petrolatum thì sẽ chiều cao ngọn lửa của hệ nến đạt cực đại rồi sau đó giảm. Chiều cao ngọn lửa trung bình của hệ nến PeO là 15.25 cm, của hệ PeP là 15.5 cm, của PePe là 15.5. Điều này chứng tỏ petrolatum cho vào trong nến sẽ là tăng thời gian cháy nhưng giảm chiều cao ngọn lửa tức là giảm sự cháy của nến. Trong đó mẫu nến PeO8 (56% kl là dầu đậu nành, 30% kl là parafin và 14% kl là petrolatum) cho thời gian cháy cao nhất 189 phút. Mẫu nến PePe5 (52% kl là dầu đậu nành, 36% kl là parafin và 12% kl là petrolatum)




| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PeO | 148 | 135 | 145 | 156 | 180 | 155 | 138 | 189 |
| PeP | 145 | 108 | 175 | 143 | 132 | 155 | 185 | 129 |
| PePe | 113 | 175 | 120 | 156 | 188 | 155 | 178 | 153 |

**Hình 4.** Đồ thị biểu diễn chiều cao ngọn lửa của hệ nến Petrolatum



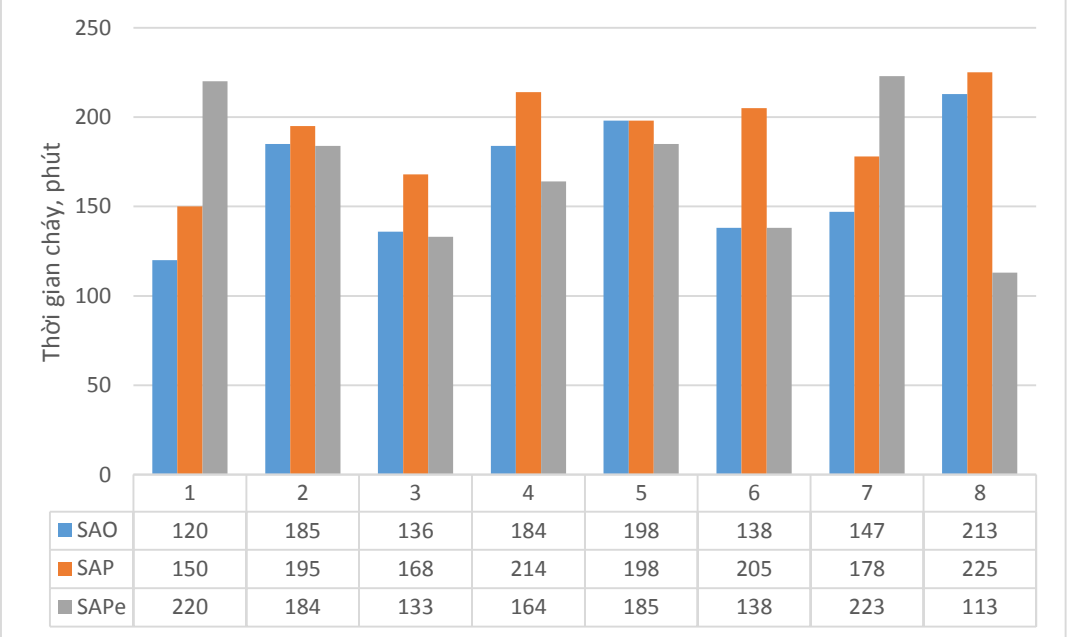

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PeO | 12 | 15 | 15 | 12 | 18 | 15 | 15 | 20 |
| PeP | 15 | 14 | 20 | 16 | 14 | 15 | 18 | 12 |
| PePe | 13 | 18 | 11 | 14 | 21 | 15 | 18 | 14 |

**Hình 5.** Đồ thị biểu diễn thời gian cháy của hệ nến Petrolatum

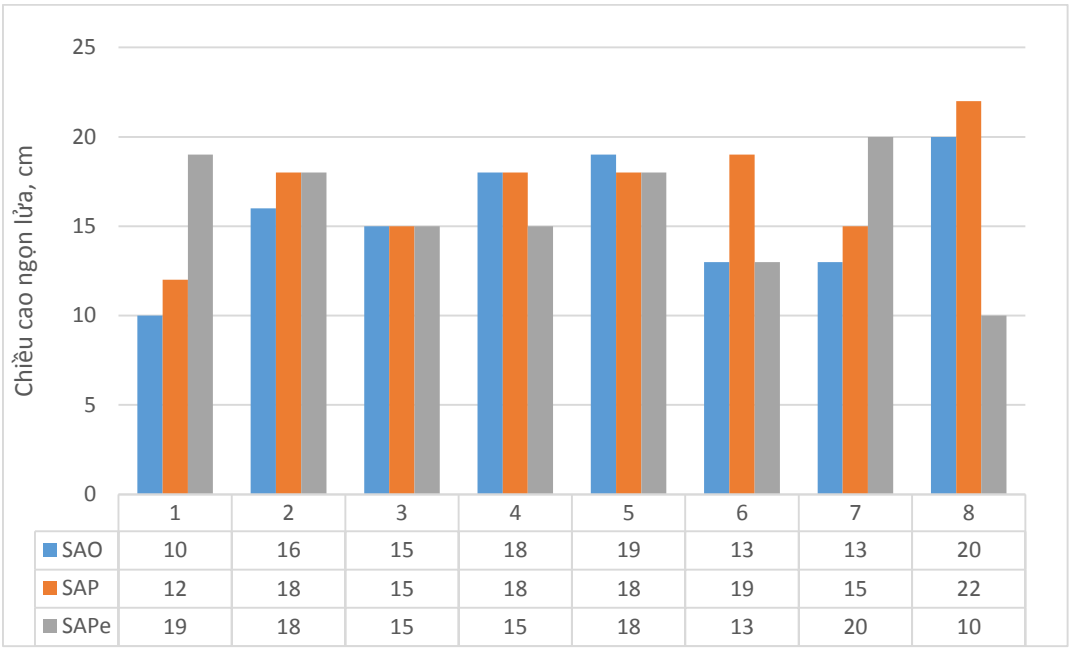
*Bảng 4. Thời gian cháy (phút) và chiều cao ngọn lửa (cm) của hệ nến SAFFA*

| Tên mẫu | Thời gian cháy, s | Chiều cao ngọn lửa, cm | Tên mẫu | Thời gian cháy, s | Chiều cao ngọn lửa, cm | Tên mẫu | Thời gian cháy, s | Chiều cao ngọn lửa, cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SAO1 | 120 | 10 | SAP1 | 150 | 12 | SAPe1 | 220 | 19 |
| SAO2 | 185 | 16 | SAP2 | 195 | 18 | SAPe2 | 184 | 18 |
| SAO3 | 136 | 15 | SAP3 | 168 | 15 | SAPe3 | 133 | 15 |
| SAO4 | 184 | 18 | SAP4 | 214 | 18 | SAPe4 | 164 | 15 |
| SAO5 | 198 | 19 | SAP5 | 198 | 18 | SAPe5 | 185 | 18 |
| SAO6 | 138 | 13 | SAP6 | 205 | 19 | SAPe6 | 138 | 13 |
| SAO7 | 147 | 13 | SAP7 | 178 | 15 | SAPe7 | 223 | 20 |
| SAO8 | 213 | 20 | SAP8 | 225 | 22 | SAPe8 | 113 | 10 |

Qua kết quả ở bảng 3 và hình 5, 6 cho thấy khi hàm lượng SAFFA, dầu và parafin thay đổi từ thaafp đến cao thì thời gian cháy của nến tăng giảm không theo một quy luật nào. Thời gian cháy trung bình của nến SASA là 170 phút, của hệ SAO là 165.13 phút và của hệ nến SAP là 191.63 phút. Trong khi đó, chiều cao ngọn lửa trung bình của hệ nến SAO là 15.5 cm, của hệ SAP là 17.13 cm, của SASA là 16. Điều này chứng tỏ SASA cho vào trong nến sẽ là tăng thời gian cháy và chiều cao ngọn lửa. Điều này có thể giải thích rằng trong phân tử SASA có chứa các nguyên tử O giúp cho khả năng cháy xảy ra dễ hơn và sạch hơn (ít tạo khói và $CO_2$). Đồng phân tử của SASA lớn hơn phân tử của petrolatum nên thời gian cháy sẽ kéo dài hơn. Mẫu nến SAP8 (56% kl là dầu đậu nành, 30% kl là parafin, và 14% là SASA) cho thời gian cháy lâu nhất 225 phút và chiều cao ngọn lửa cao nhất là 22 cm.




**Hình 6.** Đồ thị biểu diễn thời gian cháy của hệ nến SAFFA




| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SAO | 10 | 16 | 15 | 18 | 19 | 13 | 13 | 20 |
| SAP | 12 | 18 | 15 | 18 | 18 | 19 | 15 | 22 |
| SAPe | 19 | 18 | 15 | 15 | 18 | 13 | 20 | 10 |

**Hình 7.** Đồ thị biểu diễn chiều cao của hệ nến SAFFA

Các kết quả trên cho thấy việc tổng hợp sáp từ nguồn gốc tự nhiên ứng dụng để tổng hợp nến có nhiều mang lại nhiều lợi điểm như tận dụng được nguồn nguyên liệu tái tạo, giảm đi việc sử dụng nguồn nguyên liệu hóa dầu đang dần cạn kiệt, và giảm đi lượng chất thải khi dùng nến

## 4. KẾT LUẬN

Sáp SAFFA được tổng hợp từ mỡ cá da trơn bằng cách epoxy acid béo, sau đó mở vòng với stearyl alcohol với xúc tác là BentFe. Xác định được tỉ lệ phối trộn tổng hợp nến từ dầu đậu nành, parafin và petrolatum, SAFFA. Đối với hệ nến petrolatum thì mẫu nến PeO8 (56% kl là dầu đậu nành, 30% kl là parafin và 14% kl là petrolatum) cho thời gian cháy cao nhất 189 phút. Mẫu nến PePe5 (52% kl là dầu đậu nành, 36% kl là parafin và 12% kl là petrolatum). Đối với hệ nến SAFFA thì mẫu nến SAP8 (56% kl là dầu đậu nành, 30% kl là parafin, và 14% là SASA) cho thời gian cháy lâu nhất 225 phút và chiều cao ngọn lửa cao nhất 22 cm.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Yao, L., et al., *Synthesis and Characterization of Acetylated and Stearylyzed Soy Wax.* Journal of the American Oil Chemists' Society, 2013. 90(7): p. 1063-1071.
2. Gupta, R. and H.S. Muralidhara, *A novel approach to process crude oil membrane concentrate using a centrifuge.* Journal of the American Oil Chemists' Society, 2002. 79(5): p. 419-423.
3. Yao, L., et al., *Synthesis and Characterization of Acetylated and Stearylyzed Soy Wax.* Journal of the American Oil Chemists' Society, 2013. 90.
4. Karamatollah Rezaei, T.W., and Lawrence A. Johnson, *Hydrogenated vegetable oils as candle wax.* 2002.
5. Fei, T., et al., *Synthesis and characterization of soybean oil-based waxes and their application as paraffin substitute for corrugated coating.* Journal of Industrial and Engineering Chemistry, 2018. 58: p. 113-122.