

TỔNG HỢP, NGHIÊN CỨU CẤU TRÚC CÁC HỢP CHẤT α , β - KETONE KHÔNG NO TỪ CINAMALDEHYDE

Trịnh Thị Huân¹, Phạm Thanh Thảo¹, Đào Thị Thương¹, Nguyễn Khánh Ly²

TÓM TẮT

Phản ứng ngưng tụ cinamaldehyde với ketone thơm trong môi trường acid và base đã thu được 8 hợp chất α , β -ketone không no. Các hợp chất tổng hợp được phân tích cấu trúc bằng các phương pháp phổ IR, ¹H NMR, ¹³C NMR, HSQC, HMBC, MS. Kết quả phân tích phổ cho thấy các α , β -ketone không no có cấu trúc dạng trans - trans, một số hợp chất có hiện tượng enol hóa.

Từ khóa: Cinamaldehyde, unsaturated α , β -ketone, enol hóa.

DOI: <https://doi.org/10.70117/hdujs.84.2.2026.1064>

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cinamaldehyde có mùi thơm đặc trưng, có khả năng kích thích tiêu hóa, được sử dụng nhiều trong các ngành công nghiệp mỹ phẩm, công nghiệp thực phẩm, đồ uống. Khả năng kháng khuẩn và kháng nấm của cinnamaldehyde đã được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi trong lĩnh vực y dược. Trong nghiên cứu năm 2022, cho thấy cinamaldehyde đã được sử dụng làm chất kháng khuẩn, kháng nấm cho poly(vinyl alcohol) trong bao bì trong bảo quản thực phẩm [1]. Cinnamaldehyde còn được nghiên cứu với khả năng diệt côn trùng và xua đuổi muỗi [2]. Nghiên cứu gần đây (2024) cho thấy cinamaldehyde còn sử dụng viên nang kháng lại liên hệ của vi khuẩn E.coli trên màng bọc chitosan, khả năng tạo hệ hóa phẩm ức chế ăn mòn kim loại thân thiện với môi trường [3] [4]. Dây các schiff base được chuyển hóa từ cinamaldehyde có hoạt tính kháng khuẩn, kháng nấm nồng độ thấp [5].

Hợp chất α , β -ketone không no là những hợp chất có hoạt tính sinh học phong phú. Chúng có khả năng kháng khuẩn, kháng nấm, kháng viêm [6] [7], chống oxy hóa và kháng khối u [8], kháng ung thư như ung thư xương, ung thư biểu mô [9]. Trong công bố này chúng tôi tổng hợp các hợp chất α , β -ketone không no từ cinamaldehyde và phân tích cấu trúc các chất tổng hợp được.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Tổng hợp các chất

a) Hóa chất:

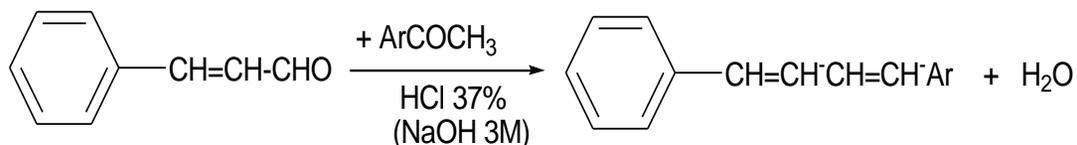
Cinamaldehyde, acetone, cyclohexanone, ketone thơm, hydrochloric acid (37%), sodium hydroxide 3M, sodium carbonate, ethanol.

¹ Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Hồng Đức; Email: trinhthihuan@hdu.edu.vn

² Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

b) Tổng hợp:

Tổng hợp α , β -ketone không no từ cinamaldehyde được tiến hành trong hai môi trường acid và môi trường base.

**Sơ đồ 1. Tổng hợp các hợp chất β -ketone không no từ cinamaldehyde**

Phản ứng trong môi trường acid: Cho 0,01 mol cinamaldehyde và 0,01 ketone thơm, 3ml ethanol vào bình cầu 50ml, tiếp tục thêm 1,5 ml HCl đặc (37%). Đun hồi lưu hỗn hợp phản ứng ở nhiệt độ 40 - 50°C trong vòng 4h - 8h.

Phản ứng trong môi trường base: Cho 0,01 mol cinamaldehyde và 0,01 ketone thơm, 3ml ethanol vào bình cầu 50ml. Tiếp tục cho vào bình cầu 10ml NaOH 3M, khuấy hồi lưu ở nhiệt độ phòng trong 3-4h.

Quá trình phản ứng xảy ra được kiểm tra bằng sắc ký bản mỏng (TLC). Khi kết thúc phản ứng để nguội, lọc tách chất rắn, hỗn hợp thu được được trung hoà đến môi trường trung tính bằng Na_2CO_3 (phản ứng trong môi trường acid); HCl đặc (phản ứng trong môi trường acid), kết tinh lại trong dung môi thích hợp. Thu được dãy 8 hợp chất α , β -ketone không no.

2.2. Nghiên cứu cấu trúc và tính chất

Nhiệt độ nóng chảy của các chất được đo trên máy Gallemkamp tại Bộ môn Hóa, Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Hồng Đức. Phổ IR đo trên máy IMPACT 410 Nicolet, ép viên với KBr, phổ NMR được đo trong $\text{DMSO-}d_6$, máy Bruker Avance 500 MHz, tại Viện Hoá học thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Hoạt tính kháng vi sinh vật kiểm định thử tại Viện Hóa học hợp chất thiên nhiên - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**3.1. Tổng hợp các chất**

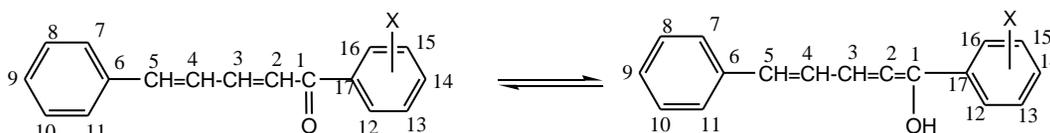
Phản ứng aldol, crotone hóa là phản ứng xảy ra trong môi trường acid hoặc môi trường base mạnh tạo ra sản phẩm là các aldehyde, ketone không no [5, 6]. Trong quá trình phản ứng thường kèm theo phản ứng phụ là sự polymer hóa các aldehyde hoặc ketone. Mặt khác trong nghiên cứu của chúng tôi chất đầu là cinnamaldehyde có liên kết đôi olefine, vì vậy trong môi trường phản ứng dễ bị polymer hóa. Các phản ứng tổng hợp α , β -ketone không no được thực hiện trong hai môi trường khác nhau: môi trường xúc tác acid mạnh ($t^\circ = 70\text{-}80^\circ\text{C}$), môi trường base mạnh (phản ứng thực hiện ở nhiệt độ phòng). Kết quả tổng hợp trình bày bảng 1.

Bảng 1. Kết quả tổng hợp hợp chất α , β -ketone không no

Chất	Dạng bề ngoài	Kết tinh từ	Hiệu suất, %	Các phổ đã phân tích	Đo hoạt tính sinh học
A1	Tinh thể hình kim màu vàng	Ethanol	71	IR, ^1H , ^{13}C	
A2	Tinh thể hình kim màu vàng	Ethanol	75	IR, ^1H , ^{13}C	
A3	Tinh thể hình kim màu vàng nâu	Ethanol	60	IR, ^1H , ^{13}C , MS	KVSVKĐ
A4	Tinh thể hình kim màu vàng nhạt	Acetone: ethanol = 1:3	70	IR, ^1H , ^{13}C , MS	KVSVKĐ
A5	Tinh thể hình kim màu vàng, nâu	Ethanol: nước = 1:1	72	IR, ^1H , ^{13}C , MS	KVSVKĐ
A6	Tinh thể hình kim màu vàng nhạt	Ethanol	81	IR, ^1H , ^{13}C , HMBC, MS	KVSVKĐ
A7	Tinh thể hình kim màu vàng	Ethanol	72	IR, ^1H , ^{13}C	
A8	Tinh thể hình kim màu vàng nhạt	Ethanol	80	IR, ^1H , ^{13}C	

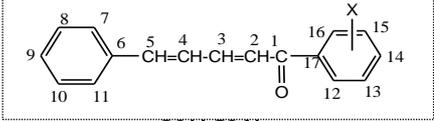
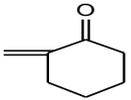
3.2. Phân tích phổ xác định cấu trúc

Phổ IR các α , β -ketone không no, tần số dao động của các liên kết cơ bản của các chất tổng hợp được phân tích ở bảng 2. Từ bảng phân tích cho thấy tần số các vân dao động thể hiện cấu tạo đặc trưng phân tử, đáng chú ý vân dao động vùng acid của 3 hợp chất **A4**, **A6**, **A8** có xuất hiện vân dao động khoảng $3400\text{-}3450\text{ cm}^{-1}$. Điều này cho phép dự đoán 3 hợp chất này có hiện tượng tautomer hóa tạo enol (sơ đồ 2), thể hiện rõ hơn ở dao động của liên kết đôi nhóm $\text{C}=\text{O}$ các hợp chất tautomer hóa có cường độ giảm mạnh.



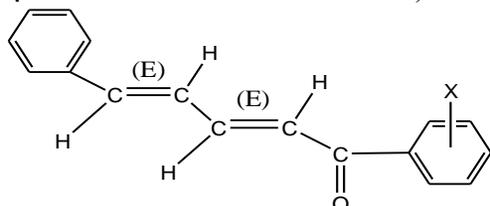
Sơ đồ 2. Quá trình enol hóa các α , β -ketone không no

Bảng 2. Một số vân phổ hồng ngoại của các α , β -ketone không no A1-A8 (cm^{-1})

Chất	 Với X là:	VOH	VC-H (thom)	VC-H (no)	VC=O	VC=C
A1	$-\text{C}_6\text{H}_4\text{X}: \text{CH}_3$	-	3023 (y)	2950 (y)	1643(m)	1617; 1577 (m)
A2	$-\text{COC}_6\text{H}_4\text{X}: $ 	-	3050 (y)	2943-2850 (y)	1649(m)	1608; 1561; 1554 (tb, m)
A3	H-	-	3063 -3023 (y)	2950 (y)	1654(m)	1599, 1586 1575 (m)
A4	p- CH_3 -	3449 (m)	3050 -3000 (y)	2900 (y)	1654 (tb)	1607 1578 (tb)
A5	p-Br-	-	3070 -3026 (y)	2800 (y)	1648(m)	1582 (m)
A6	p-Cl-	3447 (m)	3050 -3027	2900 (y)	1648(tb)	1584 (tb)
A7	p- CH_3O -	-	3030, 2966 (y)	2839 (y)	1651 (m)	1602 1583 1569 (m)
A8	p- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}$ -	3400 (m), tù	2975(tb)	2925-2890 (y)	1651 (tb)	1602 (tb)

Chú thích: y (yếu), tb (trung bình), m (mạnh).

Phổ ^1H NMR của 8 chất được phân tích và đưa vào bảng 3. Từ số liệu phổ cho thấy, tín hiệu phổ proton của hợp phần cinamaldehyde không khác nhau nhiều, hợp phần ketone ngưng tụ có sự thay đổi phụ thuộc vào các nhóm thế có độ âm điện khác nhau. Mặt khác các hợp chất **A2-A8** có các proton H2, H3, H4, H5 là các proton không no, các proton này tương tác với nhau với hằng số tách $12 \leq J$, điều này có thể khẳng định cấu trúc hình học tại các liên kết đôi là *trans* - *trans*, cấu trúc đưa ra cấu trúc sau:

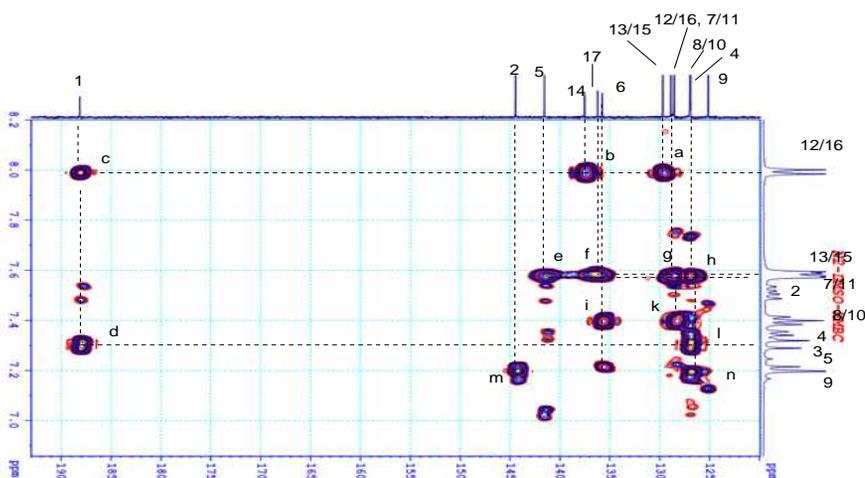


Bảng 3. Tín hiệu ^1H NMR của các hợp chất A1 - A8; δ , ppm ; J, Hz

		Với X là:						
KH	X	H2 H10	H3 H11	H4 H12	H5 H13	H7 H15	H8 H16	H9 (H14; H18)
A1	$-\text{C}_6\text{H}_4\text{X}$: CH_3	6,73 d J=14,5 7,60 d J= 7,5	7,34 dd J= 7,0; 14,5 7,16 d J=7,5	7,40 dd J=7,5; 14,5 2,50 s	7,46 dd J=7,5; 14,5 -	7,16 d J=7,5 -	7,60 d J= 7,5 -	7,40 t J=7,5 -
A2	$-\text{COC}_6\text{H}_4\text{X}$: 	7,11d J=15,0 7,34 t J=7,5; 14,4	7,25dd J=12,0 ; 14,5 7,64 d J=7,5	7,31dd J=9,5; 18,5 7,64 d 2,82 t J=5,5; 11,0	7,31dd J=9,5; 18,5 1,77 t J=6,0; 12,0	7,64 d J=7,5 2,82 t J=5,5; 11,0	7,34 t J=7,5; 14,4 2,08 s (H14)	7,33 t J=17,0 ; 7,0 -
A3	H-	7,54 dd J= 12,0; 8,5 7,36 dd J= 8,5; 3,5	7,54 dd J= 12,0; 8,5 7,40 dd J= 8,5; 2,0	7,27 dd J=22,0; 13,5 8,0 dd J= 6,5; 1,5	7,27 dd J=22,0; 13,5 7,60 d J= 7,0	7,40 dd J= 8,5; 2,0 7,60 d J= 7,0	7,36 dd J= 8,5; 3,5 8,0 dd J= 6,5; 1,5	7,57 d J= 6,5 7,56 t J=6,0 (H14)

A4	p-CH ₃ -	7,52 dd J = 12,5; 8,0 7,59 d J = 6,5	7,40 dd J = 12,5; 6,0 7,36 d J = 6,5	7,25 dd J = 22,0; 13,0 7,92 d J = 6,5	7,25 dd J = 22,0; 13,0 7,36 d J = 6,5	7,36 d J = 6,5 7,36 d J = 6,5	7,59 d J = 6,5 7,92 d J = 6,5	7,42 d J = 6,0 2,39 s (H18)
A5	p-Br-	7,54 dd J = 17,5 7,41 d J = 7,5	7,36 d J = 7,0 7,59 d J = 7,0	7,30 d J = 14,5 7,92 d J = 8,0	7,21 s 7,75 d J = 9,0	7,59 d J = 7,0 7,75 d J = 9,0	7,41 d J = 7,5 7,92 d J = 8,0	7,21 s -
A6	p-Cl-	7,51 dd J = 23; 8,0 7,37 d J = 7,0	7,30 d J = 15,0 7,57 d J = 2,5	7,35 dd J = 18; 7,5 7,99 d J = 8,5	7,21 dd J = 23,5; 7,5 7,59 d J = 9,0	7,57 d J = 2,5 7,59 d J = 9,0	7,37 d J = 7,0 7,99 d J = 8,5	7,21 d J = 8,5 -
A7	¹⁸ p-CH ₃ O ⁻	7,48 dd J = 12; 8,5 7,58 d J = 6,0	7,40d J =12,5 7,34 d J = 6,5	7,20 dd J = 7,0; 21,5 8,01 d J = 7,0	7,15 d J = 13 7,07 d J = 7,5	7,34 d J = 6,5 7,07 d J = 7,5	7,58 d J = 6,0 8,01 d J = 7,0	7,40 t J = 6,0 2,50 s (H18)
A8	¹⁸ ¹⁹ p-CH ₃ CH ₂ O ⁻	7,48 dd J = 12; 9,0 7,58 d J = 6,0	7,40 d J =12,5 7,34d J = 8,0	7,12 dd J = 9,0; 22 7,98 d J = 7,0	7,14 d J = 13 7,05 d J = 7,5	7,34d J = 8,0 7,05 d J = 7,5	7,58 d J = 6,0 7,98 d J = 7,0	1,36 t J = 6,0 4,15 q J = 5,5

Các hợp chất α , β -ketone không no tổng hợp được có số nguyên tử carbon lớn để phân tích chính xác tín hiệu ¹³C chúng tôi đo và phân tích phổ HMBC hợp chất **A6** (hình 1), kết quả phân tích đưa bảng 4.



Hình 1. Phổ HMBC của hợp chất A6

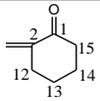
Bảng 4. Bảng phân tích các pic giao phổ HMBC của A6

Carbon		Có pic giao với proton					
C	δ (ppm)	H	δ (ppm)	C	δ (ppm)	H	δ (ppm)
C1	188,14	H3/H2/H12	7,30/7,51/7,99	C10	126,98	H11/H10/H9	7,57 /7,37/7,21
C2	144,45	H5	7,21	C11	128,55	H7/H10	7,57/7,37
C3	128,88	H2/H5	7,51/7,21	C12	128,55	H16/H13/H15	7,99/7,59/7,59
C4	126,92	H2/H3	7,51/7,30	C13	129,70	H12/H16/H15	7,99/7,99/7,59
C5	141,56	H7/H2	7,57 /7,51	C14	136,23	H12/H16	7,99/7,99
C6	135,78	H8/H10/H5	7,37/7,37/7,21	C15	129,70	H12/H16	7,99/7,99
C7	128,55	H11/H10/H8	7,57 /7,37/7,37	C16	128,55	H12/H13/H15	7,99/7,59/7,59
C8	126,98	H7/H10/H9	7,57/7,37/7,21	C17	137,54	H13/H15	7,59/7,59
C9	125,14	-	0	-	-	-	-

Phổ ¹³C NMR của các chất tổng hợp cho thấy các tín hiệu carbon của các chất đều thể hiện rõ trên hình phổ, tín hiệu cộng hưởng ¹³C NMR được đưa vào bảng 5.

Bảng 5. Tín hiệu ¹³C NMR của các hợp chất A1-A8; δ, ppm

K	H	C1	C3	C5	C7	C9	C11	C13	C15	C17
A1	-C ₆ H ₄ X: CH ₃	188, 3 141, 2	142, 8 136, 0	129, 3 129, 2	128, 9 127, 2	127, 3 127, 2	128, 9 40	- - -	- - -	- - -

A2	$-\text{COC}_6\text{H}_4\text{X}$: 	187, 7	140, 6	135, 6	128, 8	123, 9	128, 8	21,8	26,1	-
		136, 5	135, 7	128, 9	127, 3	127, 3	26,1	21,8	-	-
A3	H-	189, 23	129, 17	137, 63	128, 11	125, 46	128, 11	128, 88	128, 88	141,6 8
		144, 40	127, 21	132, 90	127, 22	127, 22	129, 17	135, 96	129, 17	
A4	p-CH ₃ -	188, 63	129, 13	141, 42	128, 88	125, 50	128, 88	127, 20	127, 20	143,3 5
		143, 99	127, 26	135, 12	128, 27	128, 27	129, 35	136, 01	129, 35	21,12
A5	p-Br-	188, 23	128, 80	141, 51	128, 49	125, 05	128, 49	129, 73	129, 73	136,5 3
		144, 40	126, 47	135, 72	126, 90	126, 90	131, 44	136, 53	131, 44	
A6	p-Cl-	188, 14	128, 88	141, 56	128, 55	125, 14	128, 55	129, 70	129, 70	136,2 3
		144, 45	126, 92	135, 78	126, 98	126, 98	128, 55	137, 54	128, 55	
A7	¹⁸ p-CH ₃ O ⁻	187, 31	129, 04	141, 06	128, 85	125, 04	128, 85	114, 20	114, 20	136,0 4
		143, 44	127, 28	130, 48	127, 14	127, 14	130, 48	163, 06	130, 48	55,47
A8	¹⁸ ¹⁹ p-CH ₃ CH ₂ O ⁻	187, 40	129, 11	141, 09	128, 92	125, 50	128, 92	114, 46	114, 46	136,1 2
		143, 49	127, 38	130, 49	127, 21	127, 21	130, 58	162, 46	130, 58	63,60 14,4 (C19)

Trong các hợp chất tổng hợp đã phân tích 4 phổ MS của **A3-A6**. Kết quả phân tích cho thấy các pic ion giả phân tử $[\text{M} + \text{H}]^+$ và $[\text{M} + 2\text{H}]^{++}$ của 4 chất đều tương đương với phân tử khối của các chất tổng hợp (bảng 6).

Bảng 6. Tín hiệu phổ ESI-MS của α , β -ketone không no A3-A6

KH	CTPT	M tính	$[\text{M} - \text{H}]^-$	$[\text{M} + \text{H}]^+$ $[\text{M} + 2\text{H}]^{++}$	Ghi chú
A3	C ₁₇ H ₁₄ O	234	-	235	
A4	C ₁₈ H ₁₆ O	248	-	249	
A5	C ₁₇ H ₁₃ OCl	268	-	269; 270	
A6	C ₁₇ H ₁₃ OBr	213	-	314; -	

3.3. Kết quả thử hoạt tính sinh học

Kết quả thử hoạt tính kháng vi sinh vật kiểm định của 4 chất tổng hợp được A3-A6 cho thấy cả 4 chất không có biểu hiện với hoạt tính kháng vi sinh vật kiểm định.

Bảng 7. Kết quả thử hoạt tính sinh học của α , β -ketone không no A3-A6

TT	Kí hiệu mẫu	Nồng độ thử cao nhất ($\mu\text{g/ml}$)	Vòng vô khuẩn (D-d,mm)							
			Vi khuẩn Gr (-)		Vi khuẩn Gr (+)		Nấm mốc		Nấm men	
			<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>A. niger</i>	<i>F. oxysporum</i>	<i>S. cerevisiae</i>	<i>C. albicans</i>
1	A3	200 ($\mu\text{g/ml}$)	-	-	-	-	-	-	-	-
2	A4	200 ($\mu\text{g/ml}$)	-	-	-	-	-	-	-	-
3	A5	200 ($\mu\text{g/ml}$)	-	-	-	-	-	-	-	-
4	A6	200 ($\mu\text{g/ml}$)	-	-	-	-	-	-	-	-

4. KẾT LUẬN

Từ cinamaldehyde thực hiện phản ứng ngưng tụ với acetone và các acetophenone trong môi trường acid và base thu được 8 hợp chất loại α , β -ketone không no. Cả 8 hợp chất đều được phân tích cấu trúc bằng các phương pháp phổ IR, ^1H NMR, ^{13}C NMR, HMBC, ESI-MS. Kết quả phân tích phổ cho thấy một số hợp chất có hiện tượng tautomer hóa dạng enol và chúng có cấu trúc dạng *trans-trans*. Kết quả thử hoạt tính vi sinh vật kiểm định các chất đều không có biểu hiện kháng vi sinh vật kiểm định.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Thị Thương (2022), *Ảnh hưởng của tinh dầu Quế đen trên tính chất kháng khuẩn của màng poly(vinyl alcohol)/agar*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ, số 16, trang 63-69.
- [2] Brackman G., Defoirdt T., Miyamoto C., Bossier P., Calenbergh S. Van, Nelis H. & Coenye T. (2008), *Cinnamaldehyde and cinnamaldehyde derivatives reduce virulence in Vibrio spp. By decreasing the DNA-binding activity of the quorum sensing response regulator LuxR*. BMC Microbiology, 8(8): 1-14.
- [3] Nguyễn Thanh Hào, Nguyễn Thị Bích Lư, Đồng Huy Giới (2024), *Nghiên cứu điều chế chế phẩm vi nang nano chitosan được tải nạp với trans-cinnamaldehyde ứng dụng trong ức chế liên lạc ở vi khuẩn e. coli top10*, Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, 22(1):115-124.
- [4] Nguyễn Ngọc Diệp - Vũ Văn Đức (2023), *Nghiên cứu chế tạo hệ hóa phẩm ức chế ăn mòn thân thiện môi trường áp dụng cho xử lý axit*, Tạp chí Công Thương, số 27, trang 142-146.
- [5] Hui Wang¹, Mingyue Jiang, Shujun Li, Chung-Yun Hse, Chunde Jin, Fangli Sun and Zhuo Li (2017), *Design of cinnamaldehyde amino acid Schiff base compounds based on the quantitative structure-activity relationship*, Royal Society of Chemistry, 4(9) 1-9.

- [6] Leaqa A Alrubaie, Raheem J Muhasin, Mazin N Mousa (2019), *Synthesis, characterization and evaluation of antiinflammatory properties of novel α , β -unsaturated ketones*, Tropical Journal of Pharmaceutical Research, 19 (1): 147-154.
- [7] Nguyễn Ngọc Thanh, Bùi Tất Thành, Nguyễn Minh Thảo (2010), *Nghiên cứu tổng hợp một số keton- α , β - không no từ 3-acetyl-4-methylcumarin*, Tạp chí Hóa học, 48 (1), trang 94-98.
- [8] Walaa M. El-Husseiny, Magda A.-A. El-Sayed, Naglaa I. Abdel-Aziz, Adel S. El-Azab, Esam R. Ahmed and Alaa A.-M. Abdel-Aziz (2018), *Synthesis, antitumour and antioxidant activities of novel α , β -unsaturated ketones and related heterocyclic analogues: EGFR inhibition and molecular modelling study*, Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, 33(1) 507-518.
- [9] Dr. Halil Şenol, Dr. Mansour Ghaffari-Moghaddam, Şeyma Bulut, Dr. Fahri Akbaş, Dr. Aytekin Köse, Dr. Gülaçtı Topçu (2023), *Synthesis and anticancer activity of novel derivatives of α,β -unsaturated ketones based on oleanolic acid: in vitro and in silico studies against prostate cancer cells*, Chemistry and Biodiversity, 20(9) 1-15.
- [10] Kathiravan MK, Salake AB, Chothe AS, Dudhe PB, Watode RP, Mukta MS, Gadhwe S. (2012), *The biology and chemistry of antifungal agents: a review*, Bioorg. Med. Chem. 20, pp.5678-5698.
- [11] Qin S, Xing K, Jiang J-H, Xu L-H, Li W-J. (2011), *Biodiversity, bioactive natural products and biotechnological potential of plant-associated endophytic actinobacteria*, Appl. Microbiol. Biotechnol. 89, pp.457-473.

SYNTHESIS, STRUCTURAL RESEARCH OF UNSATURATED α , β - KETONE COMPOUNDS FROM CINAMALDEHYDE

Trinh Thi Huan, Pham Thanh Thao, Dao Thi Thuong, Nguyen Khanh Ly

ABSTRACT

The condensation reaction of cinamaldehyde with aromatic ketones in acid and base yielded eight α , β -unsaturated ketone compounds. These compounds have been measured by IR, ^1H NMR, ^{13}C NMR, HSQC, HMBC, MS to determine their structures. Analytical results show that unsaturated β -ketones have a trans-trans structure, some compounds are enolized.

Keywords: Cinamaldehyde, unsaturated α , β -ketone, enolization.

* Ngày nộp bài: 14/11/2025; Ngày gửi phản biện: 20/11/2025; Ngày duyệt đăng: 28/02/2026