



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0048141

(51)^{2021.01} C07C 227/04; C07C 229/30; C22B
59/00; C07C 233/09; C22B 3/32; C07C
229/12; C07C 231/02

(13) B

(21) 1-2022-03767

(22) 29/06/2021

(86) PCT/CN2021/103175 29/06/2021

(87) WO 2023/272497 05/01/2023

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/05/2023 422A

(73) FUJIAN GOLDEN DRAGON RARE-EARTH Co., Ltd. (CN)

Industrial New Developed Zone, Changting, Longyan, Fujian 366300, China

(72) WANG, Yanliang (CN); XIAO, Wentao (CN); WU, Yuyuan (CN); LIN, Jinchi (CN).

(74) Công ty TNHH IPCELLS & Công Sự (IPCELLS & ASSOCIATED CO.,LTD)

(54) HỢP CHẤT AXIT N,N-ĐIHYĐROCACBONYL AMINO CARBOXYLIC VÀ
PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ NÓ

(21) 1-2022-03767

(57) Sáng chế đề cập đến hợp chất axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic và phương pháp điều chế hợp chất này. Axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic có thể được sử dụng như là một chất chiết để làm giàu các nguyên tố đất hiếm từ nguyên liệu thô chứa các nguyên tố đất hiếm nồng độ thấp, tách và tinh chế nguyên tố ytri ra khỏi các nguyên liệu thô đất hiếm trộn lẫn, và tách các nguyên tố như nhôm, sắt, thori phóng xạ, urani phóng xạ và actinit ra khỏi nguyên liệu thô đất hiếm đã trộn v.v.. Hợp chất có thể được tổng hợp theo cách đơn giản và tiết kiệm chi phí. Để làm chất chiết, chất này có độ ổn định hóa học tốt và có khả năng chống lại axit mạnh và kiềm mạnh mà không bị phân hủy.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật tổng hợp các hợp chất hữu cơ, và cụ thể hơn sáng chế đề cập đến phương pháp điều chế và sử dụng axit N,N-đihydrocarbonyl amino carboxylic.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các nguyên tố đất hiếm dùng để chỉ 17 nguyên tố kim loại, bao gồm 15 lantanoid có số nguyên tử từ 57 đến 71 trong Bảng tuần hoàn các nguyên tố, và scandi có số nguyên tử là 21 và ytri có số nguyên tử là 39, có các tính chất hóa học tương tự với lantanoid. Các nguyên tố đất hiếm có đặc tính từ tính, quang học và điện độc đáo, và được gọi là “vitamin công nghiệp”. Chúng được sử dụng rộng rãi trong ngành luyện kim, hóa dầu, gốm thủy tinh, vật liệu năng lượng, công nghiệp quân sự và các lĩnh vực khác, và là các nguyên liệu thô cơ bản quan trọng cho sự phát triển của xã hội loài người.

Hiện nay, việc khai thác các khoáng sản đất hiếm trong tự nhiên bao gồm các bước: ngâm chiết các ion đất hiếm với chất ngâm chiết để thu được dung dịch ngâm chiết đất hiếm, và sau đó chiết và tách từng ion đất hiếm bằng chiết dung môi. Sự phát triển của chất chiết là công nghệ lõi của quy trình chiết dung môi, và chất chiết cho kim loại đất hiếm được sử dụng trong công nghiệp cần được xem xét về nhiều yếu tố, như độ chọn lọc chiết, tốc độ chiết, khả năng chiết, độ ổn định của hợp chất, độ hòa tan, hiệu suất chiết ngược, độ an toàn, phương pháp và nguồn tổng hợp v.v.. Chất chiết tuyệt vời là một phần triệu, và chất chiết tốt có thể đơn giản hóa quy trình sản xuất, nâng cao hiệu suất tách, giảm chi phí sản xuất và giảm tải ô nhiễm.

Các sản phẩm chiết có sẵn trên thị trường thường được biết đến trong lĩnh vực tương ứng bao gồm chất chiết phosphin hữu cơ, chất chiết axit carboxylic và chất chiết amin. Các chất chiết phosphin hữu cơ điển hình bao gồm axit mono(2-etyl hexyl)este (P507) 2-ethylhexylphosphonic, axit phosphonic (P204) di(2-ethylhexyl), axit phosphinic (C272) di(2,4,4-trimethylpentyl) và tributyl phosphonat (TBP), và các chất tương tự, chất chiết amin bao gồm tri-n-octylamin (N235), amin bậc một ở cacbon bậc hai (N1923), methyl trioctyl amoni clorua (N263) và các chất tương tự, chất chiết axit carboxylic bao gồm axit naphtenic, axit neodecanoic, axit octyl phenoxyaxetic bậc hai (CA-12) và các chất tương tự.

Các chất chiết có sẵn trên thị trường vẫn có vài nhược điểm. Ví dụ, P507 là chất

chiết được sử dụng rộng rãi nhất trong công nghiệp tách đất hiếm, nhưng hệ số tách của nó đối với các nguyên tố đất hiếm liền kề là thấp. Ví dụ, hệ số tách của praseodym và neodim chỉ là 1,4, điều này gây khó khăn để tách các nguyên tố praseodym và neodim. Axit naphthenic thường được sử dụng để tách và tinh chế oxit ytri. Tuy nhiên, axit naphthenic là một sản phẩm của ngành công nghiệp hóa dầu, và thành phần của nó rất phức tạp, vì vậy các nguyên tố đất hiếm có thể được chiết dưới điều kiện pH cao hơn. Sau quá trình sử dụng lâu dài, thành phần của nó là dễ thay đổi, dẫn đến giảm nồng độ pha hữu cơ và ảnh hưởng đến độ ổn định của quy trình tách. Chất chiết CA-12 đã được thử nghiệm để thay thế axit naphthenic, chất này có thể tách hiệu quả ytri ra khỏi tất cả lantanoid trong quy trình chiết và tách các nguyên tố đất hiếm và có thể khắc phục được các nhược điểm là nồng độ pha hữu cơ giảm khi ytri được chiết và tách bằng axit naphthenic. Tuy nhiên, hệ số tách các nguyên tố đất hiếm nặng và ytri trong hệ thống chiết là thấp, điều này dẫn đến khó tách các nguyên tố đất hiếm nặng ra khỏi ytri, do đó cần thiết kể thêm các tầng của bể chiết để đạt được hiệu quả tách.

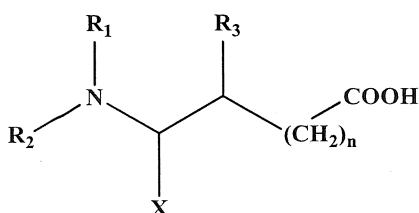
Để tách các nguyên tố đất hiếm hiệu quả hơn, cần phát triển chất chiết mới có hệ số tách cao hơn so với các chất đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật và có thể khắc phục được những nhược điểm trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết, và phương pháp tách chiết sử dụng chất này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp điều chế và sử dụng axit N,N-di hydrocacbonyl amino carboxylic. Axit N,N-di hydrocacbonyl amino carboxylic có thể được sử dụng làm chất chiết để tách và tinh chế các nguyên tố đất hiếm được chọn, ra khỏi chất lỏng cấp đất hiếm đã trộn, đặc biệt để chiết và tách nguyên tố ytri ra khỏi hỗn hợp chứa các nguyên tố đất hiếm.

Để đạt được mục đích trên đây, sáng chế sử dụng giải pháp kỹ thuật sau:

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất axit N,N-di hydrocacbonyl amino carboxylic với cấu trúc được thể hiện bởi công thức I dưới đây:



Công thức I

trong đó mỗi R_1 và R_2 độc lập là hydrocacbonyl C7 hoặc nhiều nguyên tử cacbon

hơn (ví dụ C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C22, C24, C26, C28, C30, C35, C40 v.v.) mạch thẳng hoặc mạch nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa, và được thế hoặc không được thế.

R_3 là hydrocarbonyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa, và được thế hoặc không được thế.

X là H hoặc OH;

n là số tự nhiên từ 1 đến 10 (ví dụ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 v.v.)

Sáng chế đề xuất hợp chất axit amino carboxylic với cấu trúc được thể hiện bởi công thức I để làm chất chiết axit carboxylic để tách các nguyên tố đất hiếm và phương pháp tách chiết sử dụng chất này. Hợp chất loại này chưa được báo cáo là chất chiết cho các nguyên tố đất hiếm. Để làm chất chiết, hợp chất loại này có hệ số tách các nguyên tố đất hiếm cao, đặc biệt là để tách các nguyên tố đất hiếm nặng và nguyên tố ytri, và có thể khắc phục các nhược điểm của axit naphtenic trong khi tách ytri.

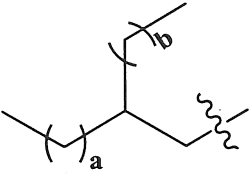
Tùy ý, hydrocarbonyl theo sáng chế là chất bất kỳ được chọn từ nhóm bao gồm alkyl được thế, alkenyl được thế và alkynyl được thế, trong đó các phần tử thế của alkyl được thế, alkenyl được thế và alkynyl được thế là phần tử thế bất kỳ hoặc kết hợp của ít nhất hai phần tử thế bất kỳ được chọn từ nhóm bao gồm halogen, hydroxyl, carboxyl, axyl, nhóm este, nhóm ete, alkoxy, phenyl, phenoxy, amino, amit, nitro, xyano, thiol, sulfonyl, nhóm thioalkyl, imino, sulfonyl và sulfanyl. Tùy ý, mỗi phần tử thế độc lập là halogen.

Tùy ý, mỗi R_1 và R_2 độc lập là C7-C30 hydrocarbonyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa, và được thế hoặc không được thế; C7-C18 hydrocarbonyl tùy ý mạch thẳng hoặc mạch nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa, và được thế hoặc không được thế.

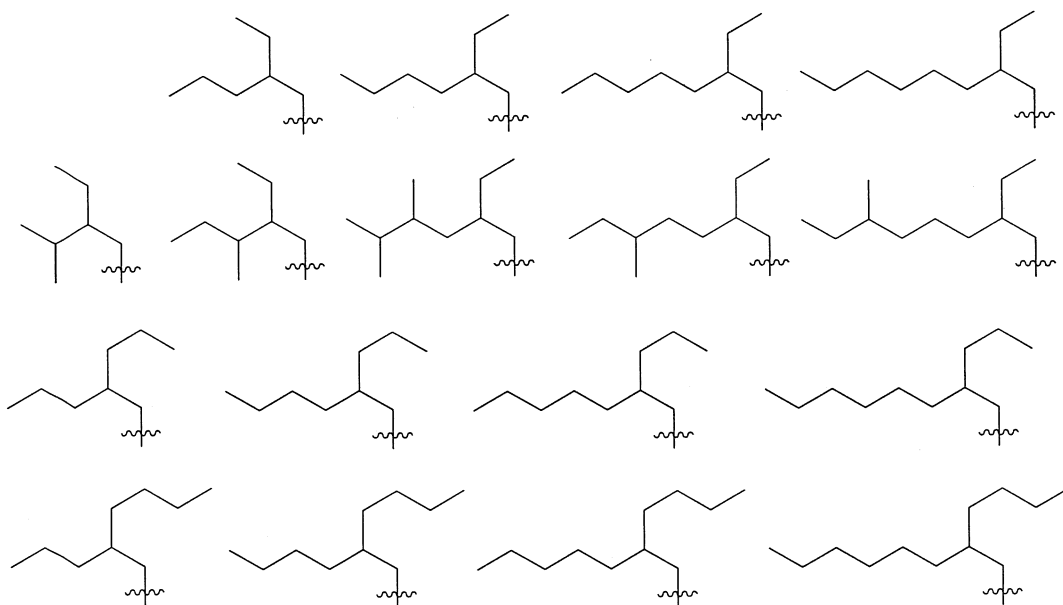
Tùy ý, mỗi R_1 và R_2 là hydrocarbonyl C7 hoặc nhiều nguyên tử cacbon hơn, mạch thẳng hoặc mạch nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa, và được thế hoặc không được thế, như alkyl, alkenyl, alkynyl (C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C22, C24, C26, C28, C30, C35, C40 v.v.) mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và không được thế, tùy ý là C7-C30 hydrocarbonyl mạch nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa và không được thế, tốt hơn là C7-C12 hydrocarbonyl mạch nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa và không được thế.

Tùy ý, mỗi R_1 và R_2 độc lập là C7-C30 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh và không được thế; tùy ý C7-C18 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh và không được thế; và tùy ý C7-C10 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh và không được thế.

Tùy ý, X là H; tùy ý hơn nữa, n là số tự nhiên từ 1 đến 6.

Tùy ý, mỗi R_1 và R_2 độc lập là , trong đó $3 \leq a+b \leq 10$,  là vị trí liên kết.

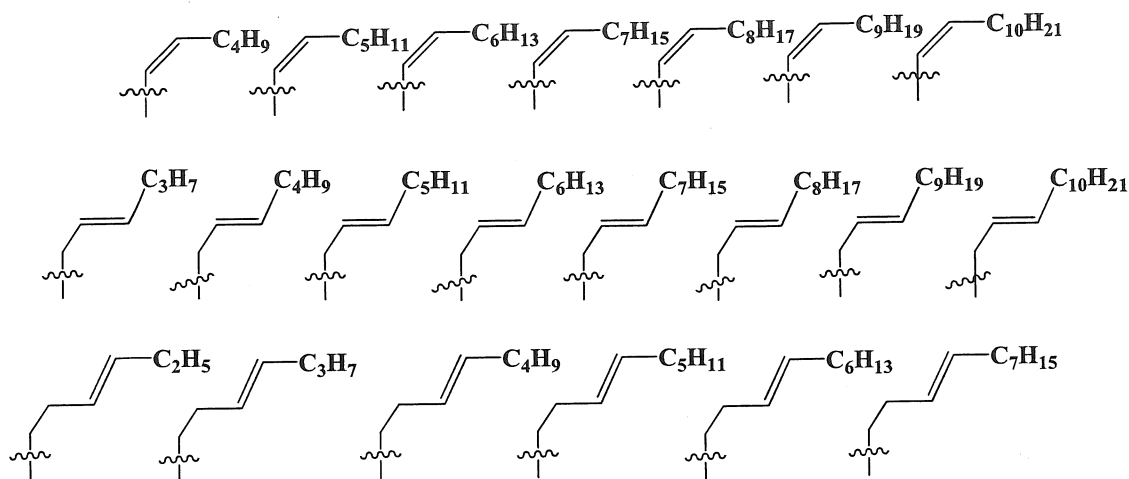
Tùy ý, mỗi R_1 và R_2 độc lập là nhóm bất kỳ được chọn từ nhóm bao gồm các nhóm sau, trong đó,  là vị trí liên kết.



Tùy ý, R_3 được chọn từ Hydrocacbonyl C6 hoặc nhiều nguyên tử cacbon hơn (như C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C30, C40 v.v.) mạch thẳng hoặc mạch nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa, và được thế hoặc không được thế, tùy ý là C6-C30 hydrocacbon mạch thẳng hoặc mạch nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa, và được thế hoặc không được thế.

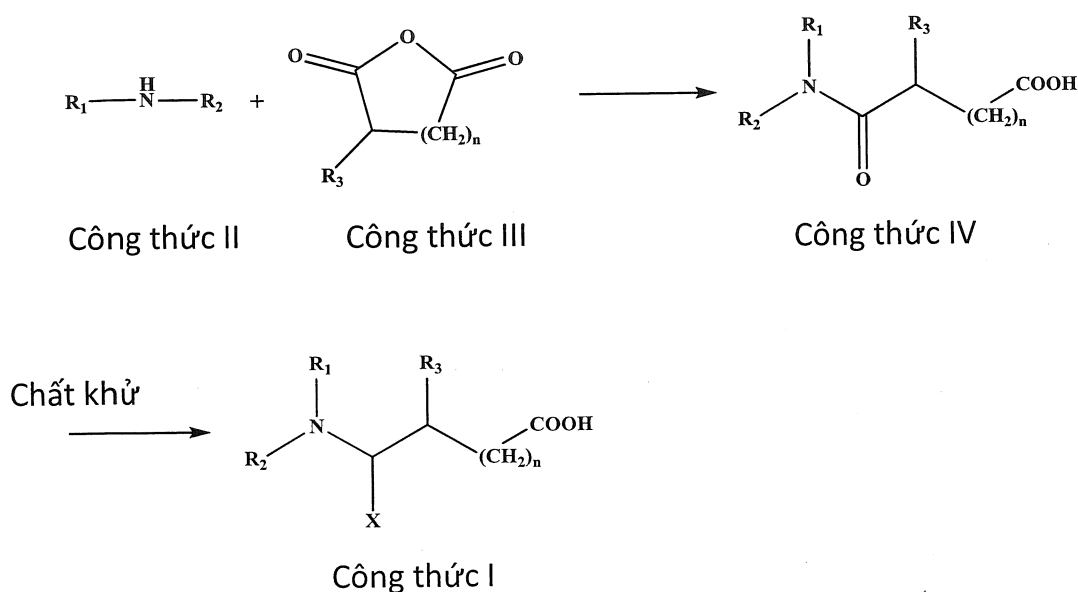
Tùy ý, R_3 được chọn từ hydrocacbonyl C6 hoặc nhiều nguyên tử cacbon hơn (như C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20 v.v.) mạch thẳng hoặc mạch nhánh, không bão hòa và không được thế; tùy ý alkenyl C10 hoặc nhiều nguyên tử cacbon hơn, mạch thẳng; và tùy ý hơn nữa là C10-C18 alkenyl mạch thẳng.

Tùy ý, R_3 là nhóm bất kỳ được chọn từ nhóm bao gồm các nhóm sau, trong đó,  là vị trí liên kết.



Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp điều chế axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo khía cạnh thứ nhất, bao gồm các bước:

trộn và phản ứng amin bậc hai N,N-đihydrocacbonyl có công thức II và hợp chất anhydrit có công thức III để thu được axit N,N-đihydrocacbonyl amit carboxylic có công thức IV, và sau đó khử sản phẩm thu được bằng chất khử để thu được axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic có công thức I, như được thể hiện trong Sơ đồ phản ứng sau:



Trong đó, R_1 , R_2 và R_3 được xác định theo khía cạnh thứ nhất, và n là số tự nhiên từ 1 đến 10, X là H hoặc OH.

Tùy ý, tỷ lệ mol của amin bậc hai N,N-đihydrocacbonyl có công thức II với hợp chất anhydrit có công thức III là 1 : (0,8-1,2). Ví dụ, tỷ lệ có thể là 1 : 0,8, 1 : 0,9, 1 : 1, 1 : 1,1, 1 : 1,2 v.v..

Tùy ý, amin bậc hai N,N-đihydrocacbonyl có công thức II và hợp chất anhydrit có

công thức III được trộn và phản ứng ở nhiệt độ trong từ 0 đến 125 °C, như 0 °C, 5 °C, 10 °C, 15 °C, 20 °C, 25 °C, 30 °C, 35 °C, 40 °C, 50 °C, 60 °C, 70 °C, 80 °C, 90 °C, 95 °C, 100 °C, 105 °C, 110 °C, 115 °C, 120 °C, 125 °C v.v.. Thời gian phản ứng trong từ 0,5 đến 4 giờ, như 0,5 giờ, 0,6 giờ, 0,8 giờ, 1 giờ, 1,2 giờ, 1,4 giờ, 1,6 giờ, 1,8 giờ, 2 giờ, 2,2 giờ, 2,4 giờ, 2,6 giờ, 2,8 giờ, 3 giờ, 3,2 giờ, 3,4 giờ, 3,6 giờ, 3,8 giờ, 4 giờ.

Tùy ý, amin bậc hai N,N-đihydrocacbonyl có công thức II và hợp chất anhydrit có công thức III được trộn và phản ứng không có dung môi hoặc trong dung môi trơ.

Theo sáng chế, điều đáng được đề cập ở đây là phản ứng cũng có thể được thực hiện trong điều kiện không có dung môi và hợp chất với cấu trúc được thể hiện bởi công thức II và hợp chất với cấu trúc được thể hiện bởi công thức III được trộn và được phản ứng trực tiếp.

Tùy ý, dung môi trơ được chọn từ dung môi bất kỳ hoặc kết hợp của ít nhất hai dung môi bao gồm hexan, điclorometan, ete dầu, toluen, xylen hoặc dầu hỏa.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất việc sử dụng axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo khía cạnh thứ nhất để điều chế chất chiết để tách các nguyên tố đất hiếm.

Tùy ý, việc tách nguyên tố đất hiếm đề cập một cách cụ thể đến việc chiết và tách nguyên tố ytri ra khỏi hỗn hợp của các nguyên tố đất hiếm.

So sánh với phương pháp trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng, sáng chế ít nhất có các ưu điểm sau:

(1) Axit amino carboxylic theo sáng chế có thể được sử dụng để làm giàu các nguyên tố đất hiếm từ các nguyên liệu thô chứa các nguyên tố đất hiếm nồng độ thấp, tách và tinh chế nguyên tố ytri từ các nguyên liệu đất hiếm đã trộn, loại bỏ các nguyên tố như nhôm, sắt, thori phóng xạ, urani phóng xạ và actinit từ các nguyên liệu thô đất hiếm đã trộn v.v. và các lĩnh vực khác.

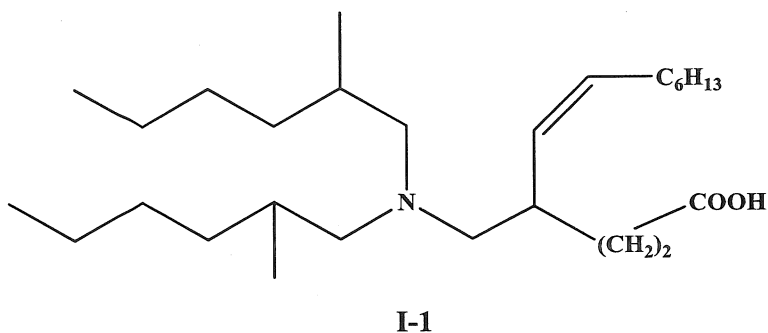
(2) Axit amino carboxylic theo sáng chế có độ ổn định hóa học tốt và có khả năng chống lại axit mạnh và kiềm mạnh mà không bị phân hủy.

Mô tả chi tiết sáng chế

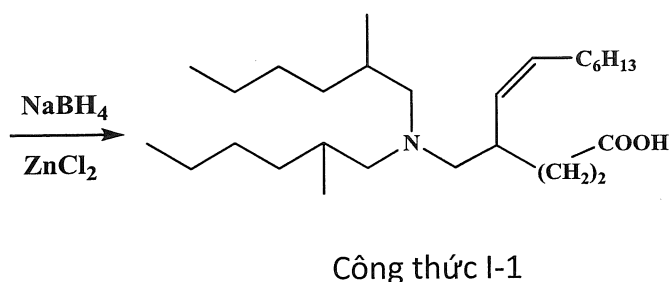
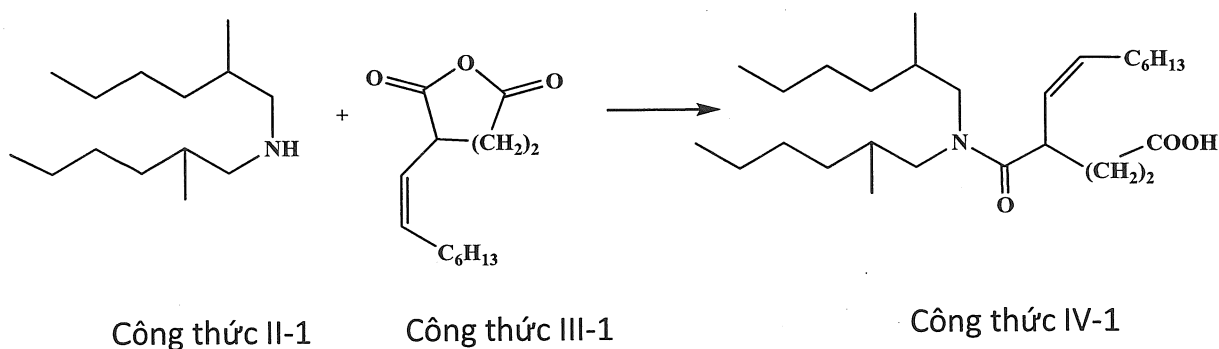
Sau đây, giải pháp kỹ thuật của sáng chế sẽ được giải thích thêm cùng với việc tham chiếu đến các phương án thực hiện cụ thể. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng cần hiểu rằng phần mô tả chi tiết nhằm hiểu rõ hơn về sáng chế và không được xem là làm giới hạn cụ thể về sáng chế.

Ví dụ 1

Sáng chế đề xuất hợp chất I-1 có công thức I, có công thức cấu trúc sau:



Hợp chất I-1 được điều chế theo quy trình tổng hợp sau:



Phương pháp tổng hợp như sau:

(1) amin bậc hai N,N-điheptyl có công thức II-1 (21.4g, 0.10mol) được hòa tan trong toluen (20mL) để thu được dung dịch 1; hợp chất anhydrit octenyl glutaric có công thức III-1 (22,5g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (30 mL) để thu được dung dịch 2;

(2) dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2, vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến nhiệt độ 80°C và sau đó được giữ ở nhiệt độ 80°C trong hai giờ; sau khi kết thúc phản ứng, toluen được loại bỏ bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-1.

(3) hợp chất IV-1 được khử trong dung dịch tetrahydrofuran đã hòa tan với natri bohydrua (NaBH₄) và ZnCl₂ để thu được hợp chất I-1.

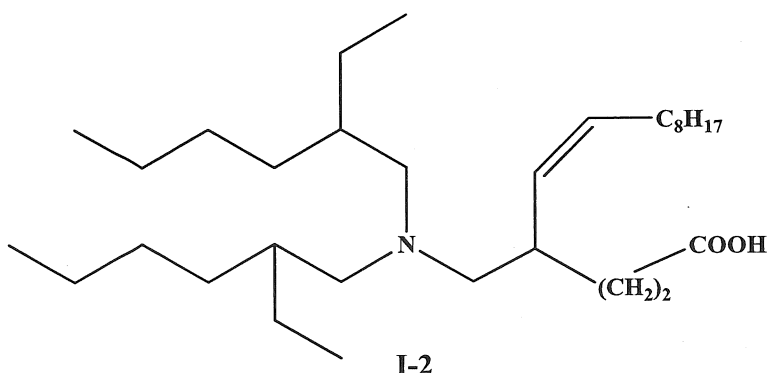
Theo sáng chế, hợp chất I-1 được phân tích bằng NMR.

^1H NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 12,01(1H), 5,42(1H), 5,34(1H), 2,46(2H), 2,40(4H), 2,33(2H), 2,03(1H), 1,94(2H), 1,54(2H), 1,45(4H), 1,33(2H), 1,31(4H), 1,31(2H), 1,31(2H), 1,29(2H), 1,25(4H), 1,19(4H), 0,93(6H), 0,88(3H), 0,88(6H).

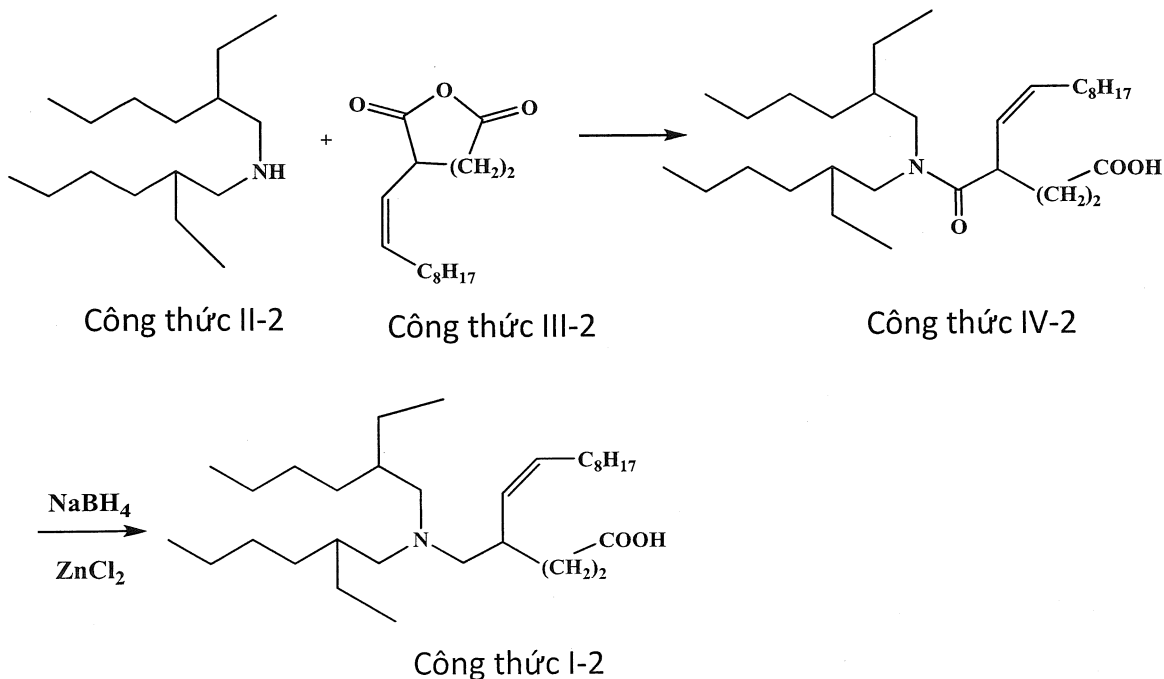
^{13}C NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 178,4, 134,9, 129,3, 64,6, 64,4(2C), 34,8(2C), 31,9, 31,6, 31,3(2C), 31,2, 29,9, 29,4, 29,0(2C), 28,0, 27,5, 23,0(2C), 22,7, 18,7(2C), 14,1, 14,1(2C).

Ví dụ 2

Ví dụ này đề cập đến hợp chất I-2 có công thức I, có công thức cấu trúc sau:



Hợp chất I-2 được điều chế bằng quy trình tổng hợp sau:



Phương pháp tổng hợp như sau:

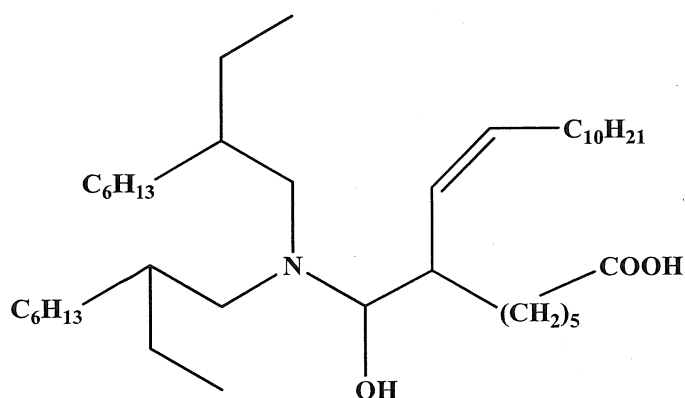
(1) Amin bậc hai N,N-điisooctyl có công thức II-2 (24,1g, 0,10mol) được hòa tan trong toluen (20 mL) để thu được dung dịch 1; hợp chất anhydrit dextenyl glutaric có công thức III-2 (25,2g, 0,10mol) được hòa tan trong toluen (30mL) để thu được dung

(2) dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2, và vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến nhiệt độ 80°C và sau đó được giữ đến nhiệt độ 80°C trong một giờ; sau khi kết thúc phản ứng, loại bỏ toluen bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-2.

Theo sáng chế, hợp chất I-2 được phân tích NMR:

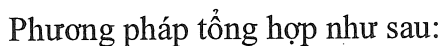
¹³C NMR (500 MHz, CDCl₃), δ 178,4, 134,9, 129,3, 64,6, 63,1(2C), 38,0(2C), 32,3(2C), 31,9, 31,6, 31,2, 29,9, 29,7, 29,3, 29,3(2C), 28,0, 27,5, 26,3(2C), 22,7, 14,1, 14,1(2C), 11,6(2C).

Ví dụ này đề cập đến hợp chất I-3 có công thức I, có công thức cấu trúc sau:



I-3

9



(2) Dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2; và vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến nhiệt độ 80°C và sau đó được giữ ở nhiệt độ 80°C trong một giờ; sau khi kết thúc phản ứng, loại bỏ toluen bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-3.

(3) Hợp chất IV-3 được khử trong dung dịch tetrahydrofuran đã hòa tan với natri bohydrua (NaBH_4) để thu được hợp chất I-3.

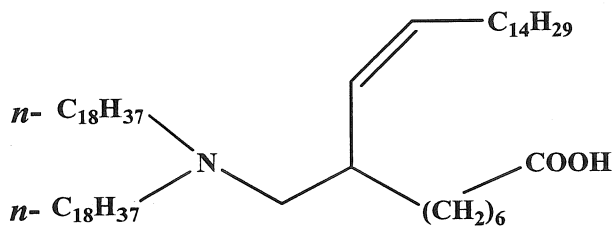
Trong sáng chế, hợp chất I-3 được phân tích bằng NMR:

¹H NMR (500 MHz, CDCl₃), δ 11,87(1H), 5,42(1H), 5,34(1H), 5,31(1H), 4,66(1H), 2,40(4H), 2,21(2H), 2,03(1H), 1,94(2H), 1,55(4H), 1,54(2H), 1,33(2H), 1,30(2H), 1,30(2H), 1,29(2H), 1,26(2H), 1,26(2H), 1,26(2H), 1,26(2H), 1,26(4H), 1,26(4H), 1,25(2H), 1,25(2H), 1,25(2H), 1,25(2H), 1,25(4H), 1,25(4H), 1,19(4H), 0,99(6H), 0,88(3H), 0,88(6H).

¹³C NMR (500 MHz, CDCl₃), δ 178,4, 133,5, 132,4, 55,7(2C), 29,6, 95,0, 38,3(2C), 37,5, 34,0, 32,6(2C), 31,8(2C), 31,9, 29,9, 29,6(2C), 29,7, 29,7, 29,6, 29,4, 29,3, 28,0, 27,2, 27,1(2C), 27,0, 26,3(2C), 24,7, 22,7(2C), 22,7, 14,1(2C), 14,1, 11,6(2C).

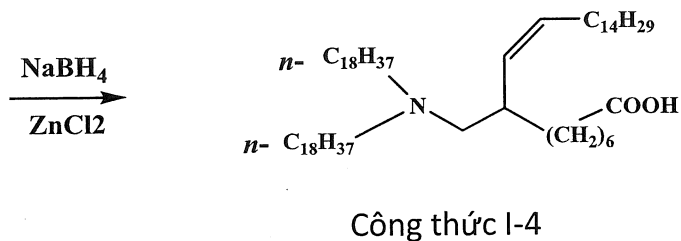
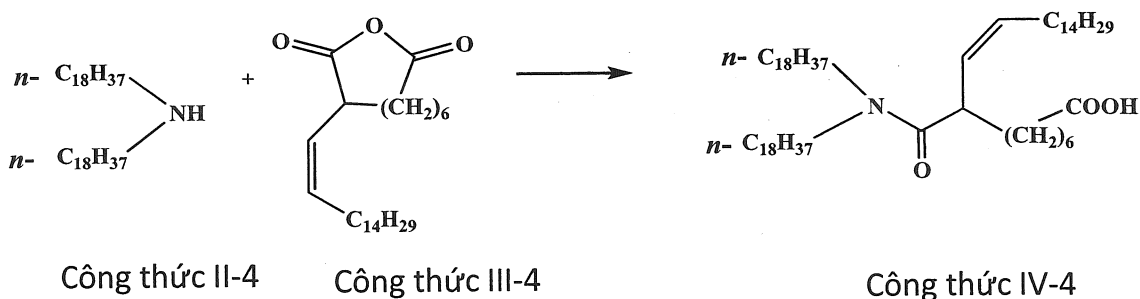
Ví dụ 4

Ví dụ này đề cập đến hợp chất I-4 có công thức I, có công thức cấu trúc sau:



I-4

Hợp chất I-4 được điều chế bằng quy trình tổng hợp sau:



Phương pháp tổng hợp như sau:

(1) Amin bậc hai N,N-di-octadecyl có công thức II-4 (52,1g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (20 mL) để thu được dung dịch 1; hợp chất anhydrit hexadecenyl azelaci có công thức III-4 (37,8g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (30 mL) để thu được dung dịch 2;

(2) Dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2, và vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến nhiệt độ 80°C và sau đó được giữ ở nhiệt độ 80°C trong một giờ; sau khi kết thúc phản ứng, loại bỏ toluen bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-4.

(3) Hợp chất IV-4 được khử trong dung dịch tetrahydrofuran đã hòa tan với natri

bohydrua (NaBH_4) và ZnCl_2 để thu được hợp chất I-4.

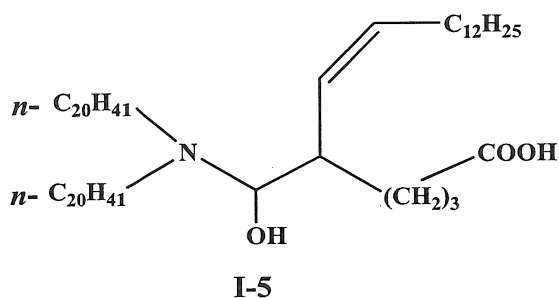
Theo sáng chế, hợp chất I-4 được phân tích bởi NMR:

^1H NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 11,87(1H), 5,42(1H), 5,34(1H), 2,46(2H), 2,43(4H), 2,21(2H), 2,03(1H), 1,94(2H), 1,54(2H), 1,36(4H), 1,33(2H), 1,33(2H), 1,30(2H), 1,30(2H), 1,29(2H), 1,29(4H), 1,27(4H), 1,26(48H), 1,26(4H), 1,26(16H), 1,25(2H), 1,25(2H), 0,88(3H), 0,88(6H).

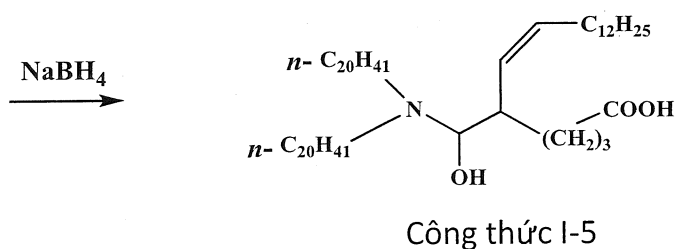
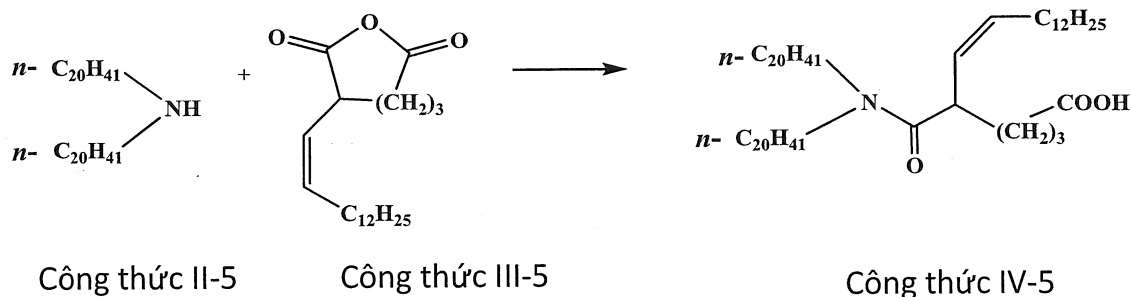
^{13}C NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 178,4, 133,5, 132,4, 64,3, 57,6(2C), 34,0, 33,2, 32,2, 31,9, 31,9(2C), 29,9, 29,7, 29,7, 29,7, 29,6(6C), 29,6(20C), 29,3, 29,3(2C), 29,3(2C), 29,0, 28,3(2C), 28,0, 27,3(2C), 27,2, 24,7, 22,7, 22,7(2C), 14,1, 14,1(2C).

Ví dụ 5

Ví dụ này đề cập đến Hợp chất I-5 có công thức I, có công thức cấu trúc sau:



Hợp chất I-5 được điều chế bằng quy trình tổng hợp sau:



Phương pháp tổng hợp như sau:

(1) Amin bậc hai N,N-đieicosyl có công thức II-5 (57,8g, 0,10 mol) được hòa tan

trong toluen (20 mL) để thu được dung dịch 1; hợp chất anhydrit dodecenyyl adipic có công thức III-5 (29,4 g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (30 mL) để thu được dung dịch 2;

(2) Dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2; và vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến nhiệt độ 80°C và sau đó được giữ ở nhiệt độ 80°C trong một giờ; sau khi kết thúc phản ứng, loại bỏ toluen bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-5;

(3) Hợp chất IV-5 được khử trong dung dịch tetrahydrofuran đã hòa tan với natri bohydrua (NaBH_4) để thu được hợp chất I-5.

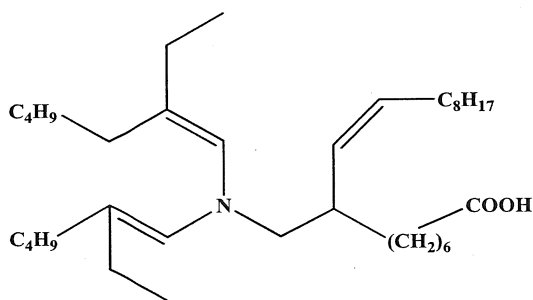
Trong sáng chế, hợp chất I-5 được phân tích bằng NMR.

^1H NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 11,87(1H), 5,42(1H), 5,34(1H), 5,31(1H), 4,66(1H), 2,43(4H), 2,33(2H), 2,03(2H), 1,94(2H), 1,54(2H), 1,37(4H), 1,33(2H), 1,30(2H), 1,30(2H), 1,29(2H), 1,29(4H), 1,27(4H), 1,26(4H), 1,26(8H), 1,26(56H), 1,25(2H), 0,88(3H), 0,88(6H).

^{13}C NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 178,4, 133,5, 132,4, 94,4, 51,4(2C), 37,2, 34,4, 31,9, 31,9(2C), 29,9, 29,7, 29,7, 29,6, 29,6, 29,6(24C), 29,3, 29,3(2C), 29,3(2C), 28,6(2C), 28,0, 27,3(2C), 26,4, 25,5, 22,7, 22,7(2C), 14,1(2C), 14,1.

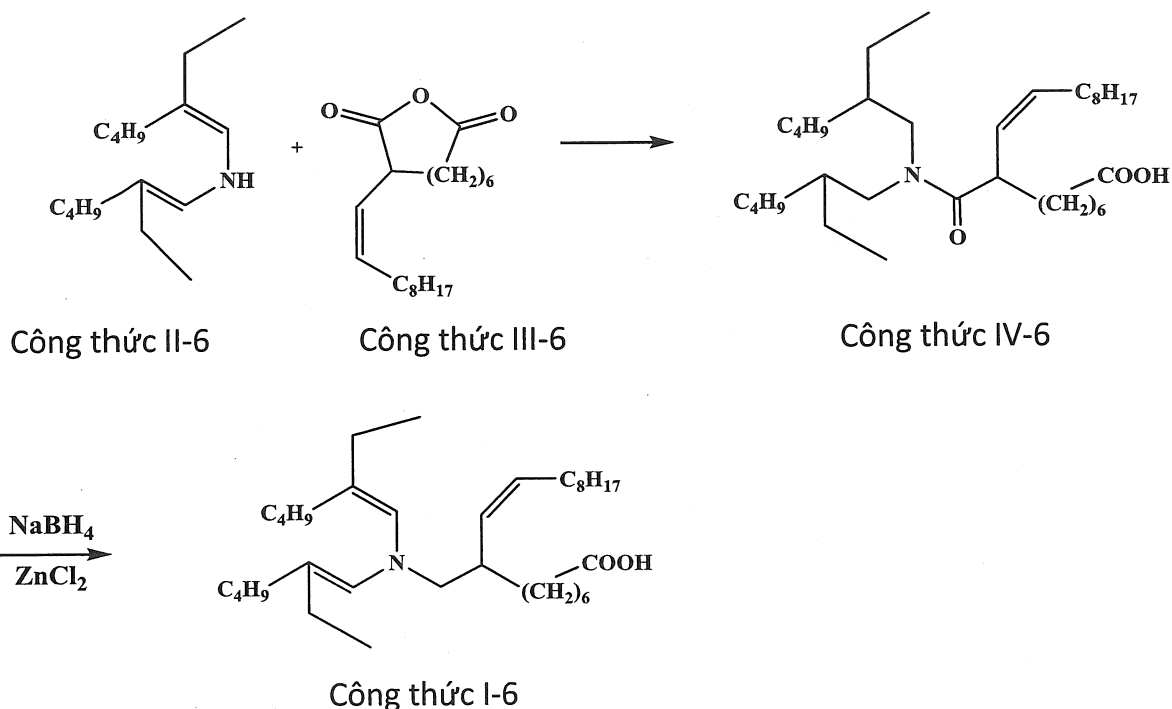
Ví dụ 6

Ví dụ này đề cập đến hợp chất I-6 có công thức I, có công thức cấu trúc sau:



I-6

Hợp chất I-6 được điều chế bởi quy trình tổng hợp sau:



Phương pháp tổng hợp như sau:

(1) Amin bậc hai N,N-điisooctenyl có công thức II-6 (23,8g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (20 mL) để thu được dung dịch 1; hợp chất anhydrit đexenyl azelaic có công thức III-6 (30,8 g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (30 mL) để thu được dung dịch 2;

(2) Dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2, và vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến nhiệt độ 80°C và sau đó được giữ ở nhiệt độ 80°C trong một giờ; sau khi kết thúc phản ứng, loại bỏ toluen bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-6.

(3) Hợp chất IV-6 được khử trong dung dịch tetrahydrofuran đã hòa tan với natri bohydrua (NaBH_4) và ZnCl_2 để thu được hợp chất I-6.

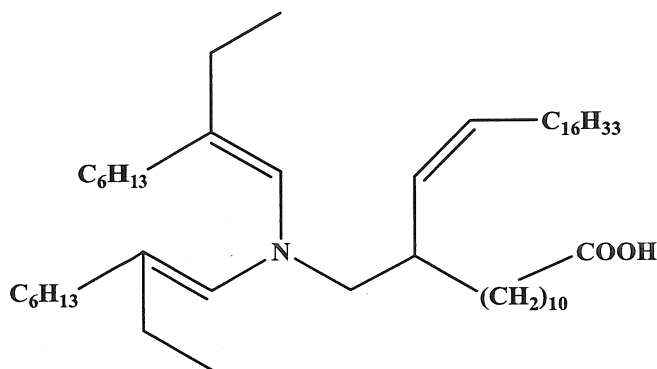
Theo sáng chế, hợp chất I-6 được phân tích bởi NMR:

^1H NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 11,87(1H), 5,92(1H), 5,42(1H), 5,34(1H), 3,23(2H), 2,21(2H), 2,18(4H), 2,03(1H), 2,00(4H), 1,94(2H), 1,54(2H), 1,38(4H), 1,33(2H), 1,33(2H), 1,30(2H), 1,29(2H), 1,29(4H), 1,26(2H), 1,26(2H), 1,26(2H), 1,25(2H), 1,25(2H), 1,25(2H), 0,93(6H), 0,88(3H), 0,85(6H).

^{13}C NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 178,4, 133,5, 132,4, 124,6(2C), 116,6(2C), 62,0, 34,0, 33,4, 32,4, 31,9, 29,9, 29,7, 29,7, 29,7, 29,6(2C), 29,3, 29,0, 28,3(2C), 28,0, 28,0(2C), 27,2, 24,7, 23,1(2C), 22,7, 11,8(2C), 14,1, 14,1(2C).

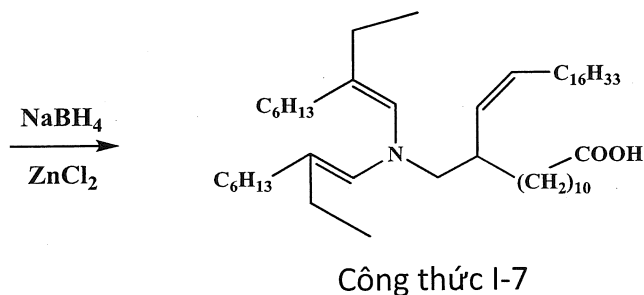
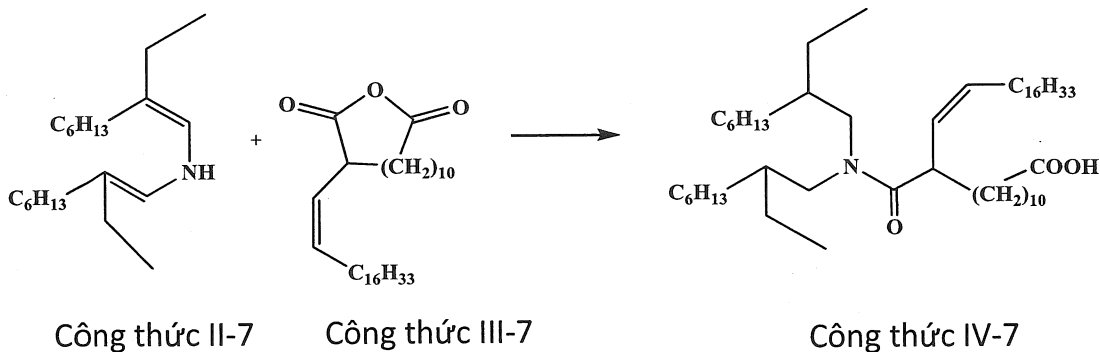
Ví dụ 7

Ví dụ này đề cập đến hợp chất I-7 có công thức I, có công thức cấu trúc sau:



I-7

Hợp chất I-7 được điều chế bằng quy trình tổng hợp sau:



Phương pháp tổng hợp như sau:

(1) Amin bậc hai N,N-diisodexenyl có công thức II-7 (29,3g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen để thu được dung dịch 1; hợp chất anhydrit octadexenyl tridecandioic có Công thức III-7 (47,6 g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (20mL) để thu được dung dịch 2;

(2) Dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2, và vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến nhiệt độ 80°C và sau đó được giữ đến nhiệt độ 80°C trong một giờ; sau kết thúc phản ứng, loại bỏ toluen bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-7.

(3) Hợp chất IV-7 được khử trong dung dịch tetrahydrofuran đã hòa tan với natri bohydrua (NaBH_4) và ZnCl_2 để thu được hợp chất I-7.

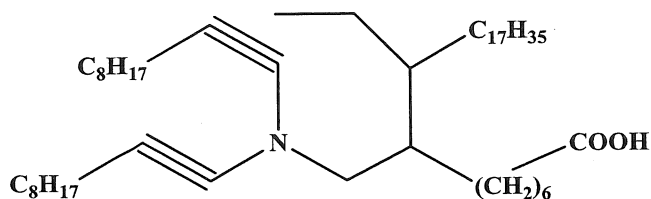
Theo sáng chế, hợp chất I-7 được phân tích bởi NMR:

^1H NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 11,87(1H), 5,92(2H), 5,42(1H), 5,34(1H), 3,23(2H), 2,21(2H), 2,18(4H), 2,03(1H), 2,00(4H), 1,94(2H), 1,54(2H), 1,33(2H), 1,33(2H), 1,33(4H), 1,31(4H), 1,31(4H), 1,30(2H), 1,30(2H), 1,30(2H), 1,29(2H), 1,29(4H), 1,26(2H), 1,26(2H), 1,26(2H), 1,26(20H), 1,25(2H), 1,25(2H), 1,25(2H), 0,88(3H), 0,88(6H), 0,85(6H).

^{13}C NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 178,4, 133,5, 132,4, 124,6(2C), 116,6(2C), 62,0, 34,0, 33,4, 32,4, 31,9, 31,9(2C), 30,0, 29,9, 29,7, 29,7, 29,6(8C), 29,6, 29,6, 29,6, 29,7(2C), 29,3, 29,3, 29,0, 28,6(2C), 28,6(2C), 28,0, 28,0(2C), 27,2, 24,7, 22,7, 22,7(2C), 14,1, 14,1(2C), 118(2C).

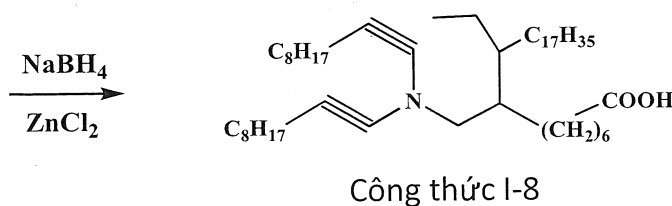
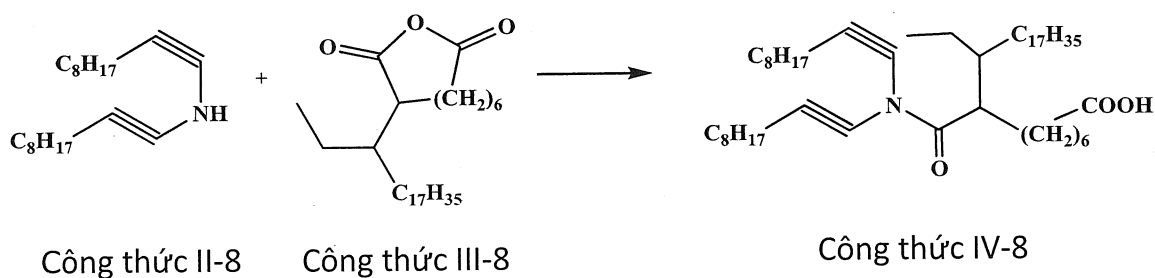
Ví dụ 8

Ví dụ này đề cập đến hợp chất I-8 có công thức I, có công thức cấu trúc sau:



I-8

Hợp chất I-8 được điều chế bởi quy trình tổng hợp sau:



Phương pháp tổng hợp như sau:

(1) Amin bậc hai N,N-didexynyl có công thức II-8 (28,9g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (20mL) để thu được dung dịch 1; hợp chất anhydrit eicosyl azelaic có công thức III-8 (45,0 g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (30 mL) để thu được dung dịch 2;

(2) Dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2, và vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến nhiệt độ 80°C và sau đó giữ ở nhiệt độ 80°C trong một giờ; sau khi kết thúc phản ứng, loại bỏ toluen bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-8;

(3) Hợp chất IV-8 được khử trong dung dịch tetrahydrofuran đã hòa tan với natri bohđrua (NaBH_4) và ZnCl_2 để thu được hợp chất I-8.

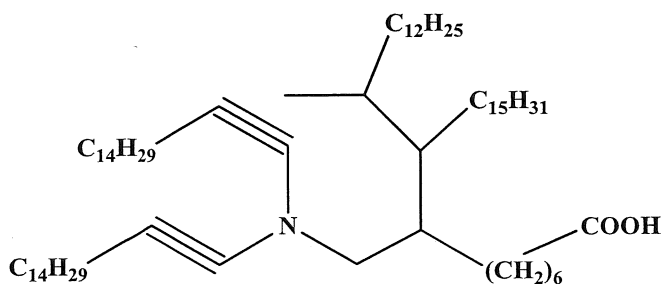
Theo sáng chế, hợp chất I-8 được phân tích bởi NMR:

^1H NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 11,87(1H), 2,69(2H), 2,46(4H), 2,21(2H), 1,55(2H), 1,54(2H), 1,44(4H), 1,33(2H), 1,29(4H), 1,26(4H), 1,26(4H), 1,26(4H), 1,26(4H), 1,26(26H), 1,25(2H), 1,25(2H), 1,25(2H), 1,25(2H), 1,19(2H), 1,19(2H), 1,15(1H), 1,10(1H), 0,99(3H), 0,88(3H), 0,88(6H).

^{13}C NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 178,4, 83,3(2C), 81,9(2C), 56,6, 34,9, 37,3, 34,0, 31,9, 31,9(2C), 29,9, 29,6, 29,6(10C), 29,3, 29,3(2C), 29,0, 28,9, 28,7(2C), 28,7(2C), 28,4(2C), 28,3, 27,7, 27,4, 24,7, 23,5, 22,7, 22,7(2C), 15,9(2C), 12,2, 14,1, 14,1(2C).

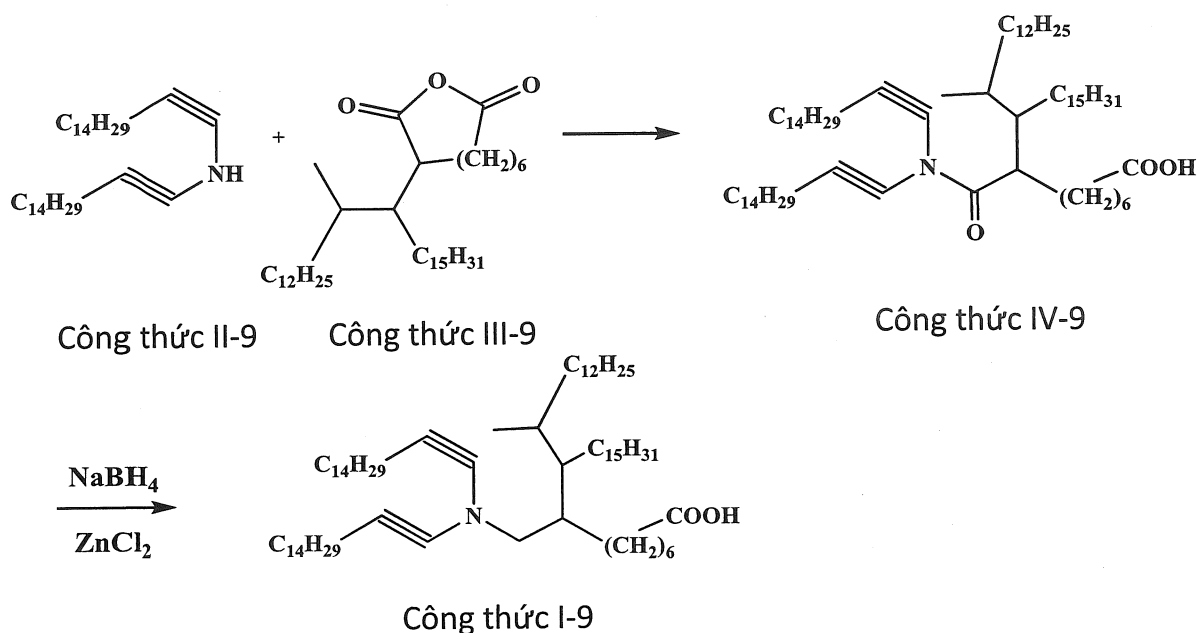
Ví dụ 9

Ví dụ này đề cập đến hợp chất I-9 có công thức I, có công thức cấu trúc sau:



I-9

Hợp chất I-9 được điều chế bởi quy trình tổng hợp sau:



Phương pháp tổng hợp có thể được thực hiện có hoặc không có dung môi, và phương pháp tổng hợp có dung môi như sau:

(1) Amin bậc hai N,N-di(hexadecynyl) có công thức II-9 (45,8 g, 0,10 mol) được hòa tan trong dung môi (20 mL) để thu được dung dịch 1; hợp chất anhydrit myrixyl azelaic có công thức III-9 (52,0 g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (30 mL) để thu được dung dịch 2;

(2) Dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2, và vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến nhiệt độ 80°C và sau đó được giữ ở nhiệt độ 80°C trong một giờ; sau khi kết thúc phản ứng, loại bỏ toluen bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-9.

(3) Hợp chất IV-9 được khử trong dung dịch tetrahydrofuran đã hòa tan với natri boryhydrit (NaBH₄) và ZnCl₂ để thu được hợp chất I-9.

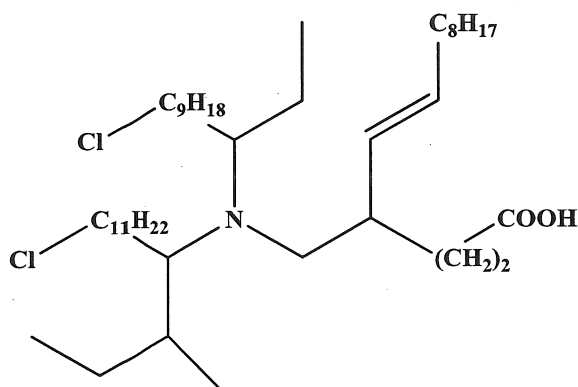
Trong sáng chế, hợp chất I-9 được phân tích bởi NMR:

¹H NMR (500 MHz, CDCl₃), δ 11,87(1H), 2,69(2H), 2,46(4H), 2,21(2H), 1,54(2H), 1,44(4H), 1,33(2H), 1,30(1H), 1,29(4H), 1,26(40H), 1,26(16H), 1,26(22H), 1,25(2H), 1,25(2H), 1,25(2H), 1,25(2H), 1,25(2H), 1,19(2H), 1,19(2H), 1,19(2H), 1,15(1H), 1,00(1H), 0,88(3H), 0,88(3H), 0,88(3H), 0,88(6H).

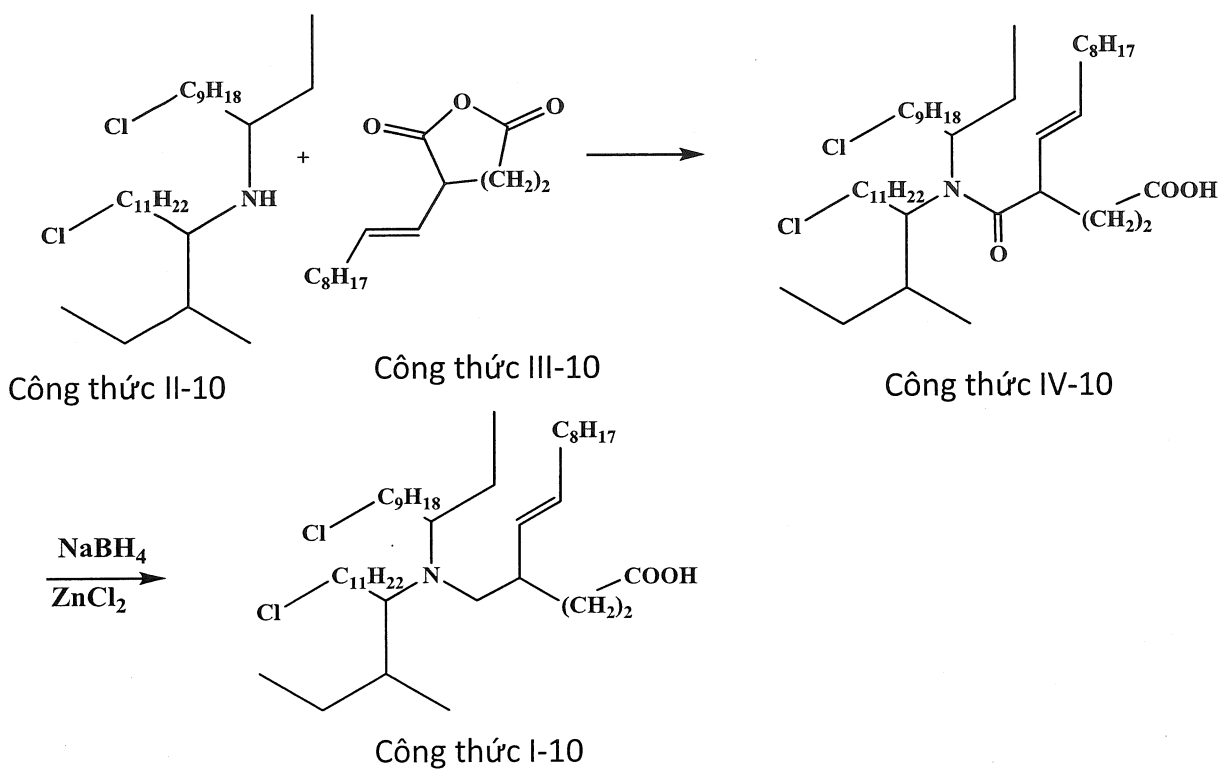
¹³C NMR (500 MHz, CDCl₃), δ 178,4, 83,3(2C), 81,9(2C), 56,9, 43,9, 35,5, 35,1, 34,0, 32,7, 31,9, 31,9, 31,9(2C), 29,9, 29,9, 29,6, 29,6(5C), 29,6(8C), 29,6(12C), 29,3, 29,3, 29,3(2C), 29,2, 29,0, 28,7(2C), 28,7(2C), 28,4(2C), 28,0, 27,4, 27,4, 26,1, 24,7, 22,7, 22,7, 22,7(2C), 19,1, 15,9(2C), 14,1, 14,1, 14,1(2C).

Ví dụ 10

Ví dụ này đề cập đến hợp chất I-10 có công thức I, có công thức cấu trúc sau:

**I-10**

Hợp chất I-10 được điều chế bằng quy trình tổng hợp sau:



Phương pháp tổng hợp có thể được thực hiện có hoặc không có dung môi và phương pháp tổng hợp dung môi như sau:

(1) Amin bậc hai N,N-điclohexadexyl có công thức II-10 (47,9 g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (20 mL) để thu được dung dịch 1; hợp chất anhydrit đexenyl glutaric có công thức III-10 (32,2 g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (30 mL) để thu được dung dịch 2;

(2) Dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2, và vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến nhiệt độ 80°C và sau đó được giữ ở nhiệt độ 80°C trong hai giờ; sau khi kết thúc phản ứng, loại bỏ toluen bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-10;

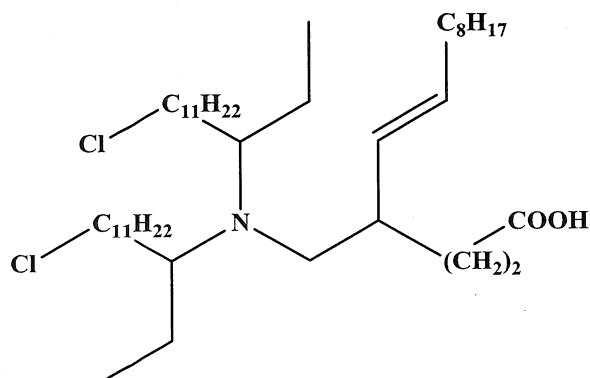
(3) Hợp chất IV-10 được khử trong dung dịch tetrahydrofuran đã hòa tan với natri bohydrua (NaBH_4) và ZnCl_2 để thu được hợp chất I-10.

Trong sáng chế, hợp chất I-10 được phân tích bởi NMR: ^1H NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 12,01(1H), 5,48(1H), 5,43(1H), 3,60(2H), 3,60(2H), 2,46(2H), 2,43(1H), 2,33(1H), 2,33(2H), 2,03(1H), 1,94(2H), 1,77(2H), 1,77(2H), 1,54(2H), 1,49(2H), 1,49(2H), 1,46(2H), 1,35(1H), 1,33(2H), 1,31(2H), 1,31(2H), 1,30(2H), 1,29(2H), 1,26(2H), 1,26(2H), 1,26(2H), 1,26(6H), 1,26(10H), 1,25(2H), 1,25(2H), 1,25(2H), 1,25(2H), 0,88(3H), 0,88(3H), 0,87(3H).

^{13}C NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 178,4, 134,9, 129,3, 77,0, 75,5, 59,9, 44,7, 44,7, 40,1, 38,2, 34,0, 32,3, 31,9, 31,3, 31,3, 31,1, 31,2, 29,9, 29,7, 29,7, 29,6, 29,6, 29,6, 29,6, 29,6, 29,6, 29,6, 29,3, 28,8, 28,8, 27,6, 27,5, 27,3, 26,7, 26,3, 26,2, 22,7, 18,5, 16,7, 14,1, 11,6, 11,0.

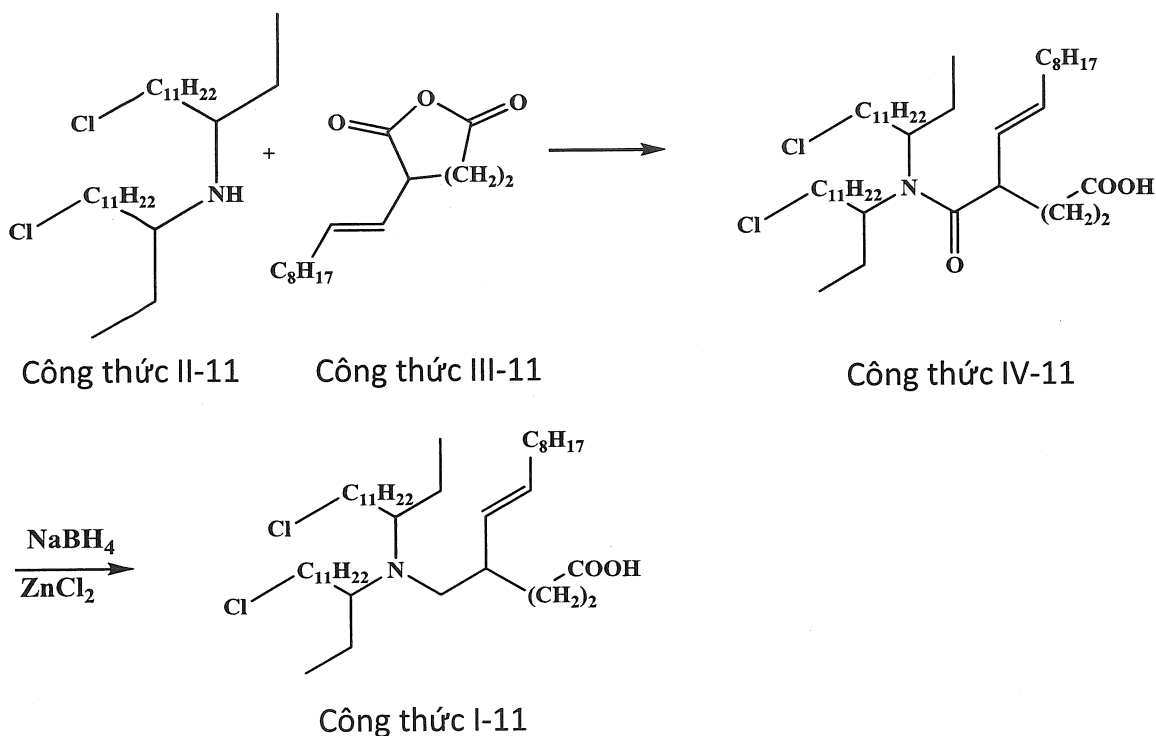
Ví dụ 11

Ví dụ này đề cập đến hợp chất I-11 có công thức I, hợp chất này có công thức cấu trúc sau:



I-10

Hợp chất I-11 được điều chế bởi quy trình tổng hợp sau:



Phương pháp tổng hợp như sau:

(1) Amin bậc hai N,N-diclotetradecanyl có công thức II-11 (47,9 g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (20 mL) để thu được dung dịch 1; dexenyl glutaric anhydrit có công thức III-11 (32,2 g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (30 mL) để thu được dung dịch 2;

(2) Dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2, và vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến nhiệt độ 80°C và sau đó được giữ ở nhiệt độ 80°C trong hai giờ; sau khi kết thúc phản ứng, loại bỏ toluen bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-11;

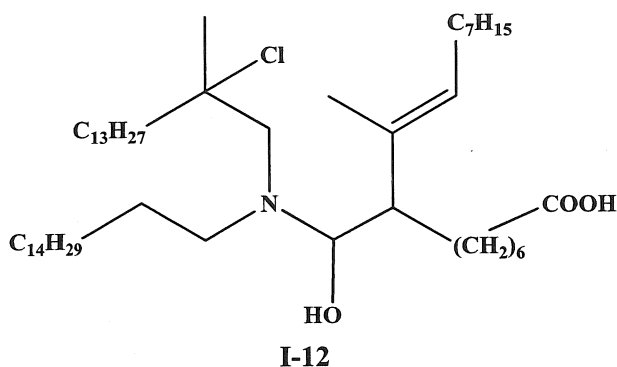
(3) Hợp chất IV-11 được khử trong dung dịch tetrahydrofuran đã hòa tan với natri bohydrua (NaBH_4) và ZnCl_2 để thu được hợp chất I-11.

Trong sáng chế, hợp chất I-11 được phân tích bởi NMR: ^1H NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 12,01(1H), 5,48(1H), 5,43(1H), 3,60(4H), 2,46(2H), 2,43(2H), 2,33(2H), 2,03(1H), 1,94(2H), 1,77(4H), 1,54(2H), 1,49(4H), 1,46(4H), 1,33(2H), 1,31(4H), 1,30(2H), 1,29(2H), 1,26(2H), 1,26(2H), 1,26(2H), 1,26(20H), 1,25(4H), 1,25(4H), 0,88(3H), 0,87(6H).

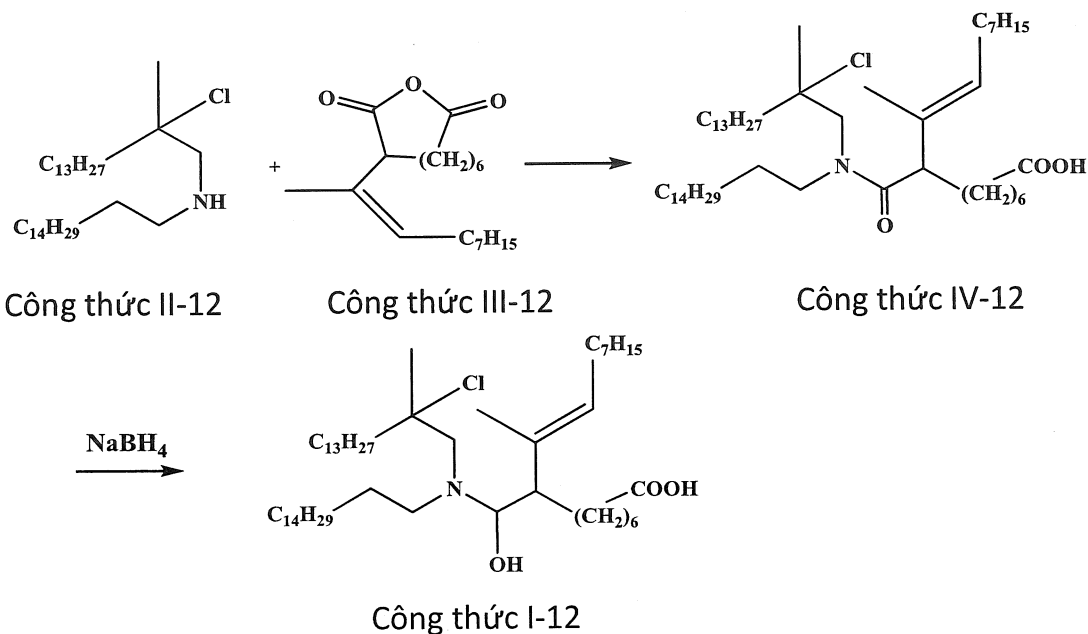
^{13}C NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 178,4, 134,9, 129,3, 75,2(2C), 59,6, 44,7(2C), 38,2, 34,0, 32,3(2C), 31,9, 31,2, 31,1(2C), 29,9, 29,7, 29,7, 29,6(10C), 29,3, 28,8(2C), 27,5, 27,3(2C), 26,7(2C), 26,2(2C), 22,7, 14,1, 11,0(2C).

Ví dụ 12

Ví dụ này đề cập đến hợp chất I-12 có công thức I, có công thức cấu trúc sau:



Hợp chất I-12 được điều chế bởi quy trình tổng hợp sau:



Phương pháp tổng hợp như sau:

(1) Amin bậc hai N,N-đialkyl có công thức II-12 (49,9g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (20 mL) để thu được dung dịch 1; hợp chất anhydrit eicosyl azelaic có công thức III-12 (30,8 g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (30 mL) để thu được dung dịch 2;

(2) Dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2, và vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến nhiệt độ 80°C và sau đó được giữ ở nhiệt độ 80°C trong một giờ; sau khi kết thúc phản ứng, loại bỏ toluen bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-12.

(3) Hợp chất IV-12 được khử trong dung dịch tetrahydrofuran đã hòa tan với natri bohydrua (NaBH_4) để thu được hợp chất I-12.

(1) Amin bậc hai N,N-dialkyl có công thức II-13 (35,4g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (20 mL) để thu được dung dịch 1; hợp chất anhydrit hexadecanoyl pimelic có công thức III-13 (36,7g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (30 mL) để thu được dung dịch 2.

(2) Dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2, và vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến nhiệt độ 80°C trong một giờ; sau khi kết thúc phản ứng, loại bỏ toluen bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-13;

(3) Hợp chất IV-13 được khử trong dung dịch tetrahydrofuran đã hòa tan với natri bohydrua-kẽm clorua ($\text{NaBH}_4\text{-ZnCl}_2$) để thu được hợp chất I-13.

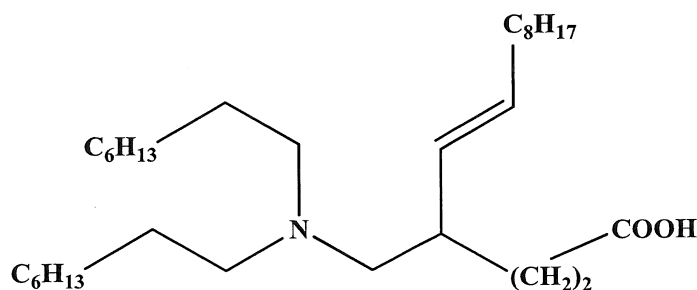
Theo sáng chế, hợp chất I-13 được phân tích bởi NMR:

^1H NMR (500MHz, CDCl_3), δ 11,87(1H), 2,43(2H), 2,40(2H), 2,40(2H), 2,21(2H), 1,54(2H), 1,45(1H), 1,36(2H), 1,29(2H), 1,27(2H), 1,26(24H), 1,26(24H), 1,25(4H), 1,25(2H), 1,25(1H), 1,25(4H), 1,19(2H), 1,19(2H), 1,19(2H), 0,93(3H), 0,88(9H).

^{13}C NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 178,4, 64,0, 63,0, 57,8, 35,8, 35,1, 34,0, 32,9, 32,6, 31,9, 31,9, 31,9, 31,3, 29,9, 29,9, 29,6(2C), 29,6(4C), 29,6(9C), 29,3, 29,3, 29,3, 29,3, 28,3, 27,3, 27,1, 26,8, 26,5, 25,0, 22,7, 22,7, 22,7, 18,7, 14,1, 14,1, 14,1.

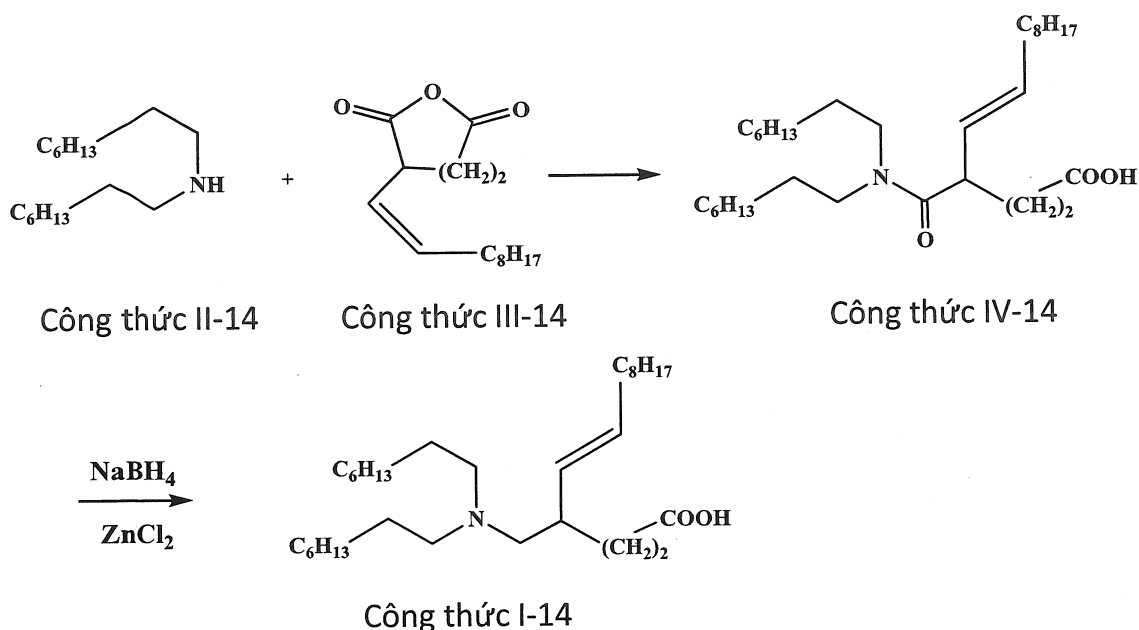
Ví dụ 14

Ví dụ này đề cập đến hợp chất I-14 có công thức I, có công thức cấu trúc sau:



I-14

Hợp chất I-14 được điều chế bởi quy trình tổng hợp sau:



Phương pháp tổng hợp như sau:

(1) Amin bậc hai N,N-dialkyl có công thức II-14 (24,1g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (20 mL) để thu được dung dịch 1; hợp chất anhydrit đexenyl glutaric có công thức III-14 (25,2g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (30 mL) để thu được dung dịch 2;

(2) Dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2, và vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến nhiệt độ 80°C và sau đó được giữ ở nhiệt độ 80°C trong 1 giờ; sau khi kết thúc phản ứng, loại bỏ toluen bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-14;

(3) Hợp chất IV-14 được khử trong dung dịch tetrahydrofuran đã hòa tan với natri bohydrua-kẽm clorua ($\text{NaBH}_4\text{-ZnCl}_2$) để thu được hợp chất I-14.

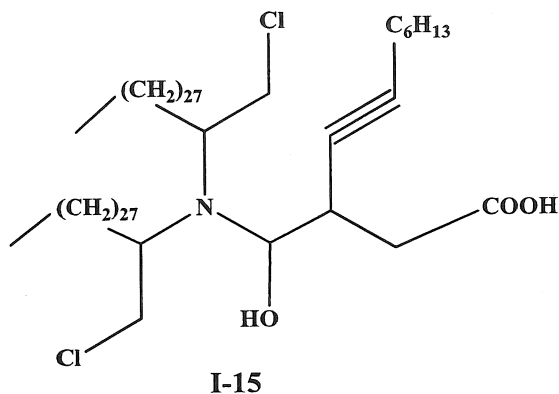
Theo sáng chế, hợp chất I-14 được phân tích bởi NMR:

^1H NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 12,01(1H), 5,48(1H), 5,43(1H), 2,46(2H), 2,43(4H), 2,33(2H), 2,03(1H), 1,94(2H), 1,54(2H), 1,36(4H), 1,33(2H), 1,30(2H), 1,29(6H), 1,27(4H), 1,26(18H), 0,88(9H).

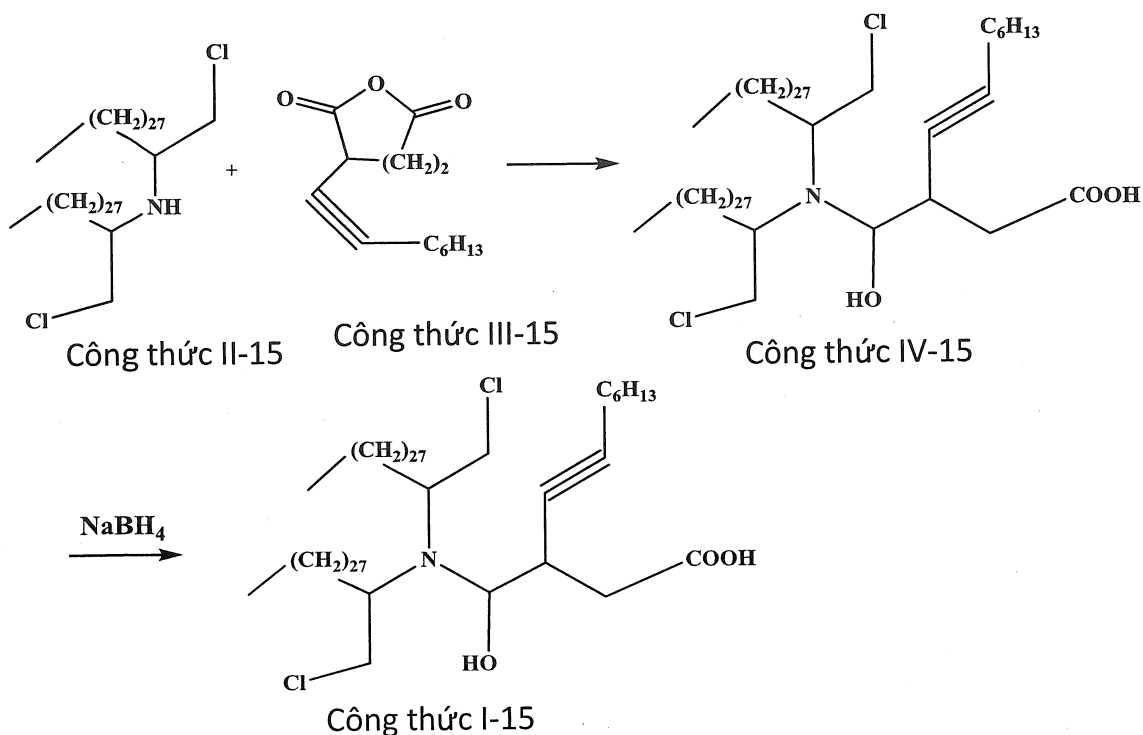
^{13}C NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 178,4, 134,9, 129,3, 64,0, 57,6(2C), 37,6, 34,0, 31,9(2C), 31,9, 31,2, 29,9, 29,7, 29,7, 29,3(4C), 29,3, 28,3(2C), 27,5, 27,3(2C), 22,7(2C), 22,7, 14,1(2C), 14,1.

Ví dụ 15

Ví dụ này đề cập đến hợp chất I-15 có công thức I, có công thức cấu trúc sau:



Hợp chất I-15 được điều chế bởi quy trình tổng hợp sau:



Phương pháp tổng hợp có thể được thực hiện có hoặc không có dung môi, và phương pháp tổng hợp có dung môi như sau:

(1) Amin bậc hai N,N-đialkyl có công thức II-15 (92,8g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (20 mL) để thu được dung dịch 1; hợp chất anhydrit dexynyl butanedioic có công thức III-15 (22,2g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (30 mL) để thu được dung dịch 2;

(2) Dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2, và vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến 80°C và sau đó được giữ ở nhiệt độ 80°C trong 1 giờ, và sau khi kết thúc phản ứng, loại bỏ toluen bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-15;

(3) Hợp chất IV-15 được khử trong dung dịch tetrahydrofuran đã hòa tan với natri

bohđrua (NaBH_4) đđ thu đđợc hợp chđt I-15.

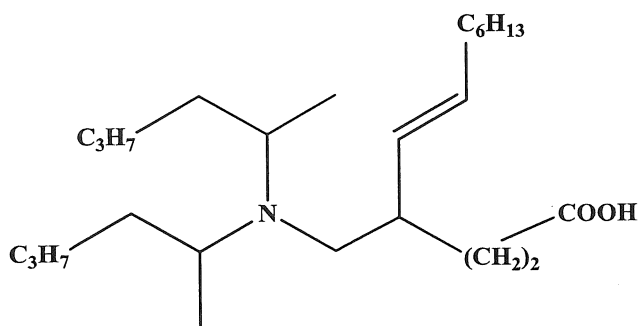
Theo sđng chđ, hợp chđt I-15 đđợc phđn tđch bởi NMR:

^1H NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 12,01(1H), 5,31(1H), 4,60(1H), 3,54(4H), 2,84(2H), 2,81(1H), 2,46(2H), 1,96(2H), 1,44(2H), 1,31(4H), 1,29(2H), 1,28(4H), 1,26(9H), 1,25(8H), 0,88(9H).

^{13}C NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 177,3, 86,5, 86,3, 80,8, 58,6(2C), 50,9(2C), 36,7, 31,9(2C), 31,2(2C), 30,9, 29,6(4C), 29,3(2C), 29,0, 28,1, 27,1, 26,5(2C), 22,7(2C), 22,7, 19,4, 14,1(2C), 14,1.

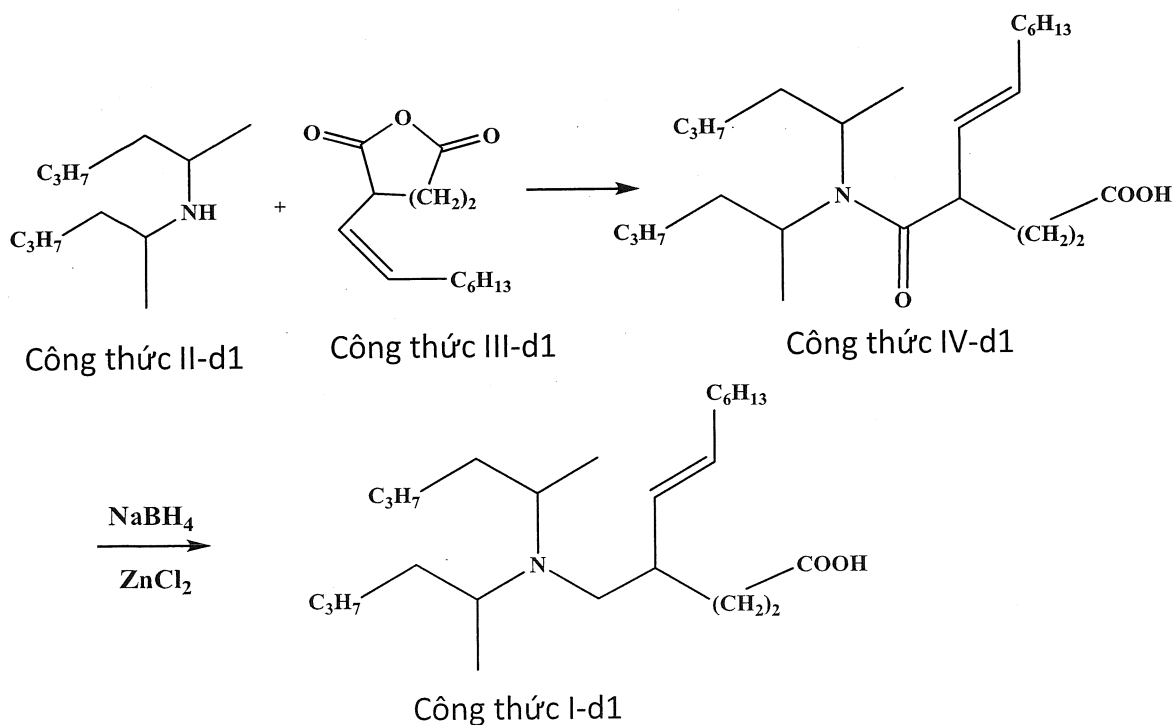
Ví dụ so sđnh 1

Ví dụ này đđ cập đđn hợp chđt I-d1 có công thđc 1, có công thđc cđu trúc sđu:



I-d1

Hợp chđt I-d1 đđợc đđiđu chđ bởi quy trđnh tđng hợp sđu:



Phương pháp tổng hợp như sau:

(1) Amin bậc hai N,N-đialkyl có công thức II-d1 (18,5g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (20 mL) để thu được dung dịch 1; hợp chất anhydrit octenyl glutaric có công thức III-d1 (22,4g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (30 mL) để thu được dung dịch 2;

(2) Dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2, và vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến nhiệt độ 80°C và sau đó được giữ ở nhiệt độ 80°C trong một giờ; sau khi kết thúc phản ứng, loại bỏ toluen bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-d1;

(3) Hợp chất ID-d1 được khử trong dung dịch tetrahydrofuran đã hòa tan với natri bohydrua-kẽm clorua ($\text{NaBH}_4\text{-ZnCl}_2$) để thu được hợp chất I-d1.

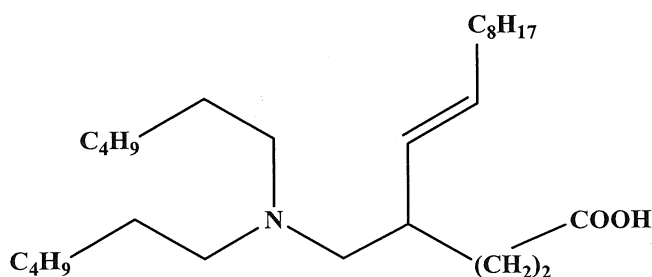
Theo sáng chế, hợp chất I-d1 được phân tích bởi NMR:

^1H NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 12,01(1H), 5,48(1H), 5,43(1H), 2,63(2H), 2,46(2H), 2,33(2H), 2,03(1H), 1,94(2H), 1,54(2H), 1,33(2H), 1,31(12H), 1,29(2H), 1,25(4H), 1,06(6H), 0,88(9H).

^{13}C NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 178,4, 134,9, 129,3, 61,3(2C), 59,0, 38,2, 34,6(2C), 34,0, 31,9, 31,2, 29,9, 29,7(2C), 29,4, 27,5, 22,7(2C), 22,7, 21,0(2C), 14,1(2C), 14,1.

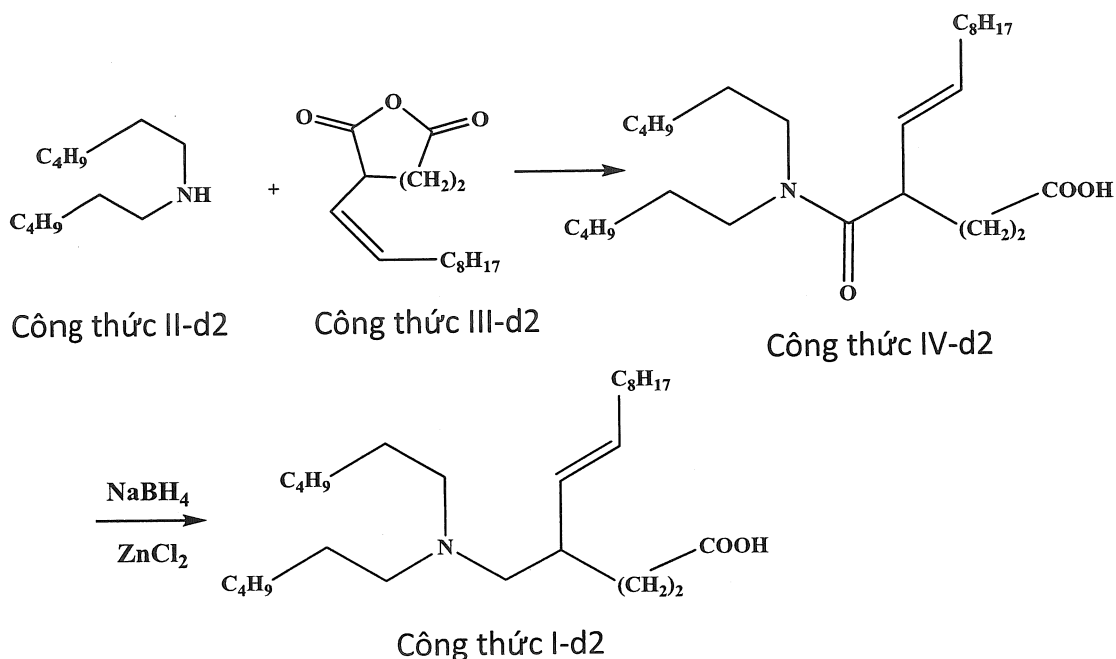
Ví dụ so sánh 2

Ví dụ này đề cập đến hợp chất I-d2 có công thức I, có công thức cấu trúc sau:



I-d2

Hợp chất I-d2 được điều chế bởi quy trình tổng hợp sau:



Phương pháp tổng hợp như sau:

(1) Amin bậc hai N,N-đihexyl có công thức II-d2 (18,5g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (20 mL) để thu được dung dịch 1; hợp chất anhydrit đexenyl glutaric có công thức III-d2 (25,2g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (30 mL) để thu được dung dịch 2;

(2) Dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2, và vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến nhiệt độ 80°C và sau đó được giữ ở nhiệt độ 80°C trong 1 giờ; sau khi kết thúc phản ứng, loại bỏ toluen bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-d2;

(3) Hợp chất IV-d2 được khử trong dung dịch tetrahydrofuran được hòa tan với natri bohydrua-kẽm clorua (NaBH₄-ZnCl₂) để thu được hợp chất I-d2.

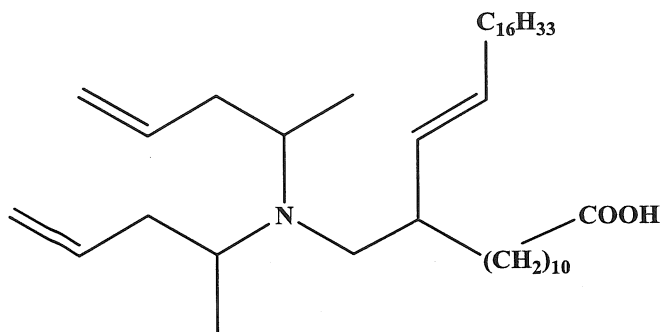
Trong sáng chế, hợp chất I-d2 được phân tích bởi NMR:

¹H NMR (500 MHz, CDCl₃), δ12,01(1H), 5,48(1H), 5,43(1H), 2,46(2H), 2,43(4H), 2,33(2H), 2,03(1H), 1,94(2H), 1,54(2H), 1,36(4H), 1,33(2H), 1,30(2H), 1,29(6H), 1,28(8H), 1,26(6H), 0,88(9H).

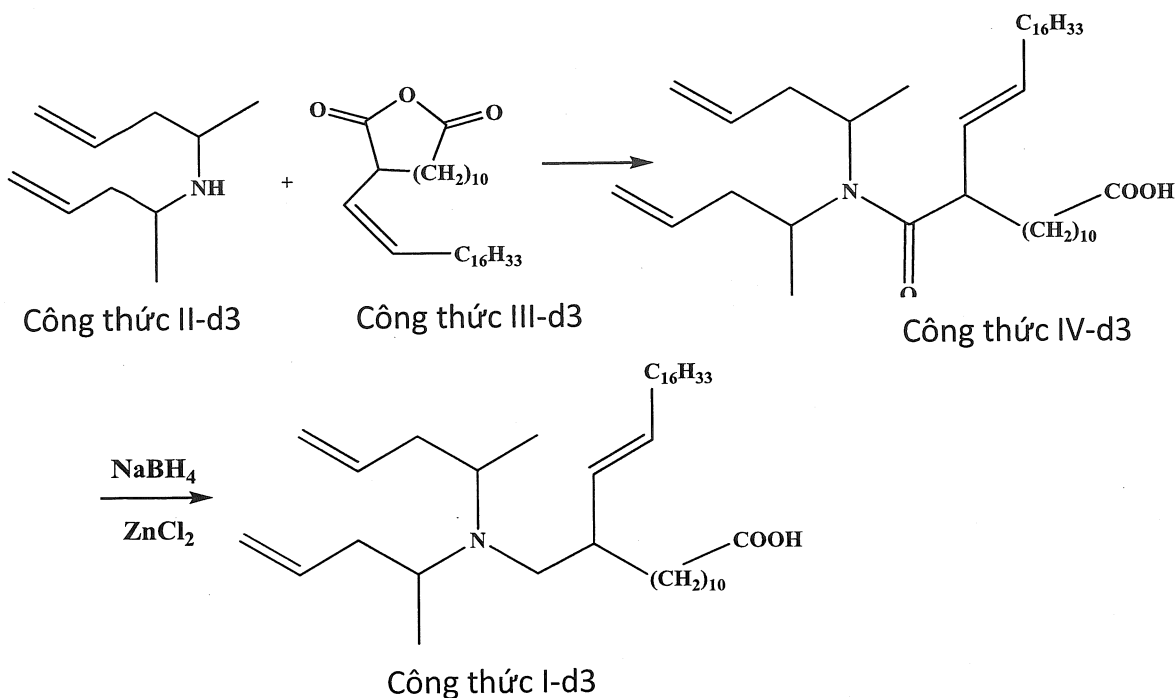
¹³C NMR (500 MHz, CDCl₃), δ178,4, 134,9, 129,3, 64,0, 57,6(2C), 37,6, 34,0, 31,9, 31,5(2C), 31,2, 29,9, 29,7, 29,7, 29,3, 28,3(2C), 27,5, 27,0 (2C), 22,7(2C), 22,7, 14,1(2C), 14,1.

Ví dụ so sánh 3

Ví dụ này đề cập đến hợp chất I-d3 có công thức I, hợp chất này có Công thức cấu tạo sau:

**I-d3**

Hợp chất I-d3 được điều chế bởi quy trình tổng hợp sau:



Phương pháp tổng hợp như sau:

(1) Amin bậc hai N,N-đialkenyl có công thức II-d3 (15,3g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (20 mL) để thu được dung dịch 1; hợp chất anhydrit octadexenyl tridecanedioic có công thức III-d3 (47,6g, 0,10 mol) được hòa tan trong toluen (30 mL) để thu được dung dịch 2;

(2) Dung dịch 1 được thêm vào dung dịch 2, và vì vậy hỗn hợp thu được được khuấy trong khi gia nhiệt đến nhiệt độ 0°C và sau đó được giữ ở nhiệt độ khoảng 0°C trong 1 giờ; sau khi kết thúc phản ứng, loại bỏ toluen bằng cách cô đặc trong chân không để thu được hợp chất IV-d3;

(3) Hợp chất IV-d3 được khử trong dung dịch tetrahydrofuran đã hòa tan với natri bohydrua-kẽm clorua ($\text{NaBH}_4\text{-ZnCl}_2$) để thu được hợp chất I-d3.

Theo sáng chế, hợp chất I-d3 được phân tích bởi NMR:

^1H NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 11,87(1H), 5,82(2H), 5,48(1H), 5,43(1H), 5,13(2H), 4,88(2H), 2,76(2H), 2,46(2H), 2,21(2H), 2,13(4H), 2,03(1H), 1,94(2H), 1,54(2H), 1,33(4H), 1,30(4H), 1,29(6H), 1,26(26H), 1,25(4H), 1,11(6H), 0,88(3H).

^{13}C NMR (500 MHz, CDCl_3), δ 178,4, 133,5, 133,0(2C), 132,4, 115,8(2C), 59,8(2C), 59,5, 41,1(2C), 38,8, 34,0, 34,0, 33,2, 31,9, 30,0, 29,9, 29,7, 29,7, 29,6(3C), 29,6(8C), 29,3, 29,3, 29,0, 27,2, 24,7, 22,7, 18,1(2C), 14,1.

Ví dụ thử nghiệm 1

Thử nghiệm àm giàu các nguyên tố đất hiếm

(1) Các hợp chất điều chế được trong các ví dụ từ 1 đến 15 trên đây và các ví dụ so sánh từ 1 đến 3 được sử dụng với trọng lượng tương ứng là (5,51, 6,24, 8,08, 11,52, 11,36, 6,91, 9,83, 9,44, 12,53, 10,96, 10,23, 10,98, 9,36, 6,42, 14,78 và 5,15, 5,51, 8,01) g;

(2) Các chất chiết trên đây được trộn tương ứng với 0,96 mL của 10,8 mol/L dung dịch nước natri hydroxit và được xà phòng hóa ở nhiệt độ 25 °C trong 5 phút để thu được chất lỏng nhớt của các chất chiết đã xà phòng hóa với mức xà phòng hóa là 80%;

(3) Ở nhiệt độ phòng, chất lỏng nhớt của các chất chiết đã xà phòng hóa được trộn với 2000 mL của dung dịch ngâm chiết đất hiếm loại ion để thời gian làm giàu khoảng 0,5 giờ. Dung dịch ngâm chiết đất hiếm loại ion chứa 15 nguyên tố đất hiếm bao gồm: lantan, xeri, praseodym, neodým, samari, europi, gadolini, tebi, dysprosi, holmi, erbi, tuli, ytterbi, luteti và ytri, với nồng độ mol là 0,00636 mol/L. pH=6,0. Đo nồng độ của các ion đất hiếm trong pha nước trước và sau khi làm giàu, và tính tổng tỷ lệ làm giàu của các ion đất hiếm E%.

Kết quả thử nghiệm cụ thể (tổng tỷ lệ làm giàu của các ion đất hiếm) được thể hiện trong Bảng 1:

Danh mục	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6
Tổng tỷ lệ làm giàu E%	96,5	97,4	97,5	96,5	97,9	97,6
Danh mục	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ 12
Tổng tỷ lệ	97,7	97,9	97,9	96,6	95,9	98,5

làm giàu E%						
Danh mục	Ví dụ 13	Ví dụ 14	Ví dụ 15	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3
Tổng tỷ lệ làm giàu E%	97,5	96,9	96,7	94,4	92,9	93,8

Có thể thấy từ bảng 1 rằng tốc độ làm giàu của axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo sáng chế là trên 95%, chất này có thể được sử dụng để làm giàu các nguyên tố đất hiếm từ các nguyên liệu thô chứa đất hiếm nồng độ thấp.

Ví dụ thử nghiệm 2

Thử nghiệm tách ion ytri

(1) Các hợp chất điều chế được trong các ví dụ trên đây từ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 được điều chế tương ứng thành các dung dịch chiết; cụ thể, các chất chiết được điều chế trong các ví dụ từ 1 đến 15 và Các ví dụ so sánh từ 1 đến 3 được lấy với trọng lượng tương ứng là 5,51g, 6,24g, 8,08g, 11,52g, 11,36g, 6,91g, 9,83g, 9,44g, 12,53g, 10,96g, 10,23g, 10,98g, 9,36g, 6,42g, 14,78 và 5,15g, 5,51g, 8,01g, toluen được lấy với trọng lượng tương ứng là 19,5g, 18,8g, 16,9g, 13,5g, 13,6g, 18,1g, 15,2g, 15,6g, 12,5g, 14,0g, 14,8g, 14,0g, 15,6g, 18,6g, 10,2g và 19,9g, 19,5g, 17,0g; Hai thành phần trên đây được trộn để thu được các dung dịch chiết có nồng độ là 0,52 mol/L và tổng thể tích là 25mL.

(2) Các dung dịch chiết trên đây được trộn tương ứng với 0,96 mL của 10,8 mol/L dung dịch nước natri hydroxit và được xà phòng hóa ở nhiệt độ 25 °C trong 5 phút để thu được dung dịch chất chiết đã xà phòng hóa với mức độ xà phòng hóa là 80%.

(3) Ở nhiệt độ phòng, 25 mL của các dung dịch chiết đã xà phòng hóa và 25 mL của dung dịch đất hiếm đã trộn được trộn và chiết trong 0,5 giờ. Dung dịch đất hiếm đã trộn chứa 15 nguyên tố đất hiếm bao gồm lantan, xeri, praseodym, neodim, samari, europi, gadolini, tebi, dysprosi, holmi, erbi, tuli, yterbi, luteti và ytri, có nồng độ là 0,020 mol/L cho mỗi nguyên tố. Đo các nồng độ của các ion đất hiếm trong pha nước trước và sau khi tách và tính hệ số tách tương đối $\beta_{Ln/Y}$ của mỗi ion đất hiếm (Ln) so với ion ytri (Y).

Các kết quả thử nghiệm cụ thể (hệ số tách tương đối $\beta_{Ln/Y}$ của mỗi ion đất hiếm (Ln) so với các ion ytri (Y)) được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2

$\beta_{Ln/Y}$	La/ Y	Ce/ Y	Pr/ Y	Nd/ Y	Sm /Y	Eu/ Y	Gd/ Y	Tb/ Y	Dy/ Y	Ho/ Y	Er/ Y	Tm /Y	Yb/ Y	Lu/ Y
Ví dụ 1	1,1 2	1,2 7	1,7 7	2,0 8	3,0 0	2,9 4	2,1 6	2,2 4	2,2 8	2,3 9	2,4 8	2,5 9	2,8 8	3,1 5
Ví dụ 2	1,2 0	1,6 0	1,8 6	2,1 6	3,0 5	3,5 2	2,3 3	2,7 9	2,3 6	2,2 1	2,3 0	2,9 3	2,7 5	3,2 0
Ví dụ 3	1,1 1	1,3 0	1,7 2	2,0 6	3,0 1	2,9 6	2,1 8	2,2 6	2,2 9	2,3 7	2,4 6	2,5 7	2,8 5	3,1 4
Ví dụ 4	1,0 9	1,2 9	1,7 2	2,0 6	3,0 1	2,9 6	2,1 8	2,2 6	2,3 0	2,3 9	2,4 8	2,5 9	2,8 8	3,1 4
Ví dụ 5	1,1 2	1,2 7	1,7 2	2,0 6	3,0 1	2,9 6	2,1 8	2,2 7	2,2 9	2,3 7	2,4 7	2,5 7	2,8 5	3,1 1
Ví dụ 6	1,1 3	1,3 0	1,7 3	2,0 7	3,0 2	2,9 8	2,2 0	2,2 8	2,3 0	2,3 9	2,4 9	2,6 2	2,9 0	3,1 7
Ví dụ 7	1,1 4	1,3 1	1,7 3	2,0 7	3,0 2	2,9 8	2,2 0	2,2 8	2,3 0	2,3 9	2,5 0	2,6 2	2,9 1	3,1 9
Ví dụ 8	1,1 0	1,2 9	1,7 2	2,0 6	3,0 1	2,9 6	2,1 8	2,2 6	2,3 0	2,3 9	2,4 8	2,5 9	2,8 8	3,1 5
Ví dụ 9	1,2 1	1,3 2	1,8 2	2,0 8	3,0 2	2,9 7	2,1 9	2,2 8	2,3 2	2,4 2	2,5 1	2,6 1	2,9 7	3,3 5
Ví dụ 10	1,1 0	1,2 3	1,7 7	2,0 9	3,0 6	2,9 9	2,2 8	2,2 9	2,3 3	2,4 2	2,5 0	2,5 6	2,8 3	3,1 1
Ví dụ 11	1,1 3	1,3 2	1,8 0	2,0 4	3,0 5	2,9 8	2,1 2	2,2 3	2,3 2	2,4 1	2,4 8	2,5 4	2,8 6	3,1 3
Ví dụ 12	1,0 8	1,3 3	1,7 3	2,0 7	3,0 4	3,0 0	2,1 3	2,2 3	2,3 5	2,4 2	2,4 9	2,5 1	2,8 9	3,1 8

Ví dụ 13	1,1 6	1,3 0	1,7 4	2,0 9	3,0 3	2,9 3	2,1 2	2,2 9	2,3 0	2,4 0	2,4 3	2,5 9	2,8 8	3,1 9
Ví dụ 14	1,1 4	1,3 9	1,7 7	2,0 8	3,0 9	2,9 9	2,2 3	2,2 6	2,3 3	2,4 2	2,5 1	2,6 6	2,9 1	3,2 7
Ví dụ 15	1,2 8	1,3 5	1,7 5	2,0 5	3,1 2	3,0 2	2,2 4	2,2 7	2,3 2	2,4 3	2,5 4	2,6 8	2,9 1	3,2 9
Ví dụ so sánh 1	0,9 8	1,1 8	1,5 0	1,8 4	2,8 7	2,9 1	2,1 1	2,1 6	2,0 4	2,1 3	2,2 1	2,4 2	2,7 1	2,9 7
Ví dụ so sánh 2	0,8 8	1,0 5	1,5 7	1,8 2	2,9 2	2,9 0	2,1 0	2,1 8	2,0 7	2,1 1	2,1 7	2,4 4	2,6 9	2,9 5
Ví dụ so sánh 3	1,0 3	1,2 1	1,5 5	1,9 4	2,9 1	2,9 3	2,1 0	2,1 5	2,1 7	2,1 9	2,2 5	2,4 3	2,6 8	2,9 4

Có thể thấy ở Bảng 2 rằng, axit amino carboxylic được đề xuất trong sáng chế có thể được sử dụng để tách và tinh chế ytri từ các nguyên liệu thô đất hiếm đã trộn.

Ví dụ thử nghiệm 3

Thử nghiệm độ ổn định

Độ ổn định của hợp chất I-1 được điều chế trong Ví dụ 1 trên đây được thử nghiệm bởi quy trình sau: hợp chất I-1 được điều chế thành một dung dịch chiết bằng cách hòa tan 43,9g hợp chất I-1 trong 100 mL toluen để điều chế một dung dịch chiết có nồng độ là 1,0mol/l; 50 mL dung dịch chiết và 50 mL dung dịch axit hydroclorua có nồng độ là 6 mol/L được trộn và khuấy trong 15 ngày, và 50 mL còn lại của dung dịch chiết và 50 mL dung dịch natri hydroxit có nồng độ là 6 mol/L được trộn và khuấy trong 15 ngày, và sau đó tỷ lệ hao hụt chất chiết được thử nghiệm bởi NMR.

Độ ổn định của các hợp chất theo các ví dụ từ 2 đến 15 và các Ví dụ So sánh từ 1 đến 3 được thử nghiệm theo cách tương tự của hợp chất I-1;

Các kết quả thử nghiệm cụ thể (tỷ lệ hao hụt chất chiết trong môi trường axit hydroclorua và môi trường kiềm lỏng được thể hiện trong Bảng 3 dưới đây:

Bảng 3

Danh mục	Tỷ lệ hao hụt chất chiết trong môi trường axit hydroclorua (%)	Tỷ lệ hao hụt chất chiết trong môi trường kiềm lỏng (%)
Ví dụ 1	0,03	0,05
Ví dụ 2	0,03	0,04
Ví dụ e 3	0,03	0,04
Ví dụ 4	0,03	0,04
Ví dụ 5	0,03	0,04
Ví dụ 6	0,04	0,05
Ví dụ 7	0,03	0,05
Ví dụ 8	0,04	0,05
Ví dụ 9	0,03	0,05
Ví dụ 10	0,03	0,05
Ví dụ 11	0,03	0,05
Ví dụ 12	0,03	0,05
Ví dụ 13	0,03	0,05
Ví dụ 14	0,03	0,05
Ví dụ 15	0,03	0,04
Ví dụ so sánh 1	0,06	0,07
Ví dụ so sánh 2	0,06	0,07
Ví dụ so sánh 3	0,06	0,07

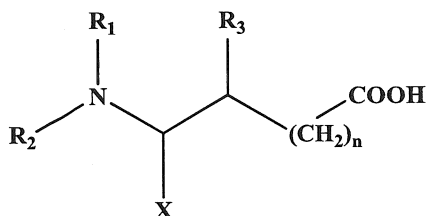
Có thể thấy từ Bảng 3 rằng tỷ lệ hao hụt axit N,N-dihydrocacybonyl amino carboxylic trong môi trường axit hydroclorua là dưới 0,04%; và tỷ lệ hao hụt trong dung dịch soda kiềm là dưới 0,05%. Do vậy, axit N,N-dihydrocacybonyl amino carboxylic được điều chế theo sáng chế có độ ổn định hóa học tuyệt vời và có thể chịu được axit mạnh và kiềm mạnh mà không bị ăn mòn.

Người nộp đơn tuyên bố rằng phương pháp điều chế và sử dụng axit N,N-dihydrocacybonyl amino carboxylic theo sáng chế được minh họa bởi các ví dụ trên đây, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các Ví dụ này, điều đó không có nghĩa là sáng chế chỉ nên được thực hiện bằng cách dựa vào các ví dụ trên đây. Phạm vi bảo hộ của

sáng chế này được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hợp chất axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic với cấu trúc được thể hiện bởi công thức I:



Công thức I

trong đó, mỗi R_1 và R_2 độc lập là C7-C30 alkyl, alkenyl hoặc alkynyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa và không được thế; hoặc C7-C30 alkyl, alkenyl hoặc alkynyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa và được thế bằng một phần tử thế hoặc kết hợp của ít nhất hai phần tử thế bất kỳ được chọn từ nhóm bao gồm halogen, hydroxyl, carboxyl, phenyl, phenoxy, amino, nitro, xyano và thiol;

R_3 là C6-C30 alkyl, alkenyl hoặc alkynyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa, và không được thế; hoặc C6-C30 alkyl, alkenyl hoặc alkynyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa và được thế bằng một phần tử thế hoặc kết hợp của ít nhất hai phần tử thế bất kỳ được chọn từ nhóm bao gồm halogen, hydroxyl, carboxyl, phenyl, phenoxy, amino, nitro, xyano và thiol;

X là H hoặc OH;

n là số tự nhiên từ 1 đến 10.

2. Hợp chất axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 1, trong đó mỗi R_1 và R_2 độc lập là C7-C18 alkyl, alkenyl hoặc alkynyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa, và không được thế; hoặc C7-C18 alkyl, alkenyl hoặc alkynyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa và được thế.

3. Hợp chất axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 1, trong đó, mỗi R_1 và R_2 độc lập là C7-C30 alkyl, alkenyl hoặc alkynyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, bão

hòa hoặc không bão hòa, và không được thế.

4. Hợp chất axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 3, trong đó mỗi R_1 và R_2 độc lập là C7-C30 alkyl, alkenyl hoặc alkynyl mạch nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa và không được thế.

5. Hợp chất axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 3, trong đó mỗi R_1 và R_2 độc lập là C7-C12 alkyl, alkenyl hoặc alkynyl mạch nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa, và không được thế.

6. Hợp chất axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 1, trong đó mỗi R_1 và R_2 độc lập là C7-C30 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh và không được thế.

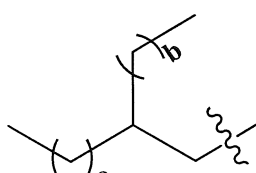
7. Hợp chất axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 6, trong đó mỗi R_1 và R_2 độc lập là C7-C18 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh và không được thế.

8. Hợp chất axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 7, trong đó mỗi R_1 và R_2 độc lập là C7-C10 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh và không được thế.

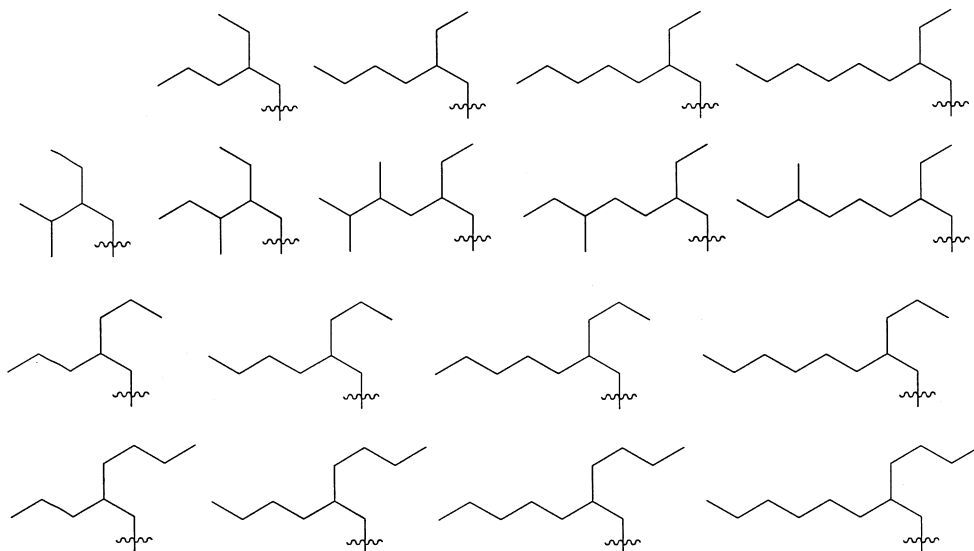
9. Hợp chất axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 1, trong đó X là H.

10. Hợp chất axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 1, trong đó n là số tự nhiên từ 1 đến 6.

11. Hợp chất axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 1, trong đó mỗi R_1

và R_2 độc lập là , trong đó $3 \leq a+b \leq 10$,  là vị trí liên kết.

12. Hợp chất axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 1, trong đó R_1 và R_2 độc lập là nhóm bất kỳ được chọn từ nhóm bao gồm các nhóm sau, trong đó  là vị trí liên kết,

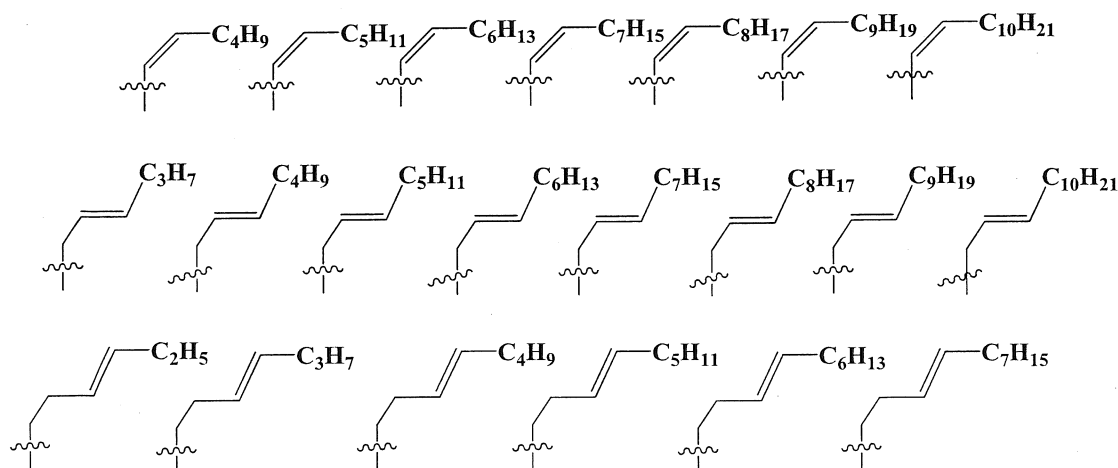


13. Hợp chất axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 1, trong đó R_3 được chọn từ C6-C30 alkenyl hoặc alkynyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, không bão hòa và không được thế.

14. Hợp chất axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 13, trong đó R_3 là C10-C30 alkenyl mạch thẳng.

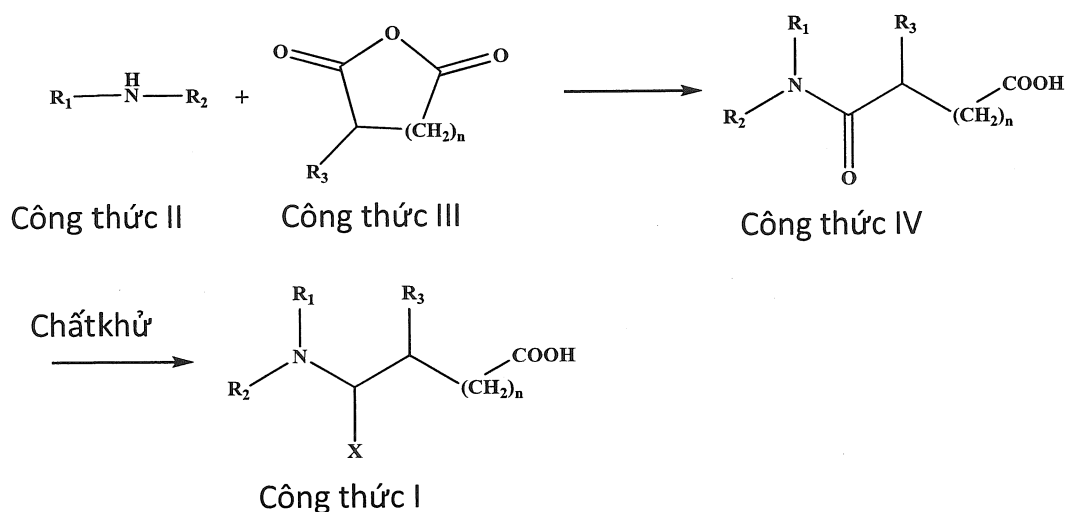
15. Hợp chất axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 13, trong đó R_3 là C10-C18 alkenyl mạch thẳng.

16. Hợp chất axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 1 hoặc 2, trong đó R_3 là nhóm bất kỳ được chọn từ nhóm bao gồm các nhóm dưới đây, trong đó  là vị trí liên kết,



17. Phương pháp điều chế axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 16 bao gồm các bước:

trộn và phản ứng amin bậc hai N,N-đihydrocacbonyl có công thức II và hợp chất anhydrit có công thức III để thu được axit N,N-đihydrocacbonyl amit carboxylic có công thức IV, và sau đó khử axit N,N-đihydrocacbonyl amit carboxylic có công thức IV với chất khử để thu được axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic có công thức I, như được thể hiện trong sơ đồ phản ứng sau:



trong đó, R_1 , R_2 và R_3 được xác định theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 16, và n là số tự nhiên từ 1 đến 10; X là H hoặc OH.

18. Phương pháp điều chế axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 17, trong đó tỷ lệ mol giữa amin bậc hai N,N-đihydrocacbonyl có công thức II và hợp chất anhydrit có công thức III là 1: (0,8-1,2).

19. Phương pháp điều chế axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 17 hoặc 18, trong đó amin bậc hai N,N-đihydrocacbonyl có công thức II và hợp chất anhydrit có công thức III được trộn và phản ứng ở nhiệt độ từ 0 đến 125 °C trong từ 0,5 giờ đến 4 giờ.

20. Phương pháp điều chế axit N,N-đihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 17, trong đó amin bậc hai N,N-đihydrocacbonyl có công thức II và hợp chất anhydrit có công thức III được trộn và phản ứng mà không có dung môi.

21. Phương pháp điều chế axit N,N-dihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 17, trong đó amin bậc hai N,N-dihydrocacbonyl có công thức II và hợp chất anhydrit có công thức III được trộn và phản ứng trong dung môi;

22. Phương pháp điều chế axit N,N-dihydrocacbonyl amino carboxylic theo điểm 21, trong đó, dung môi là dung môi trơ được chọn từ dung môi bất kỳ hoặc kết hợp của ít nhất hai dung môi được chọn từ nhóm bao gồm hexan, điclometan, ete dầu, toluen, xylene hoặc dầu hỏa.