



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 152 125

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	152 125	(44)	18.11.81	Int. Cl. ³ 3(51) C 07 C 69/743 C 07 C 61/35
(21)	AP C 07 C / 222 735	(22)	18.07.80	
(31)	P 3009242.3 P 2929725.4	(32)	11.03.80 21.07.79	(33) DE

(71) siehe (73)

(72) Hoffmann, Hellmut, Prof. Dr.; Maurer, Fritz, Dr.; Priesnitz, Uwe, Dr.; Riebel, Hans-Jochem, Dr., DE

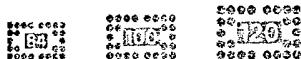
(73) Bayer AG, Leverkusen, DE

(74) Internationales Patentbüro Berlin, 1020 Berlin, Wallstraße 23/24

(54) Verfahren zur Herstellung von 3-(2,2-Dichlor-vinyl)-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-derivaten

(57) Es wurde gefunden, daß man 3-(2,2-Dichlor-vinyl)-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäureester der Formel I, in welcher R die in der Beschreibung angegebene Bedeutung besitzt, erhält, wenn man 3-Formyl-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäureester der Formel II mit Dichlormethan-derivaten der Formel III in Gegenwart einer Base und gegebenenfalls unter Verwendung eines Verdünnungsmittels bei Temperaturen zwischen -50 und +50 °C umsetzt. - Formeln I bis III -

15 Seiten



2 2 2 7 3 5

Verfahren zur Herstellung von 3-(2,2-Dichlor-vinyl)-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-derivaten

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein neues Verfahren zur Herstellung von bekannten 3-(2,2-Dichlor-vinyl)-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-derivaten, die als Zwischenprodukte für die Herstellung insektizider und akarizider Pyrethroide eingesetzt werden können.

Bekannte technische Lösungen

Es ist bekannt, daß man 3-(2,2-Dichlor-vinyl)-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäureester erhält, wenn man 3-Formyl-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäureester mit Triphenylphosphin in Tetrachlorkohlenstoff umsetzt (vergleiche DE-OS 2 326 077).

Nach dieser Synthesemethode erhält man die gewünschten Produkte jedoch nur in mäßigen Ausbeuten.

Es ist weiter bekannt, daß man 1,1-Dichlor-alkene erhält, wenn man Lithiumsalze von Dichlormethan-phosphonsäureestern mit Aldehyden oder Ketonen umsetzt (vergleiche Synthesis 1975, 535-536).

Die Herstellung der Lithiumsalze von Dichlormethanphosphonsäureestern ist jedoch relativ aufwendig: man erhält sie aus Chlormethan-phosphonsäureestern durch Umsetzung mit Butyllithium und Tetrachlorkohlenstoff bei -75°C , wobei sorgfältig getrocknete Lösungsmittel zu verwenden sind und eine Inertgasatmosphäre erforderlich ist.

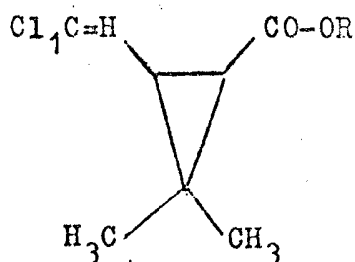
Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, die bekannten und geschilderten Nachteile zu vermeiden.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein neues Verfahren zur Herstellung von 3-(2,2-Dichlorvinyl)-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-derivaten bereitzustellen.

Es wurde nun gefunden, daß man 3-(2,2-Dichlorvinyl)-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-derivate der Formel I

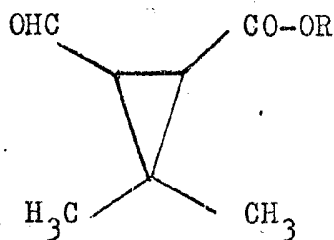


(I)

in welcher

R für Wasserstoff, ein Alkalimetall oder Erdalkalimetall äquivalent, Alkyl oder für einen im Alkoholteil von Pyrethroiden üblichen Rest steht,

erhält, wenn man 3-Formyl-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-derivat der Formel II

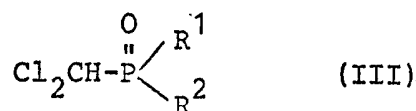


(II)

in welcher

R die oben angegebene Bedeutung hat,

mit Dichlormethan-derivaten der Formel III

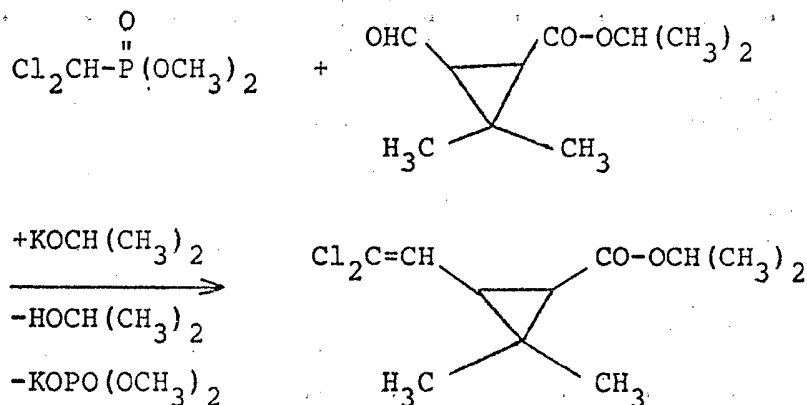


in welcher
 R¹ und R² einzeln für Alkyl, Phenyl, Alkoxy, Phenoxy
 5 oder zusammen für Alkandiyl (Alkylen) oder
 Alkandioxy (Alkylendioxy) stehen,

in Gegenwart einer Base und gegebenenfalls unter Ver-
 wendung eines Verdünnungsmittels bei Temperaturen
 zwischen -50 und +50°C umgesetzt.

10 Es ist als überraschend anzusehen, daß man nach dem
 erfindungsgemäßen Verfahren 3-(2,2-Dichlor-vinyl)-2,2-
 dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-derivate wesentlich
 einfacher und kostengünstiger in guten Ausbeuten erhält
 als man in Anbetracht des Standes der Technik erwarten
 15 konnte. Das Verfahren eignet sich außerdem zur stereo-
 selektiven Synthese der cis- bzw. trans-Verbindungen der
 Formel I, da bei der Einführung der Doppelbindung weit-
 gehend keine Isomerisierung der entsprechenden Ausgangs-
 verbindungen auftritt.

20 Verwendet man als Ausgangsstoffe beispielsweise Dichlor-
 methan-phosphonsäure-dimethylester und 3-Formyl-2,2-
 dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-iso-propylester sowie
 als Base Kalium-iso-propylat, so kann die Reaktion
 dieser Verbindungen durch folgendes Formelschema skizziert
 werden:



- 5 Die als Ausgangsstoffe zu verwendenden 3-Formyl-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-derivate sind durch Formel (II) definiert. Vorzugsweise steht darin

R für Wasserstoff, Natrium, Kalium oder für geradkettiges oder verzweigtes Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen.

- 10 Als Beispiele seien 3-Formyl-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure, deren Natrium und Kalium-salz sowie 3-Formyl-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-methylester, -ethylester, -n-propylester, -iso-propylester, -n-butylester, -iso-butylester, -sek.-butylester und tert.-butylester
 15 genannt.

Ausgangsverbindungen der Formel (II) sind bekannt (vergleiche DE-OS 2 615 160; Tetrahedron Lett. 1978, 1847-1850; US-P 3 679 667).

- 20 Die weiter als Ausgangsverbindungen zu verwendenden Dichlormethan-derivate sind durch Formel (III) definiert. Vorzugsweise stehen darin

5 R^1 und R^2 einzeln für Alkoxy mit 1 bis 4 Kohlenstoff-
atomen oder für Phenoxy oder beide Reste
 R^1 und R^2 stehen zusammen für geradkettiges
oder verzweigtes Alkandioxy (Alkylendioxy)
mit 2 bis 5 Kohlenstoffatomen.

Als Beispiele seien Dichlormethan-phosphonsäure-di-
methylester, -diethylester und -diphenylester genannt.

10 Die Verbindungen der Formel (III) sind bekannt oder
können nach an sich bekannten Verfahren hergestellt
werden (vgl. Synthesis 1975, 535-536; Tetrahedron
Letters 1975, 609-610; *ibid.* 1975, 4409-4410).

15 Man erhält Dichlormethan-phosphonsäureester der Formel
(III) beispielsweise durch Umsetzung von Dichlormethan-
phosphonsäuredichlorid (vergleiche GB-PS 707 961) mit
Natrium- oder Kalium-salzen von Hydroxyverbindungen,
wie z.B. mit Natrium- oder Kalium-methylat, -ethylat,
-n- und -iso-propylat, -n-, iso-, sek.- und tert.-
butylat, gegebenenfalls in Gegenwart eines Verdünnungs-
mittels, wie z.B. Toluol, bei Temperaturen zwischen
20 0 und 50°C. Zur Reinigung der Produkte wird gegebenen-
falls nach Filtration destilliert.

25 Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise unter
Verwendung von Verdünnungsmitteln durchgeführt. Als sol-
che kommen praktisch alle inerten organischen Lösungs-
mittel, insbesondere aprotisch polare Solventien in
Frage. Hierzu gehören Ether, wie z.B. Gylcol-dimethyl-
ether, Diglycol-dimethylether, Tetrahydrofuran und
Dioxan, Carbonsäureamide, wie z.B. Dimethylformamid,
Dimethylacetamid und N-Methyl-pyrrolidon, Sulfoxide

und Sulfone, wie z.B. Dimethylsulfoxid und Tetramethylen-sulfon, Phosphorsäureamide, wie z.B. Hexamethylphosphorsäuretriamid, sowie Nitrile, wie z.B. Acetonitril und Propionitril.

- 5 Beim erfindungsgemäßen Verfahren können die in der organisch-chemischen Synthese üblichen Basen verwendet werden. Hierzu gehören insbesondere Alkalihydroxide, wie z.B. Natrium- und Kalium-hydroxid, Alkalialkoholate, wie z.B. Natrium- und Kalium-methylat, Natrium- und Ka-
10 lium-ethylat, Natrium- und Kalium-iso-propylat, Natrium- und Kalium-tert.-butylat, Alkalihydride, wie z.B. Natrium- und Kalium-hydrid, Alkaliamide, wie z.B. Natrium- und Kalium-amid, Alkyl-lithiumverbindungen, wie z.B. Butyl-lithium, sowie Amine, wie z.B. Diazabicyclononen und
15 Diazabicycloundecen.

Alkoholate werden als Basen besonders bevorzugt.

- Die Reaktionstemperatur wird zwischen -50 und +50°C, vorzugsweise zwischen -30 und +30°C gehalten. Das erfindungsgemäße Verfahren wird im allgemeinen bei Nor-
20 maldruck durchgeführt.

Je Mol 3-Formyl-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-derivat der Formel (II) werden 1 bis 1,5 Mol, vorzugsweise 1 bis 1,2 Mol Dichlormethan-derivat der Formel (III) und 1 bis 1,5 Mol, vorzugsweise 1 bis 1,2 Mol Base eingesetzt.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Ausgangsstoffe der Formeln (II) und (III) in einem der oben angegebenen Verdünnungsmittel bei Temperaturen zwischen -30 und +10°C vorgelegt und
5 mit der Lösung einer Base in einem der oben angegebenen Verdünnungsmittel tropfenweise versetzt. Dann läßt man das Reaktionsgemisch auf Raumtemperatur kommen und rührt einige Stunden nach.

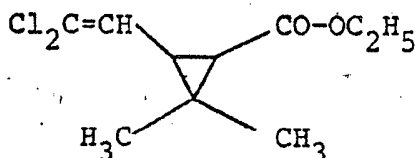
Die Aufarbeitung erfolgt auf übliche Weise:
10 man gießt das Reaktionsgemisch in Wasser und extrahiert mit einem mit Wasser nicht mischbaren Lösungsmittel, wie z.B. Methylenchlorid. Die Extrakte werden mit verdünnter Natronlauge und dann mit Wasser gewaschen, getrocknet und filtriert. Vom Filtrat wird das Lösungsmittel
15 abgezogen und das als Rückstand verbleibende Produkt durch Vakuumdestillation gereinigt. Zur Charakterisierung dient der Siedepunkt.

Da die als Ausgangsverbindungen eingesetzten 3-Formyl-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-derivate der Formel
20 (II) wie auch die erfindungsgemäß herzustellenden 3-(2,2-Dichlor-vinyl)-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-derivate der Formel (I) jeweils asymmetrische Kohlenstoffatome aufweisen, können die Verbindungen der Formeln (I) und (II) in einer entsprechenden Anzahl von stereoisomeren Formeln auftreten.
25

Das erfindungsgemäße Verfahren bezieht sich auf die stereoselektive Herstellung von Verbindungen der Formel (I), die entweder in Form der einzelnen Stereoisomeren oder als Gemische von Stereoisomeren erhalten werden.
30

Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren herzustellenden
2,2-Dimethyl-3-(2,2-dichlor-vinyl)-cyclopropan-1-carbon-
säure-derivate können als Zwischenprodukte zur Her-
stellung von insektizid und akarizid wirksamen Pyrethroiden
5 verwendet werden (vergleiche DE-OS 2 326 077).

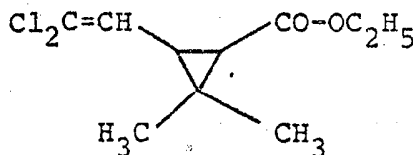
Beispiel 1



5 Zu einer Mischung von 48 g (0,22 Mol) Dichlormethan-
phosphonsäure-diethylester und 34 g (0,2 Mol) 3-Formyl-
2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-ethylester in
200 ml Tetrahydrofuran wird bei -15°C eine Suspension
von 24,6 g (0,22 Mol) Kalium-tert.-butylat in 20 ml
Dimethylformamid tropfenweise gegeben. Nach beendeter
10 Zugabe wird das Reaktionsgemisch auf 20°C erwärmt und
zwei Stunden bei dieser Temperatur gerührt.

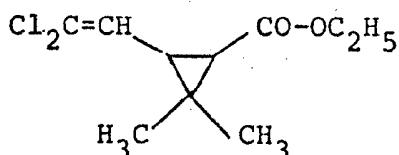
Dann wird das Reaktionsgemisch in 400 ml Wasser gegossen.
Die wäßrige Lösung wird zweimal mit je 200 ml Methylen-
chlorid extrahiert. Die vereinigten organischen Extrakte
werden einmal mit 100 ml 5 %iger Natronlauge und zweimal
15 mit Wasser gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und
dann eingedampft. Der Rückstand wird fraktioniert destil-
liert. Man erhält
42 g (88,6 % der Theorie) 3-(2,2-Dichlor-vinyl)-2,2-
dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-ethylester in Form
20 eines farblosen Öls vom Siedepunkt 80-95°C/2 mbar.

Beispiel 2



Die Umsetzung wird analog Beispiel 1 mit den gleichen Ausgangsverbindungen durchgeführt, wobei jedoch an Stelle von Kalium-tert.-butylat als Base Natriumethylat (15 g) verwendet wird und die Reaktionstemperatur am Anfang bei +10°C gehalten wird. Man erhält 24,5 g (51,6 % der Theorie) 3-(2,2-Dichlor-vinyl)-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-ethylester in Form eines farbloses Öls vom Siedepunkt 80-95 °C/2 mbar.

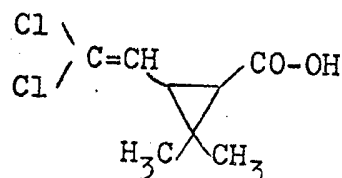
Beispiel 3



10

Die Umsetzung wird analog Beispiel 1 mit den gleichen Ausgangsverbindungen durchgeführt, wobei jedoch an Stelle einer Lösung von Kalium-tert.-butylat in Dimethylformamid eine Lösung der gleichen Base in 100 ml Tetrahydrofuran verwendet wird. Man erhält 38 g (80 % der Theorie) 3-(2,2-Dichlor-vinyl)-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-ethylester in Form eines farblosen Öls vom Siedepunkt 80-95°C/2 mbar.

Beispiel 4

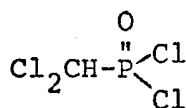


20

Eine Lösung von 15 g Natriumethylat in 50 ml Dimethylformamid wird unter Rühren zu einer auf -20°C abgekühlten Lösung von 24 g (0,1 Mol) 3-Formyl-2,2-dimethylcyclopropan-1-carbonsäure und 22 g (0,1 Mol) Dichlormethan-phosphonsäure-diethylester in 100 ml Tetrahydrofuran tropfenweise gegeben. Das Reaktionsgemisch wird 15 Stunden bei Raumtemperatur (15 bis 25°C) gerührt, unter vermindertem Druck eingeengt und in 200 ml Wasser gelöst. Die wässrige Lösung wird mit Diethylether geschüttelt, mit Aktivkohle geklärt, nach Filtration mit Salzsäure angesäuert und dann mit Methylenchlorid geschüttelt. Die Methylenchloridphase wird mit Natriumsulfat getrocknet und filtriert; vom Filtrat wird dann das Lösungsmittel unter vermindertem Druck sorgfältig abdestilliert. Man erhält als Rückstand, welcher allmählich durchkristallisiert und bei 80 bis 85°C schmilzt, 12 g (58 % der Theorie) 3-(2,2-Dichlor-vinyl)-2,2-dimethylcyclopropan-1-carbonsäure.

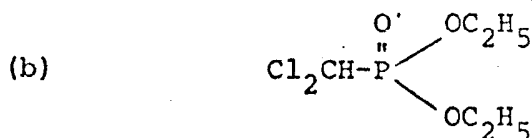
Als Ausgangsstoffe zu verwendende Dichlormethan-phosphonsäureester der Formel (III) können beispielsweise wie folgt hergestellt werden:

a)



In eine Mischung aus 720 g (6 Mol) Chloroform und 274 g (2 Mol) Phosphortrichlorid werden portionsweise 266 g (2 Mol) Aluminiumchlorid gegeben.

Das Reaktionsgemisch wird dann 12 Stunden unter Rückfluß zum Sieden erhitzt. Anschließend wird das Lösungsmittel im Vakuum abgezogen und der Rückstand wird in 2 l Methylenchlorid aufgenommen. Dazu werden bei 0°C
 5 440 ml konz. Salzsäure getropft und es wird etwa zwei Stunden bei dieser Temperatur nachgerührt. Die organische Phase wird abgetrennt, über Natriumsulfat getrocknet und eingengt. Der Rückstand wird fraktioniert destilliert. Man erhält 258 g (64,5 % der Theorie) Dichlormethan-
 10 phosphonsäuredichlorid in Form eines farblosen Öls vom Siedepunkt 48-50°C/1 mbar.

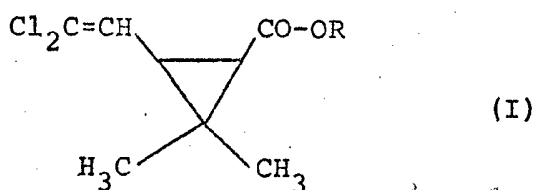


Zu einer Lösung von 227,5 g (1,13 Mol) Dichlormethanphosphonsäuredichlorid in 800 ml Toluol werden bei 5-10°C
 15 153,5 g (2,26 Mol) Natriumethylat in 800 ml Ethanol getropft. Das Reaktionsgemisch wird fünf Stunden bei 20°C nachgerührt. Dann wird abgesaugt, das Filtrat eingengt und der Rückstand fraktioniert destilliert.

Man erhält 195 g (78 % der Theorie) Dichlormethanphosphonsäure-diethylester in Form eines farblosen Öls vom
 20 Siedepunkt 84°C/1 mbar.

Patentanspruch

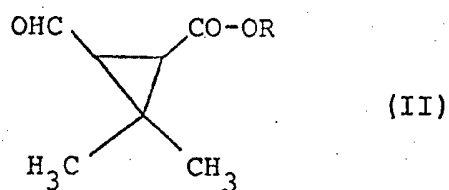
1. Verfahren zur Herstellung von 3-(2,2-Dichlor-vinyl)-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-derivaten der Formel I



in welcher

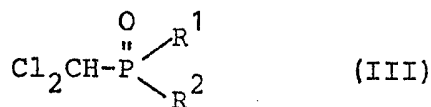
R für Wasserstoff, ein Alkalimetall oder Erdalkalimetalläquivalent, Alkyl oder für einen im Alkoholteil von Pyrethroiden üblichen Rest steht

- 10 dadurch gekennzeichnet, daß man 3-Formyl-2,2-dimethyl-cyclopropan-1-carbonsäure-derivate der Formel II



in welcher

- 15 R die oben angegebene Bedeutung hat, mit Dichlormethan-derivaten der Formel III



in welcher

R^1 und R^2 einzeln für Alkyl, Phenyl, Alkoxy, Phenoxy,
oder zusammen für Alkandiyl (Alkylen) oder
Alkandioxy (Alkylendioxy) stehen,

- 5 in Gegenwart einer Base und gegebenenfalls unter
Verwendung eines Verdünnungsmittels bei Tempera-
turen zwischen -50 und $+50^{\circ}\text{C}$ umgesetzt.