

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 81 23684

⑤④ Nouveaux β -cétosters halogénés, leur préparation et leur emploi.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). C 07 C 69/738, 49/203.

②② Date de dépôt..... 18 décembre 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 25 du 24-6-1983.

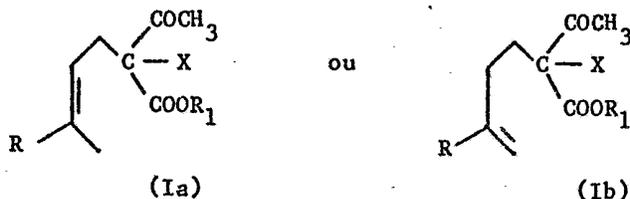
⑦① Déposant : RHONE-POULENC SANTE SA. — FR.

⑦② Invention de : Didier Morel.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire :

La présente invention concerne de nouveaux β -cétosters halogénés de formule générale :



dans laquelle R représente un radical alcoyle contenant 1 à 6 atomes
5 de carbone ou un radical alcényle contenant 2 à 6 atomes de carbone,

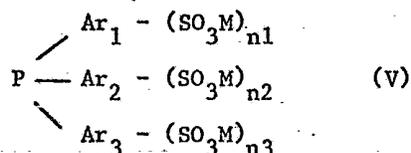
R₁ représente un radical alcoyle contenant 1 à 4 atomes de carbone
et X représente un atome d'halogène, leur préparation et leur emploi.

Les produits de formule générale (Ia) ou (Ib) ont un réel
intérêt industriel et économique dans la mesure où ils sont utilisés
10 comme intermédiaires pour la synthèse de vitamines ou de parfums.
Plus particulièrement, le produit de formule générale (Ia) ou (Ib)
dans laquelle R représente le radical méthyl-4 pentèn-3 yle est
un intermédiaire de la synthèse de la pseudo-ionone qui est utile pour
préparer la vitamine A.

15 Il est connu, en particulier d'après E.W. WARNHOFF et coll.,
Organic Syntheses, Coll. Vol. IV, 162 (1963) de préparer des
 α -chlorocétone par action du chlorure de sulfuryle sur la cétone
correspondante, mais, lorsque la cétone est insaturée, il se produit
une addition de chlore sur la double liaison. D'après E.M. KOSOWER
20 et coll., J. Org. Chem., 28, 630 et 633 (1963), l'halogénéation des
cétones saturées ou insaturées peut être réalisée au moyen d'un
halogénure cuivrique, de préférence le chlorure cuivrique, en présence
de chlorure de lithium, en opérant dans le diméthylformamide à une
température comprise entre 80 et 90°C. Cependant l'utilisation d'un tel
25 procédé conduit généralement à l'obtention de produits polyhalogénés
et les rendements ne sont pas quantitatifs.

contenant 1 à 3 atomes de carbone en présence d'un catalyseur constitué, d'une part, par au moins une phosphine soluble dans l'eau et, d'autre part, par au moins un composé d'un métal de transition, le catalyseur étant en solution dans l'eau et le composé du métal de transition étant un composé du rhodium.

Les phosphines solubles dans l'eau sont celles décrites dans le brevet français 76 22824 et plus particulièrement celles qui répondent à la formule :



10 dans laquelle :

- Ar_1 , Ar_2 et Ar_3 , identiques ou différents, représentent chacun un radical choisi parmi le groupe comprenant les radicaux phénylène et les radicaux naphtylène éventuellement substitués,
- M est un reste cationique d'origine minérale ou organique choisi de manière que la phosphine de formule (V) soit soluble dans l'eau,
- n_1 , n_2 et n_3 , identiques ou différents, sont des nombres entiers supérieurs et égaux à 0 et inférieurs ou égaux à 3, l'un au moins étant supérieur ou égal à 1.

Le composé du rhodium utilisé doit être soluble dans l'eau ou capable de passer en solution dans l'eau dans les conditions de la réaction par réaction de coordination avec les phosphines hydrosolubles. D'un intérêt tout particulier sont Rh Cl_3 et $[\text{Rh Cl}(\text{cyclooctadiène-1,5})]_2$

On utilise une quantité de composé du rhodium telle que le nombre d'atomes-gramme de rhodium élémentaire par litre de solution réactionnelle soit compris entre 10^{-4} environ et 1.

La quantité de phosphine est choisie de telle manière que le nombre d'atomes-gramme de phosphine trivalent rapporté à un atome-gramme de rhodium soit compris entre 0,1 et 200.

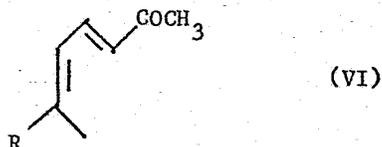
La quantité d'eau minimum est celle qui est suffisante pour dissoudre le catalyseur en totalité et au moins une partie des réactifs.

La température de la réaction est généralement inférieure à 200°C et, de préférence, est comprise entre 50°C et 125°C.

Il est particulièrement avantageux d'opérer en présence d'un excès du produit de formule générale (III) par rapport au produit de
5 formule générale (IV).

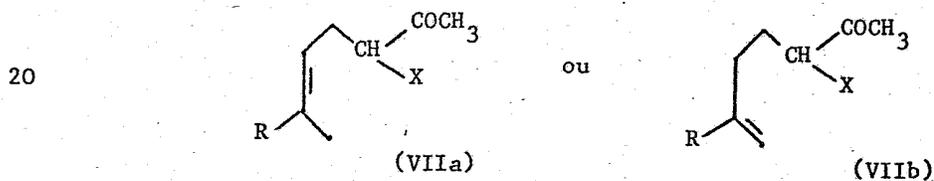
Pour améliorer la réactivité, il est possible d'ajouter au milieu réactionnel une base minérale (hydroxydes, carbonates, bicarbonates de métaux alcalins ou alcalino-terreux) ou organique (amines tertiaires aliphatiques ou aromatiques) à une concentration comprise
10 entre 0,005 et 5 moles de base par litre de solution aqueuse.

Les produits de formule générale (Ia) ou (Ib) sont particulièrement utiles pour préparer les cétones éthyléniques de formule générale :



15 dans laquelle R est défini comme précédemment, sous forme d'un mélange des isomères EE ou EZ.

Le procédé de préparation des produits de formule générale (VI) consiste à décarboxyler le produit de formule générale (Ia) ou (Ib) pour obtenir l' α -halocétone de formule générale :



20 dans laquelle R et X sont définis comme précédemment qui est déhydrohalogénée pour obtenir le produit de formule générale (VI).

Selon la présente invention, les réactions de décarboxylation et de déhydrohalogénéation peuvent être effectuées sans isolement de
25 l' α -halogénocétone de formule générale (VIIa) ou (VIIb).

Il est connu, en particulier d'après A.P. KRAPCHO et coll., J. Org. Chem., 43 (1) 138 (1978), de décarboxyler les gem-diesters, les β -cétosters ou les α -cyanoesters en présence d'un excès de sel minéral, tel que le chlorure de lithium, en opérant dans le diméthylsulfoxyde aqueux à la température de reflux du mélange réactionnel.

Par ailleurs, il est connu, en particulier d'après E.W. WARNHOFF et coll., Organic Syntheses, Coll. Vol. IV, 162 (1963) de déhydrohalogéner une α -halocétone en présence de chlorure de lithium dans le diméthylformamide à une température voisine de 100°C.

10 Il a maintenant été trouvé que les α -halogéno β -cétosters de formule générale (I) conduisent aux α -halogénocétones de formule générale (VIIa) ou (VIIb), avec des rendements pratiquement quantitatifs, par traitement au moyen de chlorure de lithium dans un solvant aprotique polaire basique, tel que la N-méthylpyrrolidone, le diméthyl-
15 formamide, le diméthylacétamide, la tétraméthylurée ou l'hexaméthylphosphotriamide (de préférence la N-méthylpyrrolidone), à une température voisine de 130°C, en présence d'eau ou d'un acide minéral fort tel que l'acide chlorhydrique ou l'acide sulfurique. Il est particulièrement avantageux d'opérer en présence d'un acide minéral fort
20 afin d'éviter la réaction secondaire de déacylation.

Généralement, la réaction est effectuée en présence d'une quantité molaire de chlorure de lithium représentant 1 à 5 fois environ la quantité molaire du produit de formule générale (Ia) ou (Ib). De préférence, on utilise une quantité de chlorure de lithium voisine de
25 la stoechiométrie.

La quantité d'eau ou d'acide minéral est voisine de la stoechiométrie.

Selon la composition du mélange réactionnel la décarboxylation est complète après un temps de chauffage compris entre 10 minutes
30 et 5 heures à une température voisine de 100°C.

Les α -halogénocétones de formule générale (VIIa) ou (VIIb) sont transformées en cétones éthyléniques de formule générale (VI) de préférence par chauffage en présence de chlorure de lithium dans un

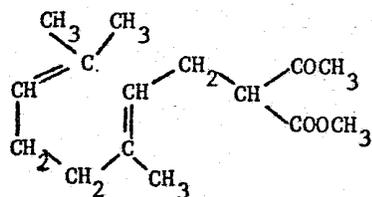
solvant aprotique polaire basique, tel que la N-méthylpyrrolidone, le diméthylformamide, le diméthylacétamide ou l'hexaméthylphosphotriamide, (de préférence la N-méthylpyrrolidone) éventuellement en présence d'une amine tertiaire très basique telle que la triméthyl-2,4,6 pyridine (collidine) ou l'éthyldicyclohexylamine. La quantité molaire de l'amine tertiaire représente environ 1 à 5 fois la quantité molaire du produit de formule générale (Ia) ou (Ib). De préférence, on utilise une quantité d'amine tertiaire voisine du double de la stoechiométrie. La réaction de déhydrohalogénéation est généralement complète après un chauffage à une température comprise entre 80 et 160°C pendant 1 à 20 heures.

Pour la réalisation plus commode du procédé selon l'invention, il est particulièrement avantageux d'effectuer les réactions de décarboxylation et de déhydrohalogénéation sans isolement intermédiaire de l' α -halogénoacétone de formule générale (VIIa) ou (VIIb) en utilisant le système chlorure de lithium-acide minéral-amine tertiaire en solution dans la N-méthylpyrrolidone à une température comprise entre 80 et 160°C pendant 1 à 20 heures.

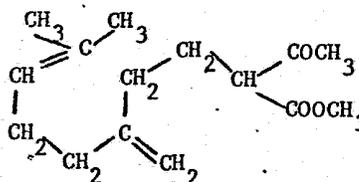
Les cétones de formule générale (VI) obtenues selon le procédé de la présente invention peuvent être éventuellement purifiées selon les méthodes physico-chimiques telles que la distillation, ou la chromatographie.

Les exemples suivants, donnés à titre non limitatif, illustrent la présente invention.

EXEMPLE 1 - Chloration du mélange de (IIa₁) et de (IIb₁)

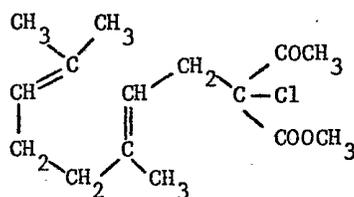
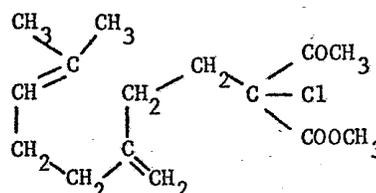


(IIa₁) ; 48 %



(IIb₁) ; 52 %

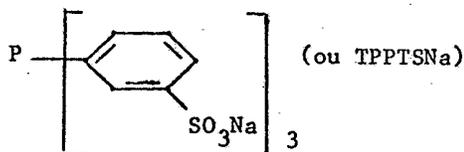
A un mélange de 32,3 g de chlorure cuivrique (0,24 moles) et de 5,1 g de chlorure de lithium (0,12 mole) dans 100 cm³ de N-méthylpyrrolidone, on ajoute 24,66 g du mélange de (IIa₁) et de (IIb₁) (0,102 mole). On maintient le mélange réactionnel à 20°C pendant 5 91 heures. Le mélange réactionnel est alors dilué par addition de 600 cm³ d'eau. Le chlorure cuivreux qui a précipité est séparé par filtration puis le mélange réactionnel est extrait par 2 fois 50 cm³ de pentane. Après séchage des couches organiques sur sulfate de sodium et concentration sous pression réduite, on obtient 28,39 g du mélange 10 de (Ia₁) et de (Ib₁) dont la pureté est voisine de 95 %, et qui présente les caractéristiques suivantes :

(Ia₁) ; 45 %(Ib₁) ; 55 %

- P.E. 0,027 kPa (mélange) = 120°C
- teneur en chlore du mélange = 12,4 %
- 15 - Le taux de transformation du mélange de (IIa₁) et de (IIb₁) est égal à 95 % ; la sélectivité est égale à 100 %.

Le mélange des produits de formule (IIa₁) et (IIb₁) peut être préparé de la façon suivante :

Dans un réacteur en acier inoxydable préalablement purgé à 20 l'argon, on introduit 40,8 mg de $[\text{Rh Cl (cyclooctadiène-1,5)}]_2$ (0,165 milliatome-gramme de rhodium), 2,2 g de



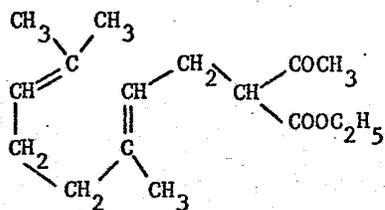
(3,256 milliatome-gramme de P³⁺), 78,2 mg de carbonate de sodium (0,68 millimole), 15 cm³ d'eau et 5 cm³ de méthanol. On introduit 25 ensuite 15,92 g de myrcène (0,117 mole) et 13,9 g d'acétate de méthyle (0,120 mole).

On chauffe sous agitation à 90°C pendant 1 heure.

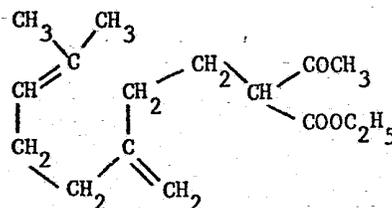
Après traitement du mélange réactionnel, on obtient 12,488 g

du mélange des produits de formule (IIa₁) et (IIb₁).

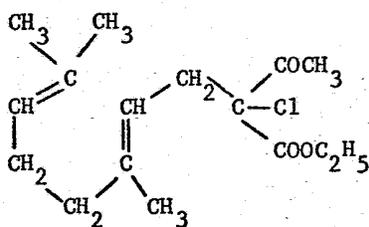
EXEMPLE 2 - Chloration du mélange de (IIa₂) et de (IIb₂)



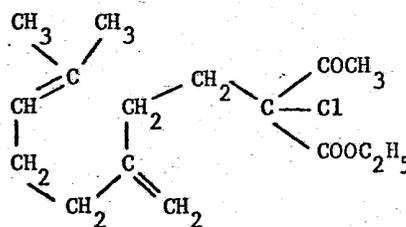
(IIa₂) ; 45 %



A un mélange de 120 g de chlorure cuivrique (0,89 mole) et
 5 de 17 g de chlorure de lithium (0,4 mole) dans 300 cm³ de N-méthyl-
 pyrrolidone, on ajoute 107 g du mélange des produits de formule (IIa₂)
 et (IIb₂) (0,102 mole). On maintient le mélange réactionnel à 20°C
 pendant 90 heures. Le mélange réactionnel est alors dilué par addition
 de 2 litres d'eau froide. Le chlorure cuivreux qui a précipité est
 10 séparé par filtration puis le mélange réactionnel est extrait par
 2 fois 200 cm³ de pentane. Après séchage des couches organiques sur
 sulfate de sodium et concentration sous pression réduite, on obtient
 119 g du mélange des produits des formules (Ia₂) et (Ib₂), dont la
 pureté est voisine de 92 % et qui présente les caractéristiques
 15 suivantes :



(Ia₂) ; 45 %



(Ib₂) ; 55 %

- P.E. 0,027 kPa (mélange) = 129°C

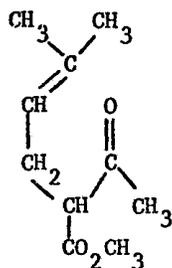
- teneur en chlore (mélange) = 11,8 %

Le taux de transformation du mélange de (IIa₂) et de (IIb₂)
 20 est égal à 91 % ; la sélectivité en (Ia₂) et (Ib₂) est égale à 100 %.

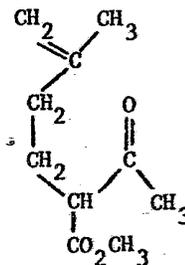
Le mélange des produits (IIa₂) et (IIb₂) peut être préparé de la façon suivante :

Dans un réacteur en acier inoxydable préalablement purgé à l'argon, on introduit 100 mg de $[\text{RhCl}(\text{cyclooctadiène-1,5})]_2$ (0,41 milli-atome-gramme de rhodium), 0,78 g de TPPTS Na (1,15 milli-atome-gramme de P³⁺), 0,156 g de carbonate de sodium (1,5 millimole) et 30 cm³ d'eau. On introduit ensuite 8,8 g de myrcène (64,7 millimoles) et 16,5 g d'acétylacétate d'éthyle (127 millimoles). On chauffe sous agitation à 100°C pendant 6 heures. Après traitement du mélange réactionnel, on obtient 12,66 g du mélange de (IIa₂) et de (IIb₂).

EXEMPLE 3 - Chloration du mélange de (IIa₃) et de (IIb₃)

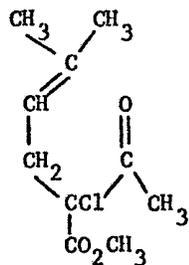


(IIa₃) ; 40 %

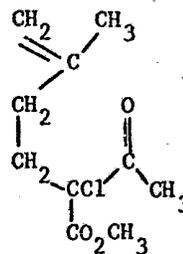


(IIb₃) ; 60 %

A un mélange de 32,3 g de chlorure cuivrique (0,24 mole) et de 5,1 g de chlorure de lithium (0,12 mole) dans 100 cm³ de N-méthyl-
15 pyrrolidone, on ajoute 18,87 g du mélange des produits (IIa₃) et (IIb₃) (0,102 mole). On maintient le mélange réactionnel à 20°C pendant 27 heures. Après traitement du mélange réactionnel comme dans l'exemple 1, on obtient 21,57 g du mélange de (Ia₃) et de (Ib₃), dont la pureté est voisine de 88 % et qui présente les caractéristiques
20 suivantes :



(Ia₃) ; 40 %



(Ib₃) ; 60 %

- P.E. 0,067kPa (mélange) = 64°C

- teneur en chlore (mélange) : 16,2 %

Le taux de transformation du mélange de (IIa₃) et de (IIb₃) est égal à 88 % ; la sélectivité en (Ia₃) et (Ib₃) est égale à 100 %.

5 Le mélange de (IIa₃) et de (IIb₃) peut être préparé de la manière suivante :

Dans un réacteur en acier inoxydable préalablement purgé à l'argon, on introduit 20,8 mg de $[RhCl(cyclooctadiène-1,5)]_2$ (0,085 milliatiome-gramme de rhodium), 0,24 g de carbonate de sodium (2,2 millimoles), 1,128 g de TPPTSNa (1,7 milliatiome-gramme de P³⁺) et 15 cm³ d'eau. On introduit ensuite 10,2 g d'isoprène (150 millimoles) et 21,6 g d'acétylacétate de méthyle (186 millimoles). On chauffe sous agitation à 100°C pendant 1 heure. Après traitement du mélange réactionnel on obtient 15,85 g du mélange de (IIa₃) et de (IIb₃).

15 EXEMPLE 4 - Chloration du mélange de (IIa₁) et de (IIb₁)

A un mélange de 5,38 g de chlorure cuivrique (0,40 mole) et 0,87 g de chlorure de lithium (0,020 mole) dans 20 cm³ de diméthylformamide, on ajoute 5,1 g du mélange de (IIa₁) et de (IIb₁) (0,020 mole). On maintient le mélange à 20°C pendant 70 heures. Après 20 traitement du mélange réactionnel comme dans l'exemple 1, on obtient 5,26 g du mélange de (Ia₁) et de (Ib₁), dont la pureté est voisine de 60 % et qui présente les caractéristiques suivantes :

(Ia₁) ; 45 % (Ib₁) ; 55 %

Le taux de transformation du mélange de (IIa₁) et de (IIb₁) 25 est égal à 62 % ; la sélectivité en (Ia₁) et (Ib₁) est égale à 100 %.

EXEMPLE 5 -

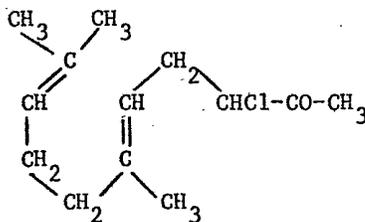
A 1 g de chlorure de lithium (0,0235 mole) dans 10 cm³ de N-méthylpyrrolidone et 0,18 g d'eau (0,010 mole), on ajoute 2,56 g du mélange de (Ia₁) et de (Ib₁) obtenu à l'exemple 1 (8,5 mmoles). 30 Le mélange est maintenu sous une atmosphère inerté d'argon puis il est chauffé à 100°C pendant 45 minutes sous agitation ; la décarboxylation est alors totale. Le chauffage est ensuite poursuivi pendant 17 heures

à la même température. Après traitement du mélange réactionnel par addition de 30 cm³ d'eau, extraction des produits avec 20 cm³ de pentane et élimination du pentane sous pression réduite, on obtient 1,83 g d'un mélange contenant, d'après l'analyse par chromatographie en phase aqueuse (CPG) 0,559 g de pseudo-ionone, 0,34 g du mélange des produits de formule (VIIa₁) et (VIIb₁) dans laquelle R est le radical méthyl-4 pentène-3 yle et 0,6 g de produits lourds non élués en CPG.

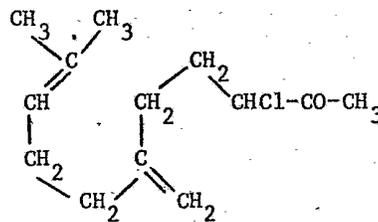
Le taux de déshydrochloration de (VII) est égal à 82 % et le rendement en (VI) égal à 41,5 %.

EXEMPLE 6 -

A 0,46 g de chlorure de lithium (0,0108 mole) dans 5 cm³ de N-méthylpyrrolidone et 0,3 g d'eau (0,0166 mole), on ajoute 3,14 g du mélange de (Ia₁) et de (Ib₁) obtenu à l'exemple 1 (0,011 mole). Le mélange est chauffé à 105°C pendant 40 minutes. Le mélange réactionnel contient alors 1,87 g (0,0082 mole) d'un mélange de (VIIa₁) et de (VIIb₁)



(VIIa₁) ; 45 %



(VIIb₁) ; 55 %

- P.E. 0,054 kPa (mélange) = 93°C.

Le taux de déacylation est voisin de 25 %.

EXEMPLE 7 -

A 0,5 g de chlorure de lithium (11,7 millimoles) dans 5 cm³ de N-méthylpyrrolidone contenant 0,49 g d'acide chlorhydrique (13,4 millimoles), on ajoute 2,64 g du mélange de (Ia₁) et de (Ib₁) obtenu à l'exemple 1 (9,2 millimoles). Le mélange est chauffé à 105°C pendant 2 heures 30 minutes. Après traitement du mélange réactionnel,

on obtient 1,025 g du mélange de (VIIa₁) et de (VIIb₁) (4,5 millimoles). Il y a formation de produits de dégradation et le taux de déacylation est voisin de 5 %.

EXEMPLE 8 -

5 A 0,5 g de chlorure de lithium (11,7 millimoles) dans 5 cm³ de N-méthylpyrrolidone contenant 0,13 g d'acide chlorhydrique (3,6 millimoles), on ajoute 2,64 g du mélange de (Ia₁) et de (Ib₁) obtenu à l'exemple 1 (9,2 millimoles). Le mélange est chauffé à 130°C sous agitation pendant 2 heures. La décarboxylation est totale en
10 15 minutes. Après traitement du mélange réactionnel, on obtient, avec un rendement de 40,5 %, 0,716 g de pseudo-ionone. Le taux de déacylation est voisin de 5 %. Il se forme environ 28 % de produits lourds non élués en CPG.

La sélectivité en pseudo-ionone est égale à 57,4 % pour un
15 taux de déhydrochloration égal à 70,6 %.

EXEMPLE 9 -

A 5,0 g de chlorure de lithium (11,7 millimoles) dans 5 cm³ de N-méthylpyrrolidone contenant 0,19 g d'acide chlorhydrique (5,7 millimoles), on ajoute 2,22 g du mélange de (Ia₁) et de (Ib₁)
20 obtenu à l'exemple 1 (9,5 millimoles). Le mélange est maintenu sous atmosphère d'argon, puis il est chauffé à 140°C pendant 1 heure sous agitation. La décarboxylation est totale en 15 minutes.

Après traitement du mélange réactionnel, on obtient, avec un rendement de 40 %, 0,734 g de pseudo-ionone. Le taux de déacylation
25 est voisin de 5 %. Il se forme environ 18 % de produits lourds non élués en CPG.

La sélectivité en pseudo-ionone est égale à 60,6 % pour un taux de déhydrohalogénéation de 66 %.

EXEMPLE 10 -

30 A 0,5 g de chlorure de lithium (11,7 millimoles) dans 5 cm³ de N-méthylpyrrolidone contenant 0,44 g d'acide chlorhydrique (12 millimoles), on ajoute 1,27 g de triméthyl-2,4,6 pyridine

(10,5 millimoles) et 2,58 g du mélange de (Ia) et de (Ia₁) obtenu à l'exemple 1 (9 millimoles). Le mélange est alors chauffé à 130°C pendant 4 heures, sous agitation. La décarboxylation est complète en 15 minutes. Après traitement du mélange réactionnel, on obtient, avec un rendement de 52,5 %, 0,909 g de pseudo-ionone. Le taux de déacylation est inférieur à 1 %. Il se forme environ 2,5 % de produits lourds non élués en CPG.

La sélectivité en pseudo-ionone est égale à 90 % pour un taux de déhydrochloration de 58,1 %.

10 EXEMPLE 11 -

A 0,5 g de chlorure de lithium (11,7 millimoles) dans 10 cm³ de N-méthylpyrrolidone contenant 0,46 g d'acide chlorhydrique (12,6 millimoles), on ajoute 1,26 g de triméthyl-2,4,6 pyridine (10,5 millimoles) et 2,70 g du mélange de (Ia₁) et de (Ib₁) obtenu à l'exemple 1 (9,4 millimoles). Le mélange est alors chauffé à 130°C pendant 8 heures, sous agitation. La décarboxylation est complète en 15 minutes. Après traitement du mélange réactionnel, on obtient, avec un rendement de 59,7 %, 1,069 g de pseudo-ionone.

Le taux de déacylation est inférieur à 1 %. Il se forme environ 12 % de produits lourds non élués en CPG.

La sélectivité en pseudo-ionone est égale à 62,5 % pour un taux de déhydrochloration de 95,50 %.

EXEMPLE 12 -

On opère comme dans l'exemple 11, mais en utilisant 20 cm³ de N-méthylpyrrolidone.

On obtient, avec un rendement de 69,7 %, 1,274 g de pseudo-ionone.

Le taux de déacylation est inférieur à 1 %. Il se forme environ 9 % de produits lourds non élués en CPG.

La sélectivité en pseudo-ionone est égale à 75,5 % pour un taux de déhydrochloration de 92,4 %.

EXEMPLE 13 -

A 0,5 g de chlorure de lithium (11,7 millimoles) dans
20 cm³ de N-méthylpyrrolidone contenant 0,45 g d'acide chlorhydrique
(12,3 millimoles), on ajoute 2,70 g du mélange de (Ia₁) et de (Ib₁)
5 obtenu à l'exemple 1 (9,4 millimoles). Le mélange est alors chauffé
à 150°C pendant 2 heures 30 minutes, sous agitation. La décarboxylation
est complète en 10 minutes. Après traitement du mélange réactionnel,
on obtient, avec un rendement de 28,2 %, 0,509 g de pseudo-ionone.

Le taux de déacylation est inférieur à 1%. Il se forme
10 environ 10,5 % de produits lourds non élués en CPG.

La sélectivité en pseudo-ionone est égale à 29,3 % pour
un taux de déhydrochloration de 96,2 %.

EXEMPLE 14 -

On opère comme dans l'exemple 13, mais en ajoutant 1,26 g
15 de triméthyl-2,4,6 pyridine (10,5 millimoles) et 2,55 g du mélange
de (Ia₁) et de (Ib₁) obtenu à l'exemple 1 (8,9 millimoles). On obtient,
avec un rendement de 71,2 %, 1,218 g de pseudo-ionone.

Le taux de déacylation est inférieur à 1 %. Il se forme
environ 11 % de produits lourds non élués en CPG.

20 La sélectivité en pseudo-ionone est égale à 73,2 % pour
un taux de déhydrochloration de 97,2 %.

EXEMPLE 15 -

On opère comme dans l'exemple 13, mais en ajoutant 2,83 g
de triméthyl-2,4,6 pyridine (23,3 millimoles) et 2,66 g du mélange de
25 (Ia) et de (Ib) obtenu à l'exemple 1 (9,3 millimoles). On obtient, avec
un rendement de 76,2 %, 1,366 g de pseudo-ionone.

Le taux de déacylation est inférieur à 1 %. Il se forme
environ 12,5 % de produits lourds non élués en CPG.

30 La sélectivité en pseudo-ionone est égale à 79 % pour un
taux de déhydrochloration de 96,5 %.

EXEMPLE 16 -

On opère comme dans l'exemple 13, mais en ajoutant 4,25 g d'éthyldicyclohexylamine (22,7 millimoles) et 2,66 g du mélange de (Ia₁) et de (Ib₁) obtenu à l'exemple 1 (9,3 millimoles).

5 On obtient, avec un rendement de 77,4 %, 1,385 g de pseudo-ionone.

Le taux de déacylation est inférieur à 1 %. Il se forme environ 1 % de produits lourds non élués en CPG.

10 La sélectivité en pseudo-ionone est égale à 85,7 % pour un taux de déhydrochloration de 90,4 %.

EXEMPLE 17 -

A 0,5 g de chlorure de lithium (11,7 millimoles) dans 20 cm³ de N-méthylpyrrolidone, on ajoute 1,29 g de triméthyl-2,4,6 pyridine (10,6 millimoles) et 1,94 g du mélange de (VIIa₁) et de 15 (VIIb₁) obtenu à l'exemple 6 (8,5 millimoles). Le mélange est chauffé à 150°C. On obtient, avec un rendement de 88 %, 1,44 g de pseudo-ionone.

Il se forme environ 6,5 % de produits lourds non élués en CPG.

20 La sélectivité en pseudo-ionone est égale à 94,6 % pour un taux de déhydrochloration de 93 %.

EXEMPLE 18 -

On opère comme dans l'exemple 13, mais en ajoutant 4,82 g d'éthyldicyclohexylamine (23 millimoles) et 2,70 g du mélange de (Ia₂) et de (Ib₂) obtenu à l'exemple 2 (9 millimoles).

25 On obtient, avec un rendement de 79,9 %, 1,377 g de pseudo-ionone.

Le taux de déacylation est inférieur à 1 %. Il se forme environ 2 % de produits lourds non élués en CPG.

30 La sélectivité en pseudo-ionone est égale à 90,2 % pour un taux de déhydrochloration de 88,6 %.

EXEMPLE 19 -

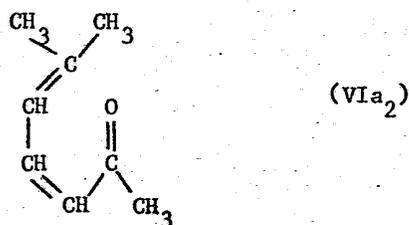
A 0,5 g de chlorure de lithium (11,7 millimoles) dans 20 cm³ de tétraméthylurée contenant 0,5 g d'acide chlorhydrique (13,7 millimoles), on ajoute 2,72 g du mélange de (Ia₁) et de (Ib₁) obtenu à l'exemple 1 (9,5 millimoles). Le mélange est alors chauffé à 150°C pendant 2 heures 30 minutes, sous agitation. La décarboxylation est complète en 15 minutes. Après traitement du mélange réactionnel, on obtient, avec un rendement de 55,9 %, 1,0 g de pseudo-ionone.

Le taux de déacylation est inférieur à 1 %. Il se forme environ 5 % de produits lourds non élués en CPG.

La sélectivité en pseudo-ionone est égale à 80 % pour un taux de déhydrochloration de 68,4 %.

EXEMPLE 20 -

A 6,45 g de chlorure de lithium (0,15 mole) dans 250 cm³ de N-méthylpyrrolidone contenant 5,77 g d'acide chlorhydrique (0,16 mole), on ajoute 64,52 g d'éthyldicyclohexylamine (0,31 mole) et 32,77 g du mélange des produits (Ia₃) et de (Ib₃) obtenu à l'exemple 3 (0,15 mole). Le mélange est alors chauffé à 150°C pendant 3 heures 30 minutes sous agitation. La décarboxylation est complète en 10 minutes. Après traitement du mélange réactionnel, on obtient, avec un rendement de 75,5 %, 14,237 g de méthylheptadiènone de formule (VIa₂)



Le taux de déacylation est inférieur à 1 %. Il se forme environ 7 % de produits lourds non élués en CPG.

La sélectivité en méthylheptadiènone de formule (VIa₂) est égale à 79 % pour un taux de déhydrochloration égal à 95,6 %.

EXEMPLE 21 -

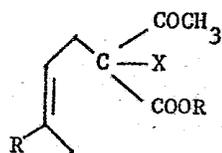
A 0,5 g de chlorure de lithium (11,7 millimoles) dans 20 cm³ de diméthylformamide contenant 0,42 g d'acide chlorhydrique (11,5 millimoles), on ajoute 4,18 g d'éthyldicyclohexylamine (20 millimoles) et 2,72 g du mélange des produits (Ia₁) et (Ib₁) obtenu à l'exemple 1 (9,5 millimoles). Le mélange est alors chauffé à 150°C pendant 2 heures 30 minutes sous agitation. La décarboxylation est complète en 15 minutes. Après traitement du mélange réactionnel, on obtient, avec un rendement de 59,3 %, 1,079 g de pseudo-ionone.

10 Le taux de déacylation est inférieur à 1 %. Il se forme environ 6,5 % de produits lourds non élués en CPG.

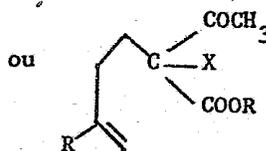
La sélectivité en pseudo-ionone est égale à 80 % pour un taux de déhydrochloration égal à 74,1 %.

REVENDICATIONS

1 - Un β -cétoester halogéné caractérisé en ce qu'il répond à la formule générale :



(Ia)



(Ib)

5 dans laquelle R représente un radical alcoyle contenant 1 à 6 atomes de carbone ou un radical alcényle contenant 2 à 6 atomes de carbone,

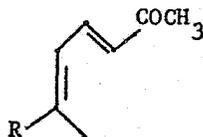
R_1 représente un radical alcoyle contenant 1 à 4 atomes de carbone et X représente un atome d'halogène.

2 - Un procédé de préparation d'un produit selon la
10 revendication 1 caractérisé en ce que l'on fait réagir un agent d'halogénéation choisi parmi les halogénures cuivriques en présence de chlorure de lithium dans un solvant aprotique polaire basique à une température comprise entre 15 et 50°C.

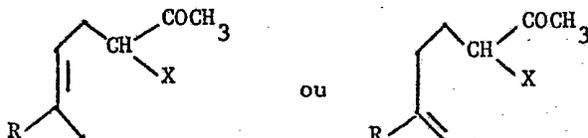
3 - Un procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce
15 que l'halogénure cuivrique est le chlorure cuivrique.

4 - Un procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que le solvant aprotique polaire basique est choisi parmi la N-méthylpyrrolidone, le diméthylformamide, le diméthylacétamide, la tétraméthylurée et l'hexaméthylphosphotriamide.

20 5 - Utilisation d'un produit selon la revendication 1 pour la préparation d'une cétone éthylénique de formule générale :



dans laquelle R est défini comme dans la revendication 1 caractérisée en ce qu'un produit selon la revendication 1 est soumis à l'action du chlorure de lithium en présence d'eau ou d'un acide minéral dans un solvant aprotique polaire basique à une température voisine de 100°C
5 pour donner une α -halogénocétone de formule générale :



dans laquelle R et X sont définis comme dans la revendication 1, qui est traitée par le chlorure de lithium dans un solvant aprotique polaire basique à une température comprise entre 80 et 160°C éventuel-
10 lement en présence d'une amine tertiaire très basique telle que la triméthyl-2,4,6 pyridine ou l'éthyldicyclohexylamine, pour donner la cétone éthylénique qui est isolée.

6 - Utilisation d'un produit selon la revendication 1 pour la préparation d'une cétone éthylénique de formule générale :



dans laquelle R est défini comme dans la revendication 1 caractérisée en ce que l'on traite un produit selon la revendication 1 par le système chlorure de lithium-acide minéral-amine tertiaire dans un solvant aprotique polaire basique, à une température comprise entre
20 80°C et 160°C, et isole le produit obtenu.

7 - Procédé selon la revendication 5 ou 6 caractérisé en ce que le solvant aprotique polaire basique est choisi parmi la N-méthylpyrrolidone, le diméthylformamide, le diméthylacétamide, la tétraméthylurée ou l'hexaméthylphosphotriamide.