

Brevet n° 000000
du 11 mai 1983
Titre délivré : **13 JUIN 1984**



Pr. le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

09.05.1984

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

La société dite: F. HOFFMANN-LA ROCHE & CO. AKTIENGESELL- (1)
SCHAFT, à 4002 Bâle, Suisse, représentée par Monsieur Jacques
de Muyser, agissant en qualité de mandataire (2)

dépose(nt) ce onze mai 1983 quatre-vingt-trois (3)
à 15 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg :

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :
"Heterocyclische Verbindungen". (4)

- 2. la délégation de pouvoir, datée de BÂLE le 10 mars 1983
- 3. la description en langue allemande de l'invention en deux exemplaires;
- 4. // planches de dessin, en deux exemplaires;
- 5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,

le 11 mai 1983
déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) :

- Michael KLAUS, 6 Am Hellenrain, à 7858 WEIL/Rhein, (5)
Allemagne Fédérale
- Peter LOELIGER, 19 Hauptstrasse, à CH-4132 Muttenz, Suisse

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de
brevet déposée(s) en (7) Suisse
le 12 mai 1982 (No. 2956/82) (8)

au nom de la déposante
domicile
élit(élisent) pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
35, bld. Royal (10)

solicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les
annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à 12 mois. (11)

Le mandataire

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du :

à 15 heures



Pr. le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes,
p. d.

A 68007

(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2) s'il a lieu «représenté par...» agissant en qualité de mandataire — (3) date du dépôt en toutes lettres — (4) titre de l'invention — (5) noms et adresses — (6) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité — (7) pays — (8) date — (9) déposant originaire — (10) adresse — (11) 6, 12 ou 18 mois.

BEANSPRUCHUNG DER PRIORITÄT

der Patent/Gbftd. - Anmeldung

IN: DER SCHWEIZ

Vom: 12. Mai 1982

PATENTANMELDUNG

in

Luxemburg

Anmelder: F. HOFFMANN-LA ROCHE & CO. AKTIENGESELLSCHAFT

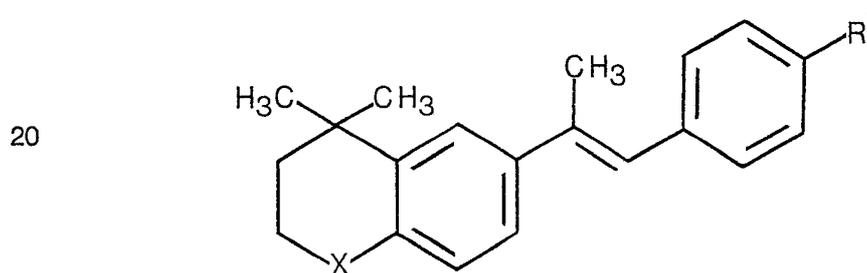
Betr.: "Heterocyclische Verbindungen".

RAN 4060/120

5

10 Heterocyclische Verbindungen

15 Die vorliegende Erfindung betrifft neue heterocyclische Verbindungen der Formel



25 in der X -O-, -S-, =SO, =SO₂ oder =NR²; R¹ Methyl, -CH(R³)OR⁴ oder -C(O)R⁵; R² Wasserstoff oder nieder-Alkyl; R³ Wasserstoff oder Methyl; R⁴ Wasserstoff, nieder-Alkyl oder Alkanoyl; R⁵ Wasserstoff, nieder-Alkyl, Amino, nieder-Alkylamino, di-(nieder-Alkyl)amino oder OR⁶; und R⁶ Wasserstoff oder nieder-

30 Alkyl bedeuten;

und Salze von Verbindungen der Formel I.

Die Erfindung betrifft weiterhin pharmazeutische Präparate auf der Basis von Verbindungen der Formel I oder deren Salzen sowie ein Verfahren zur Herstellung der Verbindung I.

35

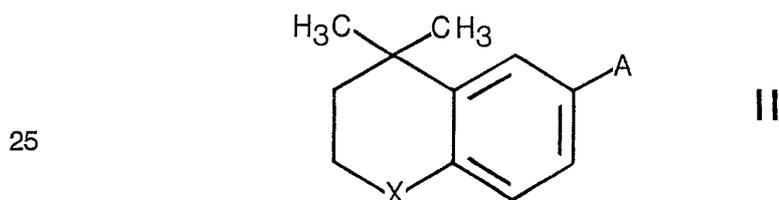
Der hier verwendete Ausdruck "nieder" bezeichnet Gruppen mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen. Bevorzugte niedrigere Gruppen enthalten 1-4 Kohlenstoffatome.

5 Alkylgruppen können verzweigt oder unverzweigt sein, wie beispielsweise Methyl, Äthyl, Isopropyl oder 2-Methylpropyl.

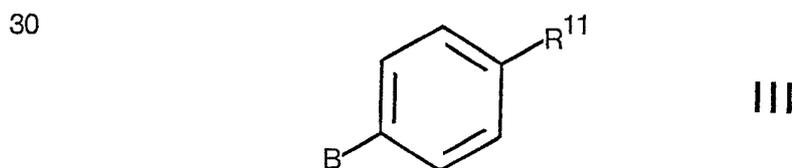
Alkanoylgruppen leiten sich z.B. von der Essig-,
10 Propion- oder Pivalinsäure oder auch von den höheren Carbonsäuren mit bis zu 20 Kohlenstoffatomen, z.B. von der Palmitin- oder Stearinsäure ab. Bevorzugte Alkanoylgruppen sind niedrigere Alkanoylgruppen.

15 Eine bevorzugte Gruppe von Verbindungen der Formel I sind diejenigen, in denen R¹ Carboxyl, niedrig-Alkoxy-carbonyl, Carbamoyl oder mono- oder di-Alkylcarbamoyl ist.

Die Verbindungen der Formel I können erfindungsgemäss
20 dadurch erhalten werden, dass man eine Verbindung der allgemeinen Formel



mit einer Verbindung der allgemeinen Formel



35 in denen entweder A eine Triarylphosphoniumäthylgruppe der Formel $\text{CH}_3\text{-CH-P}[\text{Q}]_3^+ \text{Y}^-$ darstellt, worin Q Phenyl und Y das Anion einer organischen oder anorganischen Säure bezeichnet, und B Formyl ist;

oder A Acetyl ist, und B eine Dialkoxyposphinyl-
methylgruppe; und R^{11} einen Rest R^1 mit Ausnahme des
Carboxyl- und Formylrests bedeutet,
zu einer Verbindung der allgemeinen Formel I umgesetzt, und
5 erwünschtenfalls den Rest R^{11} funktionell abwandelt und/
oder das Schwefelatom in einer Verbindung, in der X -S-
ist, zu einer Sulfoxyl- oder Sulfonylgruppe oxidiert.

Von den anorganischen Säureanionen Y ist das Chlor-
10 und Brom-ion oder das Hydrosulfat-ion, von den organischen
Säureanionen ist das Tosyloxy-ion bevorzugt.

Die Alkoxyreste in B sind vornehmlich
niedere Alkoxyreste mit 1-6 Kohlenstoffatomen, wie Methoxy
15 oder Aethoxy.

Die Ausgangsverbindungen der Formel II können, soweit
ihre Herstellung nicht bekannt oder nachstehend beschrieben
ist, in Analogie zu bekannten oder den nachstehend beschrie-
20 benen Methoden hergestellt werden.

Die Umsetzung der Verbindungen der Formeln II und III
kann nach den bekannten Methoden der Wittig- bzw. Horner-
Reaktion durchgeführt werden.

25

Bei der Wittig-Reaktion, d.h., bei Verwendung einer
Verbindung der Formel II mit A = Triarylphosphoniumäthyl,
werden die Komponenten in Gegenwart eines säurebindenden
Mittels, z.B. in Gegenwart einer starken Base, wie z.B.
30 Butyllithium, Natriumhydrid oder dem Natriumsalz von
Dimethylsulfoxyd, vornehmlich aber in Gegenwart eines ge-
gebenenfalls durch niederes Alkyl substituierten Aethylen-
oxyds wie 1,2-Butylenoxyd, gegebenenfalls in einem Lösungs-
mittel, z.B. in einem Aether, wie Diäthyläther oder Tetra-
35 hydrofuran, oder in einem aromatischen Kohlenwasserstoff,
wie Benzol in einem zwischen der Raumtemperatur und dem
Siedepunkt des Reaktionsgemisches liegenden Temperatur-
bereich miteinander umgesetzt.

Bei der Horner-Reaktion, d.h. bei Verwendung einer Verbindung der Formel III mit $B = \text{Dialkoxyphosphinylmethyl}$, werden die Komponenten mit Hilfe einer Base und vorzugsweise in Gegenwart eines inerten organischen Lösungsmittels, z.B. mit Hilfe von Natriumhydrid in Benzol, Toluol, Dimethylformamid, Tetrahydrofuran, Dioxan oder 1,2-Dimethoxyalkan, oder auch mit Hilfe eines Natriumalkoholates in einem Alkanol, z.B. Natriummethylat in Methanol, in einem zwischen 0° und dem Siedepunkt des Reaktionsgemisches liegenden Temperaturbereich kondensiert.

Als funktionelle Abwandlung eines Substituenten R^1 bzw. R^{11} in einer erhaltenen Verbindung der Formel I kommen z.B. die Verseifung eines Carbonsäureesters oder dessen Reduktion zur Hydroxymethylgruppe in Betracht. Die Hydroxymethylgruppe kann auch zur Formylgruppe aufoxidiert oder verestert oder veräthert werden. Eine Carboxylgruppe kann dann weiterhin in ein Salz, einen Ester, ein Amid oder die Hydroxymethylgruppe umgewandelt werden.

20

Weiterhin kann ein Carbonsäureester durch Umsetzung mit einer Methyl-magnesiumhalogenidverbindung bei tiefer Temperatur bzw. eine Carboxylgruppe durch Reaktion mit Methyl-lithium in eine Acetylgruppe überführt werden. Die Acetylgruppe lässt sich durch Reduktion mit einem komplexen Metallhydrid, wie z.B. Natriumborhydrid, in den sekundären Alkohol überführen, der nach bekannten Methoden alkyliert bzw. acyliert werden kann.

30 Alle diese Abwandlungen können nach an sich bekannten Methoden vorgenommen werden.

Ein Carbonsäureester der Formel I kann in an sich bekannter Weise, z.B. durch Behandeln mit Alkalien, insbesondere durch Behandeln mit wässriger alkoholischer Natron- oder Kalilauge in einem zwischen Raumtemperatur und dem Siedepunkt des Reaktionsgemisches liegenden Temperaturbereich hydrolysiert und entweder über ein Säurehalogenid

oder, wie nachstehend beschrieben, unmittelbar amidiert werden.

Eine Carbonsäure der Formel I kann in an sich bekannter
5 Weise, z.B. durch Behandeln mit Thionylchlorid, vorzugsweise
in Pyridin, oder Phosphortrichlorid in Toluol in das Säure-
chlorid übergeführt werden, das durch Umsetzen mit Alkoholen
in Ester, mit Aminen in das entsprechende Amid umgewandelt
werden kann.

10

Ein Carbonsäureester der Formel I kann z.B. durch Be-
handeln mit Lithiumamid direkt in das entsprechende Amid
umgewandelt werden. Das Lithiumamid wird vorteilhaft bei
Raumtemperatur mit dem betreffenden Ester zur Reaktion
15 gebracht.

Eine Carbonsäure oder ein Carbonsäureester der Formel
I kann in an sich bekannter Weise zu dem entsprechenden
Alkohol der Formel I reduziert werden. Die Reduktion wird
20 vorteilhaft mit Hilfe eines Metallhydrids oder Alkylmetall-
hydrids in einem inerten Lösungsmittel durchgeführt. Als
Hydride haben sich vor allem gemischte Metallhydride, wie
Lithiumaluminiumhydrid oder bis-[Methoxy-äthylenoxy]-
natriumaluminiumhydrid als geeignet erwiesen. Als Lösungs-
25 mittel verwendbar sind u.a. Aether, Tetrahydrofuran oder
Dioxan, wenn Lithiumaluminiumhydrid verwendet wird; und
Aether, Hexan, Benzol oder Toluol, wenn Diisobutylalumi-
niumhydrid oder bis-[Methoxy-äthylenoxy]-natriumaluminium-
hydrid eingesetzt werden.

30

Ein Alkohol der Formel I kann z.B. in Gegenwart einer
Base, vorzugsweise in Gegenwart von Natriumhydrid, in einem
organischen Lösungsmittel wie Dioxan, Tetrahydrofuran,
1,2-Dimethoxyäthan, Dimethylformamid, oder auch in Gegen-
35 wart eines Alkalimetallalkoholates in einem Alkanol, in
einem zwischen 0° und Raumtemperatur liegenden Temperatur-
bereich mit einem Alkylhalogenid, z.B. mit Methyljodid,
veräthert werden.

Ein Alkohol der Formel I kann auch durch Behandeln mit einem Alkanoylhalogenid oder Anhydrid, zweckmässig in Gegenwart einer Base, beispielsweise in Gegenwart von Pyridin oder Triäthylamin in einem zwischen Raumtemperatur
5 und dem Siedepunkt des Reaktionsgemisches liegenden Temperaturbereich verestert werden.

Die Carbonsäuren der Formel I bilden mit Basen, insbesondere mit den Alkalimetallhydroxyden, vorzugsweise
10 mit Natrium- oder Kaliumhydroxyd, Salze.

Eine Verbindung der Formel I, in der X für -S- steht, kann mit an sich bekannten Methoden zu einer Verbindung der Formel I, in der X für =SO oder =SO₂ steht, oxidiert
15 werden. Die Oxidation zur Sulfoxidgruppe kann mit Oxidationsmitteln wie Perjodaten, z.B. NaJO₄ oder mit organischen Persäuren, wie m-Chlorperbenzoesäure vorgenommen werden. Bei der Oxidation mit organischen Persäuren setzt man etwa ein Aequivalent Persäure ein, um eine Sulfoxid-
20 verbindung (X = SO) zu erhalten, wogegen die Verwendung von zwei Aequivalenten Persäure zu Sulfonen (X = SO₂) führt.

Die Verbindungen der Formel I können in trans- oder cis-Form vorliegen. Bei der Herstellung fallen sie mehr-
25 heitlich in der trans-Form an. Gegebenenfalls anfallende cis-Anteile können in an sich bekannter Weise, falls erwünscht, abgetrennt werden.

Die Verfahrensprodukte der Formel I und ihre physiolo-
30 gisch verträglichen Salze stellen pharmakodynamisch wertvolle Verbindungen dar. Sie können zur topischen und systemischen Therapie von benignen und malignen Neoplasien, von prämaligen Läsionen, sowie ferner auch zur systemischen und topischen Prophylaxe der genannten Affektion
35 verwendet werden.

Sie sind des weiteren für die topische und systemische Therapie von Akne, Psoriasis und anderen mit einer

verstärkten oder pathologisch veränderten Verhornung einhergehenden Dermatosen, wie auch von entzündlichen und allergischen dermatologischen Affektionen geeignet. Die Verfahrensprodukte der Formel I können ferner auch zur

5 Bekämpfung von Schleimhauterkrankungen mit entzündlichen oder degenerativen bzw. metaplastischen Veränderungen eingesetzt werden. Im Papillomtest (Europ. J. Cancer Vol. 10, pp. 731-737, 1974) zeigt die in Beispiel 1 hergestellte Verbindung (I, X=O, R¹=Aethoxycarbonyl) mit 12,5 mg/kg 43%

10 Regression der Papillome.

Zur Behandlung der oben erwähnten Erkrankungen werden die erfindungsgemässen Verbindungen oral, zweckmässig in einer Dosierung beim Erwachsenen von etwa 1-100 mg pro

15 Tag, vorzugsweise 5-30 mg/Tag, verabreicht. Eine etwaige Ueberdosierung kann sich in Form einer Vit-A-Hypervitaminose äussern, und ist an deren Symptomen (Hautschuppung, Haarausfall) leicht zu erkennen.

20 Die Dosis kann als Einzeldosis oder auf mehrere Teildosen verteilt verabreicht werden.

Die Verbindungen der Formel I und deren Salze können deshalb als Heilmittel, z.B. in Form pharmazeutischer

25 Präparate, Anwendung finden.

Die zur systemischen Anwendung dienenden Präparate können z.B. dadurch hergestellt werden, dass man eine Verbindung der Formel I oder ein Salz davon als wirksamen

30 Bestandteil nichttoxischen, inerten, an sich in solchen Präparaten üblichen festen oder flüssigen Trägern zufügt.

Die Mittel können enteral, parenteral oder topisch verabreicht werden. Für die enterale Applikation eignen

35 sich z.B. Mittel in Form von Tabletten, Kapseln, Dragées, Sirupen, Suspensionen, Lösungen und Suppositorien. Für die parenterale Applikation sind Mittel in Form von Infusions- oder Injektionslösungen geeignet.

Die Dosierungen, in denen die Präparate verabreicht werden, können je nach Anwendungsart und Anwendungsweg sowie nach den Bedürfnissen der Patienten variieren.

5 Die Präparate können in einer oder mehreren Dosierungen verabreicht werden. Eine bevorzugte Darreichungsform sind Kapseln mit einem Gehalt von ca. 0,5-20 mg Wirkstoff.

10 Die Präparate können inerte oder auch pharmakodynamisch aktive Zusätze enthalten. Tabletten oder Granula z.B. können eine Reihe von Bindemitteln, Füllstoffen, Träger-
substanzen oder Verdünnungsmitteln enthalten. Flüssige
15 Präparate können beispielsweise in Form einer sterilen, mit Wasser mischbaren Lösung vorliegen. Kapseln können neben dem Wirkstoff zusätzlich ein Füllmaterial oder Verdickungs-
mittel enthalten. Des weiteren können geschmacksverbessern-
de Zusätze, sowie die üblicherweise als Konservierungs-,
20 Stabilisierungs-, Feuchthalte- und Emulgiermittel verwendeten Stoffe, ferner auch Salze zur Veränderung des osmotischen Druckes, Puffer und andere Zusätze vorhanden sein.

Die vorstehend erwähnten Trägersubstanzen und Verdünnungsmittel können aus organischen oder anorganischen
25 Stoffen, z.B. aus Wasser, Gelatine, Milchzucker, Stärke, Magnesiumstearat, Talkum, Gummi arabicum, Polyalkylenglykolen und dgl. bestehen. Voraussetzung ist, dass alle bei der Herstellung der Präparate verwendeten Hilfsstoffe
30 untoxisch sind.

Zur topischen Anwendung werden die Wirkstoffe zweckmässig in Form von Salben, Tinkturen, Crèmen, Lösungen, Lotionen, Sprays, Suspensionen und dgl. verwendet. Bevorzugt sind Salben und Crèmen sowie Lösungen. Diese zur
35 topischen Anwendung bestimmten Präparate können dadurch hergestellt werden, dass man die Verfahrensprodukte als wirksamen Bestandteil nichttoxischen, inerten, für topische Behandlung geeigneten, an sich in solchen Präparaten üb-

lichen festen oder flüssigen Trägern zumischt.

Für die topische Anwendung sind zweckmässig ca. 0,1-
5%ige, vorzugsweise 0,3-2%ige Lösungen, sowie ca. 0,1-5%ige,
5 vorzugsweise ca. 0,3-2%ige Salben oder Crèmen geeignet.

Den Präparaten kann gegebenenfalls ein Antioxydations-
mittel, z.B. Tocopherol, N-Methyl- γ -tocopheramin sowie
butyliertes Hydroxyanisol oder butyliertes Hydroxytoluol
10 beigemischt sein.

15

20

25

30

35

Beispiel 1

15,9 g [1-(4,4-Dimethyl-6-chromanyl)-äthyl]-triphenyl-
phosphoniumbromid werden mit 5,5 g 4-Aethoxycarbonyl-
5 benzaldehyd in 150 ml Butylenoxid über Nacht am Rückfluss
erhitzt. Man kühlt ab, giesst auf 500 ml Methanol/Wasser
(6:4), extrahiert dreimal mit Hexan, wäscht die organische
Phase mit Wasser, trocknet über Natriumsulfat und dampft
ein. Man erhält 8,1 g eines gelblichen Oels, das durch
10 Filtration über Kieselgel (Eluierungsmittel Hexan/Aether
9:1) gereinigt wird. Nach dem Umkristallisieren aus
Hexan/Aether erhält man 5,7 g Aethyl p-[(E)-2-[4,4-dimethyl-
6-chromanyl]propenyl]benzoat in farblosen Kristallen,
Schmelzpunkt 86-87°C.

15.

Das als Ausgangsmaterial verwendete Phosphoniumsalz
lässt sich wie folgt herstellen:

3,4 g Acetylchlorid werden in 30 ml Nitrobenzol ge-
20 löst und bei 0-5°C portionsweise mit 5,7 g Aluminiumtri-
chlorid versetzt. Zu diesem Gemisch tropft man bei 0-5°C
eine Lösung von 6,9 g 4,4-Dimethylchroman in 15 ml Nitro-
benzol. Nach 1-stündigem Rühren giesst man auf Eiswasser,
extrahiert mit Aether, wäscht die organische Phase mit
25 1N NaOH und einer gesättigten Kochsalzlösung, trocknet
über Natriumsulfat und dampft ein. Das zurückbleibende
schwarze Oel wird im Hochvakuum destilliert. Man erhält
5,1 g 4,4-Dimethyl-6-acetylchroman als bläuliches Oel,
Siedepunkt 110°C/0,02 mm.

30

20,4 g 4,4-Dimethyl-6-acetyl-chroman werden in 400 ml
Methanol gelöst und unter Eiskühlung portionsweise mit
3,3 g Natriumborhydrid versetzt. Man rührt über Nacht bei
Raumtemperatur, giesst auf Eis/Wasser und extrahiert mit
35 Aether. Nach dem Waschen mit Wasser, Trocknen der organi-
schen Phase mit Natriumsulfat und Abdampfen des Lösungs-
mittels erhält man 19,4 g eines braunes Oeles, das durch
Filtration über Kieselgel (Eluierungsmittel Hexan/20%

Aether) weiter gereinigt werden kann. Man erhält 18,2 g 4,4-Dimethyl-6-(1-hydroxyäthyl)chroman als farbloses Oel.

6,2 g 4,4-Dimethyl-6-(1-hydroxyäthyl)chroman werden
5 in 3 ml abs. Aether und 20 ml Hexan gelöst und mit 3 Tropfen Pyridin versetzt. Bei einer Temperatur von 0-5°C tropft man eine Lösung von 5,4 g Phosphortribromid in 20 ml Hexan langsam hinzu. Man rührt noch 3 Stunden bei 0°C, giesst auf Eis und extrahiert mit Aether. Die organische Phase wird mit verdünnter Natriumbicarbonat-Lösung
10 und Wasser gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und eingedampft. Man erhält 4,5 g 4,4-Dimethyl-6-(1-bromäthyl)chroman als rötliches Oel. Es wird ohne weitere Reinigung in das Phosphoniumbromid übergeführt.

15

4,6 g 4,4-Dimethyl-6-(1-bromäthyl)chroman werden in 40 ml Xylol gelöst und mit 5,3 g Triphenylphosphin versetzt. Die Mischung wird über Nacht auf 100°C erhitzt, abgekühlt, die ausgefallenen Kristalle abgenutscht und mit
20 Hexan gewaschen. Zur weiteren Reinigung kann das Phosphoniumsalz in Methylenchlorid gelöst werden und durch Zugabe von Essigester erneut ausgefällt werden. Man erhält 3,5 g [1-(4,4-Dimethyl-6-chromanyl)-äthyl]-triphenylphosphoniumbromid in farblosen Kristallen, Schmelzpunkt 142-
25 148°C.

Beispiel 2

4,0 g Aethyl p-[(E)-2-[4,4-dimethyl-6-chromanyl]propenyl]benzoat werden in 80 ml Aethanol gelöst und mit einer
30 Lösung von 5,6 g Kaliumhydroxid in 20 ml Wasser und 20 ml Aethanol versetzt. Nach 3-stündigem Rühren bei 50°C kühlt man ab, giesst auf Eiswasser, säuert mit 2N Schwefelsäure an und extrahiert mehrfach mit Essigester. Die organische
35 Phase wird mit Wasser gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und eingedampft. Nach dem Umkristallisieren des Rückstandes aus Methylenchlorid/Hexan erhält man 3,4 g p-[(E)-2-(3,4-Dihydro-4,4-dimethyl-2H-1-benzopyran-6-yl)-

propenyl]benzoesäure in farblosen Kristallen, Schmelzpunkt 196-197°C.

Beispiel 3

5

4,0 g Aethyl p-[(E)-2-[4,4-dimethyl-6-chromanyl]propenyl]benzoat werden in 50 ml Aether gelöst und bei 0°C langsam mit 25,2 ml einer Diisobutylaluminiumhydrid-Lösung (20% in Toluol) versetzt. Nach einstündigem Rühren bei 0°C tropft man vorsichtig 25 ml eines Methanol/Wasser-Gemisches (1:1) hinzu, rührt 30 Minuten bei Raumtemperatur und filtriert den Niederschlag ab. Das Filtrat wird getrocknet, über eine kurze Säule mit Kieselgel (Eluierungsmittel Hexan/Aether = 1:1) filtriert und eingedampft. Nach dem Umkristallisieren aus Hexan/Aether erhält man 2,9 g p-[(E)-2-(3,4-Dihydro-4,4-dimethyl-1-benzopyran-6-yl)propenyl]benzylalkohol in farblosen Kristallen, Schmelzpunkt 80-81°C.

Beispiel 4

20

105 mg einer 50%igen Dispersion von Natriumhydrid in Mineralöl werden dreimal mit Pentan gewaschen, im Vakuum getrocknet und in 10 ml Dimethylformamid suspendiert. Bei 0°C tropft man eine Lösung von 500 mg p-[(E)-2-(3,4-Dihydro-4,4-dimethyl-1-benzopyran-6-yl)propenyl]benzylalkohol in 5 ml Dimethylformamid hinzu. Nach 30 Minuten gibt man 400 mg Aethyljodid zu und rührt 2 Stunden bei Raumtemperatur. Man giesst auf Eiswasser, extrahiert mit Aether, trocknet und dampft ein. Umkristallisation des Rohproduktes aus Hexan ergibt 150 mg 6-[(E)-p-(Aethoxymethyl)- α -methylstyryl]-4,4-dimethyl-2H-1-benzopyran, Schmelzpunkt 59-60°C.

Beispiel 5

35

0,5 g p-[(E)-2-(3,4-Dihydro-4,4-dimethyl-1-benzopyran-6-yl)propenyl]benzylalkohol werden in 20 ml Methylenchlorid gelöst und mit 10 g Mangandioxid versetzt. Nach 6-stündigem Rühren bei Raumtemperatur filtriert man ab, wäscht gut mit

Methylenchlorid nach und dampft das Filtrat ein. Nach Umkristallisation des Rückstandes aus Hexan/Aether erhält man 350 mg p-[(E)-2-(3,4-Dihydro-4,4-dimethyl-2H-1-benzopyran-6-yl)propenyl]benzaldehyd, Schmelzpunkt 102-104°C.

5

Beispiel 6

0,5 g p-[(E)-2-(3,4-Dihydro-4,4-dimethyl-2H-1-benzopyran-6-yl)propenyl]benzoesäure werden in 10 ml Tetrahydrofuran gelöst und mit 0,29 g 1,1'-Carbonyldiimidazol versetzt. Nach 2-stündigem Rühren bei Raumtemperatur erhält man eine klare Lösung, in welche unter Eiskühlung während 1 Stunde trockenes Aethylamin eingeleitet wird. Man giesst anschliessend auf Eis, säuert mit 2N Schwefelsäure an, extrahiert mit Essigester, trocknet und dampft ein. Das Rohprodukt wird über eine Säule mit Kieselgel filtriert (Eluierungsmittel Hexan/Essigester = 3:1) und aus Essigester/Hexan umkristallisiert. Man erhält 0,4 g p-[2-(3,4-Dihydro-4,4-dimethyl-2H-1-benzopyran-6-yl)propenyl]-N-äthylbenzamid, Schmelzpunkt 161-163°C.

10
15
20

Beispiel 7

0,5 g p-[(E)-2-(3,4-Dihydro-4,4-dimethyl-2H-1-benzopyran-6-yl)propenyl]benzoesäure werden in 10 ml Tetrahydrofuran gelöst. Unter Eiskühlung tropft man langsam 2,3 ml einer 1,6 molaren Lösung von Methylolithium in Aether hinzu. Nach 30-minütigem Rühren bei Raumtemperatur giesst man auf Eis, extrahiert mit Aether, trocknet und dampft ein. Nach Umkristallisation des Rückstandes aus Hexan/Aether erhält man 370 mg 4'-[2-(3,4-Dihydro-4,4-dimethyl-2H-1-benzopyran-6-yl)propenyl]acetophenon, Schmelzpunkt 109-110°C.

25
30

Beispiel 8

37 g Aluminiumchlorid werden bei 0°C in 200 ml Methylenchlorid suspendiert und unter kräftigem Rühren langsam mit 22 g Acetylchlorid versetzt. Nach 30 Minuten tropft man

35

eine Lösung von 49,4 g 3,4-Dihydro-4,4-dimethyl-2H-1-benzothio-
pyran in 150 ml Methylenchlorid hinzu. Nach 1-stündigem
Rühren bei 0°C giesst man auf Eiswasser und extrahiert mit
Methylenchlorid. Die organische Phase wird mit 1N Natrium-
5 hydroxid und Wasser neutral gewaschen, getrocknet und ein-
gedampft. Das ölige Rohprodukt wird über eine kurze Säule
mit Kieselgel filtriert (Eluierungsmittel Hexan/Aether =
9:1). Man erhält 51,5 g 3,4-Dihydro-4,4-dimethyl-2H-1-
benzothiopyran-6-yl-methylketon als farbloses Oel, das
10 beim Stehen im Kühlschrank erstarrt.

Beispiel 9

2,6 g einer 50%igen Dispersion von Natriumhydrid in
15 Mineralöl werden dreimal mit Pentan gewaschen, im Vakuum
getrocknet und in 100 ml Dimethylformamid suspendiert. Bei
Raumtemperatur tropft man eine Lösung von 16,4 g Diäthyl-
4-äthoxycarbonyl-benzylphosphonat in 100 ml Dimethylforma-
mid hinzu. Nach 30-minütigem Rühren bei Raumtemperatur
20 tropft man eine Lösung von 10 g 3,4-Dihydro-4,4-dimethyl-
2H-1-benzothiopyran-6-yl-methylketon in 80 ml Dimethyl-
formamid hinzu und erwärmt anschliessend 2,5 Stunden auf
70°C. Nach dem Abkühlen giesst man auf Eiswasser, säuert
mit 2N Salzsäure an und extrahiert mit Aether. Die orga-
25 nische Phase wird mehrfach mit Wasser gewaschen, getrocknet
und eingedampft. Man erhält ein gelbes Oel, das nach Chro-
matographie an Kieselgel (Eluierungsmittel Hexan/Essigester =
4:1) und Kristallisation aus Hexan 9,8 g Aethyl p-[(E)-2-
(3,4-dihydro-4,4-dimethyl-2H-1-benzothiopyran-6-yl)propenyl]-
30 benzoat als schwach gelbliche Kristalle ergibt, Schmelz-
punkt 91-92°C.

Beispiel 10

35 4,0 g Aethyl p-[(E)-2-(3,4-dihydro-4,4-dimethyl-2H-1-
benzothiopyran-6-yl)propenyl]benzoat werden in 100 ml
Chloroform gelöst. Unter Rühren tropft man bei 0-5°C eine
Lösung von 5 g m-Chlorperbenzoesäure (ca. 90%) in 100 ml

Chloroform langsam hinzu und rührt über Nacht bei 0-5°C nach. Das Reaktionsgemisch wird mit Chloroform verdünnt, zweimal mit verdünnter Sodalösung und Wasser gewaschen, getrocknet und eingedampft. Man erhält nach Filtration des
5 Rohproduktes über Kieselgel (Eluierungsmittel Hexan/Essigester = 3:1) und Kristallisation aus Hexan/Essigester 2,3 g Aethyl p-[(E)-2-(3',4'-dihydro-4',4'-dimethyl-2'H-1'-benzothio-
thiopyran-6'-yl)propenyl]benzoat-1',1'-dioxid in farblosen
Kristallen, Schmelzpunkt 142-144°C.

10

Beispiel 11

In Analogie zu Beispiel 10 erhält man aus 4,0 g Aethyl p-[(E)-2-(3,4-dihydro-4,4-dimethyl-2H-1-benzothio-
15 yl)propenyl]benzoat und 2,5 g m-Chlorperbenzoesäure nach Filtration über Kieselgel (Eluierungsmittel Hexan/Essigester = 1:2) und Kristallisation aus Hexan/Essigester 2,8 g Aethyl p-[(E)-2-(3',4'-dihydro-4',4'-dimethyl-2'H-
1'-benzothio-
thiopyran-6'-yl)propenyl]benzoat-1'-oxid, Schmelz-
20 punkt 97-99°C.

Beispiel 12

In Analogie zu Beispiel 1 erhält man aus [1-(4,4-
25 Dimethyl-6-thiochromanyl)-äthyl]-triphenylphosphoniumbromid und 4-Aethoxycarbonylbenzaldehyd das Aethyl p-[(E)-2-[4,4-dimethyl-6-thiochromanyl]-propenyl]-benzoat.

Das als Ausgangsmaterial verwendete Phosphoniumsalz
30 kann ausgehend von 4,4-Dimethylthiochroman in Analogie zu der in Absatz 2-4 von Beispiel 1 beschriebenen Weise hergestellt werden.

Beispiel 13

35

In Analogie zu Beispiel 1 erhält man aus 1-(4,4-Dimethyl-1,2,3,4-tetrahydro-6-chinolinyl)-äthyl]-triphenyl-
phosphoniumbromid und 4-Aethoxycarbonylbenzaldehyd das

Aethyl p-[(E)-2-(4,4-dimethyl-1,2,3,4-tetrahydro-6-chinolinyl]-propenyl]-benzoat.

Das als Ausgangsmaterial verwendete Phosphoniumsalz
5 kann ausgehend von 4,4-Dimethyl-1,2,3,4-tetrahydrochinolin in Analogie zu der in Absatz 2-4 von Beispiel 1 beschriebenen Weise hergestellt werden.

Beispiel 14

10

In Analogie zu Beispiel 1 erhält man aus [1-(1,4,4-Trimethyl-1,2,3,4-tetrahydro-6-chinolinyl)äthyl]-triphenylphosphoniumbromid und 4-Aethoxycarbonylbenzaldehyd das
Aethyl p-[(E)-2-(1,4,4-trimethyl-1,2,3,4-tetrahydro-6-
15 chinolinyl)-propenyl]-benzoat.

Das als Ausgangsmaterial verwendete Phosphoniumsalz
kann ausgehend von 1,4,4-Trimethylchinolin in Analogie
zu der in Absatz 2-4 von Beispiel 1 beschriebenen Weise
20 hergestellt werden.

Beispiel 15

Durch Behandlung des p-[(E)-2-(4,4-Dimethyl-6-
25 chromanyl]propenyl]benzylalkohols mit Acetylchlorid und Pyridin erhält man das p-[(E)-2-(4,4-Dimethyl-6-chromanyl]-propenyl]benzylacetat.

Beispiel A

30

Kapseln zur oralen Verabreichung können folgende Zusammensetzung aufweisen:

	<u>pro Kapsel</u>
35 Verbindung der Formel I	0,5 mg
Wachsmischung	50,5 mg
Pflanzenöl	98,9 mg
Trinatriumsalz der Aethylendiamin- tetraessigsäure	0,5 mg

Beispiel B

Eine Salbe kann folgende Zusammensetzung aufweisen:

5	Verbindung der Formel I	0,2 g
	Cetylalkohol	2,7 g
	Wollfett	6,0 g
	Vaseline	15,0 g
	Destilliertes Wasser	qu.s. ad
		100,0 g

10

15 .

20

25

30

35

Beispiel 16

74,5 mg Natriumhydrid (50 % in Mineralöl) werden mit
5 absolutem Pentan gewaschen, am Wasserstrahlvakuum getrocknet
und in 5 ml absolutem Dimethylformamid suspendiert. Bei
Raumtemperatur tropft man eine Lösung von 465 mg Diäthyl-4-
äthoxycarbonyl-benzylphosphonat in 5 ml absolutem Dimethyl-
formamid hinzu. Nach 10-minütigem Rühren gibt man eine
10 Lösung von 410 mg 6-Acetyl-1,2,3,4-tetrahydro-1,4,4-
trimethyl-chinolin in 5 ml Dimethylformamid hinzu und er-
wärmt 1 Stunde auf 70°C, anschliessend weitere 2 Stunden auf
90°C. Nach dem Abkühlen giesst man das Reaktionsgemisch auf
Eis, extrahiert mehrfach mit Aether, wäscht mit Wasser,
15 trocknet über Natriumsulfat und dampft ein. Nach Chromato-
graphie des Rohproduktes an Kieselgel (Eluierungsmittel
Hexan/Aether = 4 : 1) erhält man Aethyl p-[(E)-2-(1,2,3,4-
tetrahydro-1,4,4-trimethyl-6-chinolinyl)propenyl]benzoat
in blassgelben Kristallen, Schmelzpunkt 100-101°C.

20

Das als Ausgangsmaterial verwendete 6-Acetyl-1,2,3,4-
tetrahydro-1,4,4-trimethyl-chinolin lässt sich wie folgt
herstellen:

25

21,5 g 3,4-Dihydro-1,4,4-trimethyl-2(1H)-chinolinon
werden in 43 g Schwefelkohlenstoff gelöst und mit 85 g
Aluminiumchlorid versetzt. Unter Eiskühlung und kräftigem
Rühren tropft man 17,8 g Acetylchlorid langsam hinzu. An-
schliessend erwärmt man 1.5 Stunden am Rückfluss, kühlt ab
30 und versetzt vorsichtig mit Eiswasser. Man extrahiert 3 mal
mit Essigester, wäscht mit Wasser, trocknet und dampft ein.
Das so erhaltene bräunliche Oel wird nach Filtration über
Kieselgel (Eluierungsmittel Hexan/Essigester = 2 : 1) aus
Hexan/Essigester umkristallisiert. Man erhält 19,5 g
35 6-Acetyl-3,4-dihydro-1,4,4-trimethyl-2(1H)-chinolinon in
farblosen Kristallen, Schmelzpunkt 75-77°C.

5,0 g 6-Acetyl-3,4-dihydro-1,4,4-trimethyl-2(1H)-
chinolinon werden in 200 ml Benzol gelöst und nach Zugabe
von 2,1 g Aethylenglycol und einigen Kristallen p-Toluol-
5 sulfonsäure 5 Stunden am Wasserabscheider gekocht. Nach dem
Abkühlen verdünnt man mit Essigester, wäscht mit verdünnter
Natriumhydrogencarbonat-Lösung, trocknet und dampft ein. Man
erhält 5,6 g 3,4-Dihydro-1,4,4-trimethyl-6-(2-methyl-1,3-
dioxolan-2-yl)-2(1H)-chinolinon als farbloses Oel, das beim
10 Stehen im Kühlschrank erstarrt, Schmelzpunkt 81-83°C. Die
Verbindung wird ohne weitere Reinigung in der nächsten
Stufe eingesetzt.

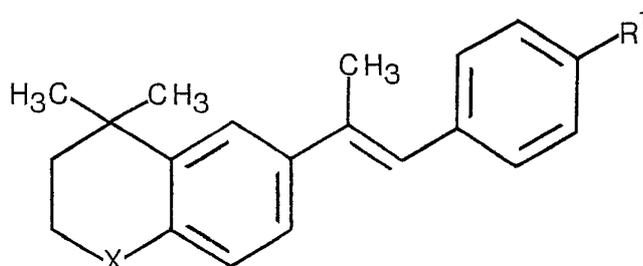
0,14 g Lithiumaluminiumhydrid werden in 10 ml abs.
15 Aether suspendiert und bei Raumtemperatur tropfenweise mit
einer Lösung von 1,0 g 3,4-Dihydro-1,4,4-trimethyl-6-(2-
methyl-1,3-dioxolan-2-yl)-2(1H)-chinolinon in 15 ml abs.
Tetrahydrofuran versetzt. Nach 2-stündigem Rühren bei Raum-
temperatur tropft man unter Kühlung langsam Eiswasser zum
20 Reaktionsgemisch, extrahiert 3 mal mit Essigester, wäscht
die organische Phase mit Wasser, trocknet und dampft ein.
Das so erhaltene bräunliche Oel wird in 10 ml Tetrahydro-
furan gelöst und nach Zugabe von 5ml 1N Schwefelsäure
während 1.5 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Danach
25 giesst man auf Eiswasser, macht durch Zugabe von 1N Natron-
lauge alkalisch und extrahiert mit Essigester. Die organi-
sche Phase wird mit Wasser gewaschen, getrocknet und einge-
dampft. Dieses Rohprodukt wird durch Chromatographie an
Kieselgel (Eluierungsmittel Hexan/Essigester = 9 : 1)
30 weiter gereinigt und ergibt 460 mg 6-Acetyl-1,2,3,4-tetra-
hydro-1,4,4-trimethyl-chinolin als grünliches, viscoses Oel.

Patentansprüche

1. Verbindungen der Formel

5

10



in der X -O-, -S-, =SO, =SO₂ oder =NR²; R¹ Methyl,
 -CH(R³)OR⁴ oder -C(O)R⁵; R² Wasserstoff oder nieder-
 15 Alkyl; R³ Wasserstoff oder Methyl; R⁴ Wasserstoff,
 nieder-Alkyl oder Alkanoyl; R⁵ Wasserstoff,
 nieder-Alkyl, Amino, nieder-Alkylamino, di-(nieder-
 Alkyl)amino oder OR⁶; und R⁶ Wasserstoff oder nieder-
 Alkyl bedeuten;

20 und Salze von Verbindungen der Formel I.

2. Verbindungen gemäss Anspruch 1, in denen R¹ Car-
 boxyl, nieder-Alkoxy-carbonyl, Carbamoyl, nieder-Alkyl-
 carbamoyl oder di-(nieder-Alkyl)carbamoyl ist.

25

3. Aethyl p-[(E)-2-[4,4-dimethyl-6-chromanyl]propenyl]-
 benzoat.

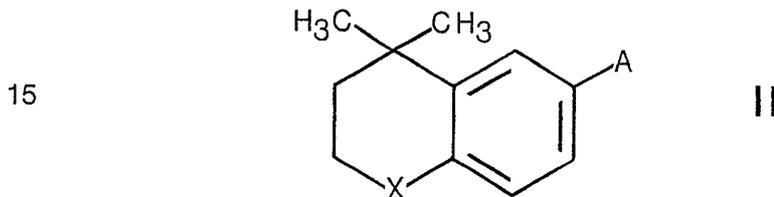
4. Aethyl p-[(E)-2-[4,4-dimethyl-6-thiochromanyl]-
 30 propenyl]-benzoat, Aethyl p-[(E)-2-(4,4-dimethyl-1,2,3,4-
 tetrahydro-6-chinolinyl)-propenyl]-benzoat, Aethyl-p-[(E)-
 2-(1,4,4-trimethyl-1,2,3,4-tetrahydro-6-chinolinyl)-pro-
 penyl]-benzoat, p-[(E)-2-[4,4-Dimethyl-6-chromanyl]-pro-
 penyl]benzoesäure, N-Aethyl-p-[(E)-2-[4,4-dimethyl-6-
 35 chromanyl]-propenyl]benzoesäureamid, p-[(E)-2-(4,4-Dimethyl-
 6-chromanyl]propenyl]benzylalkohol, p-[(E)-2-(4,4-Dimethyl-
 6-chromanyl]propenyl]benzylacetat, Aethyl p-[(E)-2-(4,4-
 dimethyl-6-thiochromanyl)propenyl]benzoat-S-oxid und

Aethyl-p-[(E)-2-(4,4-dimethyl-6-thiochromanyl)propenyl]-benzoat-S,S-dioxid.

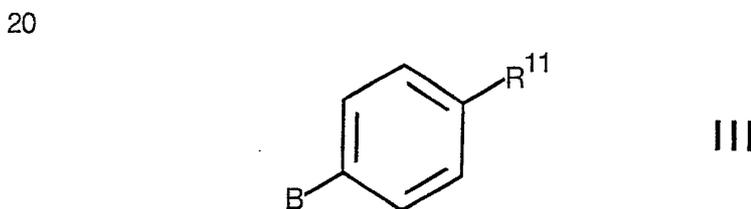
5 5. Verbindungen der Formel I und deren Salze als Mittel zur Behandlung von Neoplasien, Akne oder Psoriasis.

6. Pharmazeutische Präparate, enthaltend eine Verbindung der Formel I oder ein Salz davon.

10 7. Verfahren zur Herstellung von Verbindungen der Formel I, und deren Salzen, dadurch gekennzeichnet, dass man eine Verbindung der Formel



mit einer Verbindung der allgemeinen Formel



25 in denen entweder A eine Triarylphosphoniumäthylgruppe der Formel $\text{CH}_3\text{-CH-P}[\text{Q}]_3^+ \text{Y}^-$ darstellt, worin Q Phenyl und Y das Anion einer organischen oder anorganischen Säure bezeichnet, und B Formyl ist; 30 oder A Acetyl ist, und B eine Dialkoxyphosphinylmethylgruppe; und R^{11} einen Rest R^1 gemäss Definition in Anspruch 1 mit Ausnahme des Carboxyl- und Formylrests bedeutet,

zu einer Verbindung der allgemeinen Formel I umsetzt, und 35 erwünschtenfalls den Rest R^{11} funktionell abwandelt und/oder das Schwefelatom in einer Verbindung, in der X -S- ist, zu einer Sulfoxyl- oder Sulfonylgruppe oxidiert.