PCT

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA
República de Colombia
Ministerio de Comercio Industria y Turismo

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INVENTARIO

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD DE

PATENTE DE INVENCION
PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

21. EXPEDIENTE No. 10-23266

54. TITULO: **NUEVOS HERBICIDAS**

52. CLASIFICACION INTERNACIONAL: **C07D 493/08**

71. SOLICITANTE: **SYNGENTA LIMITED**

DOMICILIO: **European Regional Centre, Priestly Road, Surrey Research Park, Guildford, Surrey GU2 7YH, REINO UNIDO**

74. APODERADO: **Dra. MARGARITA CASTELLANOS A.**

22. BOGOTA, D.C., _____

99

03-04-2010

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

PETITORI

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 10-023266- -00000-0000
Fecha: 2010-02-26 14:15:42 Dep: 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378. FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 406

cación

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTES
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE:

(1)

[X] **Patente de Invención.** [ ] **Patente de Modelo de Utilidad.**

[X] **Capítulo I** [ ] **Capítulo II**

(2) **SOLICITANTE (71)**

Nombre: **SYNGENTA LIMITED**
Dirección: **European Regional Centre, Priestley Road, Surrey Research Park Guildford, Surrey GU2 7YH REINO UNIDO**
Nacionalidad o Domicilio: **Surrey - REINO UNIDO**
Lugar de Constitución: **REINO UNIDO**
Teléfono: Fax:
E-mail:

IDENTIFICACIÓN
C.C. [ ] NIT [ ]
C.E. [ ] Otro [ ] Cual ____
Número ____

(3) **REPRESENTANTE O APODERADO**

Nombre: **MARGARITA CASTELLANOS A.**
Dirección: **CALLE 94A No. 7A-09**
Teléfono: **756 07 70** Fax: **755 01 58**
E-mail: info@castellanosyco.com

IDENTIFICACIÓN
C.C. [X] NIT [ ]
C.E. [ ] Otro [ ] Cual ____
Número **39'779.654** TPA **70.819**

(4) **INVENTOR (ES) (72)**

CHRISTOPHER JOHN MATHEWS
Syngenta Limited
Jealotts Hill International Research Center
Bracknell, Berkshire RG42 6EY
GRAN BRETAÑA

STEVE SMITH
Syngenta Limited
Jealotts Hill International Research Center
Bracknell, Berkshire RG42 6EY
GRAN BRETAÑA

MELLONEY TYTE
Syngenta Limited
Jealotts Hill International Research Center
Bracknell, Berkshire RG42 6EY
GRAN BRETAÑA

STEPHANE ANDRÉ MARIE JEANMART
Syngenta Limited
Jealotts Hill International Research Center
Bracknell, Berkshire RG42 6EY
GRAN BRETAÑA

JOHN BENJAMIN TAYLOR
Syngenta Limited
Jealotts Hill International Research Center
Bracknell, Berkshire RG42 6EY
GRAN BRETAÑA

(5) **PCT (86)**

Solicitud Internacional No. **PCT/EP2008/007132** Fecha **01/09/2008**

Publicación Internacional No. **WO 2009/030450 A2** Fecha **12/03/2009**

(6) **Título (54)** **NUEVOS HERBICIDAS** (Folio 420)

(7) **Clasificación Internacional (51)** **C07D 493/08**

(8) **Prioridad**

SI [X] NO [ ]

(33) País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud
GB	03/09/2007	0717082,2

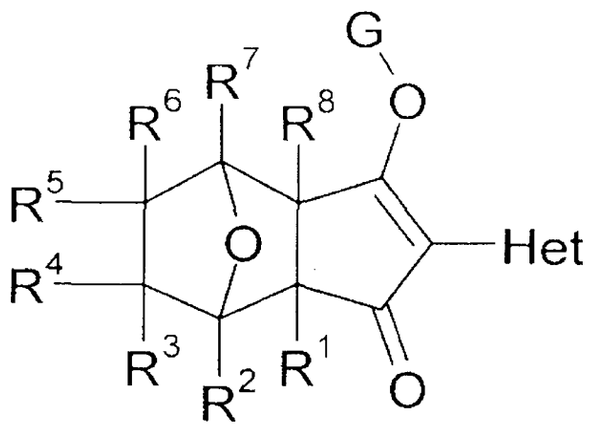
(9) **Comprobante de pago No.** **10-15,024 y 10-15,025** **Fecha** **Febrero 24 de 2010**

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

(10) Anexos

- [X] Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- [X] Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- [X] Poderes, si fuere el caso, junto con la sustitución del mismo a mi favor
- [ ] Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- [ ] Declaraciones.
- [X] Copia de la solicitud internacional (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).
- [X] Traducción de la solicitud internacional al castellano (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).
- [ ] Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- [ ] Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- [ ] De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- [ ] De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- [ ] De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- [X] Arte final 12x12
- [ ] De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- [ ] De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- [X] Otros: **Tarjeta Propietario, Extracto para la publicación**

(11) FIGURA CARACTERISTICA:



(I),

(12) Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO

FIRMA:

C.C. No. 39.779.654 Usaquén - TPA 70.819 C.S.J.

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página. - MCA/gcb - P1905

P1905 3

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 15,024
FECHA : FEBRERO 24 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 10-023266- -00000-0000
Fecha: 2010-02-26 14:15:42 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 406

***** C O N S I G N A C I O N *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
ALVARO CASTELLANOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	325296576	24/02/2010	13,089,400.00

***** C O N C E P T O *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	554,000.00
		TOTAL : $	554,000.00

SON: QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No._____

4

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 15,025
FECHA : FEBRERO 24 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 10-023266- -00000-0000

Fecha: 2010-02-26 14:15:42 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 406

***** C O N S I G N A C I O N *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
ALVARO CASTELLANOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	325296576	24/02/2010	13,089,400.00

***** C O N C E P T O *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
7	50005-01-01 SOLICITUDES	*** REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL	182,000.00
		TOTAL : $	182,000.00

SON: CIENTO OCHENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No._____

CASTELLANOS & CO LTDA
A B O G A D O S
Calle 94 A No. 7 A-09
Bogotá, D.C. – COLOMBIA

Señor

Jefe de la División de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

Ministerio de Comercio, Desarrollo, Industria y Turismo

E. S. D.

Ref.: **PODER** conferido por la sociedad **SYNGENTA LIMITED**

Yo, **XIMENA CASTELLANOS ABONDANO,** mayor de edad, identificada y domiciliada como aparece al pié de mi firma, atentamente manifiesto a Uds. que sustituyo en la Dra. **MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO,** el poder que me confirió la sociedad **SYNGENTA LIMITED,** con domicilio en **European Regional Centre, Priestly Road, Surrey Research Park, Guildford, Surrey GU2 7YH, REINO UNIDO,** debidamente legalizado por Apostilla, bajo el No. **G201564** el día **4 de Julio de 2003**, con las mismas facultades que me fueron conferidas, para tramitar la solicitud de Patente PCT Entrada en Fase Nacional, en Colombia, para: **"NUEVOS HERBICIDAS".**

Del Señor Jefe,

Ximena Castellanos Abondano
C.C. No. **39.773.330** de Usaquén
T.P.A. No. **58.236** del C.S.J.
Calle 94 A No. 7 A-09 – Bogotá, D.C.
Teléfono: 7560770

Acepto

Margarita Castellanos Abondano
C.C. No. **39.779.654** de Usaquén
T.P.A. No. **70.819** del C.S.J.
Calle 94 A No. 7 A-09 – Bogotá, D.C.
Teléfono: 7560770

Bogotá, D.C.
XCA/MCA/P1905

NOTARIA 41 DEL CÍRCULO DE BOGOTÁ D.C.
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
REPÚBLICA DE COLOMBIA

El Notario 41 del círculo de Bogotá, da fe de que compareció personalmente: Ximena Castellanos Abondano
identificada (o) con: 39773330 y tarjeta profesional de abogado No. 58236 del Consejo Superior de la Judicatura, quien autentica la firma puesta por ella (el) mismo en este escrito.
(Art. 84 C. P. C. Decreto. 2282/89 mod. 36)

Bogotá D.C. 25 FEB. 2010

FIRMA DE LA (EL) COMPARECIENTE

NOTARIA 41 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
NOTARIO 41 EN PROPIEDAD
Alirio Virviescas Cortés

NOTARIA 41 DEL CÍRCULO DE BOGOTÁ D.C.
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
REPÚBLICA DE COLOMBIA

El Notario 41 del círculo de Bogotá, da fe de que compareció personalmente: Margarita Castellanos A.
identificada (o) con: 39779654 y tarjeta profesional de abogado No. 70819 del Consejo Superior de la Judicatura, quien autentica la firma puesta por ella (el) mismo en este escrito.
(Art. 84 C. P. C. Decreto. 2282/89 mod. 36)

Bogotá D.C. 25 FEB. 2010

FIRMA DE LA (EL) COMPARECIENTE

NOTARIA 41 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
REPÚBLICA DE COLOMBIA
NOTARIO 41 EN PROPIEDAD
Alirio Virviescas Cortés

COLOMBIA

Registered Office:

SYNGENTA LIMITED
EUROPEAN REGIONAL CENTRE
PRIESTLY ROAD
SURREY RESEARCH PARK
GUILDFORD
SURREY GU2 7YH
UNITED KINGDOM

PODER

El (los) SYNGENTA LIMITED
Domiciliados en Priestly Road, Surrey Research Park, Guildford, Surrey GU2 7YH - REINO UNIDO
Nombran por el presente a **XIMENA CASTELLANOS A. y/o MARGARITA CASTELLANOS A.** abogadas con oficinas en la Carrera 9 No. 93-09, Bogotá-Colombia para

y para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad Industrial y con este fin autorizamos a dichos apoderados para que nos representen ante cualesquiera autoridades o personas de los órdenes administrativo, contencioso – administrativo y judicial en todo lo relacionado con los siguientes actos y gestiones:
a) Obtención de patentes de invención, modelos y dibujos industriales; registro de marcas de fabrica, de servicio, colectivas o defensivas y de denominaciones de origen, depósito de nombres y enseñas comerciales; su renovación, prórroga, inscripción de traspaso y cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Para la obtención de registros sanitarios; c) Acciones de oposición, observación, cancelación, nulidad; medidas cautelares y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso - administrativos que promovamos o se nos promuevan, pudiendo en todos los actos y gestiones arriba mencionados sustituir éste mandato, transigir, desistir, recibir, cancelar, renunciar, aceptar notificaciones y nombrar apoderados judiciales y extrajudiciales.

Dado y firmado hoy 2 de Julio del 2003

en Bracknell, Reino Unido

por SYNGENTA LIMITED

(El notario debe suscribir el documento en la pagina siguiente)

(Se requiere legalización consular)

POWER OF ATTORNEY

I (we) the undersigned SYNGENTA LIMITED
Of
hereby grant(s) Power of Attorney to **XIMENA CASTELLANOS A. and /or MARGARITA CASTELLANOS** a. attorneys residing at Carrera 9 No. 93-09, Bogota-Colombia, to
and to obtain the protection of my (our Industrial Property, for which purpose we authorize the said attorneys to represent us before any authorities, or persons, specially those, administrative, contentious and judicial, in all matters concerning the following:

a) Obtention of patents, models and designs, registration of trademarks, service, collective and defensive marks, and of designations of origin; the deposit of trade names and ensigns; its renewal, extension, recordal of assignments, change of name or domicile, voluntary cancellation, and the registration of licenses of use of the above rights; b) For the obtention of Sanitary registrations; c) Actions of opposition, cancellation, nullity, infringement, granting of licenses; and in general the civil, criminal and administrative suits related to those rights; actions and suits instituted by us or against us; and that in all the above matters they may substitute this power of attorney, compromise, desist, cancel, receive, renounce, accept notifications and appoint attorneys in fact, in or out of court.

Given and signed this 2nd JULY 2003.
in BRACKNELL, UK
by Joanna Chandler
(Notary shall execute on the other side)

(Consular legalization required)

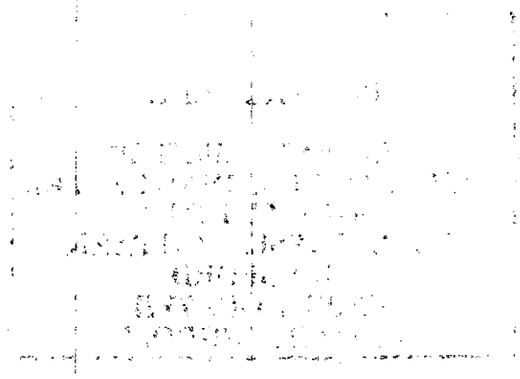
JOANNA CHANDLER.
AUTHORISED SIGNATORY.

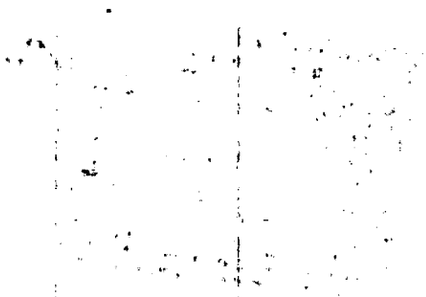
ALVARO CASTELLANOS M. & CIA.
ABOGADOS COLOMBIA
Carrera 9 No. 93-09- P.O.Box 6349 - Bogotá, Colombia
Tels.: (571) 610 74 20 / 60 / 80 - Fax (571) 610 07 06 - e-mail acastell@impsat.net.co

XC/cm

37367

Esta copia coincide con el original que tuve a la vista
Bogotá, D.C.
24 FEB 2010
ALIRIO VIRVIESCAS CALVETE
NOTARIO CUARENTA Y UNO (EN PROP.)





COLOMBIA

CERTIFICADO NOTARIAL (Sociedad)

Hoy 3 de Jul. del año 2003
compareció (eron) personalmente
a quienes conozco como la(s) personas que firma(n) en representación de la Sociedad (Compañía denominada
Certifico : SYNGENTA LIMITED

a) Que es una sociedad/Compañía legalmente constituida y existente de acuerdo con las leyes de
b) Que el domicilio de dicha Sociedad/Compañía es
c) Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el presente poder están comprendidos dentro del objeto social de la mencionada Sociedad /Compañía.
d) Que el Sr. Joanna Chandler

esta autorizado para otorgar el presente poder. Lo anterior esta probado por medio de los siguientes documentos, que certifico he visto* Estatutos de constitución

(Ciudad) Egham

(Estado) Surrey

Hoy 3 del Julio del 2003

(Notario Público)

*Los documentos debe identificarse con fecha y origen.

NOTARIAL (Corporation)

On this 3rd day of July of 2003
personally appeared Joanna Chandler
whom I know to be the person(s) who signed this document as representative(s) of the Corporation /Company named Syngenta Ltd
I certify:

a) That Syngenta is a corporation (Company legally constituted and in existence in accordance with the laws of England + Wales
b) That the domicile of said Corporation/Company is Guildford UK
c) That the purpose or purposes for which the present Power of Attorney is granted are comprised within the object set forth in the charter of the mentioned Corporation/Company.
d) That Mr. m/f Joanna Chandler is (are) authorized to grant the present Power of Attorney. The aforementioned was duly proven through the following documents and I duly certify having seen them*:
Certificate of Incorporation.

(City) Egham

(State) Surrey

EXECUTION
Certified Verified and Authenticated
this 3 day of 7 of the year In The Town Of Egham In Surrey
This 3rd Day of July 2003

KENNETH GREENWOOD
NOTARY PUBLIC
BURNE ENGALL AND FREEMAN

(Notary Public)

*Documents must be identified with date and origin

ALVARO CASTELLANOS M. & CIA.
ABOGADOS COLOMBIA
Carrera 9 No. 93-09- P.O.Box 6349 - Bogotá, Colombia
Tels.: (571) 610 74 20 / 60 / 80 - Fax (571) 610 07 06 - e-mail acastell@impsat.net.co

Esta copia coincide con el original que tuve a la vista
Bogotá, D.C.
24 FEB 2010
ALIRIO VIRVIESCAS CALVETE
NOTARIO CUARENTA Y UNO (EN PROP.)

APOSTILLE
(Hague Convention of 5 October 1961 / Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND

1. Country: United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland
   Pays: Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord

   This public document / Le présent acte public

2. Has been signed by / a été signé par **K Greenwood**

3. Acting in the capacity of / agissant en qualité de **Notary Public**

4. Bears the seal/stamp of / est revêtu du sceau/timbre de **The Said Notary Public**

5. at London/à Londres

   Certified/Attesté
6. the/le **04 July 2003**

7. by Her Majesty's Principal Secretary of State for Foreign and Commonwealth Affairs /
   par le Secrétaire d'Etat Principal de Sa Majesté aux Affaires Etrangères et du Commonwealth.

8. Number/sous No **G201564**

9. Stamp:
   timbre:

10. Signature: **J. Ireland**

FOREIGN AND COMMONWEALTH OFFICE
LONDON

Esta copia coincide con el original que tuve a la vista
Bogotá, D.C.
24 FEB 2010
ALIRIO VIRVIESCAS CALVETE
NOTARIO CUARENTA Y UNO (E.P.)

For the Secretary of State / Pour le Secrétaire d'Etat

If this document is to be used in a country which is not party to the Hague Convention of 5 October 1961, it should be presented to the consular section of the mission representing that country.

----------TRADUCCION OFICIAL No. 03-0718----------

de un documento escrito en INGLES, el cual para su identificación lleva el sello de la Traductora e Intérprete Oficial , según Resoluciones 2755/68 y 01144/97 del Ministerio de Justicia.

(Anexo a un documento de poder de Syngenta Limited)

AUTENTICACIÓN

Certificado, verificado y autenticado en el pueblo de Egham en Surrey

Hoy día 3 de Julio de 2003.

(fdo) ilegible

Kenneth Greenwood – Notario Público

Horne, Engall and Freeman

(Sello en oblea roja)

APOSTILLA

(Convención de La haya del 5 de octubre de 1961)

1. País: Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Este documento público

2. ha sido firmado por K. Greenwood

3. actuando en su carácter de Notario Público

4. lleva el sello de dicho Notario Público

Certificado

5. En Londres 6. el día 4 de Julio de 2003

7. por el Secretario de Estado Principal de Su Majestad para Asuntos Exteriores y de la Comunidad

Esta copia coincide con el original que tuve a la vista
Bogotá, D.C.
24 FEB 2010
ALIRIO VIRVIESCAS CALVETE
NOTARIO CUARENTA Y UNO (EN PROP.)

ORA DUQUE DE BERNAL
ADORA E INTÉRPRETE OFICIAL
RES. 2755/68 - 01144/97 - JUSTICIA
REP. DE COLOMBIA

8 No. G201564

9. Sello

10. Firma: J. Ireland

(fdo) ilegible

Por el Secretario de Estado

ES TRADUCCION FIEL Y COMPLETA, a la cual me remito,

Bogotá, D. C., Julio 24, 2003

DORA DUQUE DE BERNAL
TRADUCTORA E INTERPRETE OFICIAL
RES. 02755/68 Y 01144/97 - MINJUSTICIA
REP. DE COLOMBIA

Esta copia coincide con el original que tuve a la vista
Bogotá, D.C.
24 FEB 2010
ALIRIO VIRVIESCAS CALVETE
NOTARIO CUARENTA Y UNO (EN PROP.)

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

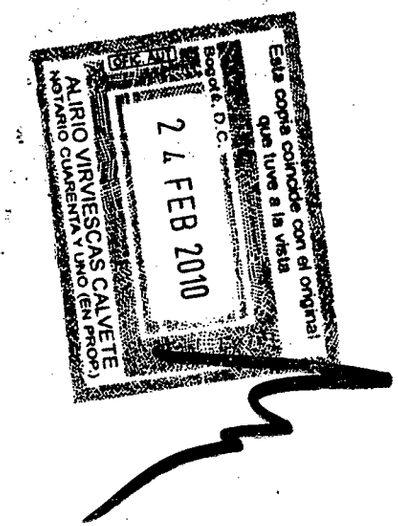
049710

CUYA FIRMA APARECE EN EL DOCUMENTO DESEMPEÑA LAS FUNCIONES INDICADAS

NO SE ASUME RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

2003 JUL 25 P 12:02

JEFE DE LEGALIZACIONES
SANTAFE DE BOGOTA D.C.



(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
12 March 2009 (12.03.2009)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2009/030450 A2

(51) International Patent Classification:
C07D 493/08 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/EP2008/007132

(22) International Filing Date:
1 September 2008 (01.09.2008)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
0717082.2 3 September 2007 (03.09.2007) GB

(71) Applicant *(for all designated States except US)*: **SYNGENTA LIMITED** [GB/GB]; European Regional Centre, Priestley Road, Surrey Research Park, Guildford, Surry GU2 7YH (GB).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants *(for US only)*: **JEANMART, Stephane, Andre, Marie** [BE/GB]; Syngenta Limited, Jealotts Hill International Research Center, Bracknell, Berkshire RG42 6EY (GB). **TAYLOR, John, Benjamin** [GB/GB]; Syngenta Limited, Jealotts Hill International Research Center, Bracknell, Berkshire RG42 6EY (GB). **TYTE, Melloney** [GB/GB]; Syngenta Limited, Jealotts Hill International Research Center, Bracknell, Bershire RG42 6GEY (GB). **MATHEWS, Christopher, John** [GB/GB]; Syngenta Limited, Jealotts Hill International Research Center, Bracknell, Berkshire RG42 6EY (GB). **SMITH, Steve** [GB/GB]; Syngenta Limited, Jealotts Hill International Research Center, Bracknell, Berkshire RG42 6EY (GB).

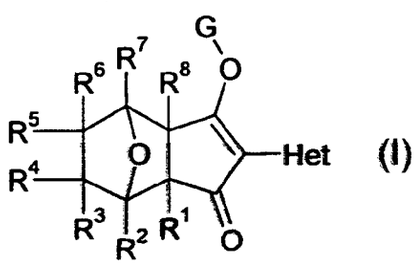
(74) Common Representative: **SYNGENTA LIMITED**; P.O. Box, CH-4002 Basel (CH).

(81) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of national protection available)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
— *without international search report and to be republished upon receipt of that report*

(54) Title: NOVEL HERBICIDES



(I)

(57) Abstract: Compounds of formula (I) wherein the substituents are as defined in claim 1, are suitable for use as herbicides.

WO 2009/030450 A2

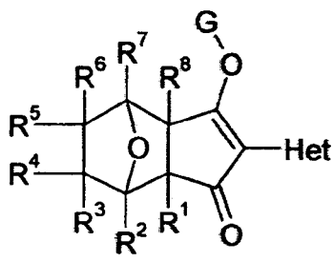
Novel herbicides

The present invention relates to novel, herbicidally active cyclopentanedione compounds, and derivatives thereof, to processes for their preparation, to compositions comprising those compounds, and to their use in controlling weeds, especially in crops of useful plants, or in inhibiting undesired plant growth.

Cyclopentanedione compounds having herbicidal action are described, for example, in WO 01/74770 and WO 96/03366.

Novel cyclopentanedione compounds, and derivatives thereof, having herbicidal and growth-inhibiting properties have now been found.

The present invention accordingly relates to compounds of formula (I)



(I),

wherein

R^1 and R^8 are independently of each other hydrogen, C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3alkylthio, halogen or C_1-C_6alkoxycarbonyl,

R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^7 are independently of each other hydrogen or a substituent, or

R^1 and R^8, R^3 and R^4, or R^3 and R^6 together with the carbon atoms to which they are attached form an optionally substituted ring, optionally containing a heteroatom, or

R^3 and R^4 together with the carbon atoms to which they are attached form a keto, imino or alkenyl unit, or

R^3 and R^6 together form a bond,

G is hydrogen or an alkali metal, alkaline earth metal, sulfonium, ammonium or a latentiating group,

Het is an optionally substituted monocyclic or bicyclic heteroaromatic ring, and

agronomically acceptable salts thereof.

In the substituent definitions of the compounds of the formula (I), each alkyl moiety either alone or as part of a larger group (such as alkoxy, alkoxycarbonyl, alkylcarbonyl, alkylaminocarbonyl, dialkylaminocarbonyl) is a straight or branched chain and is, for example, methyl, ethyl, *n*-propyl, *n*-butyl, *n*-pentyl, *n*-hexyl, iso-propyl, *n*-butyl, *sec*-butyl, iso-butyl, *tert*-butyl or neopentyl. The alkyl groups are suitably C_1 to C_6 alkyl groups, but are preferably C_1-C_4 alkyl groups.

Ring forming alkylene, and alkenylene groups can optionally be further substituted by one or more halogen, C_1-C_3alkyl and/or C_1-C_3alkoxy groups. When present, the optional substituents on an alkyl moiety (alone or as part of a larger group such as alkoxy, alkoxycarbonyl, alkylcarbonyl, alkylaminocarbonyl, dialkylaminocarbonyl) include one or more of halogen, nitro, cyano, C_3-C_7 cycloalkyl (itself optionally substituted with C_1-C_6 alkyl or halogen), C_5-C_7 cycloalkenyl (itself optionally substituted with C_1-C_6 alkyl or halogen), hydroxy, C_1-C_{10} alkoxy, C_1-C_{10} alkoxy(C_1-C_{10})alkoxy, tri(C_1-C_4)alkylsilyl(C_1-C_6)alkoxy, C_1-C_6 alkoxycarbonyl(C_1-C_{10})alkoxy, C_1-C_{10} haloalkoxy, aryl(C_1-C_4)alkoxy (where the aryl group is optionally substituted), C_3-C_7 cycloalkyloxy (where the cycloalkyl group is optionally substituted with C_1-C_6 alkyl or halogen), C_3-C_{10} alkenyloxy, C_3-C_{10} alkynyloxy, mercapto, C_1-C_{10} alkylthio, C_1-C_{10} haloalkylthio, aryl(C_1-C_4)alkylthio (where the aryl group is optionally substituted), C_3-C_7 cycloalkylthio (where the cycloalkyl group is optionally substituted with C_1-C_6 alkyl or halogen), tri(C_1-C_4)alkylsilyl(C_1-C_6)alkylthio, arylthio (where the aryl group is optionally substituted), C_1-C_6 alkylsulfonyl, C_1-C_6 haloalkylsulfonyl, C_1-C_6 alkylsulfinyl, C_1-C_6 haloalkylsulfinyl, arylsulfonyl (where the aryl group may be optionally substituted), tri(C_1-C_4)alkylsilyl, aryldi(C_1-C_4)alkylsilyl, (C_1-C_4)alkyldiarylsilyl, triarylsilyl, aryl(C_1-C_4)alkylthio(C_1-C_4)alkyl, aryloxy(C_1-C_4)alkyl, formyl, C_1-C_{10} alkylcarbonyl, HO_2C, C_1-C_{10} alkoxycarbonyl, aminocarbonyl, C_1-C_6 alkylaminocarbonyl, di(C_1-C_6 alkyl)aminocarbonyl, N-(C_1-C_3 alkyl)-N-(C_1-C_3 alkoxy)aminocarbonyl, C_1-C_6 alkylcarbonyloxy, arylcarbonyloxy (where the aryl group is optionally substituted), di(C_1-C_6)alkylaminocarbonyloxy, C_1-C_6alkyliminooxy, C_3-C_6alkenyloxyimino, aryloxyimino, aryl (itself optionally substituted), heteroaryl (itself optionally substituted), heterocyclyl (itself optionally substituted with C_1-C_6 alkyl or halogen), aryloxy (where the aryl group is optionally substituted), heteroaryloxy, (where the heteroaryl group is optionally substituted), heterocyclyloxy (where the heterocyclyl group is optionally substituted with C_1-C_6 alkyl or halogen), amino, C_1-C_6 alkylamino, di(C_1-C_6)alkylamino, C_1-C_6 alkylcarbonylamino, N-(C_1-C_6)alkylcarbonyl-N-(C_1-C_6)alkylamino, C_2-C_6 alkenylcarbonyl, C_2-C_6 alkynylcarbonyl, C_3-C_6 alkenyloxycarbonyl, C_3-C_6 alkynyloxycarbonyl, aryloxycarbonyl (where the aryl group is optionally substituted) and arylcarbonyl (where the aryl group is optionally substituted).

Alkenyl and alkynyl moieties can be in the form of straight or branched chains, and the alkenyl moieties, where appropriate, can be of either the (*E*)- or (*Z*)-configuration. Examples are vinyl, allyl and propargyl. Alkenyl and alkynyl moieties can contain one or more double and/or triple bonds in any combination. It is understood, that allenyl and alkylinylalkenyl are included in these terms.

When present, the optional substituents on alkenyl or alkynyl include those optional substituents given above for an alkyl moiety.

Halogen is fluorine, chlorine, bromine or iodine.

Haloalkyl groups are alkyl groups which are substituted with one or more of the same or different halogen atoms and are, for example, CF_3, CF_2Cl, CF_2H, CCl_2H, FCH_2, $ClCH_2$, $BrCH_2$, CH_3CHF, $(CH_3)_2CF$, CF_3CH_2 or CHF_2CH_2.

In the context of the present specification the terms "aryl", "aromatic ring" and "aromatic ring system" refer to ring systems which may be mono-, bi- or tricyclic. Examples of such rings include phenyl, naphthalenyl, anthracenyl, indenyl or phenanthrenyl. A preferred aryl group is phenyl. In addition, the terms "heteroaryl", "heteroaromatic ring" or "heteroaromatic ring system" refer to an aromatic ring system containing at least one heteroatom and consisting either of a single ring or of two or more fused rings. Preferably, single rings will contain up to three and bicyclic systems up to four heteroatoms which will preferably be chosen from nitrogen, oxygen and sulphur. Suitable examples of heteroaromatic rings are, for example, thienyl, furyl, pyrrolyl, isoxazolyl, oxazolyl, isothiazolyl, thiazolyl, pyrazolyl, imidazolyl, triazolyl, tetrazolyl, pyridyl, pyrimidinyl, pyrazinyl, pyridazinyl, triazinyl, oxadiazolyl and thiadiazolyl, and, where appropriate, N-oxides and salts thereof.

The terms heterocycle and heterocyclyl preferably refer to a non-aromatic preferably monocyclic or bicyclic ring systems containing up to 7 atoms including one or more (preferably one or two) heteroatoms selected from O, S and N. Examples of such rings include 1,3-dioxolane, oxetane, tetrahydrofuran, morpholine, thiomorpholin and piperazine.
When present, the optional substituents on heterocyclyl include C_1-C_6 alkyl and C_1-C_6 haloalkyl as well as those optional substituents given above for an alkyl moiety.

Cycloalkyl includes preferably cyclopropyl, cyclobutyl, cyclopentyl and cyclohexyl. Cycloalkylalkyl is preferentially cyclopropylmethyl. Cycloalkenyl includes cyclopentenyl and cyclohexenyl.

When present, the optional substituents on cycloalkyl or cycloalkenyl include C_1-C_3 alkyl as well as those optional substituents given above for an alkyl moiety.

Carbocyclic rings include aryl, cycloalkyl and cycloalkenyl groups.

When present, the optional substituents on aryl or heteroaryl are selected independently, from halogen, nitro, cyano, rhodano, isothiocyanato, C_1-C_6 alkyl, C_1-C_6 haloalkyl, C_1-C_6 alkoxy-(C_1-C_6)alkyl, C_2-C_6 alkenyl, C_2-C_6 haloalkenyl, C_2-C_6 alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl (itself optionally substituted with C_1-C_6 alkyl or halogen), C_5-C_7 cycloalkenyl (itself optionally substituted with C_1-C_6 alkyl or halogen), hydroxy, C_1-C_{10} alkoxy, C_1-C_{10} alkoxy(C_1-C_{10})alkoxy, tri(C_1-C_4)alkylsilyl(C_1-C_6)alkoxy, C_1-C_6 alkoxycarbonyl(C_1-C_{10})alkoxy, C_1-C_{10} haloalkoxy, aryl(C_1-C_4)alkoxy (where the aryl group is optionally substituted with halogen or C_1-C_6 alkyl), C_3-C_7 cycloalkyloxy (where the cycloalkyl group is optionally substituted with C_1-C_6 alkyl or halogen), C_3-C_{10} alkenyloxy, C_3-C_{10} alkynyloxy, mercapto, C_1-C_{10} alkylthio, C_1-C_{10} haloalkylthio, aryl(C_1-C_4)alkylthio, C_3-C_7 cycloalkylthio (where the cycloalkyl group is optionally substituted with C_1-C_6 alkyl or halogen), tri(C_1-C_4)-alkylsilyl(C_1-C_6)alkylthio, arylthio, C_1-C_6 alkylsulfonyl, C_1-C_6 haloalkylsulfonyl, C_1-C_6 alkylsulfinyl, C_1-C_6 haloalkylsulfinyl, arylsulfonyl, tri(C_1-C_4)alkylsilyl, aryldi(C_1-C_4)-alkylsilyl, (C_1-C_4)alkyldiarylsilyl, triarylsilyl, C_1-C_{10} alkylcarbonyl, HO_2C, C_1-C_{10} alkoxycarbonyl, aminocarbonyl, C_1-C_6 alkylaminocarbonyl, di(C_1-C_6 alkyl)-aminocarbonyl, N-(C_1-C_3 alkyl)-N-(C_1-C_3 alkoxy)aminocarbonyl, C_1-C_6 alkylcarbonyloxy, arylcarbonyloxy, di(C_1-C_6)alkylamino-carbonyloxy, aryl (itself optionally substituted with C_1-C_6 alkyl or halogen), heteroaryl (itself optionally substituted with C_1-C_6 alkyl or halogen), heterocyclyl (itself optionally substituted with C_1-C_6 alkyl or halogen), aryloxy (where the aryl group is optionally substituted with C_1-C_6 alkyl or halogen), heteroaryloxy (where the heteroaryl group is optionally substituted with C_1-C_6 alkyl or halogen), heterocyclyloxy (where the heterocyclyl group is optionally substituted with C_1-C_6 alkyl or halogen), amino, C_1-C_6 alkylamino, di(C_1-C_6)alkylamino, C_1-C_6 alkylcarbonylamino, N-(C_1-C_6)alkylcarbonyl-N-(C_1-C_6)alkylamino, arylcarbonyl, (where the aryl group is itself optionally substituted with halogen or C_1-C_6 alkyl) or two adjacent positions on an aryl or heteroaryl system may be cyclised to form a 5, 6 or 7-membered carbocyclic or heterocyclic ring, itself optionally substituted with halogen or C_1-C_6 alkyl. Further substituents for aryl or heteroaryl include arylcarbonylamino (where the aryl group is substituted by C_1-C_6 alkyl or halogen), (C_1-C_6)alkoxycarbonylamino (C_1-C_6)alkoxycarbonyl-N-(C_1-C_6)alkylamino, aryloxycarbonylamino (where the aryl group is substituted by C_1-C_6 alkyl or halogen), aryloxycarbonyl-N-(C_1-C_6)alkylamino, (where the aryl group is substituted by C_1-C_6 alkyl or halogen), arylsulphonylamino (where the aryl group is substituted by C_1-C_6 alkyl or halogen), arylsulphonyl-N-(C_1-C_6)alkylamino (where the aryl group is substituted by C_1-C_6 alkyl or halogen),

aryl-N-(C_1-C_6)alkylamino (where the aryl group is substituted by C_1-C_6 alkyl or halogen), arylamino (where the aryl group is substituted by C_1-C_6 alkyl or halogen), heteroaryl amino (where the heteroaryl group is substituted by C_1-C_6 alkyl or halogen), heterocyclylamino (where the heterocyclyl group is substituted by C_1-C_6 alkyl or halogen), aminocarbonylamino, C_1-C_6 alkylaminocarbonylamino, di(C_1-C_6)alkylaminocarbonylamino, arylaminocarbonylamino where the aryl group is substituted by C_1-C_6 alkyl or halogen), aryl-N-(C_1-C_6)alkylamino-carbonylamino where the aryl group is substituted by C_1-C_6 alkyl or halogen), C_1-C_6 alkylaminocarbonyl-N-(C_1-C_6)alkylamino, di(C_1-C_6)alkylaminocarbonyl-N-(C_1-C_6)alkylamino, arylaminocarbonyl-N-(C_1-C_6)alkylamino where the aryl group is substituted by C_1-C_6 alkyl or halogen) and aryl-N-(C_1-C_6)alkylaminocarbonyl-N-(C_1-C_6)alkylamino where the aryl group is substituted by C_1-C_6 alkyl or halogen).

For substituted phenyl moieties, heterocyclyl and heteroaryl groups it is preferred that one or more substituents are independently selected from halogen, C_1-C_6 alkyl, C_1-C_6 haloalkyl, C_1-C_6 alkoxy, C_1-C_6 haloalkoxy, C_1-C_6 alkylthio, C_1-C_6 alkylsulfinyl, C_1-C_6 alkylsulfonyl, nitro and cyano. It is to be understood that dialkylamino substituents include those where the dialkyl groups together with the N atom to which they are attached form a five, six or seven-membered heterocyclic ring which may contain one or two further heteroatoms selected from O, N or S and which is optionally substituted by one or two independently selected (C_1-C_6)alkyl groups. When heterocyclic rings are formed by joining two groups on an N atom, the resulting rings are suitably pyrrolidine, piperidine, thiomorpholine and morpholine each of which may be substituted by one or two independently selected (C_1-C_6) alkyl groups.

The term "ring" includes corresponding aryls, heteroaryls, cycloalkyls, cycloalkenyls and heterocycles, optionally substituted as described above.

Preferably, in the compounds of the formula (I), R^2 and R^7 are independently of each other hydrogen, halogen, formyl, cyano or nitro or
R^2 and R^7 are independently of each other C_1-C_6alkyl, C_2-C_6alkenyl, C_2-C_6alkynyl, C_1-C_6alkoxy, C_3-C_7 cycloalkyl, C_3-C_7 cycloalkenyl, phenyl, heteroaryl or a 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted, or
R^2 and R^7 are independently of each other a group COR^9, CO_2R^{10} or $CONR^{11}R^{12}$, CR^{13}=NOR^{14}, CR^{15}=$NNR^{16}R^{17}$, NHR^{18}, $NR^{18}R^{19}$ or OR^{20}, wherein
R^9 is C_1-C_6alkyl, C_2-C_6alkenyl, C_2-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_5-C_7cycloalkenyl, phenyl, heteroaryl or a 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted,

R^{10} is hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_5-C_7cycloalkenyl, phenyl, heteroaryl or is 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted,

R^{11} is hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_5-C_7cycloalkenyl, phenyl, heteroaryl or a 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted,

R^{12} is hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_1-C_6alkoxy, C_1-C_6haloalkoxy, C_3-C_7 cycloalkyl, C_5-C_7cycloalkenyl, C_1-C_6alkylsulfonyl, phenylsulfonyl, heteroarylsulfonyl, amino, C_1-C_6alkylamino, diC_1-C_6alkylamino, phenyl, heteroaryl or a 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted, or

R^{11} and R^{12} may be joined to form an optionally substituted 3-7 membered ring, optionally containing an oxygen, sulfur or nitrogen atom,

R^{13} and R^{15} are independently of each other hydrogen, C_1-C_3alkyl or C_3-C_6cycloalkyl,

R^{14}, R^{16} and R^{17} are independently of each other hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylthiocarbonyl, aminocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, phenyl or heteroaryl, where all these substituents are optionally substituted,

R^{18} is C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylthiocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, C_1-C_6alkylsulfonyl, phenylcarbonyl, phenoxycarbonyl, phenylaminocarbonyl, phenylthiocarbonyl, phenylsulfonyl, heteroarylcarbonyl, heteroaryloxycarbonyl, heteroarylaminocarbonyl, heteroarylthiocarbonyl or heteroarylsulfonyl, where all these substituents are optionally substituted,

R^{19} is C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylthiocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, C_1-C_6alkylsulfonyl, phenyl or heteroaryl, where all these substituents are optionally substituted, or

R^{18} and R^{19} may be joined to form an optionally substituted 3-7 membered ring, optionally containing an oxygen, sulfur or nitrogen atom, where all these substituents are optionally substituted, and

R^{20} is C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylthiocarbonyl, aminocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, C_1-C_6alkylsulfonyl, tri(C_1-C_6alkyl)silyl, phenyl or heteroaryl, where all these substituents are optionally substituted.

More preferably, R^2 and R^7 are independently of each other hydrogen, halogen, cyano, optionally substituted C_1-C_6alkyl or a group COR^9, CO_2R^{10} or $CONR^{11}R^{12}$, CR^{13}=NOR^{14} or CR^{15}=$NNR^{16}R^{17}$, wherein

R^9, R^{10}, R^{11} and R^{12} are C_1-C_6alkyl,
R^{13} and R^{15} are hydrogen or C_1-C_3 alkyl,
R^{14} is C_1-C_3 alkyl, and
R^{16} and R^{17} are independently of each other hydrogen or C_1-C_3alkyl, where

R^2 and R^7 being independently of each other hydrogen, methyl or methyl substituted by C_1-C_3alkoxy is particularly preferred.

Preference is given to compounds of formula (I) wherein R^3, R^4, R^5 and R^6 are independently of each other hydrogen, halogen, hydroxyl, formyl, amino, cyano or nitro, or
R^3, R^4, R^5 and R^6 are independently of each other C_1-C_6alkyl, C_2-C_6alkenyl, C_2-C_6alkynyl, C_1-C_6alkoxy, C_1-C_6alkylthio, C_1-C_6alkylsulfinyl, C_1-C_6alkylsulfonyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_4-C_7cycloalkenyl, tri(C_1-C_6alkyl)silyl, phenyl, heteroaryl or a 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted, or
R^3, R^4, R^5 and R^6 are independently of each other a group COR^9, CO_2R^{10} or $CONR^{11}R^{12}$, CR^{13}=NOR^{14}, CR^{15}=$NNR^{16}R^{17}$, $NR^{18}R^{19}$ or OR^{20}, wherein
R^9 is C_1-C_6alkyl, C_2-C_6alkenyl, C_2-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_5-C_7cycloalkenyl, phenyl, heteroaryl or a 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted,
R^{10} is hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_5-C_7cycloalkenyl, phenyl, heteroaryl or is 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted,
R^{11} is hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_1-C_6alkoxy, C_1-C_6haloalkoxy, C_3-C_7 cycloalkyl, C_5-C_7cycloalkenyl, phenyl, heteroaryl or a 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted,
R^{12} is hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_1-C_6alkoxy, C_1-C_6haloalkoxy, C_3-C_7 cycloalkyl, C_5-C_7cycloalkenyl, C_1-C_6alkylsulfonyl, amino, C_1-C_6alkylamino, diC_1-C_6alkylamino, phenyl, heteroaryl or a 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted, or
R^{11} and R^{12} may be joined to form an optionally substituted 3-7 membered ring, optionally containing an oxygen, sulfur or nitrogen atom,
R^{13} and R^{15} are independently of each other hydrogen, C_1-C_3alkyl or C_3-C_6cycloalkyl,
R^{14}, R^{16} and R^{17} are independently of each other hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylthiocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, phenyl or heteroaryl, where all these substituents are optionally substituted,

R^{18} and R^{19} are independently of each other C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylthiocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, C_1-C_6alkylsulfonyl, phenyl or heteroaryl or R^{18} and R^{19} may be joined to form an optionally substituted 3-7 membered ring, optionally containing an oxygen, sulfur or nitrogen atom, where all these substituents are optionally substituted, and

R^{20} is C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylthiocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, C_1-C_6alkylsulfonyl, tri(C_1-C_6alkyl)silyl, phenyl or heteroaryl, where all these substituents are optionally substituted.

More preferably, R^3, R^4, R^5 and R^6 are independently of each other hydrogen, cyano, C_1-C_6alkyl, C_2-C_6alkenyl, C_1-C_6alkoxy, C_1-C_6alkoxyC_1-C_6alkyl, 3-7 membered heterocyclyl or CR^{13}=NOR^{14}, wherein

R^{13} is hydrogen or C_1-C_3 alkyl and

R^{14} is C_1-C_3 alkyl.

In a group of preferred compounds of the formula (I) R^3 and R^4 together form a unit =O, or form a unit =$CR^{21}R^{22}$, or form a unit =NR^{23}, or form together with the carbon atom to which they are attached a 3-8 membered ring, optionally containing a heteroatom selected from O, S or N and optionally substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3alkylsulfonyl, C_1-C_3haloalkyl, halogen, phenyl, phenyl substituted by C_1-C_4alkyl, C_1-C_4haloalkyl, C_1-C_4alkoxy, C_1-C_4haloalkoxy, C_1-C_4alkylthio, C_1-C_4alkylsulfinyl, C_1-C_4alkylsulfonyl, C_1-C_4alkylcarbonyl, C_1-C_4alkoxycarbonyl, aminocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, halogen, cyano or by nitro, heteroaryl or heteroaryl substituted by C_1-C_4alkyl, C_1-C_4haloalkyl, C_1-C_4alkoxy, C_1-C_4haloalkoxy, C_1-C_4alkylthio, C_1-C_4alkylsulfinyl, C_1-C_4alkylsulfonyl, C_1-C_4alkylcarbonyl, halogen, cyano or by nitro, wherein

$R^{21}$and R^{22} are independently of each other hydrogen, halogen, cyano or nitro, or

R^{21} and R^{22} are independently of each other C_1-C_6alkyl, C_1-C_6alkoxy, C_1-C_6alkylamino, diC_1-C_6alkylamino, C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, *N*-phenyl-*N*-C_1-C_6alkylaminocarbonyl, *N*-phenylC_1-C_6alkyl-*N*-C_1-C_6alkylaminocarbonyl, *N*-heteroaryl-*N*-C_1-C_6alkylaminocarbonyl, *N*-heteroarylC_1-C_6alkyl-*N*-C_1-C_6alkylaminocarbonyl, phenyl, heteroaryl, C_3-C_6cycloalkyl or 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted, or

$R^{21}$and R^{22} may be joined together to form a 5-8 membered ring optionally containing a heteroatom selected from O, S or N and optionally substituted by C_1-C_2alkyl or C_1-C_2alkoxy,

R^{23} is nitro or cyano, or
R^{23} is C_1-C_6alkylamino, diC_1-C_6alkylamino, C_1-C_6alkoxy, C_3-C_6alkenyloxy, C_3-C_6alkynyloxy, phenoxy, phenylamino, *N*-phenyl-*N*-C_1-C_6alkylamino, *N*-phenylC_1-C_6alkyl-*N*-C_1-C_6alkylamino heteroaryloxy, heteroarylamino, *N*-heteroaryl-*N*-C_1-C_6alkylamino or *N*-heteroarylC_1-C_6alkyl-*N*-C_1-C_6alkylamino, where all these substituents are optionally substituted, where

It is particularly preferred, when R^3 and R^4 together form a unit =O or =NR^{23}, wherein R^{23} is C_1-C_3alkoxy.

Preference is given to compounds of the formula (I), wherein R^3 and R^6 together with the carbon atoms to which they are attached form a saturated 3-4 membered ring, optionally containing a heteroatom or group selected from O, S or NR^{24}, and optionally substituted by C_1-C_4alkyl, C_1-C_4alkoxy, C_1-C_4alkylthio, halogen, C_1-C_4alkylcarbonyl or C_1-C_4alkoxycarbonyl, or
R^3 and R^6 together with the carbon atoms to which they are attached form a 5-8 membered ring, optionally containing a heteroatom selected from O, S or N, and optionally substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3alkylsulfonyl, C_1-C_3haloalkyl, halogen, phenyl, phenyl substituted by C_1-C_4alkyl, C_1-C_4haloalkyl, C_1-C_4alkoxy, C_1-C_4haloalkoxy, C_1-C_4alkylthio, C_1-C_4alkylsulfinyl, C_1-C_4alkylsulfonyl, C_1-C_4alkylcarbonyl, C_1-C_4alkoxycarbonyl, aminocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, halogen, cyano or by nitro, heteroaryl or heteroaryl substituted by C_1-C_4alkyl, C_1-C_4haloalkyl, C_1-C_4alkoxy, C_1-C_4haloalkoxy, C_1-C_4alkylthio, C_1-C_4alkylsulfinyl, C_1-C_4alkylsulfonyl, C_1-C_4alkylcarbonyl, halogen, cyano or by nitro, or
R^3 and R^6 together form a bond, wherein
R^{24} is hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_1-C_6alkoxy, C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, phenoxycarbonyl C_1-C_6alkylsulfonyl, phenylsulfonyl or heteroaryloxycarbonyl, where all these substituents are optionally substituted.

More preferably, R^3 and R^6 together form a bond.

In preferred compounds of the formula (I) R^1 and R^8 are independently of each other hydrogen or C_1-C_3alkyl, where, more preferably, R^1 and R^8 are hydrogen.

In another preferred group of compounds of formula (I), R^1 and R^8 together with the carbon atoms to which they are attached form a 3-7 membered ring, optionally containing an oxygen or sulphur atom.

The group G denotes hydrogen, an alkali metal cation such as sodium or potassium, alkaline earth metal cation such as calcium, sulfonium cation (preferably $-S(C_1-C_8alkyl_3)^+$) or ammonium cation (preferably $-NH_4^+$ or $-N(C_1-C_6alkyl)_4^+$), or C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl or C_3-C_6alkynyl or a latentiating group. The latentiating group G is preferably selected from the groups were G is C_1-C_8 alkyl, C_2-C_8 haloalkyl, phenylC_1-C_8alkyl (wherein the phenyl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3 alkylsulfonyl, halogen, cyano or by nitro), heteroarylC_1-C_6alkyl (wherein the heteroaryl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3 alkylsulfonyl, halogen, cyano or by nitro), C_3-C_8 alkenyl, C_3-C_8 haloalkenyl, C_3-C_8 alkynyl, $C(X^a)-R^a$, $C(X^b)-X^c-R^b$, $C(X^d)-N(R^c)-R^d$, $-SO_2-R^e$, $-P(X^e)(R^f)-R^g$ or $CH_2-X^f-R^h$ wherein X^a, X^b, X^c, X^d, X^e and X^f are independently of each other oxygen or sulfur;
R^a is H, C_1-C_{18}alkyl, C_2-C_{18}alkenyl, C_2-C_{18}alkynyl, C_1-C_{10}haloalkyl, C_1-C_{10}cyanoalkyl, C_1-C_{10}nitroalkyl, C_1-C_{10}aminoalkyl, C_1-C_5alkylaminoC_1-C_5alkyl, C_2-C_8dialkylaminoC_1-C_5alkyl, C_3-C_7cycloalkylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkoxyC_1-C_5alkyl, C_3-C_5alkenyloxyC_1-C_5alkyl, C_3-C_5alkynylC_1-C_5oxyalkyl, C_1-C_5alkylthioC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylsulfinylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylsulfonylC_1-C_5alkyl, C_2-C_8alkylideneaminoxyC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylcarbonylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkoxycarbonylC_1-C_5alkyl, aminocarbonylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylaminocarbonylC_1-C_5alkyl, C_2-C_8dialkylaminocarbonylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylcarbonylaminoC_1-C_5alkyl, *N*-C_1-C_5alkylcarbonyl-*N*-C_1-C_5alkylaminoC_1-C_5alkyl, C_3-C_6trialkylsilylC_1-C_5alkyl, phenylC_1-C_5alkyl (wherein the phenyl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3alkylsulfonyl, halogen, cyano, or by nitro), heteroarylC_1-C_5alkyl, (wherein the heteroaryl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3alkylsulfonyl, halogen, cyano, or by nitro), C_2-C_5haloalkenyl, C_3-C_8cycloalkyl, phenyl or phenyl substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or nitro, heteroaryl or heteroaryl substituted by C_1-C_3 alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or nitro,
R^b is C_1-C_{18}alkyl, C_3-C_{18}alkenyl, C_3-C_{18}alkynyl, C_2-C_{10}haloalkyl, C_1-C_{10}cyanoalkyl, C_1-C_{10}nitroalkyl, C_2-C_{10}aminoalkyl, C_1-C_5alkylaminoC_1-C_5alkyl, C_2-C_8dialkylaminoC_1-C_5alkyl, C_3-C_7cycloalkylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkoxyC_1-C_5alkyl, C_3-C_5alkenyloxyC_1-C_5alkyl, C_3-C_5alkynyloxyC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylthioC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylsulfinylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylsulfonylC_1-C_5alkyl, C_2-C_8alkylideneaminoxyC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylcarbonylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkoxycarbonylC_1-C_5alkyl, aminocarbonylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylaminocarbonylC_1-C_5alkyl, C_2-C_8dialkylaminocarbonylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylcarbonylaminoC_1-C_5alkyl, *N*-C_1-C_5alkylcarbonyl-*N*-C_1-C_5alkylaminoC_1-C_5alkyl, C_3-C_6trialkylsilylC_1-C_5alkyl, phenylC_1-C_5alkyl (wherein the phenyl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl,

C_1-C_3alkylsulfonyl, halogen, cyano, or by nitro), heteroarylC_1-C_5alkyl, (wherein the heteroaryl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3alkylsulfonyl, halogen, cyano, or by nitro), C_3-C_5haloalkenyl, C_3-C_8cycloalkyl, phenyl or phenyl substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or nitro, heteroaryl or heteroaryl substituted by C_1-C_3 alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or nitro,

R^c and R^d are each independently of each other hydrogen, C_1-C_{10}alkyl, C_3-C_{10}alkenyl, C_3-C_{10}alkynyl, C_2-C_{10}haloalkyl, C_1-C_{10}cyanoalkyl, C_1-C_{10}nitroalkyl, C_1-C_{10}aminoalkyl, C_1-C_5alkylaminoC_1-C_5alkyl, C_2-C_8dialkylaminoC_1-C_5alkyl, C_3-C_7cycloalkylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkoxyC_1-C_5alkyl, C_3-C_5alkenyloxyC_1-C_5alkyl, C_3-C_5alkynyloxyC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylthioC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylsulfinylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylsulfonylC_1-C_5alkyl, C_2-C_8alkylideneaminoxyC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylcarbonylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkoxycarbonylC_1-C_5alkyl, aminocarbonylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylaminocarbonylC_1-C_5alkyl, C_2-C_8dialkylaminocarbonylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylcarbonylaminoC_1-C_5alkyl, *N*-C_1-C_5alkylcarbonyl-*N*-C_2-C_5alkylaminoalkyl, C_3-C_6trialkylsilylC_1-C_5alkyl, phenylC_1-C_5alkyl (wherein the phenyl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3alkylsulfonyl, halogen, cyano, or by nitro), heteroarylC_1-C_5alkyl, (wherein the heteroaryl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3alkylsulfonyl, halogen, cyano, or by nitro), C_2-C_5haloalkenyl, C_3-C_8cycloalkyl, phenyl or phenyl substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or nitro, heteroaryl or heteroaryl substituted by C_1-C_3 alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or nitro, heteroarylamino or heteroarylamino substituted by C_1-C_3 alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or nitro, diheteroarylamino or diheteroarylamino substituted by C_1-C_3 alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or nitro, phenylamino or phenylamino substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or by nitro, diphenylamino or diphenylamino substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or by nitro or C_3-C_7cycloalkylamino, di-C_3-C_7cycloalkylamino or C_3-C_7cycloalkoxy or R^c and R^d may join together to form a 3-7 membered ring, optionally containing one heteroatom selected from O or S,

R^e is C_1-C_{10}alkyl, C_2-C_{10}alkenyl, C_2-C_{10}alkynyl, C_1-C_{10}haloalkyl, C_1-C_{10}cyanoalkyl, C_1-C_{10}nitroalkyl, C_1-C_{10}aminoalkyl, C_1-C_5alkylaminoC_1-C_5alkyl, C_2-C_8dialkylaminoC_1-C_5alkyl, C_3-C_7cycloalkylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkoxyC_1-C_5alkyl, C_3-C_5alkenyloxyC_1-C_5alkyl, C_3-C_5alkynyloxyC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylthioC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylsulfinylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylsulfonylC_1-C_5alkyl, C_2-C_8alkylideneaminoxyC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylcarbonylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkoxycarbonylC_1-C_5alkyl, aminocarbonylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylaminocarbonylC_1-C_5alkyl, C_2-C_8dialkylaminocarbonylC_1-

C_5alkyl, C_1-C_5alkylcarbonylaminoC_1-C_5alkyl, *N*-C_1-C_5alkylcarbonyl-*N*-C_1-C_5alkylaminoC_1-C_5alkyl, C_3-C_6trialkylsilylC_1-C_5alkyl, phenylC_1-C_5alkyl (wherein the phenyl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3alkylsulfonyl, halogen, cyano, or by nitro), heteroarylC_1-C_5alkyl (wherein the heteroaryl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3alkylsulfonyl, halogen, cyano, or by nitro), C_2-C_5haloalkenyl, C_3-C_8cycloalkyl, phenyl or phenyl substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or nitro, heteroaryl or heteroaryl substituted by C_1-C_3 alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or by nitro, heteroarylamino or heteroarylamino substituted by C_1-C_3 alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or by nitro, diheteroarylamino or diheteroarylamino substituted by C_1-C_3 alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or nitro, phenylamino or phenylamino substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or nitro, diphenylamino, or diphenylamino substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or nitro, or C_3-C_7cycloalkylamino, diC_3-C_7cycloalkylamino or C_3-C_7cycloalkoxy, C_1-C_{10}alkoxy, C_1-C_{10}haloalkoxy, C_1-C_5alkylamino or C_2-C_8dialkylamino

R^f and R^9 are are each independently of each other C_1-C_{10}alkyl, C_2-C_{10}alkenyl, C_2-C_{10}alkynyl, C_1-C_{10}alkoxy, C_1-C_{10}haloalkyl, C_1-C_{10}cyanoalkyl, C_1-C_{10}nitroalkyl, C_1-C_{10}aminoalkyl, C_1-C_5alkylaminoC_1-C_5alkyl, C_2-C_8dialkylaminoC_1-C_5alkyl, C_3-C_7cycloalkylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkoxyC_1-C_5alkyl, C_3-C_5alkenyloxyC_1-C_5alkyl, C_3-C_5alkynyloxyC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylthioC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylsulfinylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylsulfonylC_1-C_5alkyl, C_2-C_8alkylideneaminoxyC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylcarbonylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkoxycarbonylC_1-C_5alkyl, aminocarbonylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylaminocarbonylC_1-C_5alkyl, C_2-C_8dialkylaminocarbonylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylcarbonylaminoC_1-C_5alkyl, *N*-C_1-C_5alkylcarbonyl-*N*-C_2-C_5alkylaminoalkyl, C_3-C_6trialkylsilylC_1-C_5alkyl, phenylC_1-C_5alkyl (wherein the phenyl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3alkylsulfonyl, halogen, cyano, or by nitro), heteroarylC_1-C_5alkyl (wherein the heteroaryl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3alkylsulfonyl, halogen, cyano, or by nitro), C_2-C_5haloalkenyl, C_3-C_8cycloalkyl, phenyl or phenyl substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or nitro, heteroaryl or heteroaryl substituted by C_1-C_3 alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or by nitro, heteroarylamino or heteroarylamino substituted by C_1-C_3 alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or by nitro, diheteroarylamino or diheteroarylamino substituted by C_1-C_3 alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or nitro, phenylamino or phenylamino substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or nitro,

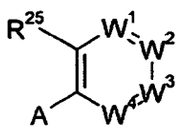
diphenylamino, or diphenylamino substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or nitro, or C_3-C_7cycloalkylamino, diC_3-C_7cycloalkylamino or C_3-C_7cycloalkoxy, C_1-C_{10}haloalkoxy, C_1-C_5alkylamino or C_2-C_8dialkylamino, benzyloxy or phenoxy, wherein the benzyl and phenyl groups may in turn be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or nitro, and

R^h is C_1-C_{10}alkyl, C_3-C_{10}alkenyl, C_3-C_{10}alkynyl, C_1-C_{10}haloalkyl, C_1-C_{10}cyanoalkyl, C_1-C_{10}nitroalkyl, C_2-C_{10}aminoalkyl, C_1-C_5alkylaminoC_1-C_5alkyl, C_2-C_8dialkylaminoC_1-C_5alkyl, C_3-C_7cycloalkylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkoxyC_1-C_5alkyl, C_3-C_5alkenyloxyC_1-C_5alkyl, C_3-C_5alkynyloxyC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylthioC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylsulfinylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylsulfonylC_1-C_5alkyl, C_2-C_8alkylideneaminoxyC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylcarbonylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkoxycarbonylC_1-C_5alkyl, aminocarbonylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylaminocarbonylC_1-C_5alkyl, C_2-C_8dialkylaminocarbonylC_1-C_5alkyl, C_1-C_5alkylcarbonylaminoC_1-C_5alkyl, *N*-C_1-C_5alkylcarbonyl-*N*-C_1-C_5alkylaminoC_1-C_5alkyl, C_3-C_6trialkylsilylC_1-C_5alkyl, phenylC_1-C_5alkyl (wherein wherein the phenyl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3 alkylsulfonyl, halogen, cyano or by nitro), heteroarylC_1-C_5alkyl (wherein the heteroaryl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3 alkylsulfonyl, halogen, cyano or by nitro), phenoxyC_1-C_5alkyl (wherein wherein the phenyl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3 alkylsulfonyl, halogen, cyano or by nitro), heteroaryloxyC_1-C_5alkyl (wherein the heteroaryl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3 alkylsulfonyl, halogen, cyano or by nitro), C_3-C_5haloalkenyl, C_3-C_8cycloalkyl, phenyl or phenyl substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen or by nitro, or heteroaryl, or heteroaryl substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, halogen, cyano or by nitro.

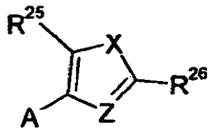
In particular, the latentiating group G is a group $-C(X^a)-R^a$ or $-C(X^b)-X^c-R^b$, and the meanings of X^a, R^a, X^b, X^c and R^b are as defined above.

It is preferred that G is hydrogen, an alkali metal or alkaline earth metal, where hydrogen is especially preferred.

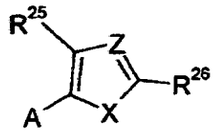
Het is preferably an optionally substituted monocyclic 6-membered or, preferably, 5-membered sulfur or, preferably, nitrogen containing heteroaromatic ring. More preferably, Het is a monocyclic 5-membered sulfur and nitrogen containing heteroaromatic ring, and even more preferably, Het is a group of the formula R_1 to R_{12}



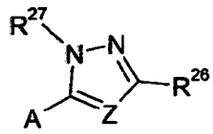
(R1)



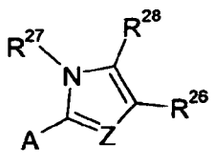
(R2)



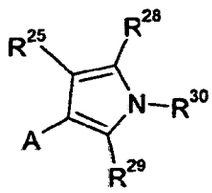
(R3)



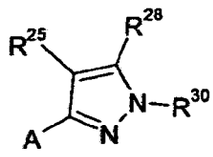
(R4)



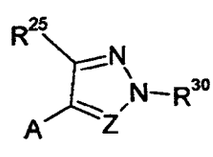
(R5)



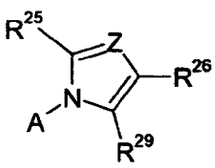
(R6)



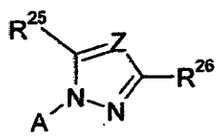
(R7)



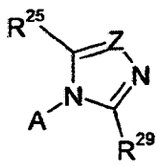
(R8)



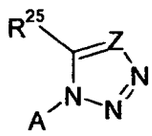
(R9)



(R10)



(R11)



(R12)

wherein

A designates the point of attachment to the ketoenol moiety,

W^1 is N or CR^{28},

W^2 and W^3 are independently of each other N or CR^{26},

W^4 is N or CR^{29},

with the proviso that at least one of W^1, W^2, W^3 or W^4 is N,

X is O, S, Se, or NR^{31},

Z is N or CR^{32},

wherein

R^{25} is hydrogen, halogen, C_1-C_4alkyl, C_1-C_4haloalkyl, C_3-C_6-cycloalkyl, C_3-C_6-halocycloalkyl, C_2-C_4alkenyl, C_2-C_4haloalkenyl, C_2-C_4alkynyl, C_1-C_4alkoxy, C_1-C_4haloalkoxy, C_1-C_4alkylthio, C_1-

C_4alkylsulfinyl, C_1-C_4alkylsulfonyl, nitro or cyano, preferably halogen, C_1-C_2alkyl, C_1-C_2haloalkyl, vinyl, ethynyl, or methoxy, and even more preferably methyl or ethyl,

R^{26} is hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_1-C_6haloalkyl, C_2-C_6alkenyl, C_2-C_6haloalkenyl, C_2-C_6alkynyl, C_3-C_6 cycloalkyl, C_5-C_6cycloalkenyl, halogen, C_1-C_6alkoxy, C_1-C_6alkoxy-C_1-C_6alkyl, C_1-C_6haloalkoxy, optionally substituted aryl, optionally substituted aryloxy, optionally substituted heteroaryl or optionally substituted heteroaryloxy, preferably optionally substituted aryl or optionally substituted heteroaryl wherein the substituents are selected from halogen, C_1-C_2-alkyl, C_1-C_2-alkoxy, C_1-C_2 haloalkyl, C_1-C_2 haloalkoxy, cyano or nitro, and even more preferably phenyl, substituted once, twice or three times, by halogen, C_1-C_2-alkyl, C_1-C_2-alkoxy, C_1-C_2 haloalkyl, C_1-C_2 haloalkoxy or cyano,

R^{27} is hydrogen, C_1-C_4 alkyl, C_1-C_4 haloalkyl, C_3-C_6-cycloalkyl, C_3-C_6-halocycloalkyl, C_2-C_3alkenyl, C_2-C_3alkynyl, C_1-C_4 haloalkyl or C_2-C_3 haloalkenyl, preferably methyl or ethyl,

R^{28} is hydrogen, methyl, halomethyl or halogen, preferably hydrogen,

R^{29} is hydrogen, halogen, C_1-C_4 alkyl, C_1-C_4 haloalkyl, C_2-C_4 alkenyl, C_2-C_4 haloalkenyl, C_2-C_4 alkynyl, C_1-C_4 alkoxy, C_1-C_4 haloalkoxy, C_1-C_4 alkylthio, C_1-C_4 alkylsulfinyl, C_1-C_4 alkylsulfonyl or cyano, preferably hydrogen, halogen, methyl or ethyl,

R^{30} is hydrogen, methyl, ethyl, halomethyl, haloethyl, optionally substituted aryl or optionally substituted heteroaryl, preferably optionally substituted aryl or optionally substituted heteroaryl wherein the substituents are selected from halogen, C_1-C_2-alkyl, C_1-C_2-alkoxy, C_1-C_2 haloalkyl, C_1-C_2 haloalkoxy, cyano or nitro, even more preferably phenyl, substituted once, twice or three times, by halogen, C_1-C_2-alkyl, C_1-C_2-alkoxy, C_1-C_2 haloalkyl, C_1-C_2 haloalkoxy or cyano,

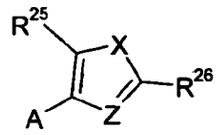
R^{31} is hydrogen, methyl, ethyl or halomethyl, and

R^{32} is hydrogen, methyl, ethyl, halomethyl, haloethyl, halogen, cyano or nitro.

More preferably, Het is a group of the formula (R_2), wherein X is S and Z is N and R^{25} and R^{26} are as defined above.

It is also preferred that Het is a group of the formula (R_2), wherein X is S and Z is CR^{32} and R^{25}, R^{26} and R^{32} are as defined above.

Those compounds of the formula (I) are particularly preferred, wherein R^1 to R^8 and G are hydrogen, Het is a group R_2



(R_2) ,

wherein X is S, Z is N, R^{25} is methyl or ethyl and R^{26} is 4-chlorophenyl or 4-bromophenyl.

The invention relates also to the agronomically acceptable salts which the compounds of formula (I) preferably are able to form with amines, alkali metal and alkaline earth metal bases or quaternary ammonium bases.

Among the alkali metal and alkaline earth metal hydroxides as salt formers, special mention should be made of the hydroxides of lithium, sodium, potassium, magnesium and calcium, but especially the hydroxides of sodium and potassium. The compounds of formula (I) according to the invention also include hydrates which may be formed during the salt formation.

Examples of amines suitable for ammonium salt formation include ammonia as well as primary, secondary and tertiary C_1-C_{18}alkylamines, C_1-C_4hydroxyalkylamines and C_2-C_4-alkoxyalkylamines, for example methylamine, ethylamine, n-propylamine, isopropylamine, the four butylamine isomers, n-amylamine, isoamylamine, hexylamine, heptylamine, octylamine, nonylamine, decylamine, pentadecylamine, hexadecylamine, heptadecylamine, octadecylamine, methylethylamine, methylisopropylamine, methylhexylamine, methylnonylamine, methylpentadecylamine, methyloctadecylamine, ethylbutylamine, ethylheptylamine, ethyloctylamine, hexylheptylamine, hexyloctylamine, dimethylamine, diethylamine, di-*n*-propylamine, diisopropylamine, di-*n*-butylamine, di-*n*-amylamine, diisoamylamine, dihexylamine, diheptylamine, dioctylamine, ethanolamine, *n*-propanolamine, isopropanolamine, N,N-diethanolamine, N-ethylpropanolamine, N-butylethanolamine, allylamine, *n*-but-2-enylamine, *n*-pent-2-enylamine, 2,3-dimethylbut-2-enylamine, dibut-2-enylamine, *n*-hex-2-enylamine, propylenediamine, trimethylamine, triethylamine, tri-*n*-propylamine, triisopropylamine, tri-*n*-butylamine, triisobutylamine, tri-*sec*-butylamine, tri-*n*-amylamine, methoxyethylamine and ethoxyethylamine; heterocyclic amines, for example pyridine, quinoline, isoquinoline, morpholine, piperidine, pyrrolidine, indoline, quinuclidine and azepine; primary arylamines, for example anilines, methoxyanilines, ethoxyanilines, *o*-, *m*- and *p*-toluidines, phenylenediamines, benzidines, naphthylamines and *o*-, *m*- and *p*-chloroanilines; but especially triethylamine, isopropylamine and diisopropylamine.

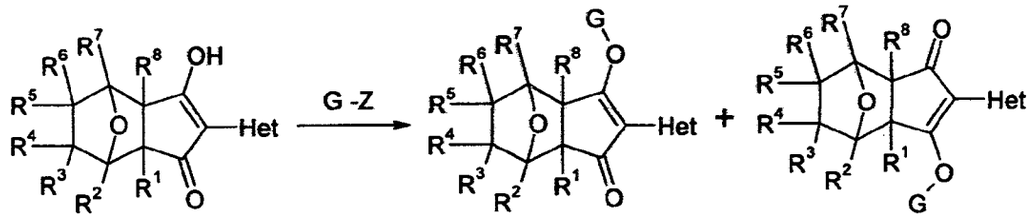
Preferred quaternary ammonium bases suitable for salt formation correspond, for example, to the formula $[N(R'_a R'_b R'_c R'_d)]OH$ wherein R'_a, R'_b, R'_c and R'_d are each independently of the others C_1-C_4alkyl. Further suitable tetraalkylammonium bases with other anions can be obtained, for example, by anion exchange reactions.

Depending on the nature of the substituents, compounds of formula (I) may exist in different isomeric forms. When G is hydrogen, for example, compounds of formula (I) may exist in different tautomeric forms. This invention covers all such isomers and tautomers and mixtures thereof in all proportions. Also, when substituents contain double bonds, *cis*- and *trans*-isomers can exist. These isomers, too, are within the scope of the claimed compounds of the formula (I).

Compounds of formula (I) wherein G is C_1-C_8 alkyl, C_2-C_8 haloalkyl, phenylC_1-C_8alkyl (wherein the phenyl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsufinyl, C_1-C_3 alkylsulfonyl, halogen, cyano or by nitro), heteroarylC_1-C_8alkyl (wherein the heteroaryl may optionally be substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3haloalkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsufinyl, C_1-C_3 alkylsulfonyl, halogen, cyano or by nitro), C_3-C_8 alkenyl, C_3-C_8 haloalkenyl, C_3-C_8 alkynyl, $C(X^a)$-R^a, $C(X^b)$-X^c-R^b, $C(X^d)$-$N(R^c)$-R^d, -SO_2-R^e, -$P(X^e)(R^f)$-R^g or CH_2-X^f-R^h where X^a, X^b, X^c, X^d, X^e, X^f, R^a, R^b, R^c, R^d, R^e, R^f, R^g and R^h are as defined above may be prepared by treating compounds of formula (A), which are compounds of formula (I) wherein G is H, with a reagent G-Z, wherein G-Z is alkylating agent such as an alkyl halide (the definition of alkyl halides includes simple C_1-C_8 alkyl halides such as methyl iodide and ethyl iodide, substituted alkyl halides such as chloromethyl alkyl ethers, Cl—CH_2-X^f-R^h, wherein X^f is oxygen, and chloromethyl alkyl sulfides Cl—CH_2-X^f-R^h, wherein X^f is sulfur), a C_1-C_8 alkyl sulfonate, or a di-C_1-C_8-alkyl sulfate, or with a C_3-C_8 alkenyl halide, or with a C_3-C_8 alkynyl halide, or with an acylating agent such as a carboxylic acid, HO-$C(X^a)R^a$, wherein X^a is oxygen, an acid chloride, Cl-$C(X^a)R^a$, wherein X^a is oxygen, or acid anhydride, $[R^aC(X^a)]_2O$, wherein X^a is oxygen, or an isocyanate, $R^cN=C=O$, or a carbamoyl chloride, Cl-$C(X^d)$-$N(R^c)$-R^d (wherein X^d is oxygen and with the proviso that neither R^c or R^d is hydrogen), or a thiocarbamoyl chloride Cl-$C(X^d)$-$N(R^c)$-R^d (wherein X^d is sulfur and with the proviso that neither R^c or R^d is hydrogen) or a chloroformate, Cl-$C(X^b)$-X^c-R^b, (wherein X^b and X^c are oxygen), or a chlorothioformate Cl-$C(X^b)$-X^c-R^b (wherein X^b is oxygen and X^c is sulfur), or a chlorodithioformate Cl-$C(X^b)$-X^c-R^b, (wherein X^b and X^c are sulfur),or an isothiocyanate, $R^cN=C=S$, or by sequential treatment with carbon disulfide and an alkylating agent, or with a phosphorylating agent such as a phosphoryl chloride, Cl-$P(X^e)(R^f)$-R^g or with a sulfonylating

agent such as a sulfonyl chloride Cl-SO_2—R^e, preferably in the presence of at least one equivalent of base.

Depending on the nature of the substituents R^1 to R^8, and of the group G, isomeric compounds of formula (I) may be formed. For example, compounds of formula (A) wherein R^1 and R^8 are different may give rise to compounds of formula (I) or to compounds of formula (IA), or to a mixture of compounds of formula (I) and formula (IA). This invention covers both compounds of formula (I) and compounds of formula (IA), together with mixtures of these compounds in any ratio.



(A) (I) (IA)

The O-alkylation of cyclic 1,3-diones is known; suitable methods are described, for example, in US4436666. Alternative procedures have been reported by M. T. Pizzorno and S. M. Albonico, Chem. Ind. (London) (1972), 425; H. Born *et al.*, J. Chem. Soc. (1953), 1779; M. G. Constantino *et al.*, Synth. Commun., (1992), 22 (19), 2859; Y. Tian *et al.*, Synth. Commun. (1997), 27 (9), 1577; S. Chandra Roy *et al.*, Chem. Lett. (2006), 35 (1), 16; P. K. Zubaidha *et al.*, Tetrahedron Lett. (2004), 45, 7187 and by B. Zwanenburg *et al.*, Tetrahedron (2005), 45 (22), 7109.

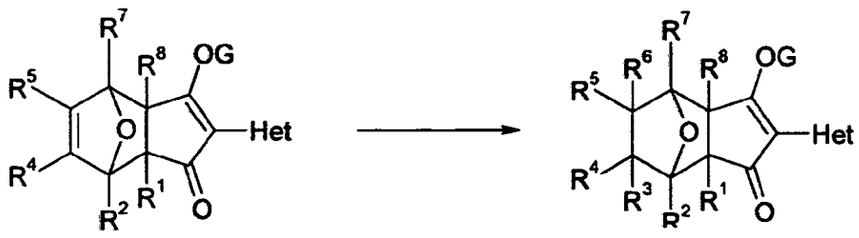
The acylation of cyclic 1,3-diones may be effected by procedures similar to those described, for example, in US4551547, US4175135, US4422870, US4659372 and US4436666. Typically diones of formula (A) may be treated with the acylating agent in the presence of at least one equivalent of a suitable base, optionally in the presence of a suitable solvent. The base may be inorganic, such as an alkali metal carbonate or hydroxide, or a metal hydride, or an organic base such as a tertiary amine or metal alkoxide. Examples of suitable inorganic bases include sodium carbonate, sodium or potassium hydroxide, sodium hydride, and suitable organic bases include trialkylamines, such as trimethylamine and triethylamine, pyridines or other amine bases such as 1,4-diazobicyclo[2.2.2]octane and 1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-ene. Preferred bases include triethylamine and pyridine. Suitable solvents for this reaction are selected to be compatible with the reagents and include ethers such as tetrahydrofuran and 1,2-dimethoxyethane and

halogenated solvents such as dichloromethane and chloroform. Certain bases, such as pyridine and triethylamine, may be employed successfully as both base and solvent. For cases where the acylating agent is a carboxylic acid, acylation is preferably effected in the presence of a coupling agent such as 2-chloro-1-methylpyridinium iodide, *N,N'*-dicyclohexycarbodiimide, 1-(3-dimethylaminopropyl)-3-ethylcarbodiimide and *N,N'*-carbodiimidazole, and optionally a base such as triethylamine or pyridine in a suitable solvent such as tetrahydrofuran, dichloromethane or acetonitrile. Suitable procedures are described, for example, by W. Zhang and G. Pugh, Tetrahedron Lett. (1999), 40 (43), 7595 and T. Isobe and T. Ishikawa, J. Org. Chem. (1999), 64 (19) 6984.

Phosphorylation of cyclc-1,3-diones may be effected using a phosphoryl halide or thiophosphoryl halide and a base by procedures analogous to those described in US4409153.

Sulfonylation of compounds of formula (A) may be achieved using an alkyl or aryl sulfonyl halide, preferably in the presence of at least one equivalent of base, for example by the procedure of C. J. Kowalski and K. W. Fields, J. Org. Chem. (1981), 46, 197.

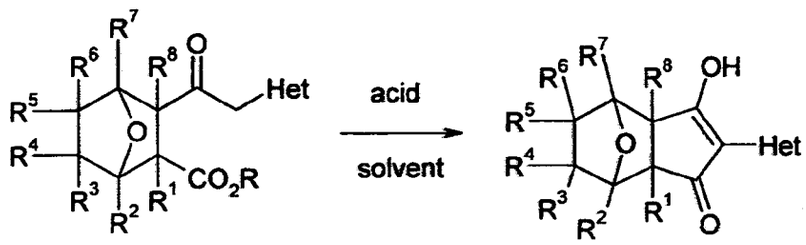
Certain compounds of formula (I) are alkenes, and as such undergo further reactions typical of alkenes to give additional compounds of formula (I) according to known procedures. Examples of such reactions include, but are not restricted to, halogenation, epoxidation, cyclopropanation, dihydroxylation and hydration of alkenes. In turn, these products may be transformed into additional compounds of formula (I) by methods described, for example, by Michael B. Smith and Jerry March, *March's Advanced Organic Chemistry (Sixth Edition)*, John Wiley and Sons. Compounds of formula (I) wherein R^3 and R^6 form a bond and R^4 or R^5 are C_1-C_6alkoxy are enol ethers, and these may be hydrolysed to the corresponding ketone using standard procedures to give additional compounds of formula (I). Compounds of formula (I) wherein R^3 and R^6 form a bond and R^4 or R^5 are halogen, preferably chloride or bromide, may undergo a cross-coupling reaction with a suitable coupling partner under conditions described in the literature for Suzuki-Miyaura, Sonogashira, Stille and related cross-coupling reactions to give additional compounds of formula (I) (see, for example, C. J. O'Brien, M. G. Organ Angew. Chem. Int. Ed. 2007, 46, 2768-2813; A. Suzuki, Journal of Organometallic Chemistry (2002), 653, 83; N. Miyaura and A. Suzuki Chem. Rev. (1995), 95, 2457-2483).



(I)
where R^3 and R^6 form a bond

(I)

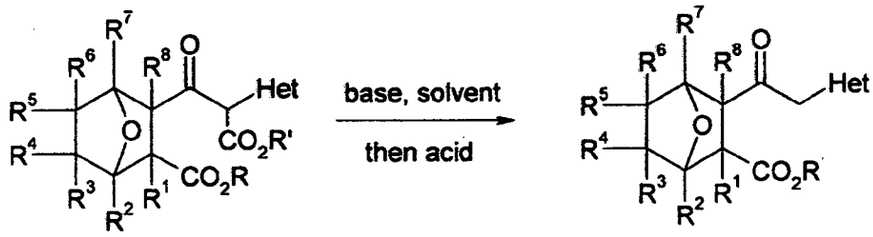
Compounds of formula (A) may be prepared via the cyclisation of compounds of formula (B), preferably in the presence of an acid or base, and optionally in the presence of a suitable solvent, by analogous methods to those described in US4209532. The compounds of the formula (B) have been particularly designed as intermediates in the synthesis of the compounds of the formula (I). Compounds of formula (B) wherein R is hydrogen may be cyclised under acidic conditions, preferably in the presence of a strong acid such as sulfuric acid, polyphosphoric acid or Eaton's reagent, optionally in the presence of a suitable solvent such as acetic acid, toluene or dichloromethane.



(B) (A)

Compounds of formula (B) wherein R is alkyl (preferably methyl or ethyl), may be cyclised under acidic or basic conditions, preferably in the presence of at least one equivalent of a strong base such as potassium *tert*-butoxide, lithium diisopropylamide or sodium hydride and in a solvent such as tetrahydrofuran, dimethylsulfoxide or *N,N*-dimethylformamide.

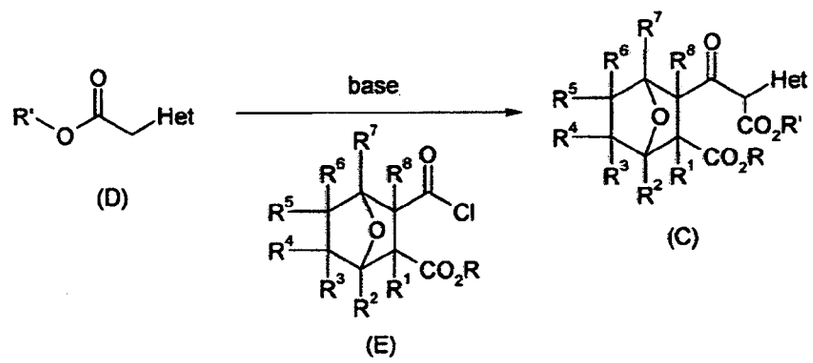
Compounds of formula (B), wherein R is H, may be prepared by saponification of compounds of formula (C) wherein R' is alkyl (preferably methyl or ethyl), under standard conditions, followed by acidification of the reaction mixture to effect decarboxylation, by similar processes to those described, for example, in US4209532.



(C) (B)

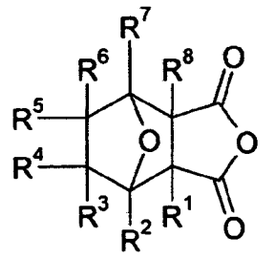
Compounds of formula (B), wherein R is H may be esterified to compounds of formula (B), wherein R is alkyl, under standard conditions.

Compounds of formula (C) wherein R is alkyl may be prepared by treating compounds of formula (D) with suitable carboxylic acid chlorides of formula (E) wherein R is alkyl under basic conditions. Suitable bases include potassium *tert*-butoxide, sodium bis(trimethylsilyl)amide and lithium diisopropylamide and the reaction is preferably conducted in a suitable solvent (such as tetrahydrofuran or toluene) at a temperature of between –80 °C and 30 °C:



(D) (E) (C)

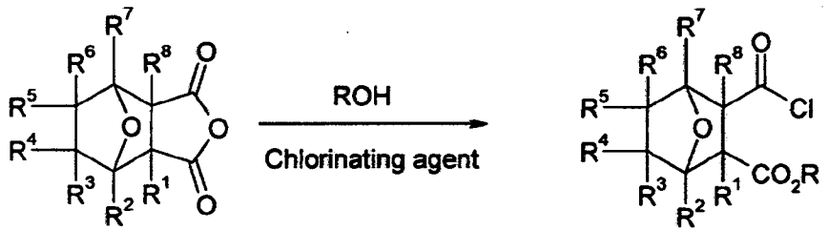
Alternatively, compounds of formula (C), wherein R is H, may be prepared by treating compounds of formula (D) with a suitable base (such as potassium *tert*-butoxide, sodium bis(trimethylsilyl)amide and lithium diisopropylamide) in a suitable solvent (such as tetrahydrofuran or toluene) at a suitable temperature (between –80 °C and 0 °C) and reacting the resulting anion with a suitable anhydride of formula (F):



(F)

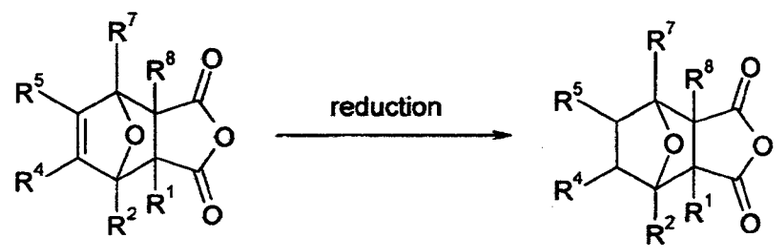
Compounds of formula (D) are known, or may be made by known methods from known compounds (see, for example, E. Bellur and P. Langer, Synthesis (2006), 3, 480-488; E. Bellur and P. Langer, Eur. J. Org. Chem. (2005), 10, 2074-2090; G. Bartolo *et al.*, J. Org. Chem. (1999), 64 (21), 7693-7699; R. Kranich *et al.*, J. Med. Chem. (2007), 50 (6), 1101-1115; I. Freifeld *et al.*, J. Org. Chem. (2006), 71 (13), 4965-4968; S. Hermann *et al.*, WO2006/087120; R. Fischer *et al.* WO96/16061; H. A. Staab and G. A. Schwalbach, Justus Liebigs Annalen der Chemie (1968), 715, 128-34; J-L Brayer *et al.*, EP402246; P. Chemla *et al.*, WO99/32464; A. Dornow and G. Petsch, Chem. Ber. (1953), 86, 1404-1407; E. Y-H Chao *et al.*, WO2001/000603; D. B. Lowe *et al.*, WO2003/011842; R. Fischer *et al.*, WO2001/096333; J. Ackermann *et al.*, WO2005/049572; B. Li *et al.*, Bioorg. Med. Chem. Lett. (2002), 12, 2141-2144, G. P. Rizzi, J. Org. Chem. (1968), 33 (4) 13333-13337; M. Okitsu and K. Yoshid, JP63230670; F. Bohlmann *et al.*, Chem. Ber. (1955), 88, 1831-1838; R. Fischer *et al.*, WO2003/035463; R. Fischer er al., WO2005/005428; D O'Mant, GB1226981).

Compounds of formula (E) may be prepared from compounds of formula (F) by treatment with an alkyl alcohol, R-OH, in the presence of a base, such as an alkaline metal alkoxide (see, for example, S. Buser and A. Vasella, Helv. Chim. Acta (2005), 88, 3151; M.E. Hart *et al.*, Bioorg. Med. Chem. Lett. (2004), 14, 1969), followed by treatment of the resulting acid with a chlorinating reagent such as oxalyl chloride or thionyl chloride under known conditions (see, for example, C. Santelli-Rouvier. Tetrahedron Lett. (1984), 25 (39), 4371; D. M. Walba and M. D. Wand, Tetrahedron Lett. (1982), 23 (48), 4995; J. Cason, Org. Synth. Coll. Vol. III, (1955), 169).



(F) (E)

Compounds of formula (F) wherein R^3 and R^6 are hydrogen may be prepared by the reduction of compounds of formula (G) under known conditions (see, for example, Y. Baba, N. Hirukawa and M. Sodeoka, Bioorg. Med. Chem. (2005), 13 (17), 5164; M.E. Hart *et al.*, Bioorg. Med. Chem. Lett. (2004), 14 (18), 1969; Y. Baba, N. Hirukawa, N. Tanohira and M. Sodeoka, J. Am. Chem. Soc. (2003), 125, 9740).

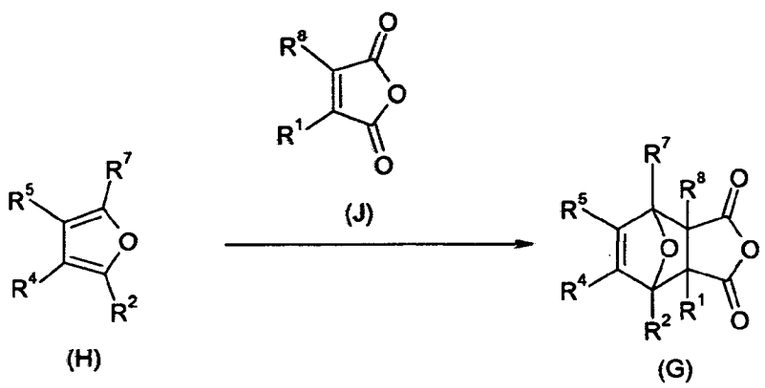


(G) (F)

wherein R^3 and R^6 = H

Compounds of formula (G) may be prepared by reacting compounds of formula (H) with maleic anhydrides of formula (J), optionally in the presence of a Lewis acid catalyst, and according to procedures described, for example, by O. Diels and K. Alder, Liebigs Ann. Chem. (1931), 490, 257; K.T. Potts and E. B. Walsh, J. Org. Chem. (1984), 49 (21), 4099; J. Jurczak, T. Kozluk, S. Filipek and S. Eugster, Helv. Chim. Acta (1982), 65, 1021; W.G. Dauben, C.R. Kessel and K.H. Takemura, J. Am. Chem. Soc. (1980), 102, 6893; A. Pelter and B. Singaram, Tetrahedron Lett. (1982), 23, 245; M. W. Lee and C. W. Herndon, J. Org. Chem. (1978), 43, 518; B. E. Fisher and J. E. Hodge, J. Org. Chem. (1964), 29, 776; G. F. D'Alelio, C.J. Williams and C.L. Wilson, J. Org. Chem. (1960), 25, 1028; Z.Z Song, M.S. Ho and H.N.C. Wong, J. Org. Chem. (1994), 59 (14) 3917-3926; W. Tochtermann, S. Bruhn and C. Wolff, Tetrahedron Lett. (1994), 35(8) 1165-1168; W.G. Dauben, J.Y.L. Lam and Z.R. Guo, J. Org. Chem. (1996), 61(14) 4816-4819; M. Sodeoka, Y. Baba, S. Kobayashi and N. Hirukawa, Bioorg. Med. Chem. Lett. (1997), 7(14), 1833; M. Avalos, R. Babiano, J.L. Bravo, P. Cintas, J.L. Jimenez and J.C. Palacios, Tetrahedron Lett. (1998), 39(50), 9301; J. Auge, R. Gil, S. Kalsey and N. Lubin-Germain, Synlett (2000), 6, 877; I.

Hemeon, C. Deamicis, H. Jenkins, P. Scammells and R.D. Singer, Synlett (2002), 11, 1815; M. Essers, B. Wibbeling and G. Haufe, Tetrahedron Lett. (2001), 42 (32), 5429; P. Vogel *et al.*, Tetrahedron: Asymmetry (1996), 7 (11), 3153; Y. Baba, N. Hirukawa, N. Tanohira and M. Sodeoka, J. Am. Chem. Soc. (2003), 125, 9740; L. Ghosez *et al.*, Tetrahedron Lett. (1988), 29 (36), 4573 (and references therein); H. Kotsuki, S. Kitagawa and H. Nishizawa, J. Org. Chem. (1978), 43 (7) 1471; Y. Li *et al.*, J. Org. Chem. (1997), 62 (23), 7926; M. Drew *et al.*, J. Chem. Soc. Perkin Trans. 1 (1985), 1277; R.N. McDonald and C.E. Reineke, J. Org. Chem. (1967), 32, 1878; R. H. Fleming and B.M. Murray, J. Org. Chem. (1979), 44 (13), 2280; M.J. Goldstein and G.L. Thayer Jr. J. Am. Chem. Soc. (1965), 87(9), 1925 and G. Keglevich et al., J. Organomet. Chem. (1999), 579, 182 and references therein.

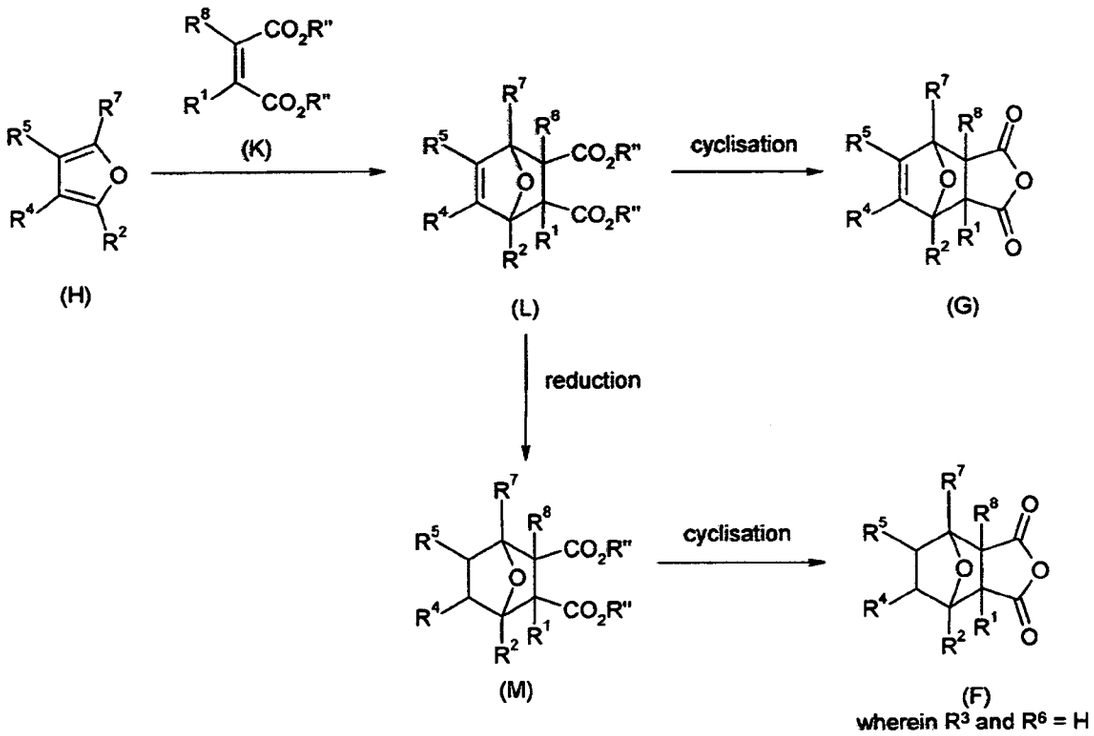


Compounds of formula (H) and formula (J) are known compounds, or may be made from known compounds by known methods.

Certain compounds of formula (G) are alkenes, and as such undergo further reactions typical of alkenes to give additional compounds of formula (F) according to known procedures. Examples of such reactions include, but are not restricted to, halogenation, epoxidation, cyclopropanation, dihydroxylation and hydration of alkenes. In turn, these products may be transformed into additional compounds of formula (F) by methods described, for example, by Michael B. Smith and Jerry March, March's Advanced Organic Chemistry (Sixth Edition), John Wiley and Sons.

Compounds of formula (G) may also be prepared by reacting compounds of formula (H) with compounds of formula (K), wherein R'' is hydrogen or an alkyl group, to give compounds of formula (L) and cyclising compounds of formula (L) under known conditions (see, for example, P.W. Sprague *et al.*, J. Med. Chem. (1985), 28, 1580; A.P. Guzaev and M Manoharan, J. Am.

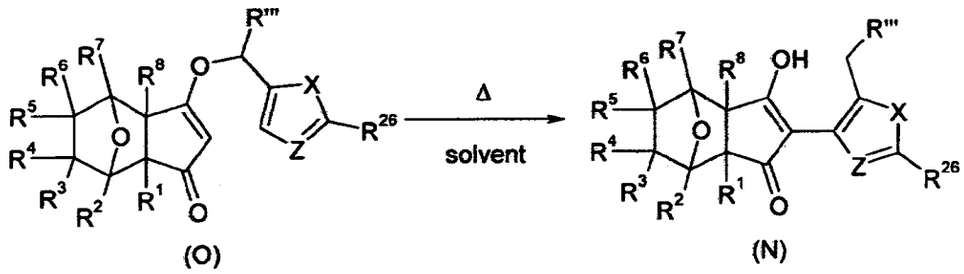
Chem. Soc. (2003), 125, 2380; and A.P. Marchand and R.W. Allen, J. Org. Chem. (1975), 40 (17), 2551.



Compounds of formula (L) may also be reduced to compounds of formula (M), and compounds of formula (M) cyclised to compounds of formula (F) wherein R^3 and R^6 are hydrogen, under conditions similar to those described previously.

Compounds of formula (K) are known compounds, or may be prepared from known compounds by known methods.

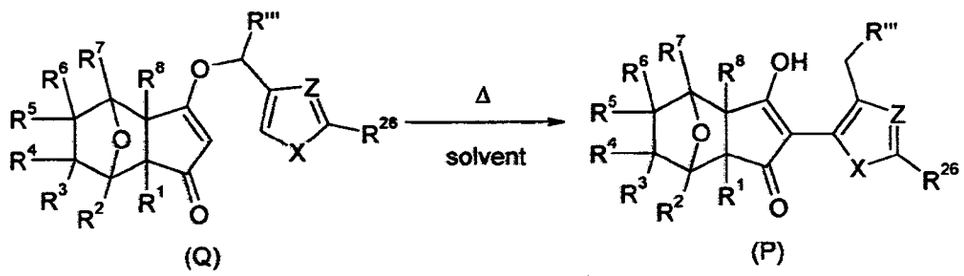
In a further approach to compounds of formula (A), compounds of formula (N), which are compounds of formula (A) wherein Het is (R_2) when R^{25} is CH_2R''' and R''' is hydrogen, alkyl or halogenoalkyl (preferably hydrogen, methyl or trifluoromethyl), may be prepared by thermal rearrangement of compounds of formula (O), optionally in the presence of a suitable solvent and optionally under microwave irradiation.



(O) (N)

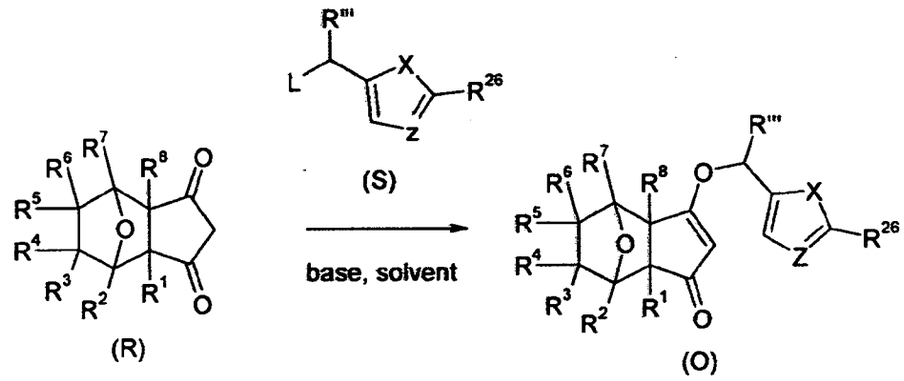
Preferably, the rearrangement is effected by heating compounds of formula (O) at temperatures of between 120-250 °C, optionally in a suitable solvent such as 1,2-dimethoxyethane, diethylene glycol methyl ether, triglyme, tetraglyme, xylene, mesitylene or Dowtherm®, and optionally under microwave irradiation.

Similarly, compounds of formula (P), which are compounds of formula (A) wherein Het is (R_3) when R^{25} is CH_2R''' and R''' is hydrogen, alkyl or halogenoalkyl (preferably hydrogen, methyl or trifluoromethyl), may be prepared from compounds of formula (Q) using similar methods.

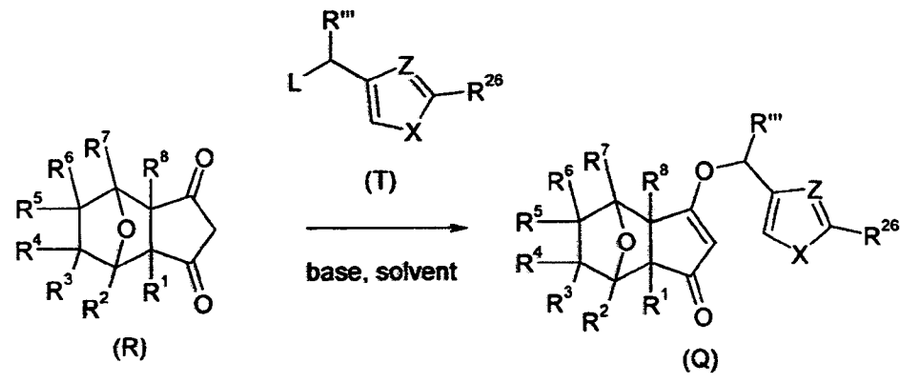


(Q) (P)

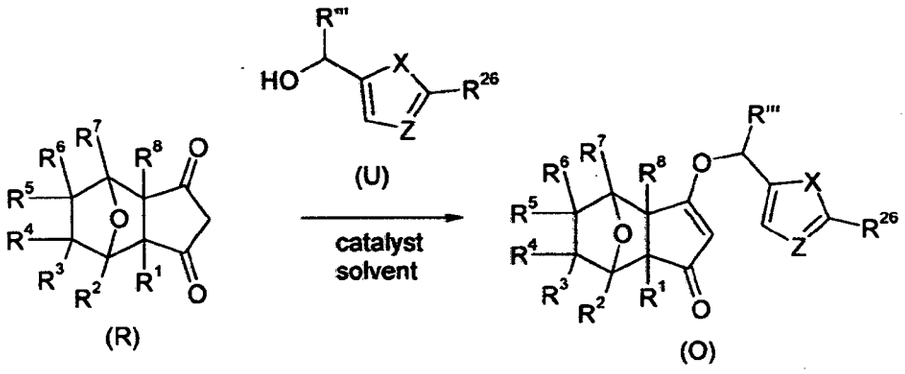
Compounds of formula (O) may be prepared from compounds of formula (R) by alkylation with compounds of formula (S), wherein L is a suitable leaving group such as a halogen or an alkyl- or aryl-sulfonate, optionally in the presence of a suitable base and optionally in a suitable solvent as described above for the alkylation of compounds of formula (A)



Similarly, compounds of formula (Q) may be prepared from compounds of formula (R) by alkylation with compounds of formula (T), wherein L is a suitable leaving group such as a halogen or an alkyl- or aryl-sulfonate, under similar conditions.

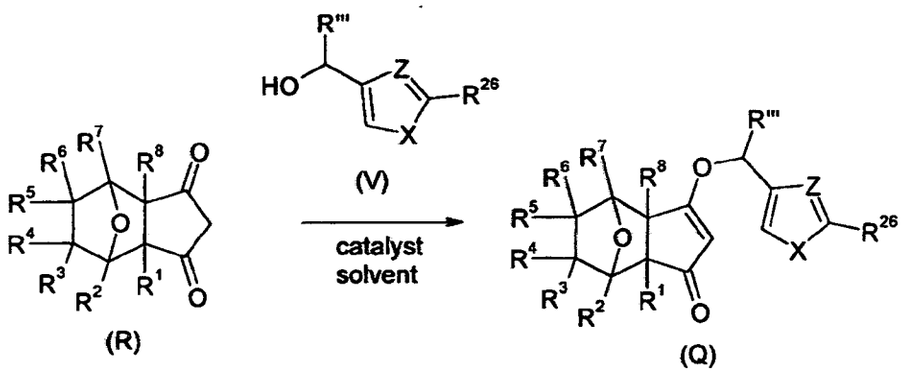


In an alternative approach, compounds of formula (O) may be prepared from compounds of formula (R) by condensation with alcohols of formula (U), optionally in the presence of a suitable acid catalyst such as *p*-toluenesulfonic acid, or a Lewis acid catalyst, for example, ytterbium (III) trifluoromethanesulfonate, lanthanum (III) trifluoromethanesulfonate, sodium tetrachloroaurate (III) dihydrate, titanium (IV) chloride, indium (III) chloride or aluminium chloride, and optionally in a suitable solvent. Suitable solvents are selected to be compatible with the reagents used, and include, for example, toluene, ethanol or acetonitrile. Similar approaches have been described by, for example, M. Curini, F. Epifano, S. Genovese, Tetrahedron Lett. (2006), 47, 4697-700 and A. Arcadi, G. Bianchi, S. Di Giuseppe, F. Marinelli, Green Chemistry (2003), 5, 64-7.



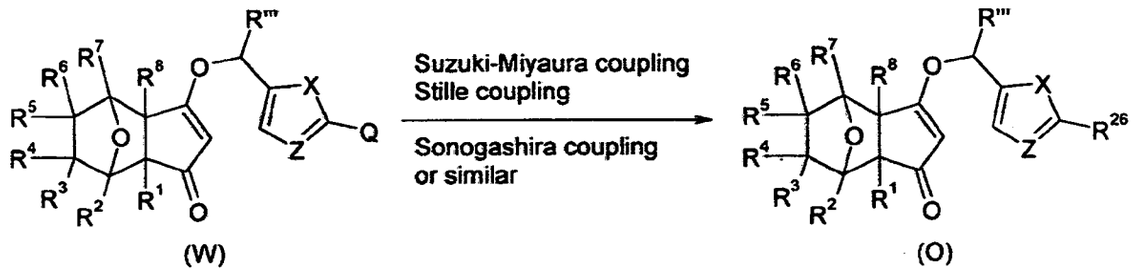
Alternatively, the condensation may be effected in the presence of suitable coupling agents such as 2-chloro-1-methylpyridinium iodide, N,N'-dicyclohexylcarbodiimide, 1,(3-dimethylaminopropyl)-3-ethylcarbodiimimde and N,N-carbodiimidazole and optionally a suitable base such a triethylamine or pyridine in a suitable solvent such as tetrahydrofuran, acetonitrile or dichloromethane, or in the presence of a triarylphosphine (such as triphenylphosphine) and a dialkyl azidodicarboxylate (preferably diethyl azidodicarboxylate or diisopropyl azidodicarboxylate) and in a suitable solvent such as diethyl ether, tetrahydrofuran or 1,4-dioxane as described, for example, by O. Mitsunobu, Synthesis (1981), 1, 1-28.

Using similar processes, compounds of formula (Q) may be prepared by reaction of compounds of formula (R) with compounds of formula (V).



Additional compounds of formula (O) wherein R^{26} is an aromatic or heteroaromatic moiety, or is an alkyl, alkenyl or alkynyl group, may be prepared by the reaction of compounds of formula (W), wherein Q is an atom or group suitable for undergoing cross-coupling reactions (for example Q is chlorine, bromine or iodine, or a haloalkylsulfonate such as trifluoromethanesulfonate), and R''' is as defined for compound of formula (N), with a suitable

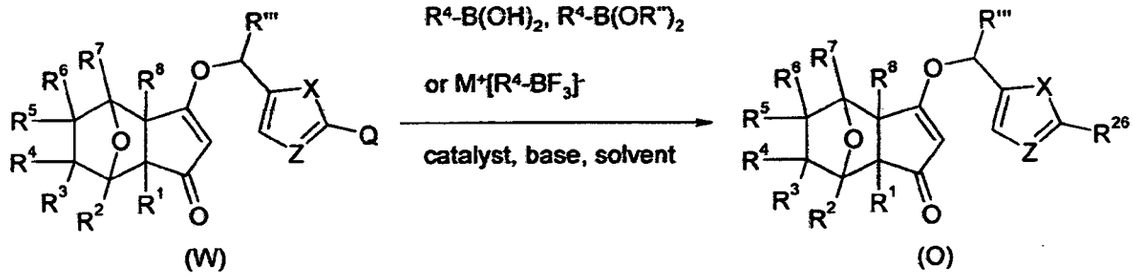
coupling partner under conditions described in the literature for Suzuki-Miyaura, Sonogashira, Stille and related cross-coupling reactions.



(W) (O)

For example, compounds of formula (W) may be treated with aryl-, heteroaryl-, alkyl-, alkenyl- or alkynylboronic acids, R^{26}-$B(OH)_2$, boronate esters, R^{26}-$B(OR'''')_2$, wherein R'''' is C_1-C_6alkyl or R^{26}-$B(OR'''')_2$ represents cyclic boronate esters derived from a C_1-C_6diol (especially preferred are cyclic boronate esters derived from pinacol), or a metal (especially potassium) aryl-, heteroaryl, alkyl-, alkenyl- and alkynyltrifluoroborate salts, $M^+[R^{26}$-$BF_3]^-$ in the presence of a suitable palladium catalyst, a suitable ligand and a suitable base in the presence of a suitable solvent, under Suzuki-Miyaura conditions

(see, for example K. Billingsley and S. Buchwald, J. Am. Chem. Soc. (2007), 129, 3358-3366; H. Stefani, R. Cella and A. Vieira, Tetrahedron (2007), 63, 3623-3658; N. Kudo, M. Perseghini and G. Fu, Angew. Chem. Int. Ed. (2006), 45, 1282-1284; A. Roglans, A. Pla-Quintana and M. Moreno-Mañas, Chem. Rev. (2006), 106, 4622-4643; J-H Li, Q-M Zhu and Y-X Xie, Tetrahedron (2006), 10888-10895; S. Nolan *et al.*, J. Org. Chem. (2006), 71, 685-692; M. Lysén and K. Köhler, Synthesis (2006), 4, 692-698; K. Anderson and S. Buchwald, Angew. Chem. Int. Ed. (2005), 44, 6173-6177; Y. Wang and D. Sauer, Org. Lett. (2004), 6 (16), 2793-2796; I. Kondolff, H. Doucet and M, Santelli, Tetrahedron, (2004), 60, 3813-3818; F. Bellina, A. Carpita and R. Rossi, Synthesis (2004), 15, 2419-2440; H. Stefani, G. Molander, C-S Yun, M. Ribagorda and B. Biolatto, J. Org. Chem. (2003), 68, 5534-5539; A. Suzuki, Journal of Organometallic Chemistry (2002), 653, 83; G. Molander and C-S Yun, Tetrahedron (2002), 58, 1465-1470; G. Zou, Y. K. Reddy and J. Falck, Tetrahedron Lett. (2001), 42, 4213-7215; S. Darses, G. Michaud and J-P, Genêt, Eur. J. Org. Chem. (1999), 1877-1883).

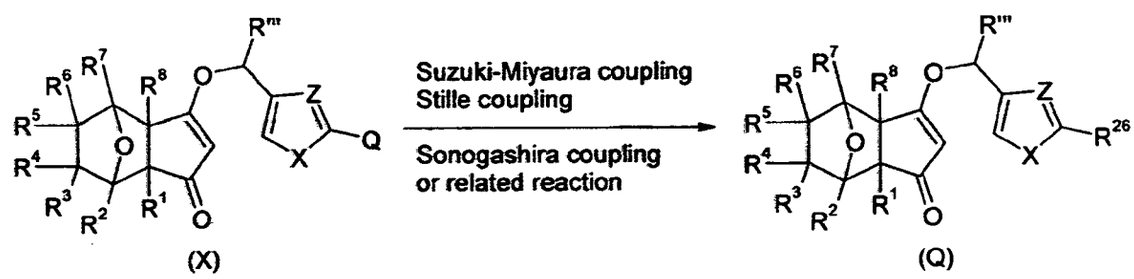


(W) (O)

Alternatively, compounds of formula (O), wherein R^{26} is an optionally substituted acetylene, may be prepared from compounds of formula (W) by reacting with a terminal alkyne, R^{26}-H, in the presence of a suitable palladium catalyst and optionally in the presence of a suitable copper co-catalyst, a suitable ligand, a suitable base and a suitable additive under conditions known to effect the Sonogashira coupling (see, for example, U. Sorenson and E Pombo-Villar, Tetrahedron (2005), 2697-2703; N. Leadbeater and B. Tominack, Tetrahedron Lett. (2003), 44, 8653-8656; K. Sonogashira, J. Organomet. Chem. (2002), 653, 46-49).

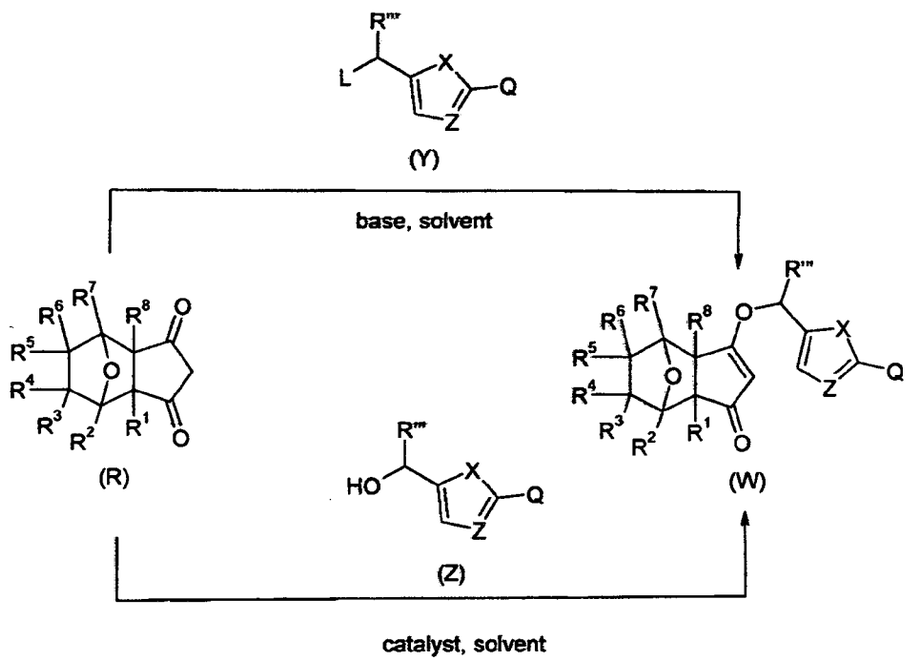
In a further approach, compounds of formula (O), wherein R^{26} is alkyl, optionally substituted vinyl, optionally substituted ethynyl, optionally substituted aryl or optionally substituted heteroaryl, may be prepared from compounds of formula (W) by reaction with a suitable organnostannane under Stille conditions (see, for example, R. Bedford, C. Cazin and S. Hazlewood (2002), 22, 2608-2609; S. Ley *et al.*, Chem. Commun. (2002), 10, 1134-1135; G. Grasa and S. Nolan, Org. Lett. (2001), 3 (1), 119-122; T. Weskamp, V. Boehm, J. Organomet. Chem. (1999), 585 (2), 348-352; A. Littke and G. Fu, Angew. Chem. Int. Ed. (1999), 38 (16), 2411-2413; J. Stille et al., Org. Synth. (1992), 71, 97).

Compounds of formula (Q) may be prepared from compounds of formula (X), wherein Q and R''' are as defined for compounds of formula (W), by analogous methods using appropriate starting materials.

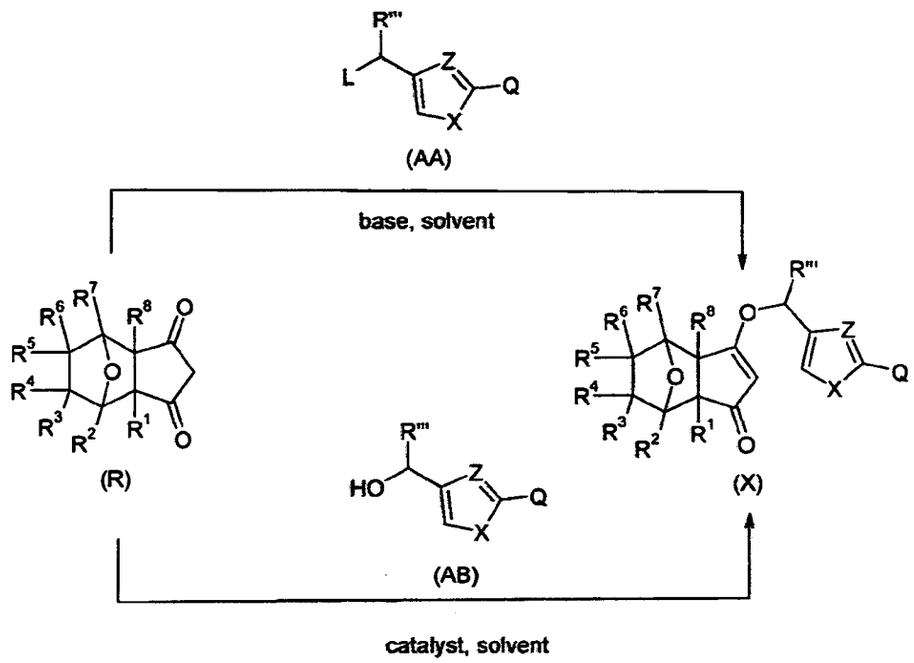


(X) (Q)

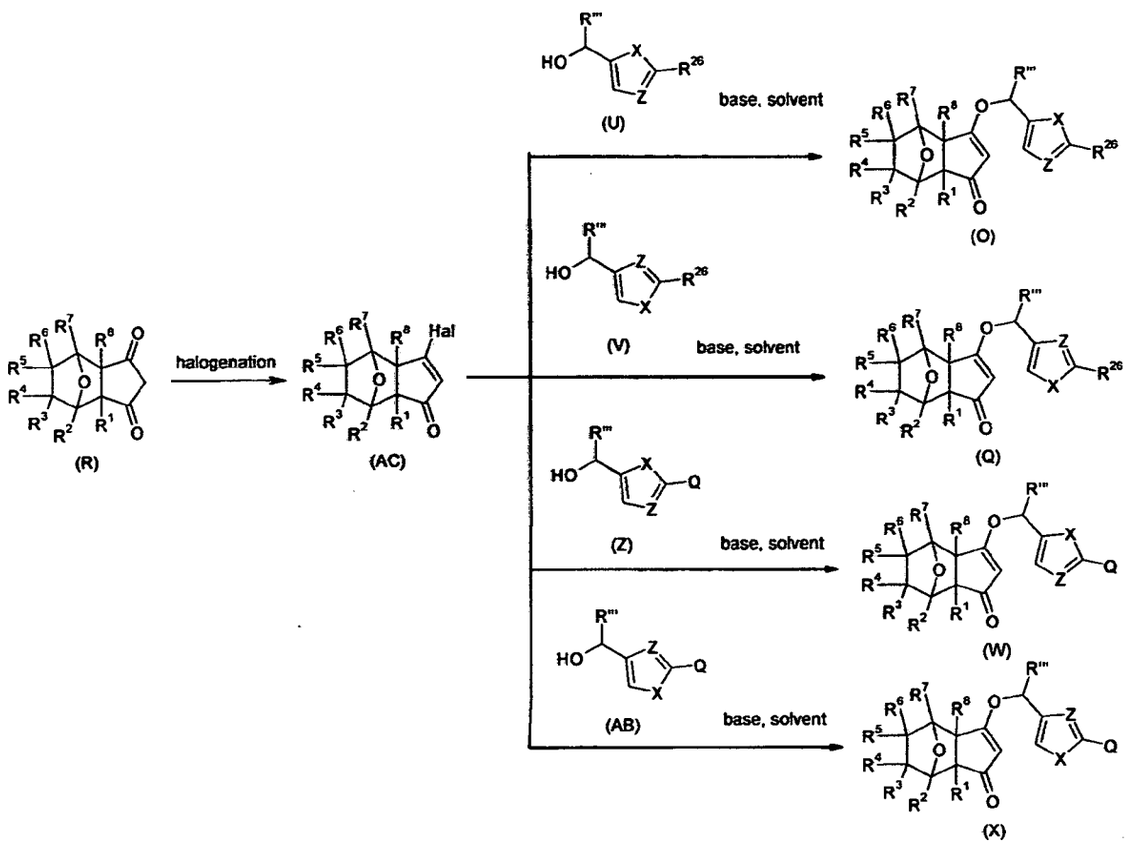
Compounds of formula (W) may be prepared from compounds of formula (R), by reaction with compounds of formula (Y) wherein L is a suitable leaving group such as a halogen or an alkyl- or aryl-sulfonate, by processes analogous to those described above for the preparation of compounds of formula (O) from compounds of formula (R). Alternatively, compounds of formula (W) may be prepared by reaction of compounds of formula (R) with compounds of formula (Z) by processes analogous to those described above for the preparation of compounds of formula (O) from compounds of formula (R).



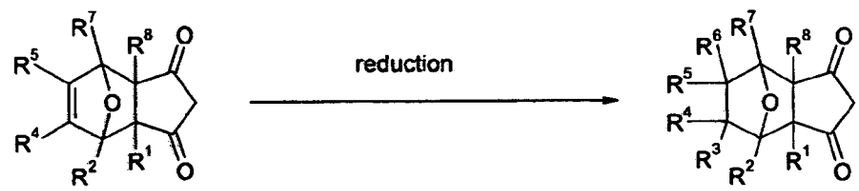
By analogous processes to those described above, compounds of formula (X) may be prepared from compounds of formula (R) by alkylation with compounds of formula (AA), wherein L is a suitable leaving group such as a halogen or an alkyl- or aryl-sulfonate, or by alkylation with compounds of formula (AB).



In an alternative approach, compounds of formula (R) may be treated with a halogenating agent such as phosphorus oxychloride, phosphorus pentachloride, phosphorus pentabromide, phosphorus oxybromide, oxalyl chloride or oxalyl bromide, optionally in a suitable solvent such as toluene, chloroform, dichloromethane with optionally the presence of dimethylformamide, and the resulting vinyl halides of formula (AC), wherein Hal is chlorine or bromine may be converted by reaction with alcohols of formula (U), or of formula (V), or of formula (Z) or of formula (AB) optionally in the presence of a suitable base such as sodium hydride, sodium *tert*-butoxide, potassium *tert*-butoxide and a suitable solvent such as tetrahydrofuran, 1,4-dioxane, diethylene glycol dimethyl ether to give compounds of formula (O), formula (Q), formula (W) and formula (X) respectively:



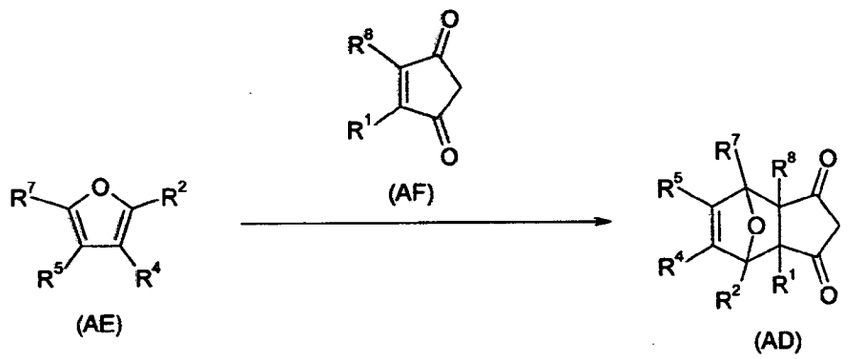
Compound of formula (R) wherein R^3 and R^6 are hydrogen may be prepared by reduction of compounds of formula (AD) under known conditions.



Certain compounds of formula (AD) are alkenes, and as such undergo further reactions typical of alkenes to give additional compounds of formula (R) according to known procedures. Examples of such reactions include, but are not restricted to, halogenation, epoxidation, cyclopropanation, dihydroxylation and hydration of alkenes. In turn, these products may be transformed into additional compounds of formula (R) by methods described, for example, by Michael B. Smith and Jerry March, March's Advanced Organic Chemistry (Sixth Edition), John Wiley and Sons. Compounds of formula (R) wherein R^4 or R^5 are C_1-C_6alkoxy are enol ethers, and these may be

hydrolysed to the corresponding ketone using standard procedures. In turn, the ketone may be further transformed, for example by ketalisation, oximation, reduction and the like under known conditions to give additional compounds of formula (R). Compounds of formula (AD) wherein R^4 or R^5 are halogen, preferably chloride or bromide, may undergo a cross-coupling reaction with a suitable coupling partner under conditions described in the literature for Suzuki-Miyaura, Sonogashira, Stille and related cross-coupling reactions to give additional compounds of formula (AD) (see, for example, C. J. O'Brien, M. G. Organ Angew. Chem. Int Ed. 2007, 46, 2768-2813; A. Suzuki, Journal of Organometallic Chemistry (2002), 653, 83; N. Miyaura and A Suzuki Chem. Rev. (1995), 95, 2457-2483).

Compounds of formula (AD) may be prepared by reacting compounds of formula (AE) with a cyclopentenediones of formula (AF), optionally in the presence of a Lewis acid catalyst, according to procedures described, for example by B. Zwanenburg et al., Tetrahedron (1989), 45 (22), 7109 and by M. Oda *et al.*, Chem. Lett. (1977), 307.

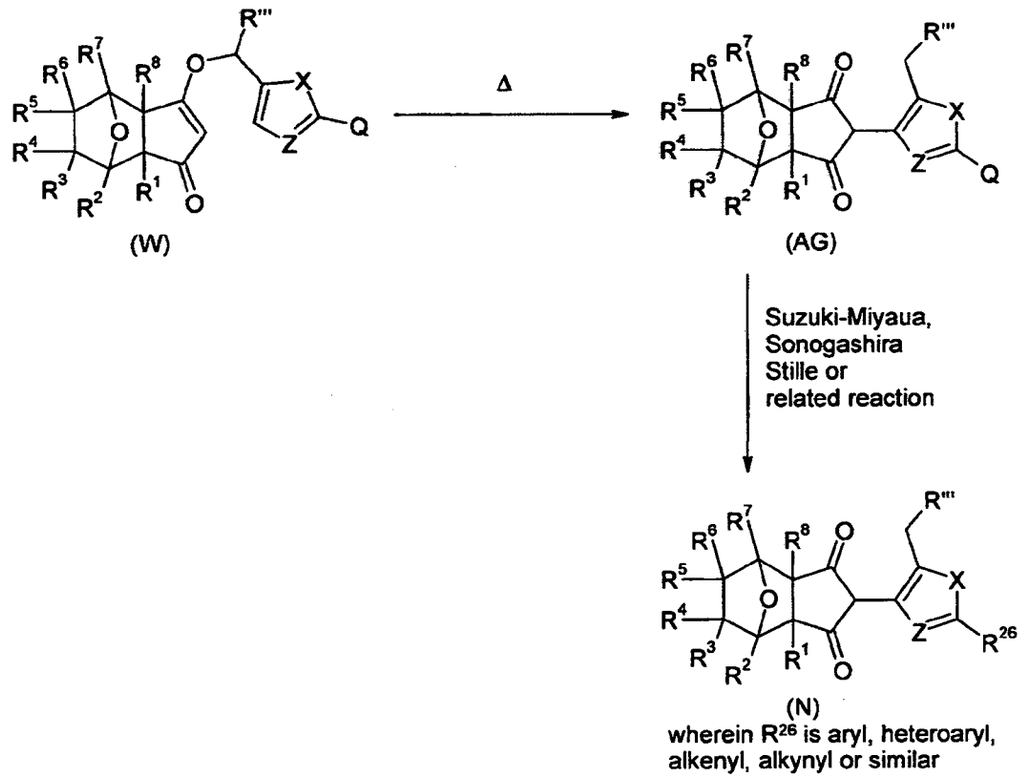


Compounds of formula (AE) and formula (AF) are known compounds or may be made from known compounds by known methods.

Compounds of formula (S), formula (T), formula (U), formula (V), formula (Y), formula (Z), formula (AA) and formula (AB) are known or may be prepared by known methods from known compounds (see, for example T. T. Denton, X. Zhang, J. R. Cashman, J. Med. Chem. (2005), 48, 224-239; J. Reinhard, W. E. Hull, C.-W. von der Lieth, U. Eichhorn, H.–C. Kliem, J. Med. Chem. (2001), 44, 4050-4061; H. Kraus and H. Fiege, DE19547076; M. L. Boys, L. A. Schretzman, N. S. Chandrakumar, M. B. Tollefson, S. B. Mohler, V. L. Downs, T. D. Penning, M. A. Russell, J. A. Wendt, B. B. Chen, H. G. Stenmark, H. Wu, D. P. Spangler, M. Clare, B. N. Desai, I. K. Khanna, M. N. Nguyen, T. Duffin, V. W. Engleman, M. B. Finn, S. K. Freeman, M. L. Hanneke, J. L. Keene, J. A. Klover, G. A. Nickols, M. A. Nickols, C. N. Steininger, M. Westlin, W. Westlin, Y. X.

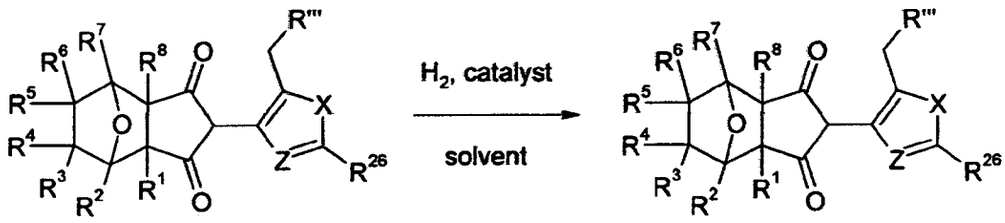
Yu, Y. Wang, C. R. Dalton, S. A. Norring, Bioorg. Med. Chem. Lett. (2006), 16, 839-844; A. Silberg, A. Benko, G. Csavassy, Chem. Ber. (1964), 97, 1684-1687; K. Brown and R. Newbury, Tetrahedron Lett. (1969), 2797; A. Jansen and M. Szelke, J. Chem. Soc. (1961), 405; R. Diaz-Cortes, A. Silva and L. Maldonado, Tetrahedron Lett. (1997), 38(13), 2007-2210; M. Friedrich, A. Waechtler and A De Meijure, Synlett. (2002), 4, 619-621; F. Kerdesky and L. Seif, Synth. Commun. (1995), 25 (17), 2639-2645; Z. Zhao, G. Scarlato and R. Armstrong., Tetrahedron Lett. (1991), 32 (13), 1609-1612; K-T. Kang and S. Jong, Synth. Commun. (1995), 25 (17), 2647-2653; M. Altamura and E. Perrotta, J. Org. Chem. (1993), 58 (1), 272-274).

Furthermore, compounds of formula (AG) wherein Q is an atom or group suitable for cross-coupling chemistry (such as a halogen or a haloalkylsulfonate) may undergo Suzuki-Miyaura, Stille, Sonogashira and related reactions under known conditions to give additional compounds of formula N. Compounds of formula (AG) may be prepared by rearranging compounds of formula (W) under conditions similar to those used to convert compounds of formula (O) to compounds of formula (N):



Those skilled in the art will appreciate that transformations of this type are not restricted to compounds of formula (AG), but may in general be applied to any compound of formula (I) where Het is a heterocycle substituted by an atom or group suitable for further derivatisation.

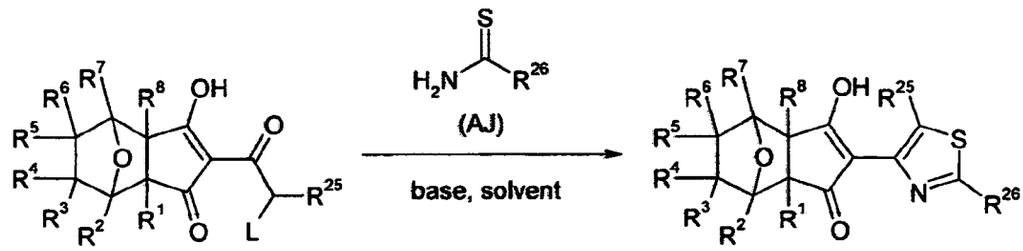
Those skilled in the art will appreciate that compounds of formula (I) may contain a heteroaromatic moiety bearing one or more substituents capable of being transformed into alternative substituents under known conditions, and that these compounds may themselves serve as intermediates in the preparation of additional compounds of formula (I). For example, a heterocycle of formula (N) wherein R^{26} is alkenyl or alkynyl, may be reduced to compounds of formula (N) wherein R^{26} is alkyl under known conditions.



(N)
wherein R^{26} is
alkyl or alkenyl

(N)
wherein R^{26} is alkyl

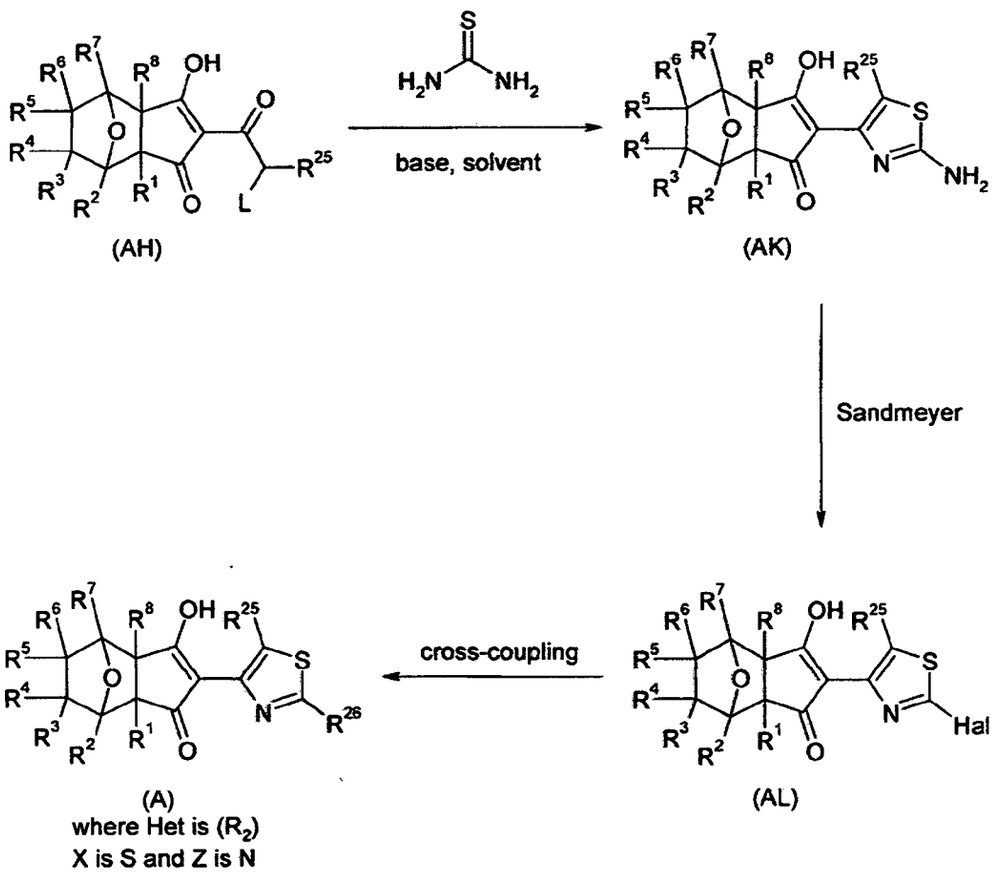
In a further approach to compounds of formula (A), wherein Het is a group of formula (R_2), X is S, and Y is N, compounds of formula (AH) wherein L is a suitable leaving group such as a halogen or an alkyl- or haloalkylsulfonate, may be treated with compounds of formula (AJ) in the presence of a suitable base (such as triethylamine or pyridine), and optionally in a suitable solvent (such as water, acetone, ethanol or isopropanol) according to known procedures, (see, for example, E. Knott, J. Chem. Soc. (1945), 455; H. Brederick, R. Gompper, Chem. Ber. (1960), 93, 723; B. Friedman, M. Sparks and R. Adams, J. Am. Chem. Soc. (1937), 59, 2262).



(AH)

(A)
where Het is (R_2)
X is S and Z is N

Alternatively, compounds of formula (AH) may be treated with thiourea, by known procedures (see, for example, V. Pshenichniya, O. Gulyakevich and V. Kripach, Chemistry of Heterocyclic Compounds (1990), 10, 1409-1412), and the resulting products of formula (AK) may be converted into additional compounds of formula (A) by conversion to halides of formula (AL), wherein Hal is chlorine, bromine or iodine, under Sandmeyer conditions, and compounds of formula (AL) may be converted to compounds of formula (A) by cross-coupling under known conditions for the Suzuki-Miyaura, Sonogashira, Stille and related reactions, as described previously.

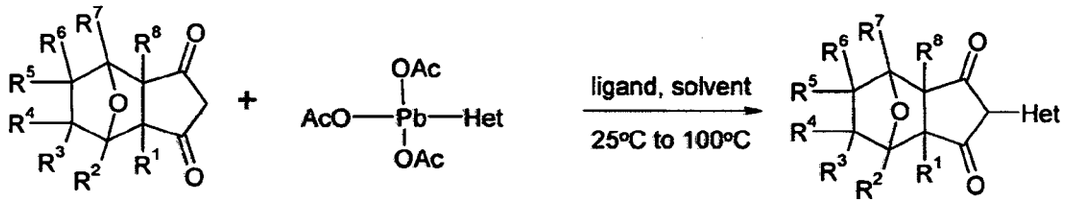


(AH) (AK) (AL)

(A)
where Het is (R_2)
X is S and Z is N

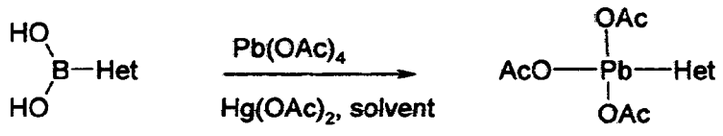
Compounds of formula (AH) may be prepared from compounds of formula (R) under known conditions (see, for example, V. Pshenichniya, O. Gulyakevich and V. Kripach, Chemistry of Heterocyclic Compounds (1990), 10, 1409-1412; V. Pshenichniya, O. Gulyakevich and V. Kripach, Russian Journal of Organic Chemistry (1989), 25 (9), 1882-1888).

In a further approach, compounds of formula (A) may be prepared by reaction of compounds of formula (R) with a heteroaryl lead tricarboxylates under conditions described in the literature (for example see, J. T. Pinhey, B. A. Rowe, Aust. J. Chem. (1979), 32, 1561-6; J. Morgan, J. T. Pinhey, J. Chem. Soc. Perkin Trans. 1 (1990), 3, 715-20 and J. T. Pinhey, Roche, E. G. J. Chem. Soc. Perkin Trans. 1 (1988), 2415-21). Preferably the heteroaryl lead tricarboxylates are heteroaryl triacetates of formula (AM) and the reaction is conducted in the presence of a suitable ligand (for example N,N-dimethylaminopyridine, pyridine, imidazole, bipyridine, and 1,10-phenanthroline, preferably one to ten equivalents of N,N-dimethylaminopyridine with respect to compound (R)) and in a suitable solvent (for example chloroform, dichloromethane and toluene, preferably chloroform and optionally in the presence of a co-solvent such as toluene) at 25°C to 100°C (preferably 60-90°C).



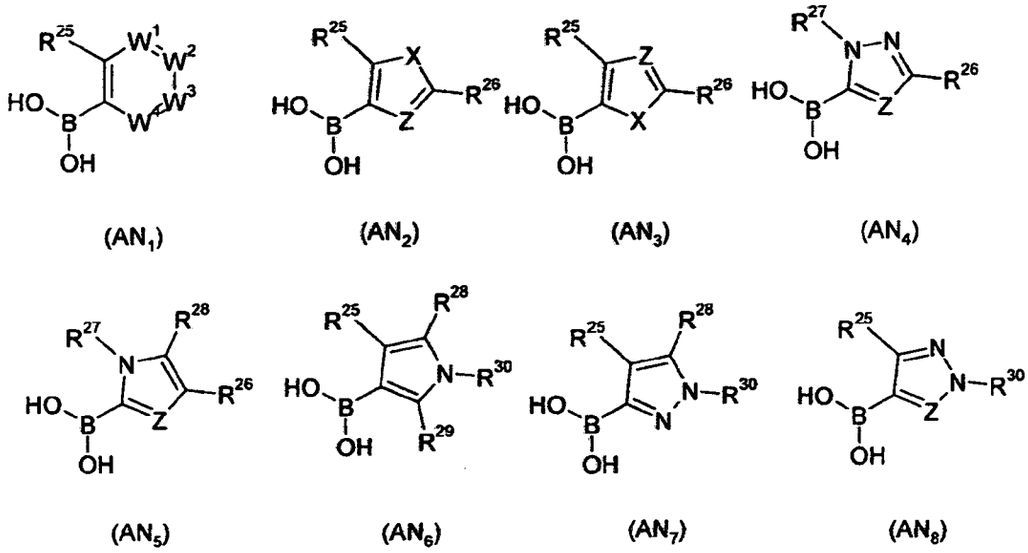
(R) (AM) (A)

Compounds of formula (AM) may be prepared from compounds of formula (AN) by treatment with lead tetraacetate in a suitable solvent (for example chloroform) at 25°C to 100°C (preferably 25-50°C), optionally in the presence of a catalyst such as mercury diacetate, according to procedures described in the literature (for example see, K. Shimi, G. Boyer, J-P. Finet and J-P. Galy, Letters in Organic Chemistry (2005), 2, 407-409; J. Morgan and J. T. Pinhey, J. Chem. Soc. Perkin Trans. 1 (1990), 3, 715-20).



(AN) (AM)

Preferred coupling partners include heteroarylboronic acids, (AN_1) to (AN_8),wherein R^{25}, R^{26}, R^{27}, R^{28}, R^{29}, R^{30}, X, W^1, W^2, W^3, W^4 and Z are as defined above.

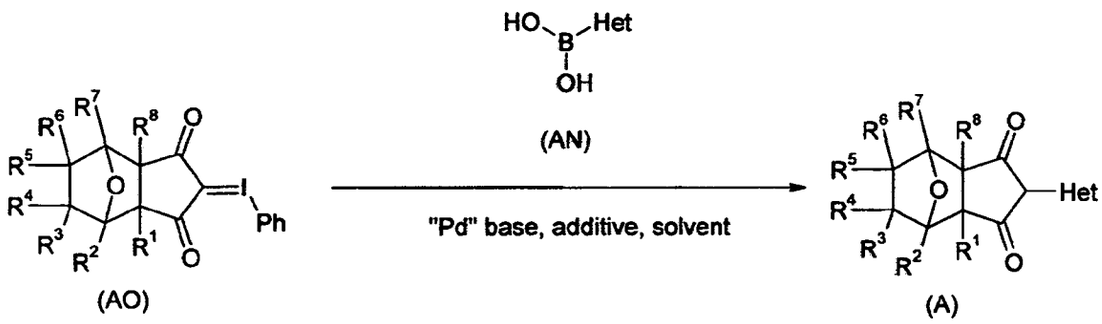


(AN_1) (AN_2) (AN_3) (AN_4)

(AN_5) (AN_6) (AN_7) (AN_8)

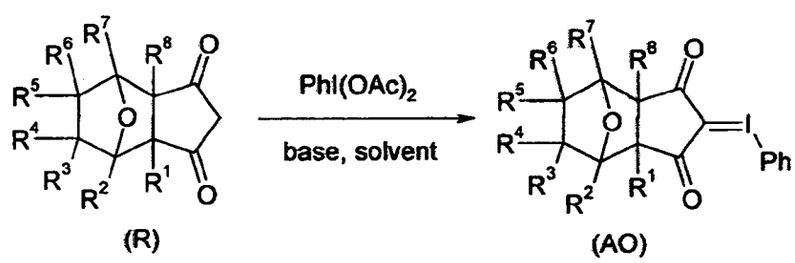
Heteroarylboronic acids of formula (AN) are known compounds, or may be prepared from known compounds by known methods (see for example A. Voisin *et al.*, Tetrahedron (2005), 1417-1421; A. Thompson et al, Tetrahedron (2005), 61, 5131-5135; K. Billingsley and S. Buchwald, J. Am. Chem. Soc. (2007), 129, 3358-3366; N. Kudo, M. Pauro and G. Fu, Angew. Chem. Int. Ed. (2006), 45, 1282-1284; A. Ivachtchenko *et al.*, J. Heterocyclic Chem. (2004), 41(6), 931-939; H. Matondo et al., Synth. Commun. (2003), 33 (5) 795-800; A. Bouillon *et al.*, Tetrahedron (2003), 59, 10043-10049; W. Li *et al.*, J. Org. Chem. (2002), 67, 5394-5397; C. Enguehard *et al.*, J. Org. Chem. (2000), 65, 6572-6575; H-N Nguyen, X. Huang and S. Buchwald, J. Am. Chem. Soc. (2003), 125, 11818-11819, and references therein).

In a further approach, compounds of formula (A) may be prepared from compounds of formula (AO) by reaction with heteroaryl boronic acids of formula (AN), in the presence of a suitable palladium catalyst and a base, and preferably in a suitable solvent.



Suitable palladium catalysts are generally palladium(II) or palladium(0) complexes, for example palladium(II) dihalides, palladium(II) acetate, palladium(II) sulfate, bis(triphenylphosphine)palladium(II) dichloride, bis(tricyclopentylphosphine)palladium(II) dichloride, bis(tricyclohexylphosphine)palladium(II) dichloride, bis(dibenzylideneacetone)palladium(0) or tetrakis(triphenylphosphine)palladium(0). The palladium catalyst can also be prepared *in situ* from palladium(II) or palladium(0) compounds by complexing with the desired ligands, by, for example, combining the palladium(II) salt to be complexed, for example palladium(II) dichloride ($PdCl_2$) or palladium(II) acetate ($Pd(OAc)_2$), together with the desired ligand, for example triphenylphosphine (PPh_3), tricyclopentylphosphine or tricyclohexylphosphine and the selected solvent, with compounds of formula (AO), a heteroaromatic boronic acid of formula (AN) and a base. Also suitable are bidendate ligands, for example 1,1'-bis(diphenylphosphino)ferrocene or 1,2-bis(diphenylphosphino)ethane. By heating the reaction medium, the palladium(II) complex or palladium(0) complex desired for the C-C coupling reaction is thus formed "in situ", and then initiates the C-C coupling reaction. The palladium catalysts are used in an amount of from 0.001 to 50 mol %, preferably in an amount of from 0.1 to 15 mol %, based on the compound of formula (AO). More preferably the palladium source is palladium acetate, the base is lithium hydroxide and the solvent is a mixture of 1,2-dimethoxyethane and water in a ratio of 4:1 to 1:4. The reaction may also be carried out in the presence of other additives, such as tetralkylammonium salts, for example, tetrabutylammonium bromide:

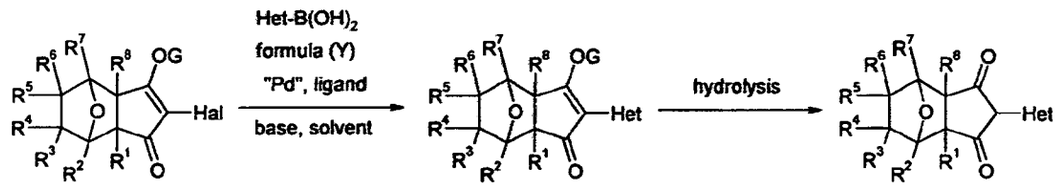
Compounds of formula (AO) may be prepared from compounds of formula (R) by treatment with (diacetoxy)iodobenzene according to the procedures of K. Schank and C. Lick, Synthesis (1983), 392; or of Z Yang et al., Org. Lett. (2002), 4 (19), 3333.



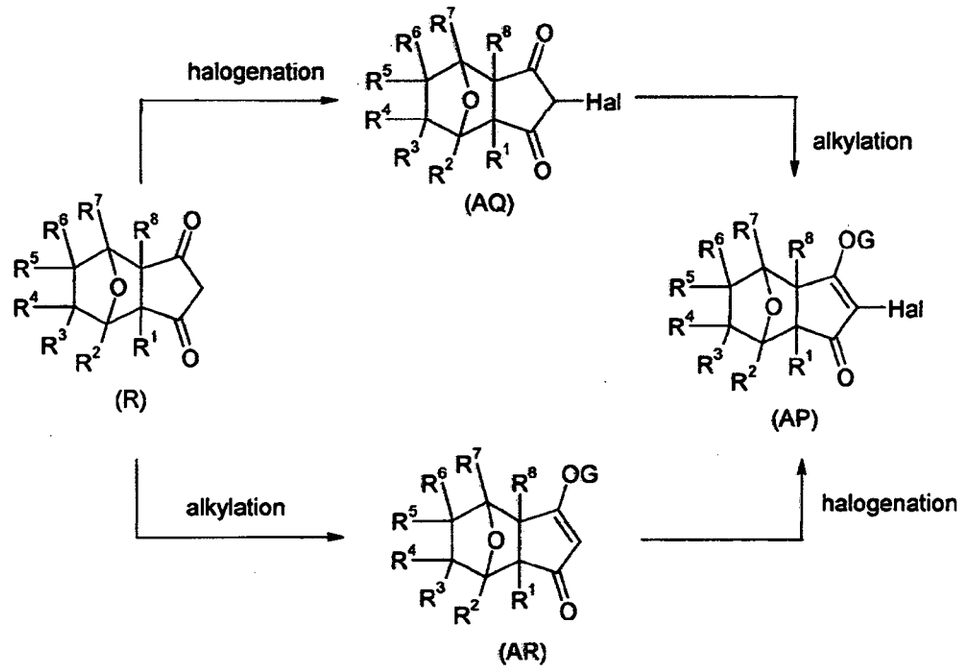
(R) (AO)

In a further approach, compounds of formula (A) may be prepared from compounds of formula (I) or IA (wherein G is C_1-C_4 alkyl) by hydrolysis, preferably in the presence of an acid catalyst such as hydrochloric acid and optionally in the presence of a suitable solvent such as tetrahydrofuran or 1,4-dioxane. Compounds of formula (I) (wherein G is C_1-C_4 alkyl) may be prepared by reacting

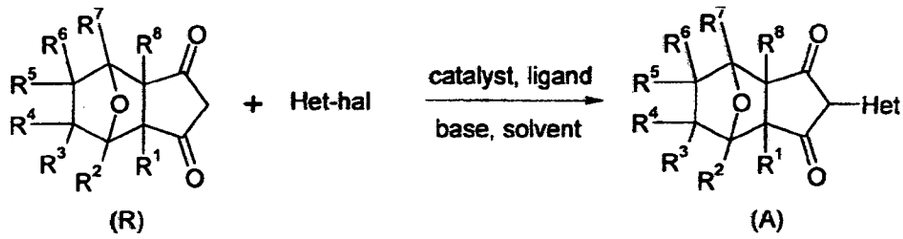
compounds of formula (AP) (wherein G is C_1-C_4 alkyl, and Hal is a halogen, preferably bromine or iodine), with a heteroaryl boronic acid, Het-$B(OH)_2$, of formula (AN) in the presence of a suitable palladium catalyst (for example 0.001-50% palladium(II) acetate with respect to compound (AP)) and a base (for example 1 to 10 equivalents potassium phosphate with respect to compound (AP)) and preferably in the presence of a suitable ligand (for example 0.001-50% (2-dicyclohexylphosphino)-2',6'-dimethoxybiphenyl with respect to compound (AP)), and in a suitable solvent (for example toluene), preferably between 25 °C and 200 °C. Similar couplings are known in the literature (see for example, Y. S. Song, B. T. Kim and J.-N. Heo, Tetrahedron Letters (2005), 46 (36), 5987-5990).



Compounds of formula (AP) may be prepared by halogenating compound of formula (R), followed by alkylation of the resulting halides of formula (AQ) with a C_1-C_4 alkyl halide or tri-C_1-C_4-alkylorthoformate under known conditions, for example by the procedures of R. G. Shepherd and A. C. White (J. Chem. Soc. Perkin Trans. 1 (1987), 2153-2155) and Y.-L. Lin et al. (Bioorg. Med. Chem. (2002), 10, 685-690). Alternatively, compounds of formula (AP) may be prepared by alkylating compounds of formula (R) with a C_1-C_4 alkyl halide or a tri-C_1-C_4-alkylorthoformate, and halogenating the resulting enone of formula (AR) under known conditions (see for example Y. S. Song, B. T. Kim and J.-N. Heo, Tetrahedron Letters (2005), 46 (36), 5987-5990).

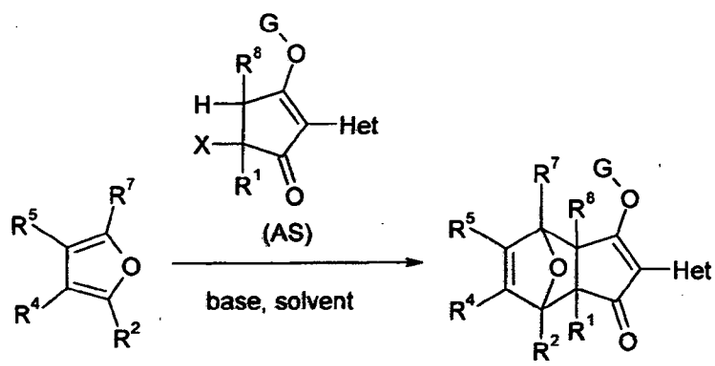


In a further approach, compounds of formula (A) may be prepared by reacting compounds of formula (R) with suitable heteroaryl halides (Het-Hal where Hal is, for example, an iodide or bromide), in the presence of a suitable palladium catalyst (for example 0.001-50% palladium(II) acetate with respect to compound (R)) and a base (for example 1 to 10 equivalents potassium phosphate with respect to compound (R)) and preferably in the presence of a suitable ligand (for example 0.001-50% (2-dicyclohexylphosphino)-2',4',6'-triisopropylbiphenyl with respect to compound (R)), and in a suitable solvent (for example 1,4-dioxane), preferably between 25°C and 200°C. Similar couplings are known in the literature (see for example, J. M. Fox, X. Huang, A. Chieffi, and S. L. Buchwald, J. Am. Chem. Soc. (2000), 122, 1360-1370; B. Hong et al. WO 2005/000233). Alternatively, compounds of formula (A) may be prepared by reacting compounds of formula (R) with suitable heteroaryl halides (Het-Hal where Hal is, for example, an iodide or bromide) in the presence of a suitable copper catalyst (for example 0.001-50% copper(I) iodide with respect to compound (R)) and a base (for example 1 to 10 equivalents potassium carbonate with respect to compound (R)) and preferably in the presence of a suitable ligand (for example 0.001-50% L-proline with respect to compound (R)), and in a suitable solvent (for example dimethylsulfoxide), preferably between 25°C and 200°C. Similar couplings are known in the literature for aryl halides (see for example, Y. Jiang, N. Wu, H. Wu, and M. He, Synlett (2005), 18, 2731-2734).



(R) (A)

Additional compounds of formula (A) may be prepared by hydrolysing compounds of formula (I), wherein G is C_1-C_6 alkyl under aqueous acidic conditions. Compounds of formula (I), wherein G is C_1-C_6alkyl and R^3 and R^6 form a bond, may be prepared by reacting compounds of formula (AS), wherein G is C_1-C_6alkyl, X is halogen or other suitable leaving group (such as an alkyl or arylsulfonate, or an arylselenoxide), with compounds of formula (AE), neat or in a suitable solvent, and optionally in the presence of a suitable base.

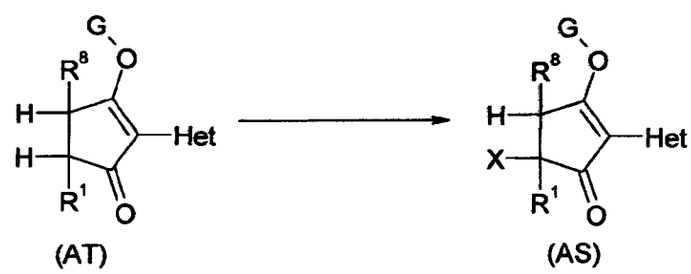


(AE)

(I) wherein G is C_1-C_6alkyl and R^3 and R^6 form a bond

Suitable solvents include toluene, and suitable bases include organic bases such as 1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-ene.

Compounds of formula (AS), wherein G is C_1-C_6alkyl and X is halogen may be prepared from compounds of formula (AT), wherein G is C_1-C_6alkyl, under known conditions.

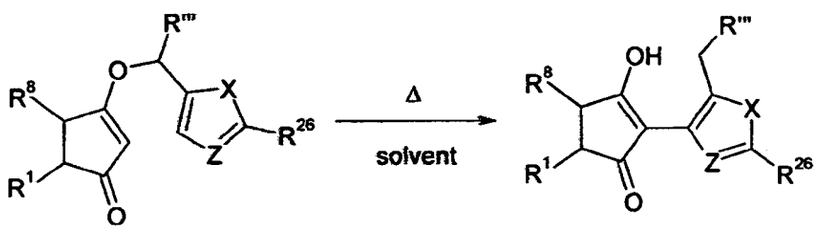


(AT) (AS)

For example, compounds of formula (AS) wherein X is chlorine may be prepared by reacting compounds of formula (AT) with copper(II) chloride and lithium chloride according to the procedure of E. M. Kosower *et al.*, J. Org. Chem. (1963), 28, 630-633.

Compounds of formula (AT) are known compounds or may be made from known compounds by known methods (see, for example, Y. S. S. Song, B. T. Kim and J-N Heo, Tetrahedron Lett., 46 (2005) 5977-5990). Alternatively, compounds of formula (AT) wherein G is C_1-C_6alkyl may be prepared by alkylation of compounds of formula (AT), wherein G is hydrogen under known conditions. Compounds of formula (AT), wherein G is hydrogen, are known, or may be prepared from known compounds by known methods (see, for example, DE10118310).

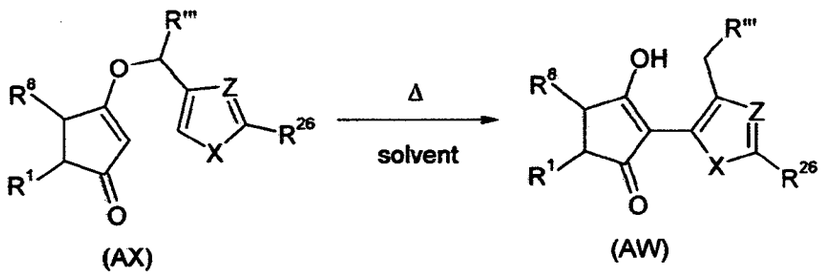
Alternatively, in a further approach to compounds of formula (AT), compounds of formula (AU), which are compounds of formula (AT) wherein G is hydrogen and Het is (R_2) when R^{25} is CH_2R''' and R''' is hydrogen, alkyl or halogenoalkyl (preferably hydrogen, methyl or trifluoromethyl), may be prepared by thermal rearrangement of compounds of formula (AV), optionally in the presence of a suitable solvent and optionally under microwave irradiation.



(AV) (AU)

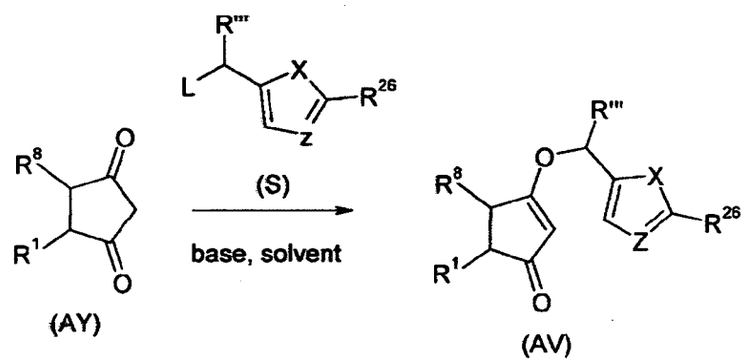
Preferably, the rearrangement is effected by heating compounds of formula (AV) at temperatures of between 120-300 °C, optionally in a suitable solvent such as 1,2-dimethoxyethane, diethylene glycol methyl ether, triglyme, tetraglyme, xylene, mesitylene or Dowtherm®, and optionally under microwave irradiation.

Similarly, compounds of formula (AW), which are compounds of formula (AT) wherein G is hydrogen and Het is (R_3) when R^{25} is CH_2R''' and R''' is hydrogen, alkyl or halogenoalkyl (preferably hydrogen, methyl or trifluoromethyl),, may be prepared from compounds of formula (AX) using similar methods.



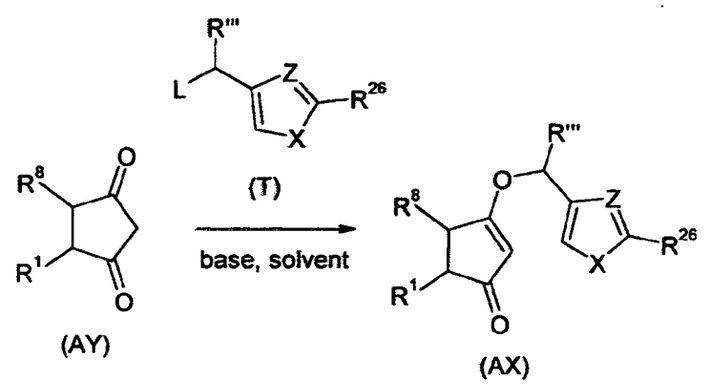
(AX) (AW)

Compounds of formula (AV) may be prepared from compounds of formula (AY) by alkylation with compounds of formula (S), wherein L is a suitable leaving group such as a halogen or an alkyl- or aryl-sulfonate, optionally in the presence of a suitable base and optionally in a suitable solvent as described above for the alkylation of compounds of formula (A)



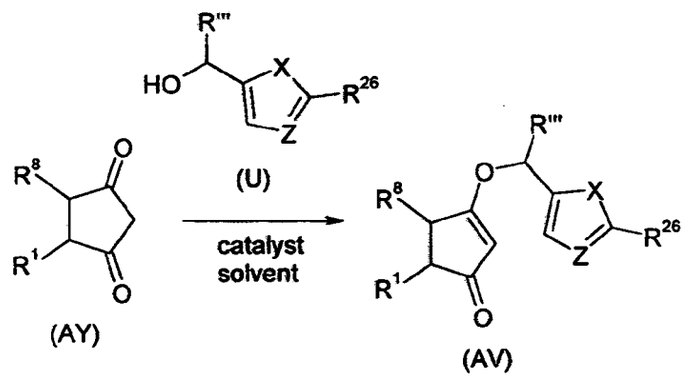
(AY) (AV)

Similarly, compounds of formula (AX) may be prepared from compounds of formula (AY) by alkylation with compounds of formula (T), wherein L is a suitable leaving group such as a halogen or an alkyl- or aryl-sulfonate, under similar conditions.



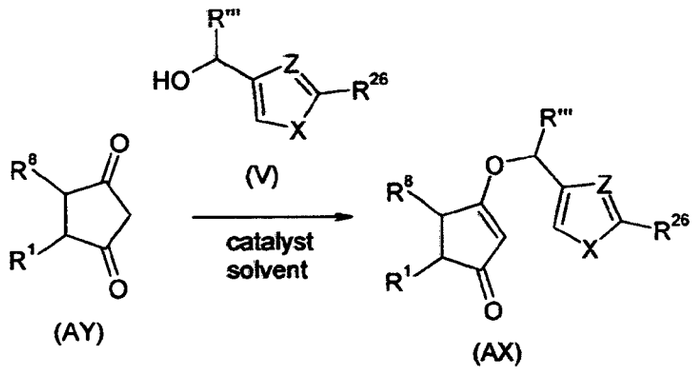
(AY) (AX)

In an alternative approach, compounds of formula (AV) may be prepared from compounds of formula (AY) by condensation with alcohols of formula (U), optionally in the presence of a suitable acid catalyst such as *p*-toluenesulfonic acid, or a Lewis acid catalyst, for example, ytterbium (III) trifluoromethanesulfonate, lanthanum (III) trifluoromethanesulfonate, sodium tetrachloroaurate (III) dihydrate, titanium (IV) chloride, indium (III) chloride or aluminium chloride, and optionally in a suitable solvent. Suitable solvents are selected to be compatible with the reagents used, and include, for example, toluene, ethanol or acetonitrile. Similar approaches have been described by, for example, M. Curini; F. Epifano, S. Genovese, Tetrahedron Lett. (2006), 47, 4697-700 and A. Arcadi, G. Bianchi, S. Di Giuseppe, F. Marinelli, Green Chemistry (2003), 5, 64-7.

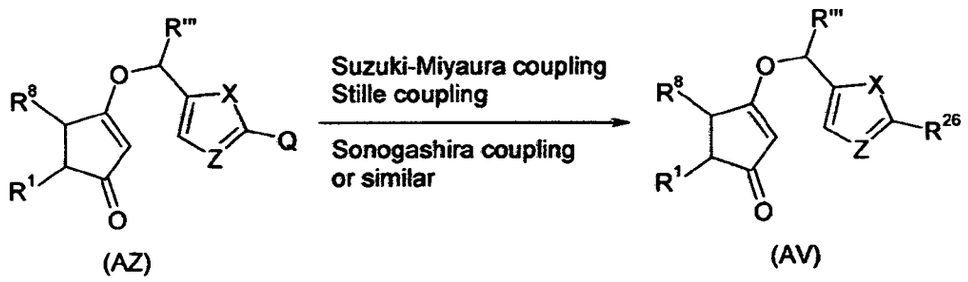


Alternatively, the condensation may be effected in the presence of suitable coupling agents such as 2-chloro-1-methylpyridinium iodide, N,N'-dicyclohexylcarbodiimide, 1,(3-dimethylaminopropyl)-3-ethylcarbodiimimde and N,N-carbodiimidazole and optionally a suitable base such a triethylamine or pyridine in a suitable solvent such as tetrahydrofuran, acetonitrile or dichloromethane, or in the presence of a triarylphosphine (such as triphenylphosphine) and a dialkyl azidodicarboxylate (preferably diethyl azidodicarboxylate or diisopropyl azidodicarboxylate) and in a suitable solvent such as diethyl ether, tetrahydrofuran or 1,4-dioxane as described, for example, by O. Mitsunobu, Synthesis (1981), 1, 1-28.

Using similar processes, compounds of formula (AX) may be prepared by reaction of compounds of formula (AY) with compounds of formula (V).



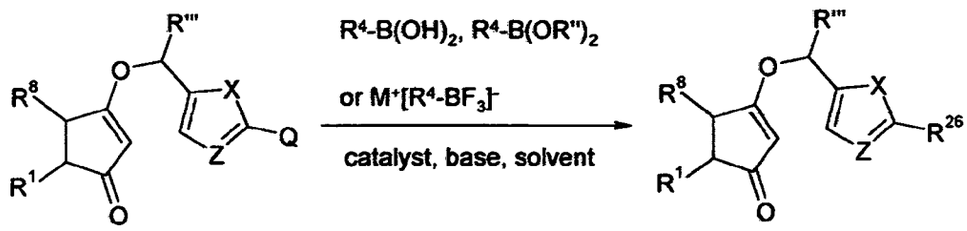
Additional compounds of formula (AV) wherein R^{26} is an aromatic or heteroaromatic moiety, or is an alkyl, alkenyl or alkynyl group, may be prepared by the reaction of compounds of formula (AZ), wherein Q is an atom or group suitable for undergoing cross-coupling reactions (for example Q is chlorine, bromine or iodine, or a haloalkylsulfonate such as trifluoromethanesulfonate), and R''' is as defined for compound of formula (AW), with a suitable coupling partner under conditions described in the literature for Suzuki-Miyaura, Sonogashira, Stille and related cross-coupling reactions.



For example, compounds of formula (AZ) may be treated with aryl-, heteroaryl-, alkyl-, alkenyl- or alkynylboronic acids, R^{26}-$B(OH)_2$, boronate esters, R^{26}-$B(OR'''')_2$, wherein R'''' is C_1-C_6alkyl or R^{26}-$B(OR'''')_2$ represents cyclic boronate esters derived from a C_1-C_6diol (especially preferred are cyclic boronate esters derived from pinacol), or a metal (especially potassium) aryl-, heteroaryl, alkyl-, alkenyl- and alkynyltrifluoroborate salts, $M^+[R^{26}\text{-}BF_3]^-$ in the presence of a suitable palladium catalyst, a suitable ligand and a suitable base in the presence of a suitable solvent, under Suzuki-Miyaura conditions

(see, for example K. Billingsley and S. Buchwald, J. Am. Chem. Soc. (2007), 129, 3358-3366; H. Stefani, R. Cella and A. Vieira, Tetrahedron (2007), 63, 3623-3658; N. Kudo, M. Perseghini and G. Fu, Angew. Chem. Int. Ed. (2006), 45, 1282-1284; A. Roglans, A. Pla-Quintana and M. Moreno-Mañas, Chem. Rev. (2006), 106, 4622-4643; J-H Li, Q-M Zhu and Y-X Xie, Tetrahedron

(2006), 10888-10895; S. Nolan *et al.*, J. Org. Chem. (2006), 71, 685-692; M. Lysén and K. Köhler, Synthesis (2006), 4, 692-698; K. Anderson and S. Buchwald, Angew. Chem. Int. Ed. (2005), 44, 6173-6177; Y. Wang and D. Sauer, Org. Lett. (2004), 6 (16), 2793-2796; I. Kondolff, H. Doucet and M, Santelli, Tetrahedron, (2004), 60, 3813-3818; F. Bellina, A. Carpita and R. Rossi, Synthesis (2004), 15, 2419-2440; H. Stefani, G. Molander, C-S Yun, M. Ribagorda and B. Biolatto, J. Org. Chem. (2003), 68, 5534-5539; A. Suzuki, Journal of Organometallic Chemistry (2002), 653, 83; G. Molander and C-S Yun, Tetrahedron (2002), 58, 1465-1470; G. Zou, Y. K. Reddy and J. Falck, Tetrahedron Lett. (2001), 42, 4213-7215; S. Darses, G. Michaud and J-P, Genêt, Eur. J. Org. Chem. (1999), 1877-1883).

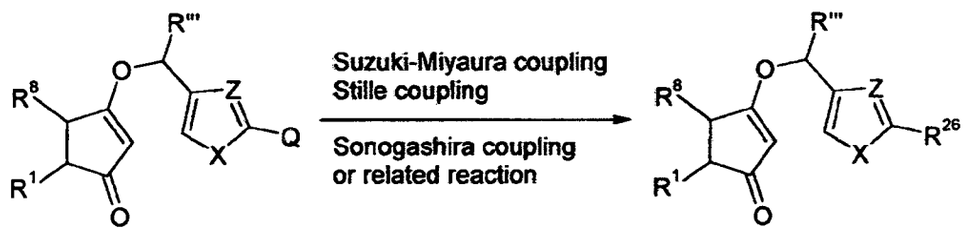


(AZ) (AV)

Alternatively, compounds of formula (AV), wherein R^{26} is an optionally substituted acetylene, may be prepared from compounds of formula (AZ) by reacting with a terminal alkyne, R^{26}-H, in the presence of a suitable palladium catalyst and optionally in the presence of a suitable copper co-catalyst, a suitable ligand, a suitable base and a suitable additive under conditions known to effect the Sonogashira coupling (see, for example, U. Sorenson and E Pombo-Villar, Tetrahedron (2005), 2697-2703; N. Leadbeater and B. Tominack, Tetrahedron Lett. (2003), 44, 8653-8656; K. Sonogashira, J. Organomet. Chem. (2002), 653, 46-49).

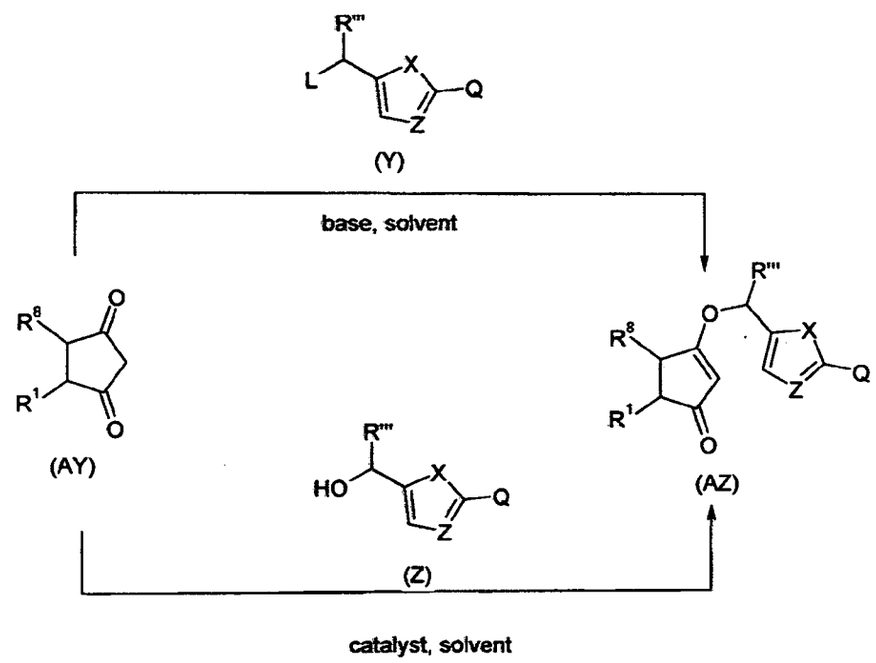
In a further approach, compounds of formula (AV), wherein R^{26} is alkyl, optionally substituted vinyl, optionally substituted ethynyl, optionally substituted aryl or optionally substituted heteroaryl, may be prepared from compounds of formula (AZ) by reaction with a suitable organnostannane under Stille conditions (see, for example, R. Bedford, C. Cazin and S. Hazlewood (2002), 22, 2608-2609; S. Ley *et al.*, Chem. Commun. (2002), 10, 1134-1135; G. Grasa and S. Nolan, Org. Lett. (2001), 3 (1), 119-122; T. Weskamp, V. Boehm, J. Organomet. Chem. (1999), 585 (2), 348-352; A. Littke and G. Fu, Angew. Chem. Int. Ed. (1999), 38 (16), 2411-2413; J. Stille et al., Org. Synth. (1992), 71, 97).

Compounds of formula (AX) may be prepared from compounds of formula (BA), wherein Q and R''' are as defined for compounds of formula (AZ), by analogous methods using appropriate starting materials.



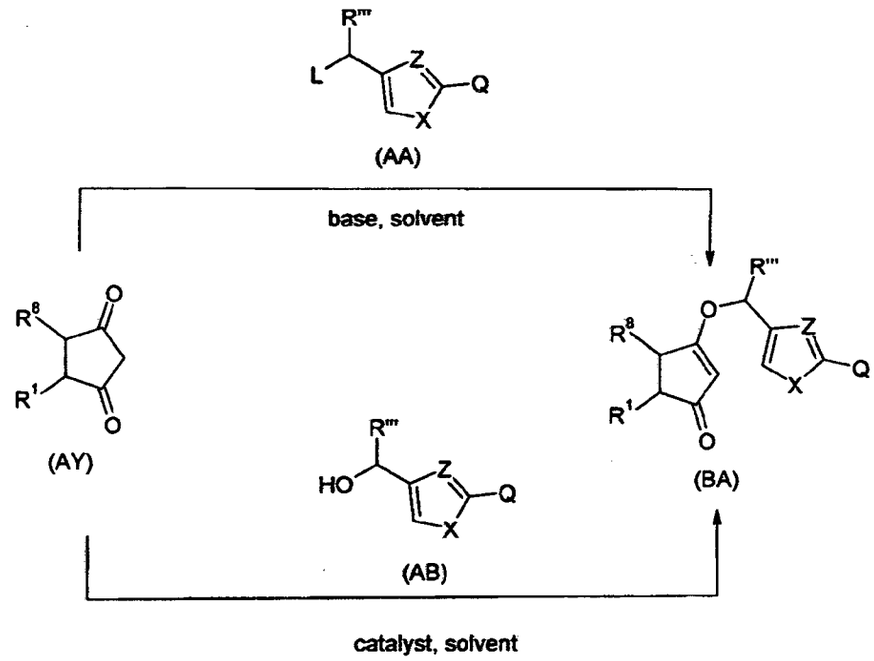
(BA) (AX)

Compounds of formula (AZ) may be prepared from compounds of formula (AY), by reaction with compounds of formula (Y) wherein L is a suitable leaving group such as a halogen or an alkyl- or aryl-sulfonate, by processes analogous to those described above for the preparation of compounds of formula (AV) from compounds of formula (AY). Alternatively, compounds of formula (AZ) may be prepared by reaction of compounds of formula (AY) with compounds of formula (Z) by processes analogous to those described above for the preparation of compounds of formula (AV) from compounds of formula (AY).

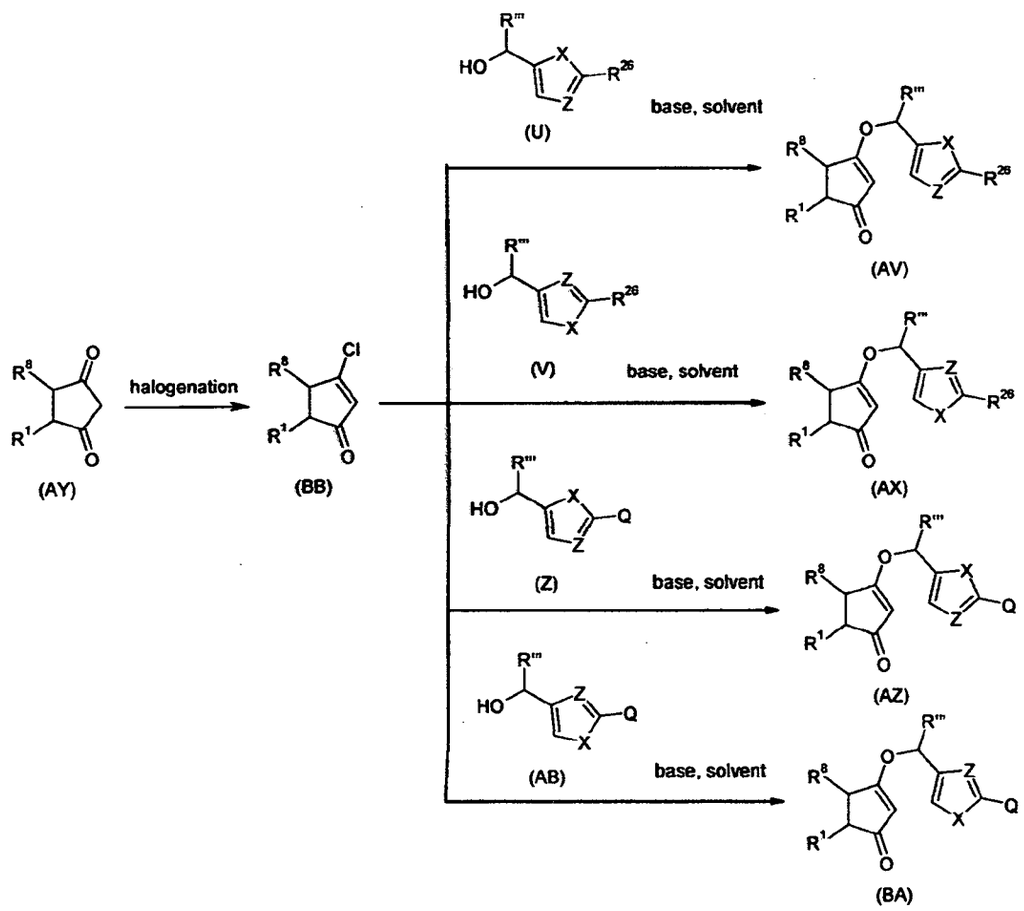


By analogous processes to those described above, compounds of formula (BA) may be prepared from compounds of formula (AY) by alkylation with compounds of formula (AA), wherein L is a

suitable leaving group such as a halogen or an alkyl- or aryl-sulfonate, or by alkylation with compounds of formula (AB).

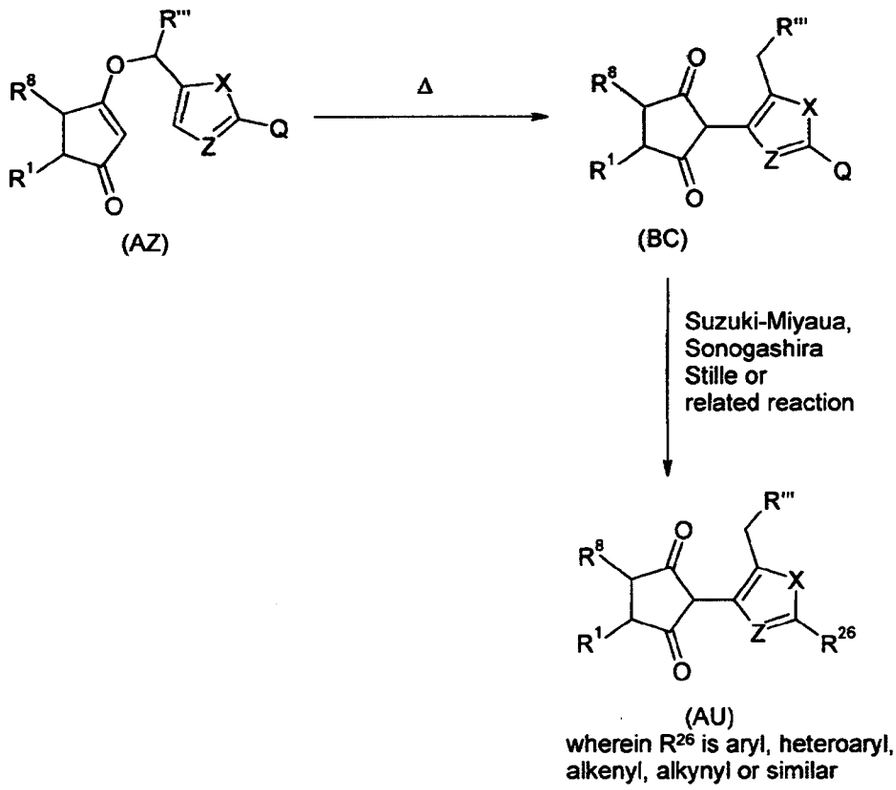


In an alternative approach, compounds of formula (AY) may be treated with a halogenating agent such as phosphorus oxychloride, phosphorus pentachloride, phosphorus pentabromide, phosphorus oxybromide, oxalyl chloride or oxalyl bromide, optionally in a suitable solvent such as toluene, chloroform, dichloromethane with optionally the presence of dimethylformamide, and the resulting vinyl halides of formula (BB), wherein Hal is chlorine or bromine may be converted by reaction with alcohols of formula (U), or of formula (V), or of formula (Z) or of formula (AB) optionally in the presence of a suitable base such as sodium hydride, sodium *tert*-butoxide, potassium *tert*-butoxide and a suitable solvent such as tetrahydrofuran, 1,4-dioxane, diethylene glycol dimethyl ether to give compounds of formula (AV), formula (AX), formula (AZ) and formula (BA) respectively:



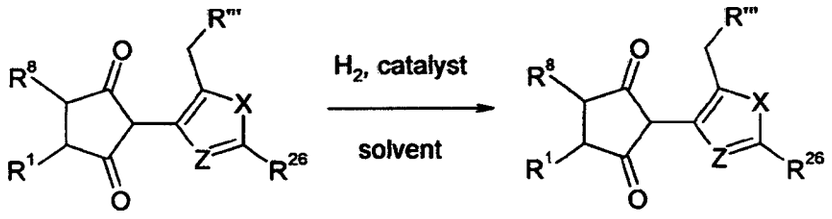
Compounds of formula (AY) are known compounds or may be made from known compounds by known methods.

Furthermore, compounds of formula (BC) wherein Q is an atom or group suitable for cross-coupling chemistry (such as a halogen or a haloalkylsulfonate) may undergo Suzuki-Miyaura, Stille, Sonogashira and related reactions under known conditions to give additional compounds of formula N. Compounds of formula (BC) may be prepared by rearranging compounds of formula (AZ) under conditions similar to those used to convert compounds of formula (AV) to compounds of formula (AU):



Those skilled in the art will appreciate that transformations of this type are not restricted to compounds of formula (BC), but may in general be applied to any compound of formula (I) where Het is a heterocycle substituted by an atom or group suitable for further derivatisation.

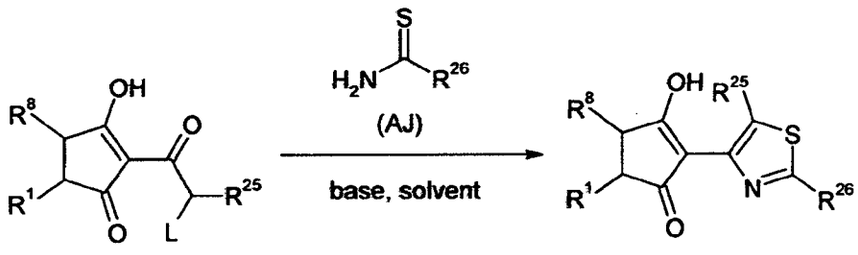
Those skilled in the art will appreciate that compounds of formula (AT) may contain a heteroaromatic moiety bearing one or more substituents capable of being transformed into alternative substituents under known conditions, and that these compounds may themselves serve as intermediates in the preparation of additional compounds of formula (AT). For example, a heterocycle of formula (AU) wherein R^{26} is alkenyl or alkynyl, may be reduced to compounds of formula (AU) wherein R^{26} is alkyl under known conditions.



(AU)
wherein R^{26} is alkyl or alkenyl

(AU)
wherein R^{26} is alkyl

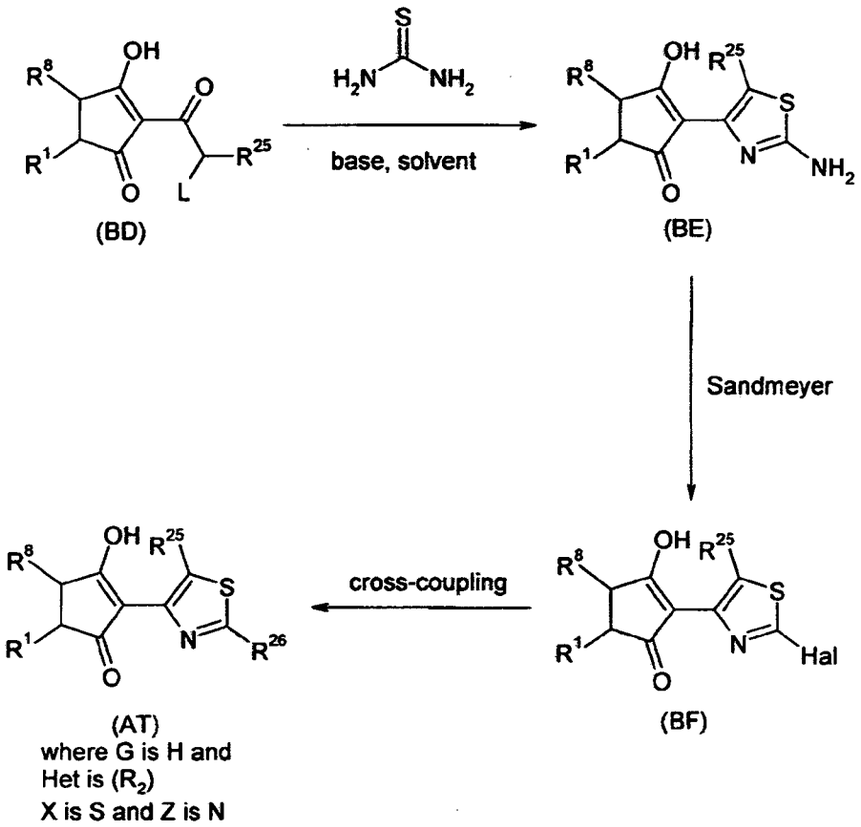
In a further approach to compounds of formula (AT), wherein Het is a group of formula (R_2), X is S, and Y is N, compounds of formula (BD) wherein L is a suitable leaving group such as a halogen or an alkyl- or haloalkylsulfonate, may be treated with compounds of formula (AJ) in the presence of a suitable base (such as triethylamine or pyridine), and optionally in a suitable solvent (such as water, acetone, ethanol or isopropanol) according to known procedures, (see, for example, E. Knott, J. Chem. Soc. (1945), 455; H. Brederick, R. Gompper, Chem. Ber. (1960), 93, 723; B. Friedman, M. Sparks and R. Adams, J. Am. Chem. Soc. (1937), 59, 2262).



(BD)

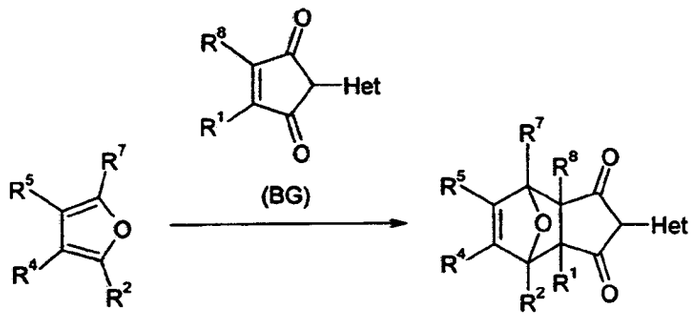
(AT)
where G is H and
Het is (R_2)
X is S and Z is N

Alternatively, compounds of formula (BD) may be treated with thiourea, by known procedures (see, for example, V. Pshenichniya, O. Gulyakevich and V. Kripach, Chemistry of Heterocyclic Compounds (1990), 10, 1409-1412), and the resulting products of formula (BE) may be converted into additional compounds of formula (AT) by conversion to halides of formula (BF), wherein Hal is chlorine, bromine or iodine, under Sandmeyer conditions, and compounds of formula (BF) may be converted to compounds of formula (AT) by cross-coupling under known conditions for the SuzukiMiyaura, Sonogashira, Stille and related reactions, as described previously.

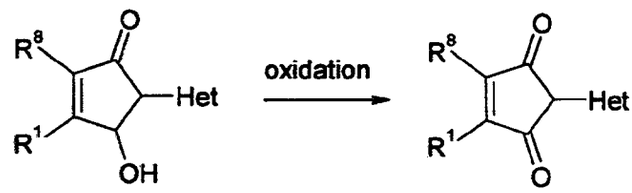


Compounds of formula (BD) may be prepared from compounds of formula (AY) under known conditions (see, for example, V. Pshenichniya, O. Gulyakevich and V. Kripach, Chemistry of Heterocyclic Compounds (1990), 10, 1409-1412; V. Pshenichniya, O. Gulyakevich and V. Kripach, Russian Journal of Organic Chemistry (1989), 25 (9), 1882-1888).

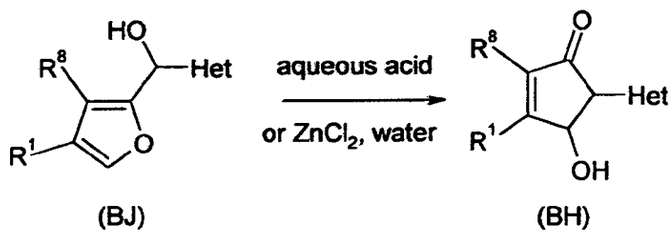
Futhermore, compounds of formula (I), wherein G is H and R^3 and R^6 form a bond, may be prepared by the reaction of compounds of formula (BG), with compounds of formula (H), optionally in the presence of a suitable solvent and a suitable catalyst.



Compounds of formula (BG), may be prepared by oxidising compounds of formula (BH) in a suitable solvent such as toluene, acetone, chloroform, dichloromethane or 1,4-dioxane. A wide range of oxidants are suitable for effecting this transformation, including inorganic oxidants such as chromium trioxide, pyridinium dichromate, manganese dioxide and aluminium alkoxides such as aluminium isopropoxide, as well as organic oxidants such as 2,3-dichloro-5,6-dicyano-*p*-benzoquinone and hypervalent iodine oxidants such as 1,1,1,-tris(acetyloxy)-1,1-dihydro-1,2-benziodoxol-3-(1H)-one (Dess-Martin periodinane). Suitable procedures are described, for example, in US4371711 and by G. Piancatelli *et al.* Tetrahedron (1978), 34(18), 2775-2778.

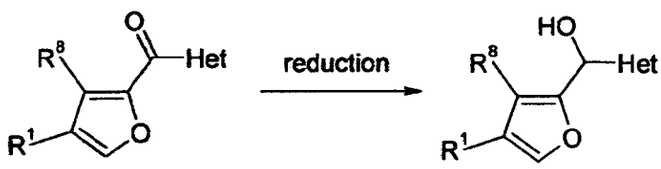


Compounds of formula (BH) may be prepared from compounds of formula (BJ) by treatment with a suitable acid catalyst in the presence of water and optionally in the presence of a suitable solvent, according to known procedures.



For example, compounds of formula (BJ) may be converted to compounds of formula (BH) in the presence of an aqueous solution of an acid such as polyphosphoric acid as described, for example in US4371711. Alternatively compounds of formula (BH) may be prepared from compounds of formula (BJ) by rearrangement in the presence of a Lewis acid catalyst such as zinc chloride according to the procedure of G. Piancatelli *et al.*, Tetrahedron (1978), 34(18), 2775-2778.

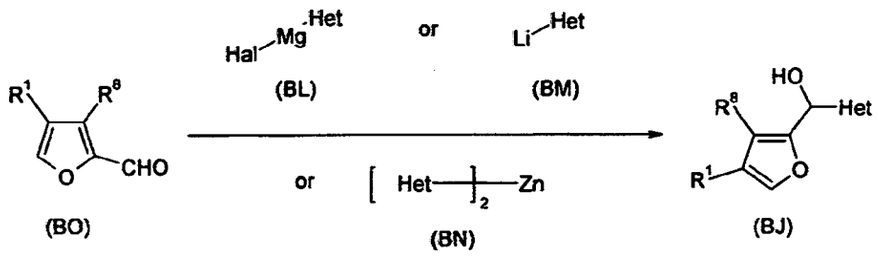
Compounds of formula (BJ) may be prepared by the reduction of compounds of formula (BK) by known conditions (see, for example R Silvestri *et al.*, J. Med. Chem. 2005, 48, 4378-4388; B-L Yin *et al.*, Synthesis (2003), (13), 1995-2000).



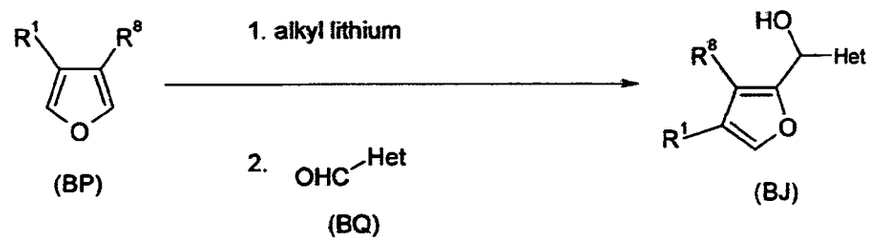
(BK) (BJ)

Compounds of formula (BK) are known, or may be made by known methods from known compounds (see, for example, Y. Shigetaka, T., Akira, Y. Katsumi, Yakugaku Zasshi (1968), 88(8), 997-1002; Leditschke, H. Arch. Pharm. (1952), 295, 323-30).

Alternatively compounds of formula (BJ) may be prepared by the addition of a suitable organometallic reagent such as a heteroarylmagnesium halide of formula (BL) wherein Hal is a halide such as chloride, bromide or iodide, or a heteroaryllithium reagent of formula (BM) or a diheteroarylzinc reagent of formula (BN) to a furan-2-carboxaldehyde of formula (BO) according to known procedures (see, for example G. Panda et al, Tetrahedron Lett., 46, 2005, 3097-3102; D. J. Dixon, M. S. Scott, C. A. Luckhurst, Synlett (2003), (15), 2317-2320; I. Gupta, M. Ravikanth, Tetrahedron (2003), 59(32), 6131-6139; M. Sanchez, O. Diallo, A. Oussaid, B. Oussaid, B. Garrigues, Phosphorus, Sulfur and Silicon and the Related Elements (2001), 173 235-242; B. Garrigues, M. Sanchez, O. Diallo, F. Chemat, Journal of Nature (2000), 12(1), 25-28; C. M. Shafer, T. F. Molinski, J. Org. Chem. (1998), 63(3), 551-555).



Additional compounds of formula (BJ) may be prepared from compounds of formula (BP) by reaction with an alkyl lithium reagent, such as *n*-butyllithium, optionally in the presence of an additive such as tetramethylethylenediamine, and in a suitable solvent such as diethyl ether or tetrahydrofuran, followed by reaction with a benzaldehyde of formula (BQ) as described, for example by I. Gupta and M. Ravikanth, J. Org. Chem., 2004, 69, 6796-6811, A. M. Echavarren et al., J. Am. Chem. Soc., 125 (19), 5757-5766, 2003 and by T. K. Chandrashekar et al., J. Org. Chem., 2002, 67, 6309-6319.



Compounds of formula (BP) and compounds of formula (BQ) are known compounds, or may be prepared from known compounds by known methods.

The compounds of formula (I) according to the invention can be used as herbicides in unmodified form, as obtained in the synthesis, but they are generally formulated into herbicidal compositions in a variety of ways using formulation adjuvants, such as carriers, solvents and surface-active substances. The formulations can be in various physical forms, for example in the form of dusting powders, gels, wettable powders, water-dispersible granules, water-dispersible tablets, effervescent compressed tablets, emulsifiable concentrates, microemulsifiable concentrates, oil-in-water emulsions, oil flowables, aqueous dispersions, oily dispersions, suspoemulsions, capsule suspensions, emulsifiable granules, soluble liquids, water-soluble concentrates (with water or a water-miscible organic solvent as carrier), impregnated polymer films or in other forms known, for example, from the Manual on Development and Use of FAO Specifications for Plant Protection Products, 5th Edition, 1999. Such formulations can either be used directly or are

diluted prior to use. Diluted formulations can be prepared, for example, with water, liquid fertilisers, micronutrients, biological organisms, oil or solvents.

The formulations can be prepared, for example, by mixing the active ingredient with formulation adjuvants in order to obtain compositions in the form of finely divided solids, granules, solutions, dispersions or emulsions. The active ingredients can also be formulated with other adjuvants, for example finely divided solids, mineral oils, vegetable oils, modified vegetable oils, organic solvents, water, surface-active substances or combinations thereof. The active ingredients can also be contained in very fine microcapsules consisting of a polymer. Microcapsules contain the active ingredients in a porous carrier. This enables the active ingredients to be released into their surroundings in controlled amounts (e.g. slow release). Microcapsules usually have a diameter of from 0.1 to 500 microns. They contain active ingredients in an amount of about from 25 to 95 % by weight of the capsule weight. The active ingredients can be present in the form of a monolithic solid, in the form of fine particles in solid or liquid dispersion or in the form of a suitable solution. The encapsulating membranes comprise, for example, natural and synthetic gums, cellulose, styrene-butadiene copolymers, polyacrylonitrile, polyacrylate, polyester, polyamides, polyureas, polyurethane or chemically modified polymers and starch xanthates or other polymers that are known to the person skilled in the art in this connection. Alternatively it is possible for very fine microcapsules to be formed wherein the active ingredient is present in the form of finely divided particles in a solid matrix of a base substance, but in that case the microcapsule is not encapsulated.

The formulation adjuvants suitable for the preparation of the compositions according to the invention are known *per se*. As liquid carriers there may be used: water, toluene, xylene, petroleum ether, vegetable oils, acetone, methyl ethyl ketone, cyclohexanone, acid anhydrides, acetonitrile, acetophenone, amyl acetate, 2-butanone, butylenes carbonate, chlorobenzene, cyclohexane, cyclohexanol, alkyl esters of acetic acid, diacetone alcohol, 1,2-dichloropropane, diethanolamine, p-diethylbenzene, diethylene glycol, diethylene glycol abietate, diethylene glycol butyl ether, diethylene glycol ethyl ether, diethylene glycol methyl ether, N,N-dimethylformamide, dimethyl sulfoxide, 1,4-dioxane, dipropylene glycol, dipropylene glycol methyl ether, dipropylene glycol dibenzoate, diproxitol, alkylpyrrolidone, ethyl acetate, 2-ethyl hexanol, ethylene carbonate, 1,1,1-trichloroethane, 2-heptanone, alpha-pinene, d-limonene, ethyl lactate, ethylene glycol, ethylene glycol butyl ether, ethylene glycol methyl ether, gamma-butyrolactone, glycerol, glycerol acetate, glycerol diacetate, glycerol triacetate, hexadecane, hexylene glycol, isoamyl acetate, isobornyl acetate, isooctane, isophorone, isopropylbenzene, isopropyl myristate, lactic acid, laurylamine, mesityl oxide, methoxypropanol, methyl isoamyl ketone, methyl isobutyl ketone,

methyl laurate, methyl octanoate, methyl oleate, methylene chloride, m-xylene, n-hexane, n-octylamine, octadecanoic acid, octylamine acetate, oleic acid, oleylamine, o-xylene, phenol, polyethylene glycol (PEG 400), propionic acid, propyl lactate, propylene carbonate,propylene glycol, propylene glycol methyl ether, p-xylene, toluene, triethyl phosphate, triethylene glycol, xylenesulfonic acid, paraffin, mineral oil, trichloroethylene, perchloroethylene, ethyl acetate, amyl acetate, butyl acetate, propylene glycol methyl ether, diethylene glycol methyl ether, methanol, ethanol, isopropanol, and higher molecular weight alcohols, such as amyl alcohol, tetrahydrofurfuryl alcohol, hexanol, octanol, ethylene glycol, propylene glycol, glycerol, N-methyl-2-pyrrolidone and the like. Water is generally the carrier of choice for the dilution of the concentrates. Suitable solid carriers are, for example, talc, titanium dioxide, pyrophyllite clay, silica, attapulgite clay, kieselguhr, limestone, calcium carbonate, bentonite, calcium montomorillonite, cottonseed husks, wheatmeal, soybean flour, pumice, wood flour, ground walnut shells, lignin and similar materials, as described, for example, in CFR 180.1001. (c) & (d).

A large number of surface-active substances can advantageously be used both in solid and in liquid formulations, especially in those formulations which can be diluted with a carrier prior to use. Surface-active substances may be anionic, cationic, non-ionic or polymeric and they may be used as emulsifiying, wetting or suspending agents or for other purposes. Typical surface-active substances include, for example, salts of alkyl sulfates, such as diethanolammonium lauryl sulfate; salts of alkylarylsulfonates, such as calcium dodecylbenzenesulfonate; alkylphenol-alkylene oxide addition products, such as nonylphenol ethoxylate; alcohol-alkylene oxide addition products, such as tridecyl alcohol ethoxylate; soaps, such as sodium stearate; salts of alkylnaphthalenesulfonates, such as sodium dibutylnaphthalenesulfonate; dialkyl esters of sulfosuccinate salts, such as sodium di(2-ethylhexyl)sulfosuccinate; sorbitol esters, such as sorbitol oleate; quaternary amines, such as lauryl trimethylammonium chloride, polyethylene glycol esters of fatty acids, such as polyethylene glycol stearate; block copolymers of ethylene oxide and propylene oxide; and salts of mono- and di-alkyl phosphate esters; and also further substances described e.g. in "McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual", MC Publishing Corp., Ridgewood, New Jersey, 1981.

Further adjuvants which can usually be used in pesticidal formulations include crystallisation inhibitors, viscosity-modifying substances, suspending agents, dyes, anti-oxidants, foaming agents, light absorbers, mixing aids, anti-foams, complexing agents, neutralising or pH-modifying substances and buffers, corrosion-inhibitors, fragrances, wetting agents, absorption improvers, micronutrients, plasticisers, glidants, lubricants, dispersants, thickeners, anti-freezes, microbiocides, and also liquid and solid fertilisers.

The formulations may also comprise additional active substances, for example further herbicides, herbicide safeners, plant growth regulators, fungicides or insecticides.

The compositions according to the invention can additionally include an additive comprising an oil of vegetable or animal origin, a mineral oil, alkyl esters of such oils or mixtures of such oils and oil derivatives. The amount of oil additive used in the composition according to the invention is generally from 0.01 to 10 %, based on the spray mixture. For example, the oil additive can be added to the spray tank in the desired concentration after the spray mixture has been prepared. Preferred oil additives comprise mineral oils or an oil of vegetable origin, for example rapeseed oil, olive oil or sunflower oil, emulsified vegetable oil, such as AMIGO® (Rhône-Poulenc Canada Inc.), alkyl esters of oils of vegetable origin, for example the methyl derivatives, or an oil of animal origin, such as fish oil or beef tallow. A preferred additive contains, for example, as active components essentially 80 % by weight alkyl esters of fish oils and 15 % by weight methylated rapeseed oil, and also 5 % by weight of customary emulsifiers and pH modifiers. Especially preferred oil additives comprise alkyl esters of C_8-C_{22} fatty acids, especially the methyl derivatives of C_{12}-C_{18} fatty acids, for example the methyl esters of lauric acid, palmitic acid and oleic acid, being important. Those esters are known as methyl laurate (CAS-111-82-0), methyl palmitate (CAS-112-39-0) and methyl oleate (CAS-112-62-9). A preferred fatty acid methyl ester derivative is Emery® 2230 and 2231 (Cognis GmbH). Those and other oil derivatives are also known from the Compendium of Herbicide Adjuvants, 5th Edition, Southern Illinois University, 2000.

The application and action of the oil additives can be further improved by combining them with surface-active substances, such as non-ionic, anionic or cationic surfactants. Examples of suitable anionic, non-ionic and cationic surfactants are listed on pages 7 and 8 of WO 97/34485. Preferred surface-active substances are anionic surfactants of the dodecylbenzylsulfonate type, especially the calcium salts thereof, and also non-ionic surfactants of the fatty alcohol ethoxylate type. Special preference is given to ethoxylated C_{12}-C_{22} fatty alcohols having a degree of ethoxylation of from 5 to 40. Examples of commercially available surfactants are the Genapol types (Clariant AG). Also preferred are silicone surfactants, especially polyalkyl-oxide-modified heptamethyltrisiloxanes, which are commercially available e.g. as Silwet L-77®, and also perfluorinated surfactants. The concentration of surface-active substances in relation to the total additive is generally from 1 to 30 % by weight. Examples of oil additives that consist of mixtures of oils or mineral oils or derivatives thereof with surfactants are Edenor ME SU®, Turbocharge® (Syngenta AG, CH) and Actipron® (BP Oil UK Limited, GB).

The said surface-active substances may also be used in the formulations alone, that is to say without oil additives.
Furthermore, the addition of an organic solvent to the oil additive/surfactant mixture can contribute to a further enhancement of action. Suitable solvents are, for example, Solvesso® (ESSO) and Aromatic Solvent® (Exxon Corporation).The concentration of such solvents can be from 10 to 80 % by weight of the total weight. Such oil additives, which may be in admixture with solvents, are described, for example, in US-A-4 834 908. A commercially available oil additive disclosed therein is known by the name MERGE® (BASF Corporation). A further oil additive that is preferred according to the invention is SCORE® (Syngenta Crop Protection Canada.)

In addition to the oil additives listed above, in order to enhance the activity of the compositions according to the invention it is also possible for formulations of alkylpyrrolidones, (e.g. Agrimax®) to be added to the spray mixture. Formulations of synthetic latices, such as, for example, polyacrylamide, polyvinyl compounds or poly-1-p-menthene (e.g. Bond®, Courier® or Emerald®) can also be used. Solutions that contain propionic acid, for example Eurogkem Pen-e-trate®, can also be mixed into the spray mixture as activity-enhancing agents.

The herbicidal formulations generally contain from 0.1 to 99 % by weight, especially from 0.1 to 95 % by weight, of a compound of formula (I) and from 1 to 99.9 % by weight of a formulation adjuvant, which preferably includes from 0 to 25 % by weight of a surface-active substance. Whereas commercial products will preferably be formulated as concentrates, the end user will normally employ dilute formulations.

The rate of application of the compounds of formula (I) may vary within wide limits and depends upon the nature of the soil, the method of application (pre- or post-emergence; seed dressing; application to the seed furrow; no tillage application etc.), the crop plant, the weed or grass to be controlled, the prevailing climatic conditions, and other factors governed by the method of application, the time of application and the target crop. The compounds of formula (I) according to the invention are generally applied at a rate of 1- 2000 g/ha, preferably 1- 1000 g / ha and most preferably at 1- 500 g / ha.

Preferred formulations have especially the following compositions:
(% = percent by weight):

Emulsifiable concentrates:

active ingredient:	1 to 95 %, preferably 60 to 90 %
surface-active agent:	1 to 30 %, preferably 5 to 20 %
liquid carrier:	1 to 80 %, preferably 1 to 35 %

Dusts:

active ingredient:	0.1 to 10 %, preferably 0.1 to 5 %
solid carrier:	99.9 to 90 %, preferably 99.9 to 99 %

Suspension concentrates:

active ingredient:	5 to 75 %, preferably 10 to 50 %
water:	94 to 24 %, preferably 88 to 30 %
surface-active agent:	1 to 40 %, preferably 2 to 30 %

Wettable powders:

active ingredient:	0.5 to 90 %, preferably 1 to 80 %
surface-active agent:	0.5 to 20 %, preferably 1 to 15 %
solid carrier:	5 to 95 %, preferably 15 to 90 %

Granules:

active ingredient:	0.1 to 30 %, preferably 0.1 to 15 %
solid carrier:	99.5 to 70 %, preferably 97 to 85 %

The following Examples further illustrate, but do not limit, the invention.

F1. Emulsifiable concentrates	a)	b)	c)	d)
active ingredient	5 %	10 %	25 %	50 %
calcium dodecylbenzene-sulfonate	6 %	8 %	6 %	8 %
castor oil polyglycol ether (36 mol of ethylene oxide)	4 %	-	4 %	4 %
octylphenol polyglycol ether (7-8 mol of ethylene oxide)	-	4 %	-	2 %
NMP	-	-	10 %	20 %
arom. hydrocarbon mixture C_9-C_{12}	85 %	78 %	55 %	16 %

Emulsions of any desired concentration can be prepared from such concentrates by dilution with water.

F2. Solutions	a)	b)	c)	d)
active ingredient	5 %	10 %	50 %	90 %

1-methoxy-3-(3-methoxy-propoxy)-propane	-	20 %	20 %	-
polyethylene glycol MW 400	20 %	10 %	-	-
NMP	-	-	30 %	10 %
arom. hydrocarbon mixture C_9-C_{12}	75 %	60 %	-	-

The solutions are suitable for application in the form of microdrops.

F3. Wettable powders	a)	b)	c)	d)
active ingredient	5 %	25 %	50 %	80 %
sodium lignosulfonate	4 %	-	3 %	-
sodium lauryl sulfate	2 %	3 %	-	4 %
sodium diisobutylnaphthalene-sulfonate	-	6 %	5 %	6 %
octylphenol polyglycol ether (7-8 mol of ethylene oxide)	-	1 %	2 %	-
highly disperse silicic acid	1 %	3 %	5 %	10 %
kaolin	88 %	62 %	35 %	-

The active ingredient is thoroughly mixed with the adjuvants and the mixture is thoroughly ground in a suitable mill, yielding wettable powders which can be diluted with water to give suspensions of any desired concentration.

F4. Coated granules	a)	b)	c)
active ingredient	0.1 %	5 %	15 %
highly disperse silicic acid	0.9 %	2 %	2 %
inorg. carrier (diameter 0.1 - 1 mm) e.g. $CaCO_3$ or SiO_2	99.0 %	93 %	83 %

The active ingredient is dissolved in methylene chloride, the solution is sprayed onto the carrier and the solvent is subsequently evaporated off *in vacuo*.

F5. Coated granules	a)	b)	c)
active ingredient	0.1 %	5 %	15 %
polyethylene glycol MW 200	1.0 %	2 %	3 %
highly disperse silicic acid	0.9 %	1 %	2 %
inorg. carrier (diameter 0.1 - 1 mm) e.g. $CaCO_3$ or SiO_2	98.0 %	92 %	80 %

The finely ground active ingredient is applied uniformly, in a mixer, to the carrier moistened with polyethylene glycol. Non-dusty coated granules are obtained in this manner.

F6. Extruder granules	a)	b)	c)	d)
active ingredient	0.1 %	3 %	5 %	15 %
sodium lignosulfonate	1.5 %	2 %	3 %	4 %
carboxymethylcellulose	1.4 %	2 %	2 %	2 %
kaolin	97.0 %	93 %	90 %	79 %

The active ingredient is mixed and ground with the adjuvants and the mixture is moistened with water. The resulting mixture is extruded and then dried in a stream of air.

F7. Dusts	a)	b)	c)
active ingredient	0.1 %	1 %	5 %
talcum	39.9 %	49 %	35 %
kaolin	60.0 %	50 %	60 %

Ready-to-use dusts are obtained by mixing the active ingredient with the carriers and grinding the mixture in a suitable mill.

F8. Suspension concentrates	a)	b)	c)	d)
active ingredient	3 %	10 %	25 %	50 %
ethylene glycol	5 %	5 %	5 %	5 %
nonylphenol polyglycol ether (15 mol of ethylene oxide)	-	1 %	2 %	-
sodium lignosulfonate	3 %	3 %	4 %	5 %
carboxymethylcellulose	1 %	1 %	1 %	1 %
37 % aqueous formaldehyde solution	0.2 %	0.2 %	0.2 %	0.2 %
silicone oil emulsion	0.8 %	0.8 %	0.8 %	0.8 %
water	87 %	79 %	62 %	38 %

The finely ground active ingredient is intimately mixed with the adjuvants, yielding a suspension concentrate from which suspensions of any desired concentration can be prepared by dilution with water.

The invention relates also to a method for the selective control of grasses and weeds in crops of useful plants, and for non-selective weed control, which comprises treating the useful plants or the area under cultivation or the locus thereof with a compound of formula (I).

Crops of useful plants in which the compositions according to the invention can be used include especially cereals, in particular wheat and barley, rice, corn, rape, sugarbeet, sugarcane, soybean, cotton, sunflower, peanut and plantation crops.

The term "crops" is to be understood as also including crops that have been rendered tolerant to herbicides or classes of herbicides (for example ALS, GS, EPSPS, PPO and HPPD inhibitors) as a result of conventional methods of breeding or genetic engineering. An example of a crop that has been rendered tolerant e.g. to imidazolinones, such as imazamox, by conventional methods of breeding is Clearfield® summer rape (Canola). Examples of crops that have been rendered tolerant to herbicides by genetic engineering methods include e.g. glyphosate- and glufosinate-resistant maize varieties commercially available under the trade names RoundupReady® and LibertyLink®. The weeds to be controlled may be both monocotyledonous and dicotyledonous weeds, such as, for example, Stellaria, Nasturtium, Agrostis, Digitaria, Avena, Setaria, Sinapis, Lolium, Solanum, Echinochloa, Scirpus, Monochoria, Sagittaria, Bromus, Alopecurus, Sorghum, Rottboellia, Cyperus, Abutilon, Sida, Xanthium, Amaranthus, Chenopodium, Ipomoea, Chrysanthemum, Galium, Viola and Veronica. Control of monocotyledonous weeds, in particular Agrostis, Avena, Setaria, Lolium, Echinochloa, Bromus, Alopecurus and Sorghum is very extensive.

Crops are also to be understood as being those which have been rendered resistant to harmful insects by genetic engineering methods, for example Bt maize (resistant to European corn borer), Bt cotton (resistant to cotton boll weevil) and also Bt potatoes (resistant to Colorado beetle). Examples of Bt maize are the Bt-176 maize hybrids of NK® (Syngenta Seeds). The Bt toxin is a protein that is formed naturally by *Bacillus thuringiensis* soil bacteria. Examples of toxins and transgenic plants able to synthesise such toxins are described in EP-A-451 878, EP-A-374 753, WO 93/07278, WO 95/34656, WO 03/052073 and EP-A-427 529. Examples of transgenic plants that contain one or more genes which code for an insecticidal resistance and express one or more toxins are KnockOut® (maize), Yield Gard® (maize), NuCOTIN33B® (cotton), Bollgard® (cotton), NewLeaf® (potatoes), NatureGard® and Protexcta®. Plant crops and their seed material can be resistant to herbicides and at the same time also to insect feeding ("stacked" transgenic events). Seed can, for example, have the ability to express an insecticidally active Cry3 protein and at the same time be glyphosate-tolerant. The term "crops" is to be understood as also including crops obtained as a result of conventional methods of breeding or genetic engineering which contain so-called output traits (e.g. improved flavour, storage stability, nutritional content).

Areas under cultivation are to be understood as including land where the crop plants are already growing as well as land intended for the cultivation of those crop plants.

The compounds of formula (I) according to the invention can also be used in combination with other herbicides. The following mixtures of the compound of formula (I) are especially important. Preferably, in these mixtures, the compound of the formula (I) is one of those compounds listed in Tables 1 to 360 below:
compound of formula (I) + acetochlor, compound of formula (I) + acifluorfen, compound of formula (I) + acifluorfen-sodium, compound of formula (I) + aclonifen, compound of formula (I) + acrolein, compound of formula (I) + alachlor, compound of formula (I) + alloxydim, compound of formula (I) + allyl alcohol, compound of formula (I) + ametryn, compound of formula (I) + amicarbazone, compound of formula (I) + amidosulfuron, compound of formula (I) + aminopyralid, compound of formula (I) + amitrole, compound of formula (I) + ammonium sulfamate, compound of formula (I) + anilofos, compound of formula (I) + asulam, compound of formula (I) + atrazine, compound of formula (I) + aviglycine, compound of formula (I) + azafenidin, compound of formula (I) + azimsulfuron, compound of formula (I) + BCPC, compound of formula (I) + beflubutamid, compound of formula (I) + benazolin, compound of formula (I) + bencarbazone, compound of formula (I) + benfluralin, compound of formula (I) + benfuresate, compound of formula (I) + bensulfuron, compound of formula (I) + bensulfuron-methyl, compound of formula (I) + bensulide, compound of formula (I) + bentazone, compound of formula (I) + benzfendizone, compound of formula (I) + benzobicyclon, compound of formula (I) + benzofenap, compound of formula (I) + bifenox, compound of formula (I) + bilanafos, compound of formula (I) + bispyribac, compound of formula (I) + bispyribac-sodium, compound of formula (I) + borax, compound of formula (I) + bromacil, compound of formula (I) + bromobutide, compound of formula (I) + bromophenoxim, compound of formula (I) + bromoxynil, compound of formula (I) + butachlor, compound of formula (I) + butafenacil, compound of formula (I) + butamifos, compound of formula (I) + butralin, compound of formula (I) + butroxydim, compound of formula (I) + butylate, compound of formula (I) + cacodylic acid, compound of formula (I) + calcium chlorate, compound of formula (I) + cafenstrole, compound of formula (I) + carbetamide, compound of formula (I) + carfentrazone, compound of formula (I) + carfentrazone-ethyl, compound of formula (I) + CDEA, compound of formula (I) + CEPC, compound of formula (I) + chlorflurenol, compound of formula (I) + chlorflurenol-methyl, compound of formula (I) + chloridazon, compound of formula (I) + chlorimuron, compound of formula (I) + chlorimuron-ethyl, compound of formula (I) + chloroacetic acid, compound of formula (I) + chlorotoluron, compound of formula (I) + chlorpropham, compound of formula (I) + chlorsulfuron, compound of formula (I) + chlorthal, compound of formula (I) + chlorthal-dimethyl, compound of formula (I) + cinidon-ethyl,

compound of formula (I) + cinmethylin, compound of formula (I) + cinosulfuron, compound of formula (I) + cisanilide, compound of formula (I) + clethodim, compound of formula (I) + clodinafop, compound of formula (I) + clodinafop-propargyl, compound of formula (I) + clomazone, compound of formula (I) + clomeprop, compound of formula (I) + clopyralid, compound of formula (I) + cloransulam, compound of formula (I) + cloransulam-methyl, compound of formula (I) + CMA, compound of formula (I) + 4-CPB, compound of formula (I) + CPMF, compound of formula (I) + 4-CPP, compound of formula (I) + CPPC, compound of formula (I) + cresol, compound of formula (I) + cumyluron, compound of formula (I) + cyanamide, compound of formula (I) + cyanazine, compound of formula (I) + cycloate, compound of formula (I) + cyclosulfamuron, compound of formula (I) + cycloxydim, compound of formula (I) + cyhalofop, compound of formula (I) + cyhalofop-butyl, compound of formula (I) + 2,4-D, compound of formula (I) + 3,4-DA, compound of formula (I) + daimuron, compound of formula (I) + dalapon, compound of formula (I) + dazomet, compound of formula (I) + 2,4-DB, compound of formula (I) + 3,4-DB, compound of formula (I) + 2,4-DEB, compound of formula (I) + desmedipham, compound of formula (I) + desmetryn, compound of formula (I) + dicamba, compound of formula (I) + dichlobenil, compound of formula (I) + ortho-dichlorobenzene, compound of formula (I) + para-dichlorobenzene, compound of formula (I) + dichlorprop, compound of formula (I) + dichlorprop-P, compound of formula (I) + diclofop, compound of formula (I) + diclofop-methyl, compound of formula (I) + diclosulam, compound of formula (I) + difenzoquat, compound of formula (I) + difenzoquat metilsulfate, compound of formula (I) + diflufenican, compound of formula (I) + diflufenzopyr, compound of formula (I) + dimefuron, compound of formula (I) + dimepiperate, compound of formula (I) + dimethachlor, compound of formula (I) + dimethametryn, compound of formula (I) + dimethenamid, compound of formula (I) + dimethenamid-P, compound of formula (I) + dimethipin, compound of formula (I) + dimethylarsinic acid, compound of formula (I) + dinitramine, compound of formula (I) + dinoterb, compound of formula (I) + diphenamid, compound of formula (I) + dipropetryn, compound of formula (I) + diquat, compound of formula (I) + diquat dibromide, compound of formula (I) + dithiopyr, compound of formula (I) + diuron, compound of formula (I) + DNOC, compound of formula (I) + 3,4-DP, compound of formula (I) + DSMA, compound of formula (I) + EBEP, compound of formula (I) + endothal, compound of formula (I) + EPTC, compound of formula (I) + esprocarb, compound of formula (I) + ethalfluralin, compound of formula (I) + ethametsulfuron, compound of formula (I) + ethametsulfuron-methyl, compound of formula (I) + ethephon, compound of formula (I) + ethofumesate, compound of formula (I) + ethoxyfen, compound of formula (I) + ethoxysulfuron, compound of formula (I) + etobenzanid, compound of formula (I) + fenoxaprop-P, compound of formula (I) + fenoxaprop-P-ethyl, compound of formula (I) + fentrazamide, compound of formula (I) + ferrous sulfate, compound of formula (I) + flamprop-M,

compound of formula (I) + flazasulfuron, compound of formula (I) + florasulam, compound of formula (I) + fluazifop, compound of formula (I) + fluazifop-butyl, compound of formula (I) + fluazifop-P, compound of formula (I) + fluazifop-P-butyl, compound of formula (I) + fluazolate, compound of formula (I) + flucarbazone, compound of formula (I) + flucarbazone-sodium, compound of formula (I) + flucetosulfuron, compound of formula (I) + fluchloralin, compound of formula (I) + flufenacet, compound of formula (I) + flufenpyr, compound of formula (I) + flufenpyr-ethyl, compound of formula (I) + flumetralin, compound of formula (I) + flumetsulam, compound of formula (I) + flumiclorac, compound of formula (I) + flumiclorac-pentyl, compound of formula (I) + flumioxazin, compound of formula (I) + flumipropin, compound of formula (I) + fluometuron, compound of formula (I) + fluoroglycofen, compound of formula (I) + fluoroglycofen-ethyl, compound of formula (I) + fluoxaprop, compound of formula (I) + flupoxam, compound of formula (I) + flupropacil, compound of formula (I) + flupropanate, compound of formula (I) + flupyrsulfuron, compound of formula (I) + flupyrsulfuron-methyl-sodium, compound of formula (I) + flurenol, compound of formula (I) + fluridone, compound of formula (I) + flurochloridone, compound of formula (I) + fluroxypyr, compound of formula (I) + flurtamone, compound of formula (I) + fluthiacet, compound of formula (I) + fluthiacet-methyl, compound of formula (I) + fomesafen, compound of formula (I) + foramsulfuron, compound of formula (I) + fosamine, compound of formula (I) + glufosinate, compound of formula (I) + glufosinate-ammonium, compound of formula (I) + glyphosate, compound of formula (I) + halosulfuron, compound of formula (I) + halosulfuron-methyl, compound of formula (I) + haloxyfop, compound of formula (I) + haloxyfop-P, compound of formula (I) + HC-252, compound of formula (I) + hexazinone, compound of formula (I) + imazamethabenz, compound of formula (I) + imazamethabenz-methyl, compound of formula (I) + imazamox, compound of formula (I) + imazapic, compound of formula (I) + imazapyr, compound of formula (I) + imazaquin, compound of formula (I) + imazethapyr, compound of formula (I) + imazosulfuron, compound of formula (I) + indanofan, compound of formula (I) + iodomethane, compound of formula (I) + iodosulfuron, compound of formula (I) + iodosulfuron-methyl-sodium, compound of formula (I) + ioxynil, compound of formula (I) + isoproturon, compound of formula (I) + isouron, compound of formula (I) + isoxaben, compound of formula (I) + isoxachlortole, compound of formula (I) + isoxaflutole, compound of formula (I) + isoxapyrifop, compound of formula (I) + karbutilate, compound of formula (I) + lactofen, compound of formula (I) + lenacil, compound of formula (I) + linuron, compound of formula (I) + MAA, compound of formula (I) + MAMA, compound of formula (I) + MCPA, compound of formula (I) + MCPA-thioethyl, compound of formula (I) + MCPB, compound of formula (I) + mecoprop, compound of formula (I) + mecoprop-P, compound of formula (I) + mefenacet, compound of formula (I) + mefluidide, compound of formula (I) + mesosulfuron, compound of formula (I) + mesosulfuron-methyl, compound of formula (I) + mesotrione, compound of formula (I) + metam,

compound of formula (I) + metamifop, compound of formula (I) + metamitron, compound of formula (I) + metazachlor, compound of formula (I) + methabenzthiazuron, compound of formula (I) + methazole, compound of formula (I) + methylarsonic acid, compound of formula (I) + methyldymron, compound of formula (I) + methyl isothiocyanate, compound of formula (I) + metobenzuron, compound of formula (I) + metobromuron, compound of formula (I) + metolachlor, compound of formula (I) + S-metolachlor, compound of formula (I) + metosulam, compound of formula (I) + metoxuron, compound of formula (I) + metribuzin, compound of formula (I) + metsulfuron, compound of formula (I) + metsulfuron-methyl, compound of formula (I) + MK-616, compound of formula (I) + molinate, compound of formula (I) + monolinuron, compound of formula (I) + MSMA, compound of formula (I) + naproanilide, compound of formula (I) + napropamide, compound of formula (I) + naptalam, compound of formula (I) + NDA-402989, compound of formula (I) + neburon, compound of formula (I) + nicosulfuron, compound of formula (I) + nipyraclofen, compound of formula (I) + n-methyl glyphosate, compound of formula (I) + nonanoic acid, compound of formula (I) + norflurazon, compound of formula (I) + oleic acid (fatty acids), compound of formula (I) + orbencarb, compound of formula (I) + orthosulfamuron, compound of formula (I) + oryzalin, compound of formula (I) + oxadiargyl, compound of formula (I) + oxadiazon, compound of formula (I) + oxasulfuron, compound of formula (I) + oxaziclomefone, compound of formula (I) + oxyfluorfen, compound of formula (I) + paraquat, compound of formula (I) + paraquat dichloride, compound of formula (I) + pebulate, compound of formula (I) + pendimethalin, compound of formula (I) + penoxsulam, compound of formula (I) + pentachlorophenol, compound of formula (I) + pentanochlor, compound of formula (I) + pentoxazone, compound of formula (I) + pethoxamid, compound of formula (I) + petrolium oils, compound of formula (I) + phenmedipham, compound of formula (I) + phenmedipham-ethyl, compound of formula (I) + picloram, compound of formula (I) + picolinafen, compound of formula (I) + pinoxaden, compound of formula (I) + piperophos, compound of formula (I) + potassium arsenite, compound of formula (I) + potassium azide, compound of formula (I) + pretilachlor, compound of formula (I) + primisulfuron, compound of formula (I) + primisulfuron-methyl, compound of formula (I) + prodiamine, compound of formula (I) + profluazol, compound of formula (I) + profoxydim, compound of formula (I) + prohexadione-calcium, compound of formula (I) + prometon, compound of formula (I) + prometryn, compound of formula (I) + propachlor, compound of formula (I) + propanil, compound of formula (I) + propaquizafop, compound of formula (I) + propazine, compound of formula (I) + propham, compound of formula (I) + propisochlor, compound of formula (I) + propoxycarbazone, compound of formula (I) + propoxycarbazone-sodium, compound of formula (I) + propyzamide, compound of formula (I) + prosulfocarb, compound of formula (I) + prosulfuron, compound of formula (I) + pyraclonil, compound of formula (I) + pyraflufen, compound of formula (I) + pyraflufen-ethyl, compound of

formula (I) + pyrasulfotole, compound of formula (I) + pyrazolynate, compound of formula (I) + pyrazosulfuron, compound of formula (I) + pyrazosulfuron-ethyl, compound of formula (I) + pyrazoxyfen, compound of formula (I) + pyribenzoxim, compound of formula (I) + pyributicarb, compound of formula (I) + pyridafol, compound of formula (I) + pyridate, compound of formula (I) + pyriftalid, compound of formula (I) + pyriminobac, compound of formula (I) + pyriminobac-methyl, compound of formula (I) + pyrimisulfan, compound of formula (I) + pyrithiobac, compound of formula (I) + pyrithiobac-sodium, compound of formula (I) + pyroxasulfone (KIH-485), compound of formula (I) + pyroxulam, compound of formula (I) + quinclorac, compound of formula (I) + quinmerac, compound of formula (I) + quinoclamine, compound of formula (I) + quizalofop, compound of formula (I) + quizalofop-P, compound of formula (I) + rimsulfuron, compound of formula (I) + sethoxydim, compound of formula (I) + siduron, compound of formula (I) + simazine, compound of formula (I) + simetryn, compound of formula (I) + SMA, compound of formula (I) + sodium arsenite, compound of formula (I) + sodium azide, compound of formula (I) + sodium chlorate, compound of formula (I) + sulcotrione, compound of formula (I) + sulfentrazone, compound of formula (I) + sulfometuron, compound of formula (I) + sulfometuron-methyl, compound of formula (I) + sulfosate, compound of formula (I) + sulfosulfuron, compound of formula (I) + sulfuric acid, compound of formula (I) + tar oils, compound of formula (I) + 2,3,6-TBA, compound of formula (I) + TCA, compound of formula (I) + TCA-sodium, compound of formula (I) + tebutam, compound of formula (I) + tebuthiuron, compound of formula (I) + tefuryltrione, compound of formula 1 + tembotrione, compound of formula (I) + tepraloxydim, compound of formula (I) + terbacil, compound of formula (I) + terbumeton, compound of formula (I) + terbuthylazine, compound of formula (I) + terbutryn, compound of formula (I) + thenylchlor, compound of formula (I) + thiazafluron, compound of formula (I) + thiazopyr, compound of formula (I) + thifensulfuron, compound of formula (I) + thiencarbazone, compound of formula (I) + thifensulfuron-methyl, compound of formula (I) + thiobencarb, compound of formula (I) + tiocarbazil, compound of formula (I) + topramezone, compound of formula (I) + tralkoxydim, compound of formula (I) + tri-allate, compound of formula (I) + triasulfuron, compound of formula (I) + triaziflam, compound of formula (I) + tribenuron, compound of formula (I) + tribenuron-methyl, compound of formula (I) + tricamba, compound of formula (I) + triclopyr, compound of formula (I) + trietazine, compound of formula (I) + trifloxysulfuron, compound of formula (I) + trifloxysulfuron-sodium, compound of formula (I) + trifluralin, compound of formula (I) + triflusulfuron, compound of formula (I) + triflusulfuron-methyl, compound of formula (I) + trihydroxytriazine, compound of formula (I) + trinexapac-ethyl, compound of formula (I) + tritosulfuron, compound of formula (I) + [3-[2-chloro-4-fluoro-5-(1-methyl-6-trifluoromethyl-2,4-dioxo-1,2,3,4-tetrahydropyrimidin-3-yl)phenoxy]-2-pyridyloxy]acetic acid ethyl ester (CAS RN 353292-31-6), compound of formula (I) + 4-hydroxy-3-[[2-[(2-methoxyethoxy)methyl]-6-(trifluoro-

methyl)-3-pyridinyl]carbonyl]-bicyclo[3.2.1]oct-3-en-2-one (CAS RN 352010-68-5), and compound of formula (I) + 4-hydroxy-3-[[2-(3-methoxypropyl)-6-(difluoromethyl)-3-pyridinyl]carbonyl]-bicyclo[3.2.1]oct-3-en-2-one.

The mixing partners for the compound of formula (I) may also be in the form of esters or salts, as mentioned e.g. in The Pesticide Manual, 12th Edition (BCPC) 2000.

The compounds of formula (I) according to the invention can also be used in combination with safeners. Preferably, in these mixtures, the compound of the formula (I) is one of those compounds listed in Tables 1 to 360 below. The following mixtures with safeners, especially, come into consideration:
compound of formula (I) + cloquintocet-mexyl, compound of formula (I) + cloquintocet acid and salts thereof, compound of formula (I) + fenchlorazole-ethyl, compound of formula (I) + fenchlorazole acid and salts thereof, compound of formula (I) + mefenpyr-diethyl, compound of formula (I) + mefenpyr diacid, compound of formula (I) + isoxadifen-ethyl, compound of formula (I) + isoxadifen acid, compound of formula (I) + furilazole, compound of formula (I) + furilazole R isomer, compound of formula (I) + benoxacor, compound of formula (I) + dichlormid, compound of formula (I) + AD-67, compound of formula (I) + oxabetrinil, compound of formula (I) + cyometrinil, compound of formula (I) + cyometrinil Z-isomer, compound of formula (I) + fenclorim, compound of formula (I) + cyprosulfamide, compound of formula (I) + naphthalic anhydride, compound of formula (I) + flurazole, compound of formula (I) + CL 304,415, compound of formula (I) + dicyclonon, compound of formula (I) + fluxofenim, compound of formula (I) + DKA-24, compound of formula (I) + R-29148 and compound of formula (I) + PPG-1292. A safening effect can also be observed for the mixtures compound of the formula (I) + dymron, compound of the formula (I) + MCPA, compound of the formula (I) + mecoprop and compound of the formula (I) + mecoprop-P.

The above-mentioned safeners and herbicides are described, for example, in the Pesticide Manual, Twelfth Edition, British Crop Protection Council, 2000. R-29148 is described, for example by P.B. Goldsbrough et al., Plant Physiology, (2002), Vol. 130 pp. 1497-1505 and references therein and PPG-1292 is known from WO09211761.

The rate of application of safener relative to the herbicide is largely dependent upon the mode of application. In the case of field treatment, generally from 0.001 to 5.0 kg of safener/ha, preferably from 0.001 to 0.5 kg of safener/ha, and generally from 0.001 to 2 kg of herbicide/ha, but preferably from 0.005 to 1 kg/ha, are applied.

The herbicidal compositions according to the invention are suitable for all methods of application customary in agriculture, such as, for example, pre-emergence application, post-emergence application and seed dressing. Depending upon the intended use, the safeners can be used for pretreating the seed material of the crop plant (dressing the seed or seedlings) or introduced into the soil before or after sowing, followed by the application of the (unsafened) compound of the formula (I), optionally in combination with a co-herbicide. It can, however, also be applied alone or together with the herbicide before or after emergence of the plants. The treatment of the plants or the seed material with the safener can therefore take place in principle independently of the time of application of the herbicide. The treatment of the plant by simultaneous application of herbicide and safener (e.g. in the form of a tank mixture) is generally preferred. The rate of application of safener relative to herbicide is largely dependent upon the mode of application. In the case of field treatment, generally from 0.001 to 5.0 kg of safener/ha, preferably from 0.001 to 0.5 kg of safener/ha, are applied. In the case of seed dressing, generally from 0.001 to 10 g of safener/kg of seed, preferably from 0.05 to 2 g of safener/kg of seed, are applied. When the safener is applied in liquid form, with seed soaking, shortly before sowing, it is advantageous to use safener solutions which contain the active ingredient in a concentration of from 1 to 10 000 ppm, preferably from 100 to 1000 ppm.

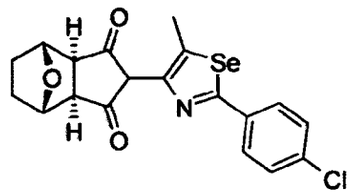
The following Examples illustrate the invention further but do not limit the invention.

Preparation Examples:

Those skilled in the art will appreciate that certain compounds described below are β-ketoenols, and as such may exist as a single tautomer or as a mixture of keto-enol and diketone tautomers, as described, for example by J. March, Advanced Organic Chemistry, third edition, John Wiley and Sons. The compounds are shown in Table T1 as a single enol tautomer, but it should be inferred that this description covers both the diketone form and any possible enols which could arise through tautomerism. Furthermore, some of the compounds in Table T1 and Table P1 are drawn as single enantiomers for the purposes of simplicity, but unless specified as single enantiomers these structures should be construed as representing a mixture of enantiomers. Within the detailed experimental section the diketone tautomer is chosen for naming purposes, even if the predominant tautomer is the enol form.
Where more than one tautomer observed in proton NMR, the data shown are for the mixture of tautomers.

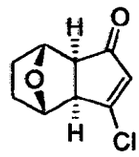
Example 1

Preparation of 4-[2-(4-chloro-phenyl)-5-methyl-selenazol-4-yl]-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione



Step 1

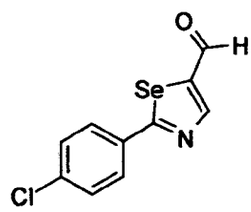
Preparation of 5-chloro-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one



To a solution of 10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione (1.66 g, 10 mmol) in chloroform (20 ml) is added PCl_5 (1.04 g, 5 mmol) in one portion. The reaction mixture is stirred and heated at reflux for 5 hours. The reaction mixture is evaporated to dryness. The crude product is purified by flash chromatography to give 5-chloro-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (1.29 g).

Step 2

Preparation of 2-(4-chlorophenyl)selenazole-5-carbaldehyde

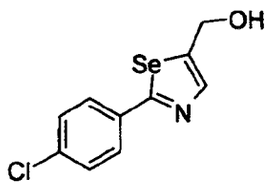


To a suspension of 4-chloroselenobenzamide (219 mg, 1 mmol) and 2-chloromalonaldehyde (160 mg, 1.5 mmol) in 1,2-dimethoxyethane (1.5 ml) is added magnesium carbonate (42 mg, 0.5 mmol) and the resulting mixture is stirred at 60 °C under an atmosphere of nitrogen for 3 hours.

The crude reaction mixture is then filtered through a plug of silica and washed with ethyl acetate, and the filtrate is concentrated to give a brown solid. The crude product is purified by flash chromatography on silica gel to give 2-(4-chlorophenyl)selenazole-5-carbaldehyde (162 mg).

Step 3

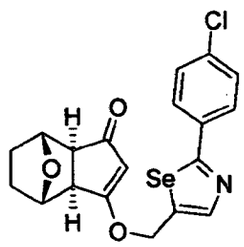
Preparation of [2-(4-chlorophenyl)selenazol-5-yl]methanol



To a suspension of 2-(4-chlorophenyl)selenazole-5-carbaldehyde (130 mg, 0.48 mmol) in methanol (5 ml) is added sodium borohydride (19 mg, 0.5 mmol) at 0 °C. The reaction mixture is stirred at 0 °C for 0.5 hour. The reaction mixture is quenched with saturated aqueous ammonium chloride solution (10 ml), and extracted with dichloromethane (3 x 25 ml). The combined organic extracts are dried over anhydrous magnesium sulfate, filtered and the filtrate is evaporated to dryness to give [2-(4-chlorophenyl)selenazol-5-yl]methanol (127 mg).

Step 4

Preparation of 5-[2-(4-chloro-phenyl)-selenazol-5-ylmethoxy]-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one

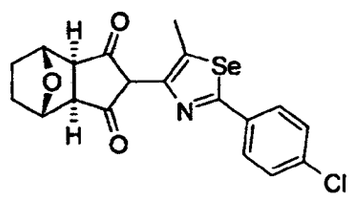


To a solution of [2-(4-chlorophenyl)selenazol-5-yl]methanol (300 mg, 1.1 mmol) in dry tetrahydrofuran (5 ml) is added, in one portion, sodium hydride (60% dispersion in mineral oil, 44 mg, 1.1 mmol). The reaction mixture is stirred for 5 minutes at room temperature and 5-chloro-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (203 mg, 1.1 mmol) is added in one-portion. The reaction mixture is stirred at room temperature overnight. Silica gel is added to the crude reaction mixture, the solvent is evaporated under reduced pressure and the residue is purified by flash

chromatography on silica gel to give 5-[2-(4-chloro-phenyl)-selenazol-5-ylmethoxy]-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (360 mg).

Step 5

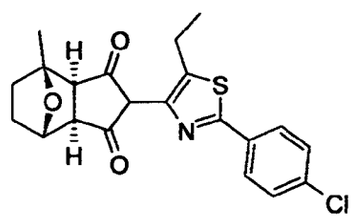
Preparation of 4-[2-(4-chloro-phenyl)-5-methyl-selenazol-4-yl]-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione



5-[2-(4-chloro-phenyl)-selenazol-5-ylmethoxy]-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (233 mg, 0.55 mmol) is placed in a microwave vial and dissolved in diethylene glycol dimethyl ether (8 ml). 1-Butyl-3-methylimidazolium bis(trifluoromethylsulfonyl)imide (0.1 ml) is added and the reaction mixture is heated at 210 °C for 30 minutes under microwave irradiation. Silica gel is added to the crude reaction mixture, the solvent is evaporated under reduced pressure and the residue is purified by flash chromatography on silica gel to give 4-[2-(4-chloro-phenyl)-5-methyl-selenazol-4-yl]-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione (146 mg).

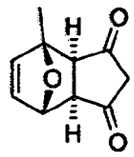
Example 2

Preparation of 4-[2-(4-chloro-phenyl)-5-ethyl-thiazol-4-yl]-1-methyl-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione



Step 1

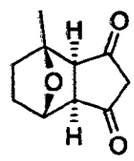
Preparation of 1-methyl-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-8-ene-3,5-dione



A mixture of 4-cyclopentene-1,3-dione (10 g, 104 mmol) and 2-methylfuran (15 ml) are stirred at room temperature for 3 days. Methanol (50 ml) is then added and the solid is collected and dried on a Buchner funnel to give 1-methyl-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-8-ene-3,5-dione (14.3 g)

Step 2

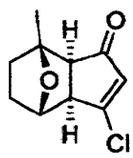
Preparation of 1-methyl-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione



The 10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-8-ene-3,5-dione (10.5 g) is dissolved in methanol (700 ml). The methanol solution is passed at a rate of 1.5 ml/min through a Thalis H-cube apparatus (from Thalis nanotec) set-up at 40 °C and 40 bar and fitted with a 10% Pd/C cartridge. The so obtained solution is evaporatec to give 1-methyl-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione (9.2 g).

Step 3

Preparation of 5-chloro-1-methyl-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one

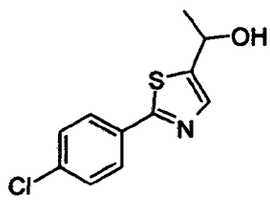


To a solution of 1-methyl-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione (3g, 16.6 mmol) in chloroform (8 ml) is added PCl_5 portionwise. The reaction mixture is stirred and heated at reflux

for 5 hours. The reaction mixture is evaporated to dryness The crude product is purified by flash chromatography on silica gel to give 5-chloro-1-methyl-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (1.39 g).

Step 4

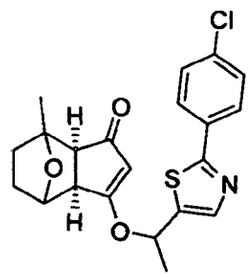
Preparation of 1-[2-(4-chloro-phenyl)-thiazol-5-yl]ethanol



To a suspension of 1-[2-(4-chloro-phenyl)-thiazol-5-yl]ethanone (5g, 21 mmol) in methanol (100 ml) is added sodium borohydride (832 mg, 22 mmol) at room temperature. The reaction mixture is stirred at room temperature for 0.5 hour. The reaction mixture is quenched with 100 ml of an aqueous saturated solution of ammonium chloride, extracted with dichloromethane (2 x 150 ml). The combined organic extracts are dried over magnesium sulphate, filtered and evaporated to dryness to give 1-[2-(4-chloro-phenyl)-thiazol-5-yl]ethanol (4.88 g).

Step 5

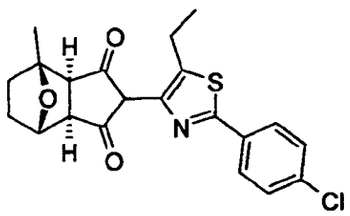
Preparation of 5-[2-(4-chloro-phenyl)-thiazol-5-ylmethoxy]-1-methyl-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one



To a solution of 1-[2-(4-chloro-phenyl)-thiazol-5-yl]ethanol (264 mg, 1.1 mmol) in tetrahydrofuran (5 ml) is added in one portion the sodium hydride (60% dispersion in mineral oil, 44 mg, 1.1 mmol). The reaction mixture is stirred for five minutes at room temperature and 5-Chloro-1-methyl-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (219 mg, 1.1 mmol) is added in one-portion. The reaction mixture is stirred at room temperature overnight. Silica gel is added to the crude reaction mixture, the solvent is evaporated under reduced pressure and the residue is purified by flash chromatography on silica gel to give 5-[2-(4-chloro-phenyl)-thiazol-5-ylmethoxy]-1-methyl-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (410 mg).

Step 6

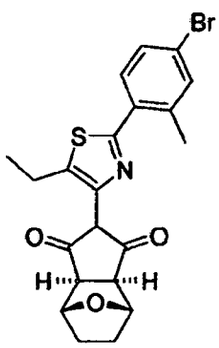
Preparation of 4-[2-(4-chloro-phenyl)-5-ethyl-thiazol-4-yl]-1-methyl-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione



5-[2-(4-chloro-phenyl)-thiazol-5-ylmethoxy]-1-methyl-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (410 mg, 0.56 mmol) is placed in a microwave vial and dissolved in diethylene glycol dimethyl ether (8 ml). 1-Butyl-3-methylimidazolium bis(trifluoromethylsulfonyl)imide (0.1 ml) is added and the reaction mixture is heated at 210 °C for 30 minutes under microwave irradiation. Silica gel is added to the crude reaction mixture, the solvent is evaporated under reduced pressure and the residue is purified by flash chromatography on silica gel to give 4-[2-(4-chloro-phenyl)-5-ethyl-thiazol-4-yl]-1-methyl-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione (175 mg).

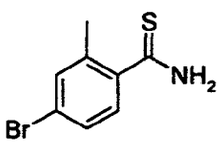
Example 3

Preparation of 5-{1-[2-(4-Bromo-2-methyl-phenyl)-thiazol-5-yl]-ethoxy}-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one



Step 1

Preparation of 4-bromo-2-methyl-thiobenzamide

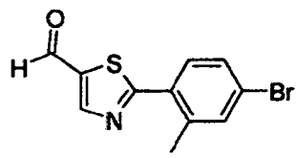


To a slurry solution of sodium hydrosulphide (2.80 g, 50 mmol) and magnesium chloride hexahydrate (5.05 g, 25 mmol) in dimethylformamide (50 ml) is added 4-bromo-2-methyl

benzonitrile (4.90 g, 50 mmol) in one portion and the resulting green slurry is stirred at room temp for 90 minutes. The reaction mixture is poured onto water (200 ml) and the resultant precipitate filtered and washed with water. This yellow solid is then suspended in 2N HCl (200 ml) and stirred for 1 hour, then filtered, washed with water and hexane and dried *in vacuuo* to give 4-bromo-2-methyl-thiobenzamide (820 mg).

Step 2

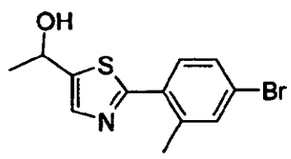
Preparation of 2-(4-bromo-2-methyl-phenyl)-thiazole-5-carbaldehyde



To a suspension of 4-bromo-2-methyl-thiobenzamide (3.11g, 13.5 mmol) and 2-chloromalonaldehyde (2.16 g, 20.3 mmol) in dimethoxyethane (20 ml) is added magnesium carbonate (567 mg, 6.75 mmol) and the resulting mixture stirred at 60 °C under N_2 for 3 hours. The crude reaction is then filtered through a plug of silica, washed with EtOAc and the filtrate concentrated to give 2-(4-bromo-2-methyl-phenyl)-thiazole-5-carbaldehyde (3.8 g).

Step 3

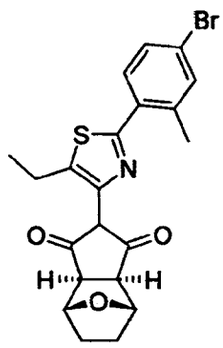
Preparation of 1-[2-(4-bromo-2-methyl-phenyl)-thiazol-5-yl]-ethanol



A suspension of 2-(4-bromo-2-methyl-phenyl)-thiazole-5-carbaldehyde (1.9 g, 6.7 mmol) in ether at 0 °C is treated with 3.0 M MeMgBr (5 ml, 15 mmol) in diethyl etyher (50 ml). The reaction mixture is stirred for 2 hours then carefully diluted with water. Acidified with aq. sat. NH_4Cl. The aqueous layer is extracted with DCM (2 x 100 ml). The combined organic layers are dried over magnesium sulphate, filtered and evaporated to dryness to give 1.80 g of crude product. The crude product is purified by flash chromatography on silica gel to give 1-[2-(4-bromo-2-methyl-phenyl)-thiazol-5-yl]-ethanol (1.40 g).

Step 4

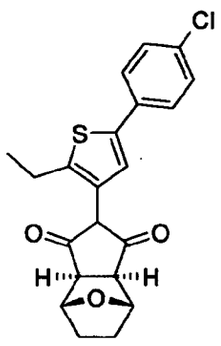
Preparation of 5-{1-[2-(4-bromo-2-methyl-phenyl)-thiazol-5-yl]-ethoxy}-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one



To a solution of [2-(4-bromo-2-methyl-phenyl)-thiazol-5-yl]-ethanol (450 mg, 1.5 mmol) and 5-chloro-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (277 mg, 1.5 mmol) in tetrahydrofuran (10 ml) is added in one portion the sodium hydride (60% dispersion in mineral oil, 60 mg, 1.5 mmol). The reaction mixture is stirred at room temperature for 24 hours. The crude reaction mixture is vacced down under reduced pressure and 10 ml of triglyme are added. The reaction mixture is therefore heated to reflux for 30 minutes. The crude reaction mixture is vacced down and purified by flash chromatography on silica gel to give a yellow solid. The solid is washed with iso-hexane to give 5-{1-[2-(4-bromo-2-methyl-phenyl)-thiazol-5-yl]-ethoxy}-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (490 mg).

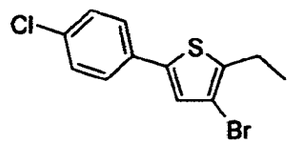
Example 4

Preparation of 4-[5-(4-chloro-phenyl)-2-ethyl-thiophen-3-yl]-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione



Step 1

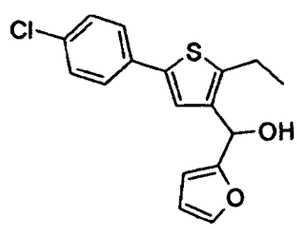
Preparation of 3-bromo-5-(4-chloro-phenyl)-2-ethyl-thiophene



To a solution of 3,5-dibromo-2-ethyl-thiophene (3.28 g, 12.15 mmol) in diethyl ether (50 ml) at -78 °C under N_2 is added, slowly, 2.5M butyl lithium in hexane solution (4.86 ml, 12.15 mmol) over 10 minutes and the reaction stirred at -78 °C for a further 30 minutes. The reaction is then cooled to -78 °C before the dropwise addition of trimethyl borate (1.64 ml, 14.6 mmol) over 5 minutes. The reaction is stirred at -78 °C for 30 minutes, then allowed to warm to room temperature and stirred for a further 60 minutes. Palladium acetate (68 mg, 0.3 mmol), triphenylphosphine (314 mg, 1.2 mmol) and 4-chloro-iodobenzene (4.9 g, 12.15 mmol) is then added to the reaction, followed by THF (50 ml) and 1N sodium carbonate solution (20 ml) and the reaction is heated to reflux for 3 hours. The cooled reaction mixture is partitioned between ether (250 ml) and water (300 ml). The organic layer is separated, dried over magnesium sulphate, filtered and evaporated under reduced pressure. The residue is therefore purifed by flash chromatography on silica gel to give 3-bromo-5-(4-chlorophenyl)-2-ethyl-thiophene as a white solid (2.75 g).

Step 2

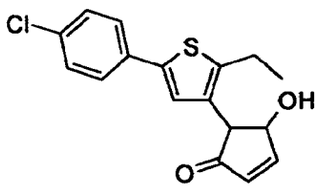
Preparation of [5-(4-chloro-phenyl)-2-ethyl-thiophen-3-yl]furan-2-yl-methanol



To a solution of 3-bromo-5-(4-chlorophenyl)-2-ethyl-thiophene (2.62 g, 8.67 mmol) in diethyl ether (30 ml) at -78 °C under N_2 is added, slowly, 2.5M butyl lithium in hexane solution (4.86 ml, 12.15 mmol) over 10 minutes and the reaction stirred at -78 °C for a further 30 minutes. 2-Fufuraldehyde (1 ml, 12.14 mmol) is then added dropwise over a period of 5 minutes, and the reaction is allowed to stir at -78 °C for 15 minutes before being allowed to warm to room temperature and stirred for 1 hour. Reaction is quenched with aqueous saturated ammonium chloride (100 ml) and extracted with ether (100 ml). The organic layer separated is dried over magnesium sulphate, filtered and evaporated to dryness. The residue is therefore purified by flash chromatography on silica gel to give [5-(4-chloro-phenyl)-2-ethyl-thiophen-3-yl]furan-2-yl-methanol as a yellow oil (2.52 g).

Step 3

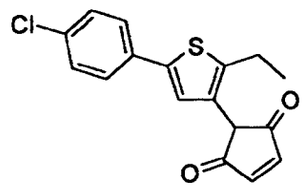
Preparation of 5-[5-(4-chloro-phenyl)-2-ethyl-thiophen-3-yl]-4-hydroxy-cyclopent-2-enone



To a solution of [5-(4-chloro-phenyl)-2-ethyl-thiophen-3-yl]-furan-2-yl-methanol (2.52 g, 7.9 mmol) in acetone (30 ml) and water (5 ml) is added polyphosphoric acid (0.5 ml) and the resulting solution heated at 60 °C for 5 hours. The resulting black solution is concentrated *in vacuuo* and purified by flash chromatography on silica gel to give 5-[5-(4-chloro-phenyl)-2-ethyl-thiophen-3-yl]-4-hydroxy-cyclopent-2-enone as a clear gum (320 mg)

Step 4

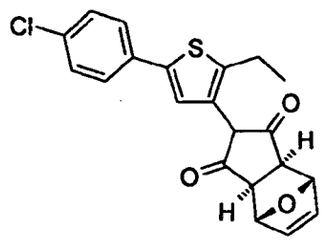
Preparation of 2-[5-(4-chloro-phenyl)-2-ethyl-thiophen-3-yl]-cyclopent-4-ene-1,3-dione



To a solution of 5-[5-(4-chloro-phenyl)-2-ethyl-thiophen-3-yl]-4-hydroxy-cyclopent-2-enone (300 mg, 0.95 mmol) in acetone (5 ml) at 0 °C is added, dropwise, Jones' reagent and the resulting yellow solution stirred at 0 °C for 80 minutes. Reaction is quenched by the addition of propan-2-ol (1 ml) and stirred for a further 2 hours. Brine (50 ml) is added and the reaction is extracted with ethyl acetate (2 x 50 ml). The combined organics are then washed with brine, dried over magnesium sulphate and concentrated *in vacuuo* to give 2-[5-(4-chloro-phenyl)-2-ethyl-thiophen-3-yl]-cyclopent-4-ene-1,3-dione as an orange solid (248 mg).

Step 5

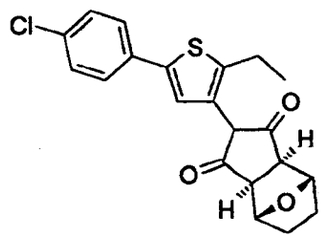
Preparation of 4-[5-(4-chloro-phenyl)-2-ethyl-thiophen-3-yl]-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-8-ene-3,5-dione



To a stirred solution of 2-[5-(4-chloro-phenyl)-2-ethyl-thiophen-3-yl]-cyclopent-4-ene-1,3-dione (248 mg, 0.78 mmol) in furan (3 ml) is added magnesium iodide (44 mg, 0.15 mmol) and the reaction allowed to stir at room temperature for 4 days. The crude reaction mixture is purified by flash chromatography to give 4-[5-(4-chloro-phenyl)-2-ethyl-thiophen-3-yl]-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-8-ene-3,5-dione as a white solid (180 mg).

Step 6

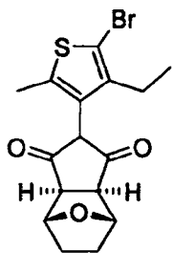
Preparation of 4-[5-(4-chloro-phenyl)-2-ethyl-thiophen-3-yl]-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione



A solution of 4-[5-(4-chloro-phenyl)-2-ethyl-thiophen-3-yl]-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-8-ene-3,5-dione (180 mg, 0.47 mmol) in methanol (5 ml) is stirred under hydrogen (3 bars) for 7 hours. The reaction solution is filtered through a Celite pad and the filtrate concentrated to give 4-[5-(4-chloro-phenyl)-2-ethyl-thiophen-3-yl]-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione (51 mg).

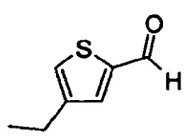
Example 5

Preparation of 4-(5-bromo-4-ethyl-2-methyl-thiophen-3-yl)-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione



Step 1

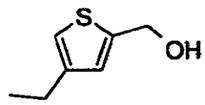
Preparation of 4-ethyl-thiophene-2-carbaldehyde



To a solution of 3-ethylthiophene (2 g, 17.7 mmol) in ether (20 ml) under N_2 at room temp is added butyl lithium, 2.5M in hexane solution (8.15 ml, 21.4 mmol) and the resulting straw coloured solution is heated to reflux for 20 minutes. The resulting cloudy solution is then cooled to room temperature before the slow addition of DMF (2 ml) over 2 minutes and the resulting solution is stirred at room temp for 1 hour. The reaction is quenched with aqueous saturated ammonium chloride (100 ml) and extracted with chloroform (100 ml). The organic layer is washed with brine, dried over magnesium sulphate and concentrated to give 4-ethyl thiophene-2-carbaldehyde as a light brown oil (2.48 g).

Step 2

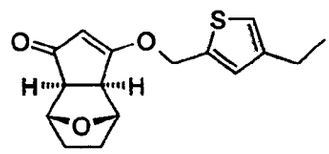
Preparation of (4-ethyl-thiophen-2-yl)methanol



To a stirred solution of 4-ethyl thiophene-2-carbaldehyde (2.48g, 17.7mmol) in methanol (10 ml) at 0 °C is added sodium borohydride (707 mg, 18.7 mmol) in one portion. The resultant solution is allowed to warm to ambient and stirred at room temperature for 40 minutes. Reaction is concentrated *in vacuuo*, quenched with saturated aqueous ammonium chloride solution (100 ml) and extracted with chloroform (100 ml). The organics are dried over magnesium sulphate, filtered and concentrated to give a light brown oil, which is purified by flash chromatography on slica gel to give (4-ethyl-thiophen-2-yl)methanol as a clear oil (1.87 g).

Step 3

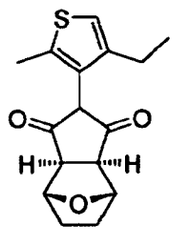
Preparation of 5-(4-ethyl-thiophen-2-ylmethoxy)-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one



To a solution of (4-ethyl-thiophen-2-yl)methanol (369 mg, 2 mmol) in THF (10 ml) is added sodium hydride, 60% dispersion in mineral oil, (88 mg, 2.2 mmol) in one portion and the reaction stirred at room temp for 3 hours. The resulting dark yellow solution is then cooled to 0 °C, and 5-Chloro-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (341 mg, 2.4 mmol) is added and the resulting brown solution allowed to warm to ambient over 30 minutes, then stirred at room temp for 17 hours. Crude reaction is purified by flash chromatography to give 5-(4-ethyl-thiophen-2-ylmethoxy)-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one as a white solid (515 mg).

Step 4

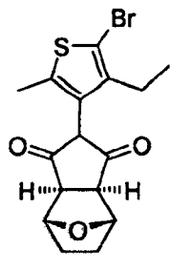
Preparation of 4-(4-ethyl-2-methyl-thiophen-3-yl)-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione



A solution of 5-(4-ethyl-thiophen-2-ylmethoxy)-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (515 mg, 1.77 mmol) in dimethoxyethane (5 ml) is heated to 200 °C for 30 minutes using microwave irradiation. Silica gel is added to the crude reaction mixture, the solvent is evaporated under reduced pressure and the residue is purified by flash chromatography on silica gel to give 4-(4-ethyl-2-methyl-thiophen-3-yl)-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione as a white solid (105 mg).

Step 5

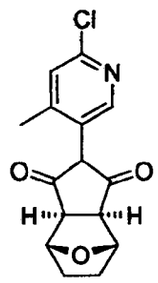
Preparation of 4-(5-bromo-4-ethyl-2-methyl-thiophen-3-yl)-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione



To a suspension of 4-(4-ethyl-2-methyl-thiophen-3-yl)-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione (73 mg, 0.25 mmol) in DCM (2 ml), at 0 °C, is added bromine (26 µl, 0.5 mmol) in one portion, and the reaction allowed to warm to ambient and stirred at room temperature for 3 hours. The reaction is concentrated *in vacuuo*, re-dissolved in methanol (10 ml), potassium carbonate (250 mg) added and the resulting suspension stirred at room temperature for a further 17 hours. The reaction is quenched by the addition if 2N aqueous HCl (10 ml) and extracted with DCM (2 x 10 ml). The combined organics extracts are dried, filtered, concentrated *in vacuuo*, and purified by flash chromatography on silica gel to give 4-(5-bromo-4-ethyl-2-methyl-thiophen-3-yl)-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione as a brown solid (43 mg).

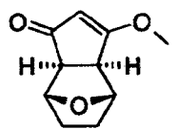
Example 6

Preparation of 4-(6-chloro-4-methyl-pyridin-3-yl)-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione



Step 1

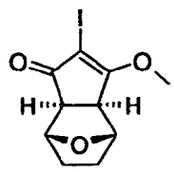
Preparation of 5-methoxy-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one



To a suspension of 10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione (9.97 g, 60 mmol) in methanol (200 ml) is added sodium tetrachloroaurate (597 mg, 1.5 mmol) and the reaction mixture is heated to 60 °C for 7 hours. The reaction mixture is allowed to cool down to room temperature and left to stand overnight. The reaction mixture is concentrated under reduced pressure, dissolved in ethyl acetate (200 ml) and washed with aqueous 2N sodium carbonate (100 ml), followed by saturated brine (100 ml). The organic layer is then dried over magnesium sulphate and concentrated under reduced pressure to give 5-methoxy-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (8.62 g)

Step 2

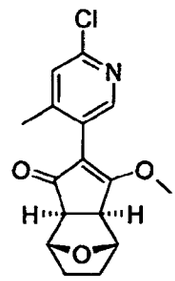
Preparation of 4-Iodo-5-methoxy-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one



A flask is charged with 5-methoxy-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (3.96 g, 22 mmol), cerium ammonium nitrate (13.3 g, 24.2 mmol) and iodine (6.73 mg, 26.5 mmol) and then purged with nitrogen. Anhydrous acetonitrile (120 ml) is added, and the reaction heated to 40 °C, with stirring for 2 hours. The crude reaction mixture is poured onto a saturated aqueous solution of sodium metabisulphite (250 ml) and extracted with dichloromethane (2 x 250 ml). The combined organics are dried over magnesium sulphate, filtered, and the solvent is removed under reduced pressure to give 4-Iodo-5-methoxy-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (5.70 g)

Step 3

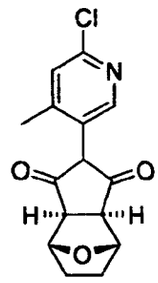
Preparation of 4-(6-chloro-4-methyl-pyridin-3-yl)-5-methoxy-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one



A microwave vial is charged with 4-iodo-5-methoxy-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (184 mg, 0.6 mmol), 6-chloro-4-methylpyridine-3-boronic acid (103 mg, 0.6 mmol) and bis(triphenylphosphine)palladium dichloride (21 mg, 0.03 mmol). DME (1 ml) is added, followed by 2N aqueous sodium carbonate solution (0.6 ml, 1.2 mmol) and the reaction is heated to 130 °C by microwave irradiation, with stirring, for 30 minutes. The reaction is then diluted with 2N HCl (20 ml), extracted with ethyl acetate (20 ml), and the organic layer is removed and purified by flash chromatography on silica gel to give 4-(6-chloro-4-methyl-pyridin-3-yl)-5-methoxy-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (119 mg).

Step 4

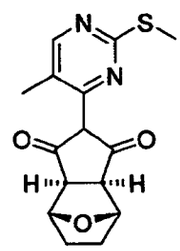
Preparation of 4-(6-chloro-4-methyl-pyridin-3-yl)-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione



To a solution of 4-(6-chloro-4-methyl-pyridin-3-yl)-5-methoxy-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-4-en-3-one (119 mg) in acetone (1 ml) in a microwave vial is added 2N HCl (0.6 ml) and the resultant solution is heated to 130 °C by microwave irradiation, with stirring, for 30 minutes. The crude reaction mixture is quenched with sodium hydrogen carbonate until the cessation of effervescence, and the reaction partitioned between ethyl acetate (40 ml) and saturated aqueous ammonium chloride (40 ml). The organic layer is removed, washed with saturated brine solution, dried over magnesium sulphate, filtered, and the solvent is removed from the filtrate under reduced pressure to give 4-(6-chloro-4-methyl-pyridin-3-yl)-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione (104 mg).

Example 7

Preparation of 4-(5-Methyl-2-methylsulfanyl-pyrimidin-4-yl)-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]-decane--3,5-dione



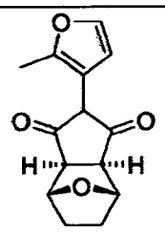
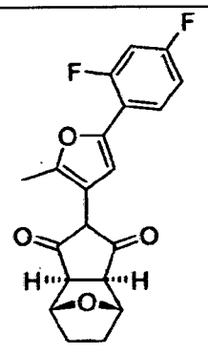
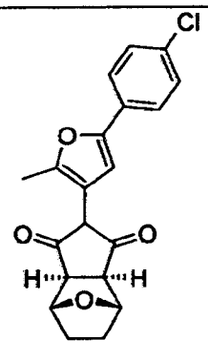
A microwave vial is charged with 4-chloro-5-methyl-2-methylsulfanylpyrimidine (174 mg, 1 mmol), 10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione (166 mg, 1 mmol), palladium acetate (12 mg, 0.05 mmol), X-Phos (48 mg, 0.1 mmol) and potassium phosphate (424 mg, 2 mmol). 1,2-dimethoxyethane (3 ml) is added and the reaction heated to 160 °C, with stirring, for 30 minutes. Silica gel is added to the crude reaction mixture, the solvent is evaporated under reduced pressure and the residue is purified by flash chromatography on silica gel to

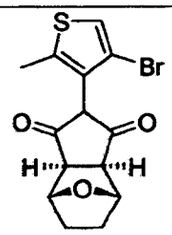
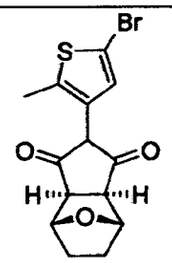
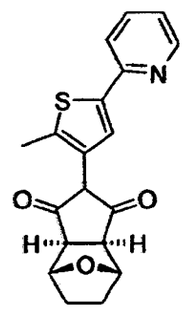
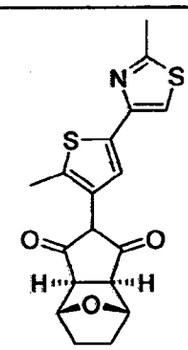
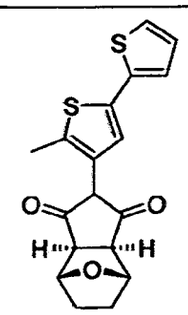
give 4-(5-methyl-2-methylsulfanyl-pyrimidin-4-yl)-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione (34 mg).

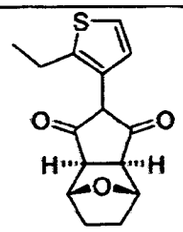
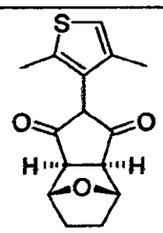
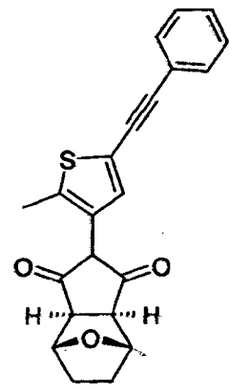
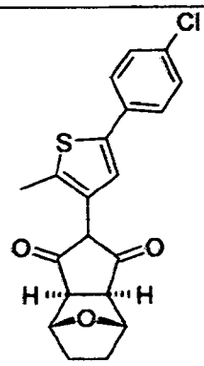
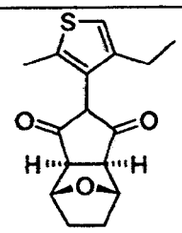
Additional compounds in Table T1 below are prepared by similar methods using appropriate starting materials.

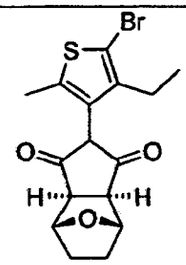
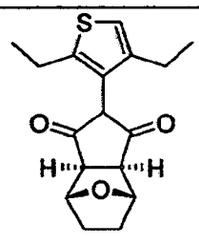
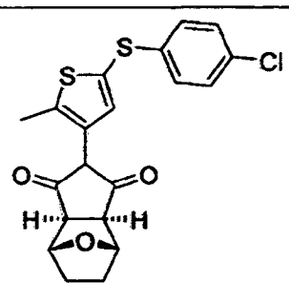
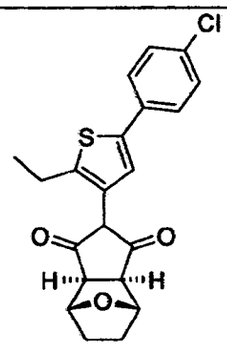
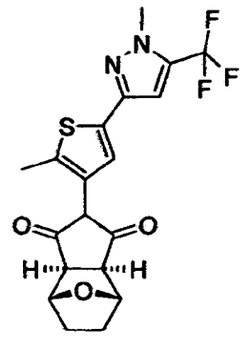
Where more than one tautomer or rotational conformer is observed in the proton NMR spectrum, the data shown below are for the mixture of isomers and conformers.

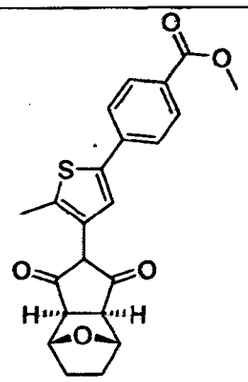
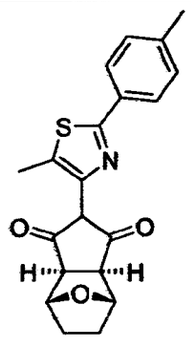
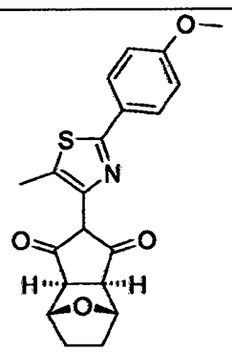
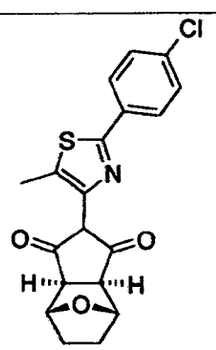
Table T1

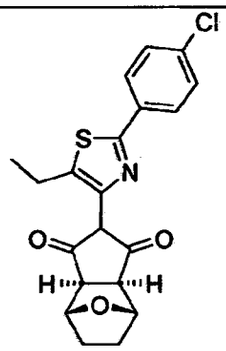
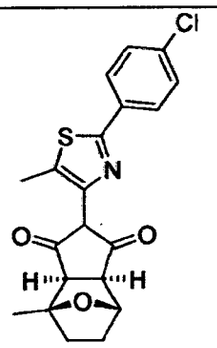
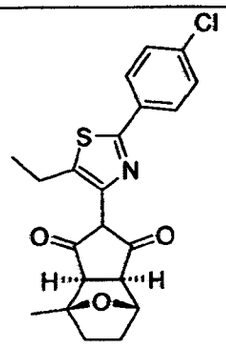
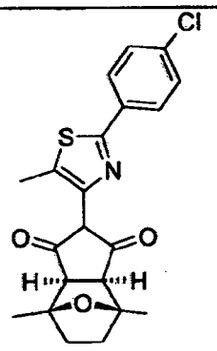
Compound Number	Structure	^{1}H nmr ($CDCl_3$ unless stated) or other physical data
T1		(CD_3OD) δ ppm 1.66 (q, 2 H), 1.77 - 1.88 (m, 2H), 2.21 (s, 3H), 2.82 (s, 2H), 4.60 (dd, 2H), 6.39 (d, 1H), 7.34 (d, 1H)
T2		(CD_3OD) δ ppm 1.56-1.65 (m, 2H), 1.72-1.83 (m, 2H), 2.27 (s, 3H), 2.63 (s, 2H), 4.53 - 4.67 (m, 2H), 6.02 (d, 1H), 6.72 - 6.81 (m, 1H), 6.88 - 7.06 (m, 2H)
T3		(CD_3OD) δ ppm 1.59-1.73 (m, 2H), 1.76-1.92 (m, 2H), 2.66 (s, 3H), 2.78-2.99 (m, 2H), 4.49 - 4.73 (m, 2H), 6.12–6.13 (m, 1H), 7.49-7.61 (m, 2H), 7.71-7.83 (m, 2H)

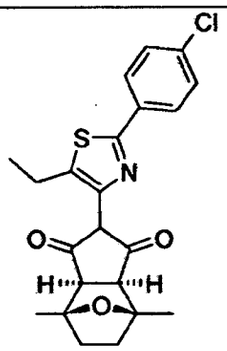
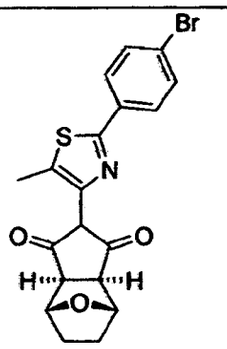
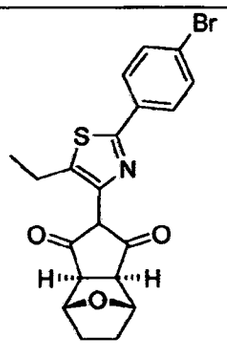
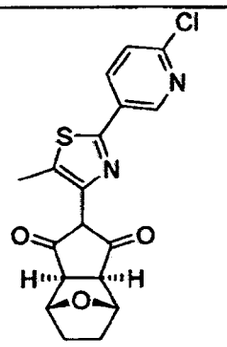
T4		δ ppm 1.51 (q, 2H), 1.74-1.82 (m, 2H), 2.25 (s, 3H), 2.74 (s, 2H), 4.59-4.62 (m, 2H), 7.03 (s, 1H)
T5		(DMSO-D6) δ ppm 1.51-1.58 (m, 2H), 1.63-1.72 (m, 2H), 2.17 (s, 3H), 2.70 (s, 2H), 4.46-4.54 (m, 2H), 6.85 (s, 1H)
T6		δ ppm 1.53-1.62 (m, 2H), 1.78-1.89 (m, 2H), 2.24 (s, 3H), 2.77 (s, 2H) 4.67-4.79 (m, 2H), 7.07-7.13 (m, 1H), 7.29 (s, 1H), 7.38 (d, 1H), 7.63 (td, 1H), 8.31 (d, 1H)
T7		(CD_3OD) δ ppm 1.65-1.72 (m, 2H), 1.77-1.89 (m, 2H), 2.31 (s, 3H), 2.85 (s, 2H), 4.61-4.67 (m, 2H), 7.24 (s, 1H), 7.38 (s, 1H)
T8		δ ppm 1.53-1.61 (m, 2H), 1.79-1.87 (m, 2H), 2.30 (s, 3H), 2.78 (s, 2H), 4.67-4.71 (m, 2H), 6.92 (s, 1H), 6.95-7.01 (m, 1H), 7.06-7.11 (m, 1H), 7.17 (d, 1H)

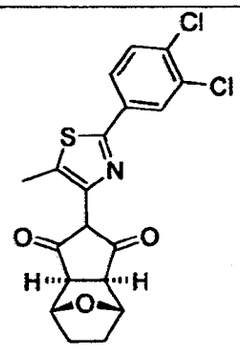
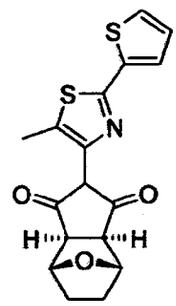
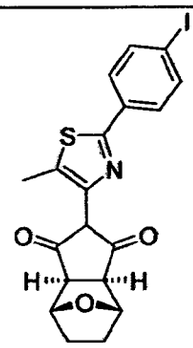
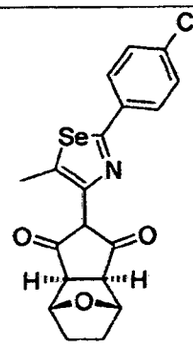
T9		δ ppm 1.25 (t, 3H), 1.50-1.62 (m, 4H), 1.76-1.90 (m, 2H), 2.69 (q, 2H), 4.68-4.74 (m, 2H), 6.84 (d, 1H), 7.02 (d, 1H)
T10		δ ppm 1.44-1.53 (m, 2H), 1.74-1.82 (m, 2H), 1.99 (s, 3H), 2.21 (d, 3H), 2.68 (d, 2H), 4.58 (m, 2H), 6.70 (d, 1H)
T11		(CD_3OD) δ ppm 1.64-1.72 (m, 2H), 1.80-1.89 (m, 2H), 2.30 (s, 3H), 2.85 (s, 2H), 4.62 (dd, 2H), 7.05 (s, 1H), 7.36-7.41 (m, 3H), 7.46-7.50 (m, 2H)
T12		(DMSO-D6) δ ppm 1.45-1.53 (m, 2H), 1.56-1.71 (m, 2H), 2.18 (s, 3H), 2.70 (s, 2H), 4.41-4.52 (m, 2H), 7.14 (s, 1H), 7.36 (m, 2H), 7.51 (m, 2H)
T13		δ ppm 1.12 (td, 3H), 1.53 - 1.62 (m, 2H), 1.80-1.97 (m, 2H), 2.24 (s, 3H), 2.36 (ddd, 2H), 2.79 (s, 2H), 4.64-4.73 (m, 2H), 6.77 (s, 1H)

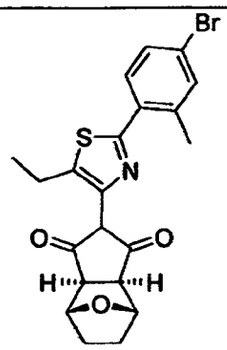
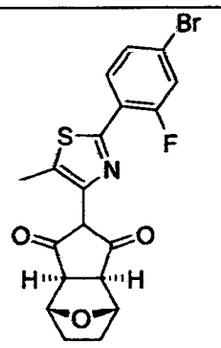
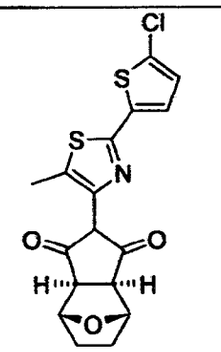
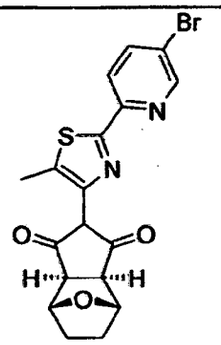
T14		δ ppm 0.97 (t, 3H), 1.51-1.67 (m, 2H), 1.78-1.91 (m, 2H), 2.17 (s, 3H), 2.35 (dt, 2H), 2.80 (d, 2H), 4.63-4.76 (m, 2H)
T15		δ ppm 1.11 (td, 3H), 1.18 (td, 3H), 1.47-1.55 (m, 2H), 1.75-1.83 (m, 2H), 2.27-2.40 (m, 2H), 2.57 (ddd, 2H), 2.72 (d, 2H), 4.58-4.66 (m, 2H), 6.77 (s, 1H)
T16		(CD_3OD) δ ppm 1.57-1.67 (m, 2H), 1.73-1.83 (m, 2H), 2.28 (s, 3H), 2.71 (s, 2H), 4.48-4.55 (m, 2H), 6.78 (s, 1H), 7.05-7.13 (m, 2H), 7.20-7.26 (m, 2H)
T17		(CD_3OD) δ ppm 1.22 (t, 3H), 1.62-1.68 (m, 2H), 1.76-1.84 (m, 2H), 2.68 (q, 2H), 2.77 (s, 2H), 4.56-4.61 (m, 2H), 7.11 (s, 1H), 7.30-7.36 (m, 2H), 7.51-7.57 (m, 2H)
T18		δ ppm 1.59-1.69 (m, 2H), 1.85-1.96 (m, 2H), 2.36 (s, 3H), 2.86 (s, br, 2H), 4.02 (s, 3H), 4.71 - 4.79 (m, 2H), 6.76 (s, 1H), 7.09 (s, 1H)

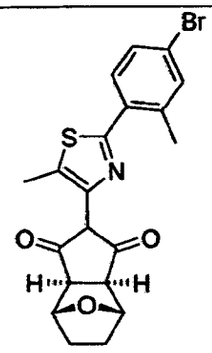
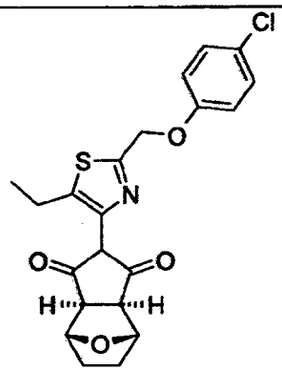
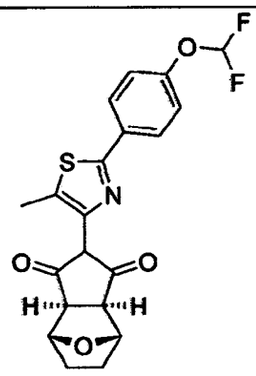
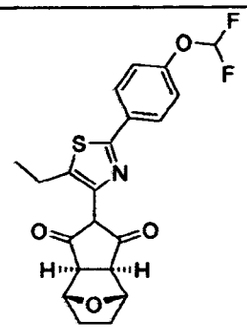
T19		δ ppm 1.53 - 1.66 (m, 2H), 1.82-1.93 (m, 2H), 2.35 (s, 3H), 2.81 (s, 2H) 3.91 (s, 3H), 4.68 - 4.77 (m, 2H), 7.18 (s, 1H), 7.51 - 7.68 (m, 2H), 7.94 - 8.06 (m, 2H)
T20		δ ppm 1.55-1.65 (m, 2H), 1.81-1.95 (m, 2H), 2.41 (s, 3H), 2.78 (s, 2H), 2.86 (s, 3H), 4.70-4.79 (m, 2H), 7.26 (d, 2 H), 7.69 (d, 2H)
T21		δ ppm 1.60 (q, 2H), 1.83-1.91 (m, 2H), 2.78 (s, 2H), 2.85 (s, 3H), 3.87 (s, 3H), 4.75 (dd, 2H), 6.92-7.01 (m, 2H), 7.69-7.81 (m, 2H)
T22		δ ppm 1.61 (q, 2H), 1.87 (ddd, 2H), 2.79 (s, 2H), 2.86 (s, 3H), 4.75 (dd, 2H), 7.39-7.49 (m, 2H), 7.70-7.76 (m, 2H)

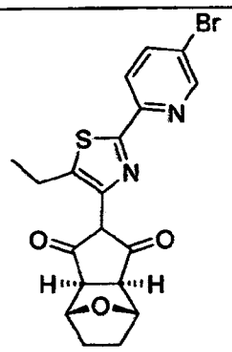
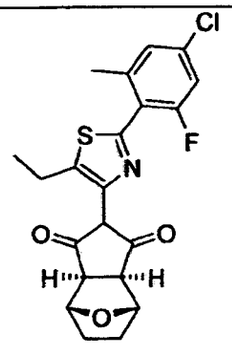
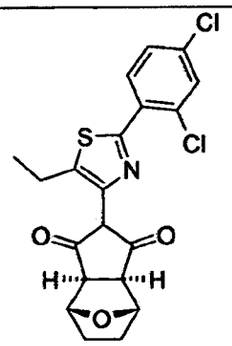
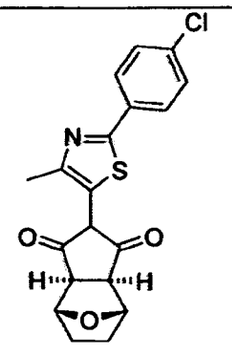
T23		δ ppm 1.32 (t, 3H), 1.61 (q, 2H), 1.83-1.92 (m, 2H), 2.79 (s, 2H), 3.41 (q, 2H), 4.73-4.79 (m, 2H), 7.39-7.47 (m, 2H), 7.71-7.80 (m, 2H)
T24		δ ppm 1.55-1.76 (m, 6H), 1.94-2.05 (m, 1H) 2.71 (d, 1H), 2.86 (m, 4H), 4.68 (d, 2H), 7.43 (d, 2H), 7.73 (d, 2H)
T25		δ ppm 1.32 (t, 3H), 1.56-1.75 (m, 6H), 1.94-2.06 (m, 1H) 2.70 (d, 1H), 2.87 (d, 1H), 3.41 (qd, 2H), 4.68 (d, 2H), 7.43 (d, 2H), 7.74 (d, 2H)
T26		δ ppm 1.61 (s, 6H), 1.71-1.85 (m, 4H), 2.79 (s, br, 2H), 2.83 (s, 3H), 7.39-7.47 (m, 2H), 7.70-7.79 (m, 2H)

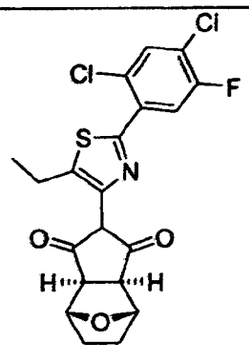
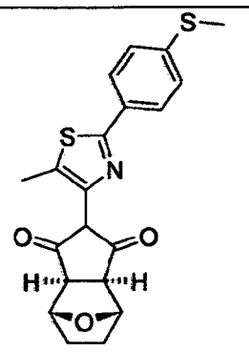
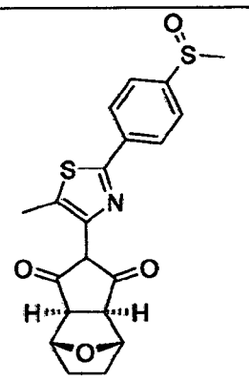
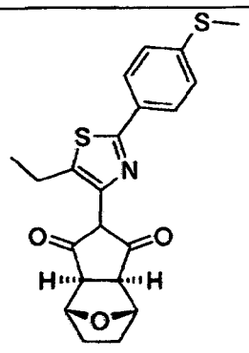
T27		δ ppm 1.33 (t, 3H), 1.61 (s, 6H), 1.72-1.80 (m, 4H), 2.79 (s, br, 2H), 3.35-3.46 (m, 2H), 7.39-7.47 (m, 2H), 7.70-7.78 (m, 2H)
T28		δ ppm 1.61 (q, 2H), 1.83-1.94 (m, 2H), 2.79 (s, 2H), 2.86 (s, 3H), 4.75 (dd, 2H), 7.56-7.62 (m, 2H), 7.63-7.71 (m, 2H)
T29		δ ppm 1.32 (t, 3H), 1.56-1.66 (m, 2H), 1.83-1.94 (m, 2H), 2.79 (s, 2H), 3.41 (q, 2H), 4.75 (dd, 2H), 7.57-7.64 (m, 2H), 7.65-7.72 (m, 2H)
T30		δ ppm 1.58-1.67 (m, 2H), 1.84-1.92 (m, 2H), 2.80 (s, br, 2H), 2.88 (s, 3H), 4.72-4.79 (m, 2H), 7.41-7.47 (m, 1H), 8.04 (dd, 1H), 8.81 (d, 2H)

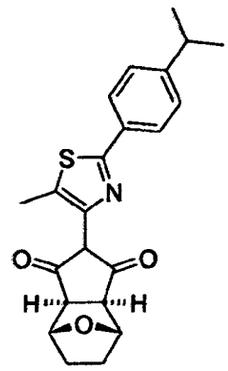
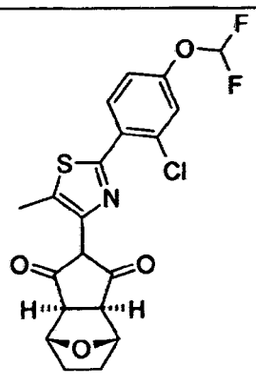
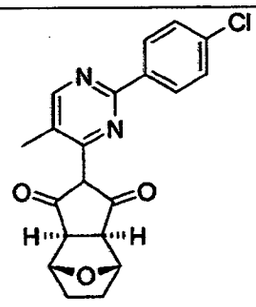
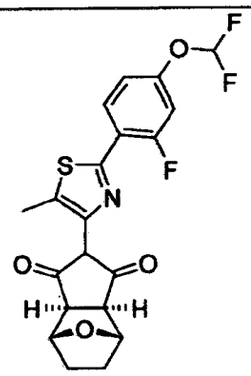
T31		δ ppm 1.58-1.65 (m, 2H), 1.85-1.91 (m, 2H), 2.80 (s, br, 2H), 2.86 (s, 3H), 4.75 (dd, 2H), 7.53 (d, 1 H), 7.62 (dd, 1H), 7.87 (d, 1H)
T32		δ ppm 1.56-1.64 (m, 2H), 1.84-1.89 (m, 2H), 2.77 (s, 2H), 2.83 (s, 3H) 4.70-4.79 (m, 2H), 7.09 (dd, 1H), 7.40-7.43 (m, 1H), 7.43-7.46 (m, 1H)
T33		δ ppm 1.61 (m, 2H), 1.87 (m, 2H), 2.79 (s, 2H), 2.82 (s, 3H), 4.74 (t, 2H), 7.52 (d, 2H), 7.80 (d, 2H)
T34		δ ppm 1.58-1.63 (m, 2H), 1.84-1.90 (m, 2H), 2.79 (s, 2H), 2.91 (t, 3H), 4.75 (dd, 2H), 7.42 (dt, 2H), 7.68 (dt, 2H)

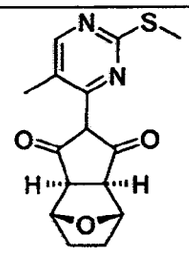
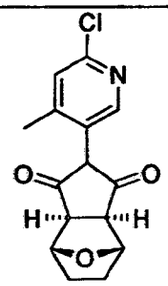
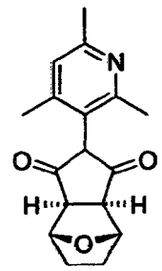
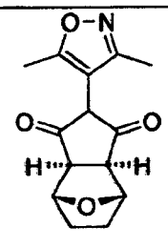
T35		δ ppm 1.33 (t, 3H), 1.60 (q, 2H), 1.83-1.89 (m, 2H), 2.53 (s, 3H), 2.77 (s, 2H), 3.43 (q, 2H), 4.74 (dd, 2H), 7.43 (dd, 1H), 7.47-7.49 (m, 2H)
T36		δ ppm 1.56-1.65 (m, 2H), 1.84-1.92 (m, 2H), 2.80 (s, 2H), 2.88 (s, 3H), 4.71-4.80 (m, 2H), 7.41 (dd, 1H), 7.44 (d, 1H), 7.81 (dd, 1H)
T37		δ ppm 1.56-1.64 (m, 2H), 1.83-1.90 (m, 2H), 2.77 (s, 2H), 2.82 (s, 3H), 4.71-4.75 (m, 2H), 6.91 (d, 1H), 7.20 (d, 1H)
T38		δ ppm 1.59-1.63 (m, 2H), 1.83-1.90 (m, 2H), 2.80 (s(br), 2H), 2.86 (s, 3H), 4.75 (dd, 2H), 7.84 (d, 1H), 7.94 (dd, 1H), 8.66 (d, 1H)

T39		δ ppm 1.57-1.62 (m, 2H), 1.85-1.88 (m, 2H), 2.52 (s, 3H), 2.78 (s(br), 2H), 2.88 (s, 3H), 4.74 (dd, 2H), 7.42 (dd, 1H), 7.46 (d, 1H), 7.48 (d, 1H)
T40		δ ppm 1.27 (t, 3H), 1.54-1.63 (m, 2H), 1.82-1.90 (m, 2H), 2.75 (s, 2H), 3.35 (q, 2H), 4.69-4.76 (m, 2H), 5.25 (s, 2H), 6.87-6.94 (m, 2H), 7.23-7.30 (m, 2H)
T41		δ ppm 1.58-1.65 (m, 2H), 1.85-1.91 (m, 2H), 2.79 (s, 2H), 2.86 (s, 3H), 4.73-4.76 (m, 2H), 6.58 (t, 1H), 7.18-7.24 (m, 2H), 7.77-7.83 (m, 2H)
T42		δ ppm 1.31 (t, 3H), 1.57-1.65 (m, 2H), 1.83-1.91 (m, 2H), 2.78 (s, 2H), 3.39 (q, 2H), 4.67-4.78 (m, 2H), 6.57 (t, 1H), 7.18-7.21 (m, 2H), 7.78–7.80 (m, 2H)

T43		δ ppm 1.32 (t, 3H), 1.58-1.63 (m, 2H), 1.84-1.90 (m, 2H), 2.79 (s(br), 2H), 3.40 (q, 2H), 4.74 (dd, 2H), 7.84 (d, 1H), 7.93 (dd, 1H), 8.65 (d, 1H)
T44		δ ppm 1.40-1.53 (m, 3H), 1.58-1.64 (m, 2H), 1.72-1.82 (m, 2H), 2.11 (s, 3H), 2.62-2.71 (m, 2H), 3.54-3.64 (m, 2H), 4.53-4.63 (m, 2H), 7.02–7.04 (m, 1H), 7.09-7.18 (m, 1H)
T45		δ ppm 1.32 (t, 3H), 1.58-1.65 (m, 2H), 1.84-1.92 (m, 2H), 2.80 (s (br), 2H), 3.41 (q, 2H), 4.72-4.77 (m, 2H), 7.54 (d, 1H), 7.63 (dd, 1H), 7.88 (d, 1H)
T46		δ ppm 1.55 (m, 2H), 1.65 (m, 2H), 2.20 (s, 3H), 2.78 (s, 2H), 4.5 (s, 2H), 7.50 (d, 2 H), 7.90 (d, 2H)

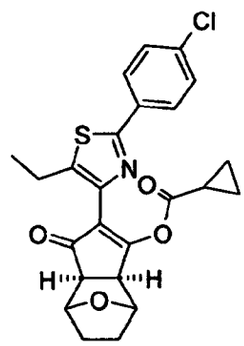
T47		δ ppm 1.34 (t, 3H), 1.56-1.66 (m, 2H), 1.82-1.95 (m, 2H), 2.79 (s (br), 2H), 3.44 (q, 2H), 4.74-4.84 (m, 2H), 7.60 (d, 1H), 7.71 (d, 1H)
T48		δ ppm 1.61 (q, 2H), 1.84-1.91 (m, 2H), 2.53 (s, 3H), 2.78 (s, 2H), 2.86 (s, 3H), 4.70-4.79 (m, 2H), 7.26-7.34 (m, 2H), 7.65-7.75 (m, 2H)
T49		δ ppm 1.58-1.67 (m, 2H), 1.82-1.92 (m, 2H), 2.78 (s, 3H), 2.81 (s, 2H), 2.88 (s, 3H), 4.72-4.80 (m, 2H), 7.71-7.78 (m, 2H), 7.90-7.99 (m, 2H)
T50		δ ppm 1.31 (t, 3H), 1.61 (q, 2H), 1.83-1.96 (m, 2H), 2.53 (s, 3H), 2.78 (s, 2H), 3.41 (q, 2H), 4.72-4.79 (m, 2H), 7.25-7.34 (m, 2H), 7.68-7.76 (m, 2H)

T51		δ ppm 1.33 (d, 6H), 1.63-1.67 (m, 2H), 1.88-1.94 (m, 2H), 2.83 (s(br), 2H), 2.90 (s, 3H), 3.01 (sept, 1H), 4.79 (dd, 2H), 7.35 (d, 2H), 7.77 (d, 2H)
T52		δ ppm 1.56-1.65 (m, 2H), 1.83-1.93 (m, 2H), 2.78 (s (br), 2H), 2.89 (s, 3H), 4.70-4.78 (m, 2H), 6.58 (t, 1H), 7.17 (dd, 1H), 7.32 (d, 1H), 7.88 (d, 1H)
T53		δ ppm 1.55-1.67 (m, 2 H), 1.84–1.87 (m, 2H), 2.68 (s, 3H), 2.78 (s, 2H), 4.81-4.90 (m, 2H), 7.51-7.63 (m, 2H), 8.17-8.31 (m, 2H), 8.54 (s, 1H)
T54		δ ppm 1.55-1.65 (m, 2H), 1.83-1.92 (m, 2H), 2.79 (s, 2H), 2.86 (s, 3H), 4.71-4.78 (m, 2H), 6.58 (t, 1H), 6.97-7.09 (m, 2H), 7.92 (d, 1H)

T55		δ ppm 1.55-1.65 (m, 2H), 1.79-1.91 (m, 2H), 2.52 (s, 3H), 2.67 (s, 3H), 2.74 (s, 2H), 4.78-4.83 (m, 2H), 8.28 (s, 1 H)
T56		δ ppm 1.56-1.67 (m, 2H), 1.80-1.94 (m, 2H), 2.25 (s, 3H), 2.82 (s, 2H), 4.72-4.83 (m, 2H), 6.98 (s, 1H), 7.79 (s, 1H)
T57		(CD_3OD) δ ppm 1.65-1.72 (m, 2H), 1.80-1.88 (m, 2H), 2.36 (d, 3H), 2.49 (d, 3H), 2.69 (s, 3H), 2.98 (d, 2H), 4.59-4.65 (m, 2H), 7.60 (s, 1H)
T58		δ ppm 1.52-1.70 (m, 2H), 1.81-1.91 (m, 2H), 2.01 (s, 3H), 2.25 (s, 3H), 2.81 (s, 2H), 4.68-4.72 (m, 2H)

Example 8

Preparation of cyclopropanecarboxylic acid -4-[2-(4-chloro-phenyl)-5-ethyl-thiazol-4-yl]-5-oxo-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-3-en-3-yl ester

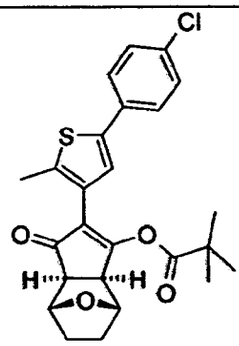


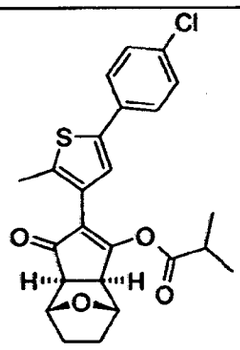
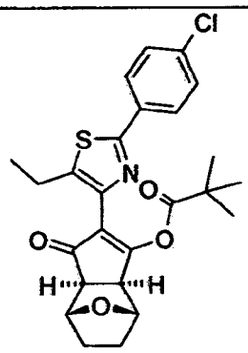
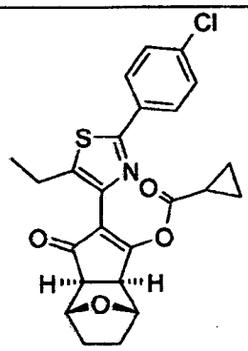
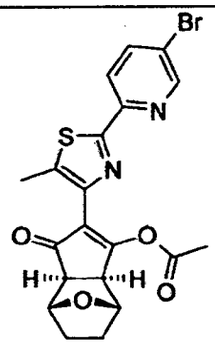
To a solution of 4-[2-(4-chloro-phenyl)-5-ethyl-thiazol-4-yl]-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]decane-3,5-dione (100 mg, 0.18 mmol) in DCM (5 ml) and triethylamine (140 µl, 1 mmol) is added the cyclopropane carbonyl chloride (91 µl, 1 mmol) at room temperature. The reaction mixture is stirred overnight at room tempreature. Silica gel is added to the crude reaction mixture, the solvent is evaporated under reduced pressure and the residue is purified by flash chromatography on silica gel to give cyclopropanecarboxylic acid -4-[2-(4-chloro-phenyl)-5-ethyl-thiazol-4-yl]-5-oxo-10-oxa-tricyclo[5.2.1.0*2,6*]dec-3-en-3-yl ester (102 mg).

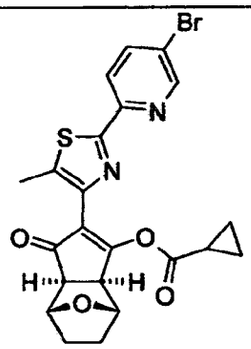
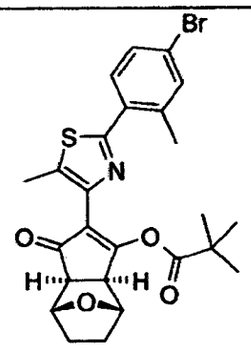
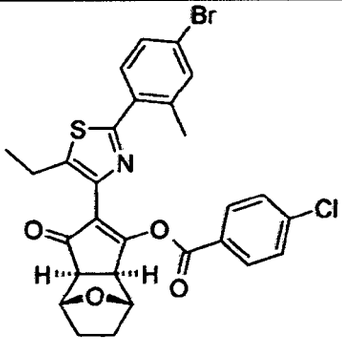
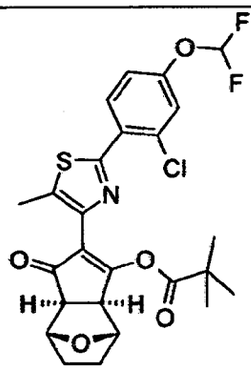
Additional compounds in Table P1 below are prepared by similar methods using appropriate starting materials.

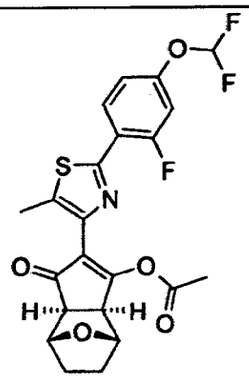
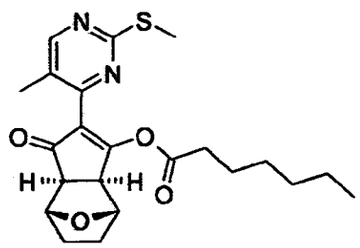
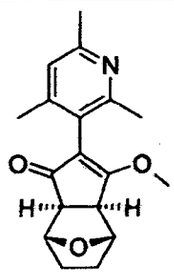
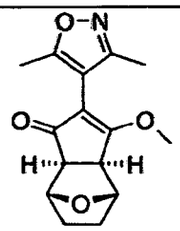
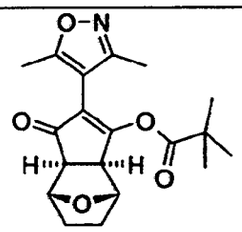
Where more than one tautomer or rotational conformer is observed in the proton NMR spectrum, the data shown below are for the mixture of isomers and conformers.

Table P1

Compound Number	Structure	^{1}H nmr ($CDCl_3$ unless stated) or other physical data
P1		δ ppm 1.30 (s, 9H), 1.62-1.71 (m, 2H), 1.85-1.96 (m, 2H), 2.37 (s, 3H), 2.81 (d, 1H), 3.56 (d, 1H), 4.57 (d, 1H), 4.79 (d, 1H), 7.08 (s, 1H), 7.33-7.38 (m, 2H), 7.44 - 7.52 (m, 2H)

P2		δ ppm 1.26 (d, 3H), 1.30 (d. 3H), 1.56-1.73 (m, 2H), 1.83-1.99 (m, 2H), 2.37 (s, 3H), 2.67-2.80 (m, 1H), 2.80 (d, 1H), 3.59 (d, 1H), 4.59 (d, 1H), 4.79 (d, 1H), 7.10 (s, 1H), 7.35 (d, 2H), 7.49 (d, 2H)
P3		δ ppm 1.20 (s, 9H), 1.30 (t, 3H), 1.56-1.69 (m, 2H), 1.81-1.94 (m,2H), 2.74-2.80 (m, 3H), 3.50 (d, 1H), 4.57 (d, 1H), 4.77 (d, 1H), 7.36 (d, 2H), 7.80 (d, 2H)
P4		δ ppm 0.90-0.98 (m, 2H), 1.04-1.09 (m, 2H), 1.3 (t, 3H), 1.57-1.68 (m, 2H), 1.69-1.77 (m, 1H), 1.80-1.94 (m, 2H), 2.74-2.80 (m, 3H), 3.48 (d, 1H), 4.64 (d, 1H), 4.76 (d, 1H), 7.37 (d, 2H), 7.83 (d, 2H)
P5		δ ppm 1.57-1.63 (m, 2H), 1.80-1.94 (m, 2H), 2.21 (s, 3H), 2.41 (s, 3H), 2.76 (d, 1H), 3.46 (d, 1H), 4.62 (d, 1H), 4.76 (d, 1H), 7.86 (dd, 1H), 7.98 (d, 1H), 8.60 (d, 1H)

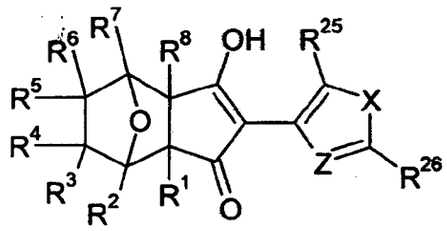
P6		δ ppm 0.90-0.98 (m, 2H), 1.04-1.09 (m, 2H), 1.57-1.68 (m, 2H), 1.69-1.77 (m, 1H), 1.80-1.94 (m, 2H), 2.41 (s, 3H), 2.76 (d, 1H), 3.52 (d, 1H), 4.63 (d, 1H), 4.76 (d, 1H), 7.86 (dd, 1H), 8.03 (d, 1H), 8.60 (d, 1H)
P7		δ ppm 1.19 (s, 9H), 1.57-1.68 (m, 2H), 1.80-1.94 (m, 2H), 2.41 (s, 3H), 2.52 (s, 3H), 2.77 (d, 1H), 3.49 (d, 1H), 4.55 (d, 1H), 4.77 (d, 1H), 7.35 (dd, 1H), 7.41 (d, 1H), 7.56 (d, 1H)
P8		δ ppm 1.33 (t, 3H), 1.60-1.70 (m, 2H), 1.84-1.95 (m, 2H), 2.36 (s, 3H), 2.82-2.87 (m, 3H), 3.62 (d, 1H), 4.70 (d, 1H), 4.81 (d, 1H), 7.27 (d, 1H), 7.35-7.38 (m, 4H), 7.97 (d, 2H)
P9		δ ppm 1.20 (s, 9H), 1.59 - 1.68 (m, 2H), 1.77 - 2.00 (m, 2H), 2.42 (s, 3H), 2.78 (d, 1H), 3.52 (d, 1H), 4.57 (d, 1H), 4.78 (d, 1H), 6.55 (t, 1H), 7.08 (dd, 1H), 7.24 (d, 1H), 8.23 (d, 1H)

P10		δ ppm 1.57-1.66 (m, 2H), 1.80-1.93 (m, 2H), 2.20 (s, 3H), 2.41 (s, 3H), 2.75 (d, 1H), 3.43 (d, 1H), 4.62 (d, 1H), 4.76 (d, 1H), 6.55 (t, 1H), 6.97 (m, 2H), 8.17 (d, 1H)
P11		δ ppm 0.88 (t, 3H), 1.19-1.40 (m, 8H), 1.50-1.69 (m, 2H), 1.79 - 1.96 (m, 2H), 2.12 (s, 3H), 2.44 (t, 2H), 2.51 (s, 3H), 2.74 (d, 1H), 3.40 (d, 1H), 4.59 (d, 1H), 4.76 (d, 1H), 8.38 (s, 1H)
P12		δ ppm 1.56-1.66 (m, 2H), 1.77-1.96 (m, 2H), 2.11 (d, 3H), 2.36 (d, 3H), 2.47 (s, 3H), 2.68 (t, 1H), 2.93 (t, 1H), 3.62 (s, 3H), 4.67 (dd, 1H), 4.73 (t, 1H), 6.86 (d, 1H)
P13		δ ppm 1.49-1.68 (m, 2H), 1.81-1.96 (m, 2H), 2.14 (s, 3H), 2.27 (s, 3H), 2.66 (d, 1H), 2.99 (d, 1H), 3.90 (s, 3H), 4.63 (d, 1H), 4.72 (d, 1H)
P14		δ ppm 1.27 (s, 9H), 1.58-1.65 (m, 2H), 1.80-1.93 (m, 2H), 2.14 (s, 3H), 2.26 (s, 3H), 2.75 (d, 1H), 3.54 (d, 1H), 4.48 (d, 1H), 4.71 (d, 1H)

Specific examples of the compounds of the invention include those compounds detailed in Tables 1 to 360.

Table 1:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1:



T-1

wherein X is S, Z is C-H, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Compound Number	R^{25}	R^{26}
1.001	CH_3	H
1.002	CH_3	Cl
1.003	CH_3	Br
1.004	CH_3	CH_3
1.005	CH_3	CH_3CH_2
1.006	CH_3	$(CH_3)_2CH$
1.007	CH_3	$(CH_3)_3C$
1.008	CH_3CH_2	H
1.009	CH_3CH_2	Cl
1.010	CH_3CH_2	Br
1.011	CH_3CH_2	CH_3
1.012	CH_3CH_2	CH_3CH_2
1.013	CH_3CH_2	$(CH_3)_2CH$
1.014	CH_3CH_2	$(CH_3)_3C$
1.015	CH_3	Phenyl
1.016	CH_3	2-fluorophenyl
1.017	CH_3	3-fluorophenyl
1.018	CH_3	4-fluorophenyl
1.019	CH_3	2-chlorophenyl
1.020	CH_3	3-chlorophenyl
1.021	CH_3	4-chlorophenyl

Compound Number	R^{25}	R^{26}
1.022	CH_3	2-bromophenyl
1.023	CH_3	3-bromophenyl
1.024	CH_3	4-bromophenyl
1.025	CH_3	2-iodophenyl
1.026	CH_3	3-iodophenyl
1.027	CH_3	4-iodophenyl
1.028	CH_3	2-methylphenyl
1.029	CH_3	3-methylphenyl
1.030	CH_3	4-methylphenyl
1.031	CH_3	2-cyanophenyl
1.032	CH_3	3-cyanophenyl
1.033	CH_3	4-cyanophenyl
1.034	CH_3	2-methoxyphenyl
1.035	CH_3	3-methoxyphenyl
1.036	CH_3	4-methoxyphenyl
1.037	CH_3	2-trifluoromethylphenyl
1.038	CH_3	3-trifluoromethylphenyl
1.039	CH_3	4-trifluoromethylphenyl
1.040	CH_3	4-trifluoromethoxyphenyl
1.041	CH_3	4-difluoromethoxyphenyl
1.042	CH_3	4-methylthiophenyl
1.043	CH_3	4-methylsulfinylphenyl
1.044	CH_3	4-methylsulfonylphenyl
1.045	CH_3	4-trifluoromethylthiophenyl
1.046	CH_3	4-trifluoromethylsulfinylphenyl
1.047	CH_3	4-trifluoromethylsulfonylphenyl
1.048	CH_3	2,3-difluorophenyl
1.049	CH_3	2,4-difluorophenyl
1.050	CH_3	2,5-difluorophenyl
1.051	CH_3	2,6-difluorophenyl
1.052	CH_3	3,4-difluorophenyl
1.053	CH_3	3,5-difluorophenyl
1.054	CH_3	2,3-dichlorophenyl
1.055	CH_3	2,4-dichlorophenyl
1.056	CH_3	2,5-dichlorophenyl
1.057	CH_3	2,6-dichlorophenyl
1.058	CH_3	3,4-dichlorophenyl
1.059	CH_3	3,5-dichlorophenyl
1.060	CH_3	2,3,4-trichlorophenyl
1.061	CH_3	2,3,5-trichlorophenyl
1.062	CH_3	2,3,6-trichlorophenyl
1.063	CH_3	2,4,5-trichlorophenyl
1.064	CH_3	2,4,6-trichlorophenyl

Compound Number	R^{25}	R^{26}
1.065	CH_3	3,4,5-trichlorophenyl
1.066	CH_3	4-bromo-2-fluorophenyl
1.067	CH_3	4-bromo-3-fluorophenyl
1.068	CH_3	4-bromo-2-chlorophenyl
1.069	CH_3	4-bromo-3-chlorophenyl
1.070	CH_3	4-bromo-2-cyanophenyl
1.071	CH_3	4-bromo-3-cyanophenyl
1.072	CH_3	4-bromo-2-methoxyphenyl
1.073	CH_3	4-bromo-3-methoxyphenyl
1.074	CH_3	4-bromo-2-methylphenyl
1.075	CH_3	4-bromo-3-methylphenyl
1.076	CH_3	4-chloro-2-cyanophenyl
1.077	CH_3	4-chloro-3-cyanophenyl
1.078	CH_3	4-chloro-2-fluorophenyl
1.079	CH_3	4-chloro-3-fluorophenyl
1.080	CH_3	4-chloro-2-methoxyphenyl
1.081	CH_3	4-chloro-3-methoxyphenyl
1.082	CH_3	4-chloro-2-methylphenyl
1.083	CH_3	4-chloro-3-methylphenyl
1.084	CH_3	4-chloro-2-trifluoromethylphenyl
1.085	CH_3	4-chloro-3-trifluoromethylphenyl
1.086	CH_3	2-chloro-4-methoxyphenyl
1.087	CH_3	3-chloro-4-methoxyphenyl
1.088	CH_3	2-chloro-4-methylphenyl
1.089	CH_3	3-chloro-4-methylphenyl
1.090	CH_3	4-fluoro-2-chlorophenyl
1.091	CH_3	4-fluoro-3-chlorophenyl
1.092	CH_3	4-fluoro-2-methylphenyl
1.093	CH_3	4-fluoro-3-methylphenyl
1.094	CH_3	4-fluoro-2-trifluoromethylphenyl
1.095	CH_3	4-fluoro-3-trifluoromethylphenyl
1.096	CH_3	2-fluoro-4-methoxyphenyl
1.097	CH_3	3-fluoro-4-methoxyphenyl
1.098	CH_3	2-fluoro-4-methylphenyl
1.099	CH_3	2-fluoro-4-methylphenyl
1.100	CH_3	2-fluoro-4-trifluoromethylphenyl
1.101	CH_3	3-fluoro-4-trifluoromethylphenyl
1.102	CH_3	2-pyridyl
1.103	CH_3	3-pyridyl
1.104	CH_3	4-pyridyl
1.105	CH_3	3-chloropyridin-2-yl
1.106	CH_3	4-chloropyridin-2-yl
1.107	CH_3	5-chloropyridin-2-yl

Compound Number	R^{25}	R^{26}
1.108	CH_3	6-chloropyridin-2-yl
1.109	CH_3	2-chloropyridin-3-yl
1.110	CH_3	4-chloropyridin-3-yl
1.111	CH_3	2-chloropyridin-4-yl
1.112	CH_3	3-chloropyridin-4-yl
1.113	CH_3	2-chloropyridin-5-yl
1.114	CH_3	3-chloropyridin-5-yl
1.115	CH_3	3-methylpyridin-2-yl
1.116	CH_3	4-methylpyridin-2-yl
1.117	CH_3	5-methylpyridin-2-yl
1.118	CH_3	6-methylpyridin-2-yl
1.119	CH_3	2-methylpyridin-3-yl
1.120	CH_3	4-methylpyridin-3-yl
1.121	CH_3	2-methylpyridin-4-yl
1.122	CH_3	3-methylpyridin-4-yl
1.123	CH_3	2-methylpyridin-5-yl
1.124	CH_3	3-methylpyridinyl-5-yl
1.125	CH_3	2-trifluoromethylpyridin-5-yl
1.126	CH_3	3-trifluoromethylpyridin-5-yl
1.127	CH_3	2,6-dichloropyridin-3-yl
1.128	CH_3	2-chloro-4-methylpyridin-5-yl
1.129	CH_3	6-chloro-2-methylpyridin-3-yl
1.130	CH_3	3,4-methylenedioxyphenyl
1.131	CH_3	benzo[1,3]diox-5-yl
1.132	CH_3	2,3-dihydrobenzo[1,4]dioxin-6-yl
1.133	CH_3	4-chloropyrazol-1-yl
1.134	CH_3	2-thiophenyl
1.135	CH_3	5-chlorothiophen-2-yl
1.136	CH_3	5-bromothiophen-2-yl
1.137	CH_3	3-thiophenyl
1.138	CH_3	5-chlorothiophen-3-yl
1.139	CH_3	5-bromothiophen-3-yl
1.140	CH_3	5-chloro-thiazolyl
1.141	CH_3	5-bromo-thiazolyl
1.142	CH_3	2-chloro-thiazolyl
1.143	CH_3	2-bromo-thiazolyl
1.144	CH_3CH_2	Phenyl
1.145	CH_3CH_2	2-fluorophenyl
1.146	CH_3CH_2	3-fluorophenyl
1.147	CH_3CH_2	4-fluorophenyl
1.148	CH_3CH_2	2-chlorophenyl
1.149	CH_3CH_2	3-chlorophenyl
1.150	CH_3CH_2	4-chlorophenyl

Compound Number	R^{25}	R^{26}
1.151	CH_3CH_2	2-bromophenyl
1.152	CH_3CH_2	3-bromophenyl
1.153	CH_3CH_2	4-bromophenyl
1.154	CH_3CH_2	2-iodophenyl
1.155	CH_3CH_2	3-iodophenyl
1.156	CH_3CH_2	4-iodophenyl
1.157	CH_3CH_2	2-methylphenyl
1.158	CH_3CH_2	3-methylphenyl
1.159	CH_3CH_2	4-methylphenyl
1.160	CH_3CH_2	2-cyanophenyl
1.161	CH_3CH_2	3-cyanophenyl
1.162	CH_3CH_2	4-cyanophenyl
1.163	CH_3CH_2	2-methoxyphenyl
1.164	CH_3CH_2	3-methoxyphenyl
1.165	CH_3CH_2	4-methoxyphenyl
1.166	CH_3CH_2	2-trifluoromethylphenyl
1.167	CH_3CH_2	3-trifluoromethylphenyl
1.168	CH_3CH_2	4-trifluoromethylphenyl
1.169	CH_3CH_2	4-trifluoromethoxyphenyl
1.170	CH_3CH_2	4-difluoromethoxyphenyl
1.171	CH_3CH_2	4-methylthiophenyl
1.172	CH_3CH_2	4-methylsulfinylphenyl
1.173	CH_3CH_2	4-methylsulfonylphenyl
1.174	CH_3CH_2	4-trifluoromethylthiophenyl
1.175	CH_3CH_2	4-trifluoromethylsulfinylphenyl
1.176	CH_3CH_2	4-trifluoromethylsulfonylphenyl
1.177	CH_3CH_2	2,3-difluorophenyl
1.178	CH_3CH_2	2,4-difluorophenyl
1.179	CH_3CH_2	2,5-difluorophenyl
1.180	CH_3CH_2	2,6-difluorophenyl
1.181	CH_3CH_2	3,4-difluorophenyl
1.182	CH_3CH_2	3,5-difluorophenyl
1.183	CH_3CH_2	2,3-dichlorophenyl
1.184	CH_3CH_2	2,4-dichlorophenyl
1.185	CH_3CH_2	2,5-dichlorophenyl
1.186	CH_3CH_2	2,6-dichlorophenyl
1.187	CH_3CH_2	3,4-dichlorophenyl
1.188	CH_3CH_2	3,5-dichlorophenyl
1.189	CH_3CH_2	2,3,4-trichlorophenyl
1.190	CH_3CH_2	2,3,5-trichlorophenyl
1.191	CH_3CH_2	2,3,6-trichlorophenyl
1.192	CH_3CH_2	2,4,5-trichlorophenyl
1.193	CH_3CH_2	2,4,6-trichlorophenyl

Compound Number	R^{25}	R^{26}
1.194	CH_3CH_2	3,4,5-trichlorophenyl
1.195	CH_3CH_2	4-bromo-2-fluorophenyl
1.196	CH_3CH_2	4-bromo-3-fluorophenyl
1.197	CH_3CH_2	4-bromo-2-chlorophenyl
1.198	CH_3CH_2	4-bromo-3-chlorophenyl
1.199	CH_3CH_2	4-bromo-2-cyanophenyl
1.200	CH_3CH_2	4-bromo-3-cyanophenyl
1.201	CH_3CH_2	4-bromo-2-methoxyphenyl
1.202	CH_3CH_2	4-bromo-3-methoxyphenyl
1.203	CH_3CH_2	4-bromo-2-methylphenyl
1.204	CH_3CH_2	4-bromo-3-methylphenyl
1.205	CH_3CH_2	4-chloro-2-cyanophenyl
1.206	CH_3CH_2	4-chloro-3-cyanophenyl
1.207	CH_3CH_2	4-chloro-2-fluorophenyl
1.208	CH_3CH_2	4-chloro-3-fluorophenyl
1.209	CH_3CH_2	4-chloro-2-methoxyphenyl
1.210	CH_3CH_2	4-chloro-3-methoxyphenyl
1.211	CH_3CH_2	4-chloro-2-methylphenyl
1.212	CH_3CH_2	4-chloro-3-methylphenyl
1.213	CH_3CH_2	4-chloro-2-trifluoromethylphenyl
1.214	CH_3CH_2	4-chloro-3-trifluoromethylphenyl
1.215	CH_3CH_2	2-chloro-4-methoxyphenyl
1.216	CH_3CH_2	3-chloro-4-methoxyphenyl
1.217	CH_3CH_2	2-chloro-4-methylphenyl
1.218	CH_3CH_2	3-chloro-4-methylphenyl
1.219	CH_3CH_2	4-fluoro-2-chlorophenyl
1.220	CH_3CH_2	4-fluoro-3-chlorophenyl
1.221	CH_3CH_2	4-fluoro-2-methylphenyl
1.222	CH_3CH_2	4-fluoro-3-methylphenyl
1.223	CH_3CH_2	4-fluoro-2-trifluoromethylphenyl
1.224	CH_3CH_2	4-fluoro-3-trifluoromethylphenyl
1.225	CH_3CH_2	2-fluoro-4-methoxyphenyl
1.226	CH_3CH_2	3-fluoro-4-methoxyphenyl
1.227	CH_3CH_2	2-fluoro-4-methylphenyl
1.228	CH_3CH_2	2-fluoro-4-methylphenyl
1.229	CH_3CH_2	2-fluoro-4-trifluoromethylphenyl
1.230	CH_3CH_2	3-fluoro-4-trifluoromethylphenyl
1.231	CH_3CH_2	2-pyridyl
1.232	CH_3CH_2	3-pyridyl
1.233	CH_3CH_2	4-pyridyl
1.234	CH_3CH_2	3-chloropyridin-2-yl
1.235	CH_3CH_2	4-chloropyridin-2-yl
1.236	CH_3CH_2	5-chloropyridin-2-yl

Compound Number	R^{25}	R^{26}
1.237	CH_3CH_2	6-chloropyridin-2-yl
1.238	CH_3CH_2	2-chloropyridin-3-yl
1.239	CH_3CH_2	4-chloropyridin-3-yl
1.240	CH_3CH_2	2-chloropyridin-4-yl
1.241	CH_3CH_2	3-chloropyridin-4-yl
1.242	CH_3CH_2	2-chloropyridin-5-yl
1.243	CH_3CH_2	3-chloropyridin-5-yl
1.244	CH_3CH_2	3-methylpyridin-2-yl
1.245	CH_3CH_2	4-methylpyridin-2-yl
1.246	CH_3CH_2	5-methylpyridin-2-yl
1.247	CH_3CH_2	6-methylpyridin-2-yl
1.248	CH_3CH_2	2-methylpyridin-3-yl
1.249	CH_3CH_2	4-methylpyridin-3-yl
1.250	CH_3CH_2	2-methylpyridin-4-yl
1.251	CH_3CH_2	3-methylpyridin-4-yl
1.252	CH_3CH_2	2-methylpyridin-5-yl
1.253	CH_3CH_2	3-methylpyridinyl-5-yl
1.254	CH_3CH_2	2-trifluoromethylpyridin-5-yl
1.255	CH_3CH_2	3-trifluoromethylpyridin-5-yl
1.256	CH_3CH_2	2,6-dichloropyridin-3-yl
1.257	CH_3CH_2	2-chloro-4-methylpyridin-5-yl
1.258	CH_3CH_2	6-chloro-2-methylpyridin-3-yl
1.259	CH_3CH_2	3,4-methylenedioxyphenyl
1.260	CH_3CH_2	benzo[1,3]diox-5-yl
1.261	CH_3CH_2	2,3-dihydrobenzo[1,4]dioxin-6-yl
1.262	CH_3CH_2	4-chloropyrazol-1-yl
1.263	CH_3CH_2	2-thiophenyl
1.264	CH_3CH_2	5-chlorothiophen-2-yl
1.265	CH_3CH_2	5-bromothiophen-2-yl
1.266	CH_3CH_2	3-thiophenyl
1.267	CH_3CH_2	5-chlorothiophen-3-yl
1.268	CH_3CH_2	5-bromothiophen-3-yl
1.269	CH_3CH_2	5-chloro-thiazolyl
1.270	CH_3CH_2	5-bromo-thiazolyl
1.271	CH_3CH_2	2-chloro-thiazolyl
1.272	CH_3CH_2	2-bromo-thiazolyl

Table 2:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-H, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 3:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-H, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 4:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-H, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 5:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-H, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 6:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-H, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 7:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-H, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 8:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-H, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 9:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-H, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 10:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-H, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 11:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-H, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 12:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-H, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 13:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-H, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 14:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-H, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 15:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-H, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 16:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 17:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 18:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 19:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 20:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 21:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 22:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 23:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 24:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 25:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 26:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 27:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 28:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 29:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 30:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 31:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen.

Table 32:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 33:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 34:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 35:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 36:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 37:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 38:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 39:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 40:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 41:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 42:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^8 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 43:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 44:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 45:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 46:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is N, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 47:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is N, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 48:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is N, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 49:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is N, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 50:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is N, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 51:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is N, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 52:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is N, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 53:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is N, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 54:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is N, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 55:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is N, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 56:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is N, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 57:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is N, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 58:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is N, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 59:

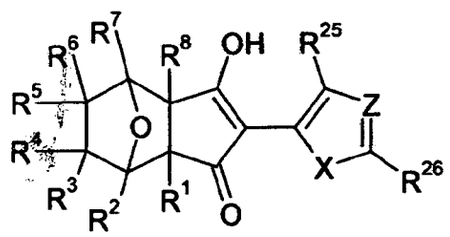
This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is N, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 60:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is S, Z is N, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 61:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2:



T-2

wherein X is S, Z is C-H, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 62:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-H, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 63:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-H, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 64:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-H, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 65:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-H, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 66:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-H, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 67:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-H, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 68:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-H, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 69:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-H, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 70:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-H, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 71:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-H, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 72:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-H, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 73:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-H, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 74:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-H, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 75:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-H, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 76:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 77:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 78:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 79:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 80:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 81:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 82:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 83:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 84:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 85:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 86:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 87:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 88:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 89:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 90:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_3, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 91:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 92:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 93:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 94:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 95:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 96:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 97:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 98:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 99:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 100:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 101:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 102:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 103:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 104:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 105:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 106:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is N, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 107:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is N, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 108:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is N, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 109:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is N, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 110:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is N, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 111:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is N, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 112:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is N, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 113:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is N, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 114:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is N, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 115:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is N, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 116:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is N, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 117:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is N, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 118:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is N, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 119:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is N, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 120:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is S, Z is N, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 121:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-H, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 122:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-H, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 123:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-H, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 124:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-H, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 125:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-H, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 126:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-H, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 127:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-H, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 128:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-H, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 129:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-H, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 130:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-H, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 131:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-H, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 132:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-H, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 133:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-H, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 134:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-H, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 135:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-H, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 136:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 137:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 138:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 139:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 140:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 141:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 142:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 143:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 144:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 145:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 146:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 147:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 148:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 149:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 150:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 151:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 152:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 153:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 154:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 155:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 156:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 157:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 158:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 159:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 160:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 161:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 162:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 163:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 164:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 165:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 166:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is N, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 167:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is N, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 168:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is N, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 169:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is N, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 170:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is N, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 171:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is N, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 172:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is N, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 173:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is N, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 174:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is N, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 175:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is N, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 176:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is N, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 177:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is N, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 178:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is N, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 179:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is N, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 180:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is O, Z is N, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 181:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2:wherein X is O, Z is C-H, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 182:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-H, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 183:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-H, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 184:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-H, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 185:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-H, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 186:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-H, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 187:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-H, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 188:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-H, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 189:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-H, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 190:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-H, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 191:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-H, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 192:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-H, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 193:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-H, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 194:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-H, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 195:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-H, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 196:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 197:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 198:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 199:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 200:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 201:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 202:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 203:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 204:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 205:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 206:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 207:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 208:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 209:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 210:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_3, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 211:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 212:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 213:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 214:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 215:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 216:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 217:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 218:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 219:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 220:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 221:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 222:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 223:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 224:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 225:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 226:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is N, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 227:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is N, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 228:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is N, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 229:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is N, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 230:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is N, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 231:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is N, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 232:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is N, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 233:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is N, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 234:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is N, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 235:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is N, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 236:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is N, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 237:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is N, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 238:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is N, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 239:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is N, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 240:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is O, Z is N, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 241:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-H, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 242:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 243:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 244:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 255:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 246:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 247:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 248:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 249:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 250:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 251:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-H, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 252:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-H, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 253:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-H, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 254:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-H, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 255:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-H, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 256:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 257:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 258:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 259:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 260:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 261:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 262:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 263:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 264:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 265:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 266:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 267:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 268:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 269:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 270:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 271:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 272:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 273:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 274:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 275:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 276:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 277:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 278:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 279:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 280:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 281:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 282:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 283:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 284:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 285:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 286:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is N, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 287:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is N, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 288:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is N, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 289:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is N, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 290:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is N, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 291:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is N, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 292:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is N, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 293:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is N, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 294:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is N, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 295:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is N, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 296:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is N, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 297:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is N, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 298:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is N, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 299:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is N, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 300:

This table covers 272 compounds of the structural type T-1, wherein X is Se, Z is N, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 301:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2:wherein X is Se, Z is C-H, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 302:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 303:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 304:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 305:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 306:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 307:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 308:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 309:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 310:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-H, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 311:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-H, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 312:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-H, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 313:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-H, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 314:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-H, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 315:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-H, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 316:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 317:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 318:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 319:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 320:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 321:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 322:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 323:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 324:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 325:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 326:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 327:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 328:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 329:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 330:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_3, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 331:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 332:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 333:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 334:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 335:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 336:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 337:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 338:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 339:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 340:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 341:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 342:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 343:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 344:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 345:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is C-CH_2CH_3, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 346:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is N, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are hydrogen

Table 347:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is N, R^7 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 348:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is N, R^7 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 349:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is N, R^7 is cyclopropyl, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 350:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is N, R^7 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 351:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is N, R^7 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 352:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is N, R^7 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 353:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is N, R^7 is OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 354:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is N, R^7 is OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 355:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is N, R^7 and R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 356:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is N, R^6 is CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 357:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is N, R^6 is CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 358:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is N, R^6 is CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 359:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is N, R^6 is $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Table 360:

This table covers 272 compounds of the structural type T-2, wherein X is Se, Z is N, R^6 is $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 and R^8 are hydrogen and R^{25} and R^{26} are as defined in Table 1.

Biological Examples

Example A

Seeds of a variety of test species were sown in standard soil in pots. After cultivation for one day (pre-emergence) or after 10 days cultivation (post-emergence) under controlled conditions in a glasshouse, the plants were sprayed with an aqueous spray solution derived from the formulation of the technical active ingredient in 0.6 ml acetone and 45 ml formulation solution containing 10.6% Emulsogen EL (Registry number 61791-12-6), 42.2% N-methyl pyrrolidone, 42.2% dipropylene glycol monomethyl ether (Registry number 34590-94-8) and 0.2 % X-77 (Registry number 11097-66-8). The test plants were then grown in a greenhouse under optimum conditions until, 14 or 15 days later for post-emergence and 19 or 20 days for pre-emergence, the test was evaluated (100 = total damage to plant; 0 = no damage to plant).

Test plants:

Alopecurus myosuroides (ALOMY), *Avena fatua* (AVEFA), *Lolium perenne* (LOLPE), *Setaria faberi* (SETFA), *Digitaria sanguinalis* (DIGSA), *Echinochloa crus-galli* (ECHCG)

Pre-Emergence Activity

Compound Number	Rate g/ha	ALOMY	AVEFA	LOLPE	SETFA	DIGSA	ECHCG
T4	500	70	70	70	70	30	70
T5	500	0	20	0	0	0	0
T6	500	0	60	0	0	0	0
T7	500	10	10	10	0	20	0
T10	250	10	10	20	0	30	30
T12	500	10	20	10	20	0	30
T14	250	90	60	100	100	70	90
T15	250	70	10	10	20	30	90
T21	250	90	70	90	100	100	100
T22	250	100	100	100	100	100	100
T23	500	100	90	90	100	100	100
T24	250	90	60	90	100	100	100
T25	250	90	90	100	100	100	100
T26	250	90	60	70	100	100	80
T27	250	70	60	90	100	100	70
T29	250	100	100	100	100	100	100
T30	250	10	30	40	70	60	80

Compound Number	Rate g/ha	ALOMY	AVEFA	LOLPE	SETFA	DIGSA	ECHCG
P1	250	30	0	30	0	0	20
P2	250	30	0	50	0	0	50

Post-Emergence Activity

Compound Number	Rate g/ha	ALOMY	AVEFA	LOLPE	SETFA	DIGSA	ECHCG
T4	125	10	30	40	40	60	80
T5	125	10	10	0	10	30	0
T6	125	10	10	10	40	20	30
T7	125	0	0	0	0	0	50
T10	125	10	40	20	60	40	60
T12	125	80	80	30	70	80	80
T14	125	90	100	80	80	60	100
T15	125	50	40	40	70	40	90
T21	125	50	20	40	80	80	100
T22	125	70	70	20	60	100	100
T23	125	100	100	100	100	100	100
T24	125	70	70	30	80	90	100
T25	125	100	100	50	90	100	100
T26	125	10	0	0	0	30	0
T27	125	80	90	40	80	100	100
T28	125	70	70	50	80	100	100
T30	125	0	10	20	40	70	70
P1	125	70	80	60	90	80	100
P2	125	90	90	70	80	80	100

Example B

Seeds of a variety of test species were sown in standard soil in pots. After cultivation for one day

(pre-emergence) or after 8 days cultivation (post-emergence) under controlled conditions in a glasshouse (at 24/16 °C, day/night; 14 hours light; 65 % humidity), the plants were sprayed with an aqueous spray solution derived from the formulation of the technical active ingredient in acetone / water (50:50) solution containing 0.5% Tween 20 (polyoxyethelyene sorbitan monolaurate, CAS RN 9005-64-5).

The test plants were then grown in a glasshouse under controlled conditions in a glasshouse (at 24/16 °C, day/night; 14 hours light; 65 % humidity) and watered twice daily. After 13 days for pre and post-emergence, the test was evaluated (100 = total damage to plant; 0 = no damage to plant).

Test plants:

Alopecurus myosuroides (ALOMY), *Avena fatua* (AVEFA), *Setaria faberi* (SETFA), *Echinochloa crus-galli* (ECHCG) and *Amaranthus retoflexus* (AMARE)

Pre-Emergence Activity

Compound Number	Rate g/ha	AMARE	SETFA	ALOMY	ECHCG	AVEFA
T20	250	0	80	50	70	60
T29	250	20	90	50	90	90
T31	250	20	90	60	90	70
T32	250	0	40	0	0	0
T33	250	0	100	90	100	0
T34	250	0	90	40	70	20
T35	250	0	100	100	100	100
T36	250	0	100	90	100	80
T37	250	0	90	30	40	0
T38	250	0	90	0	40	0
T39	250	0	90	70	80	90
T40	250	0	100	90	100	40
T41	250	0	100	100	100	30
T42	250	0	100	90	90	30
T43	250	0	60	0	80	0
T45	250	0	100	90	100	60
T47	250	0	100	90	90	80
T48	250	0	90	40	70	20

Compound Number	Rate g/ha	AMARE	SETFA	ALOMY	ECHCG	AVEFA
T49	250	0	90	20	70	0
T50	250	0	90	40	90	0
T51	250	0	100	80	100	90
T52	250	0	100	70	100	90
T53	250	90	90	50	80	70
T54	250	0	100	90	100	100
P4	250	0	90	60	90	90
P5	250	0	100	50	90	70
P6	250	0	70	0	20	0
P7	250	0	100	100	100	100
P8	250	0	100	90	100	30
P9	250	0	90	70	90	50
P10	250	0	100	90	100	100

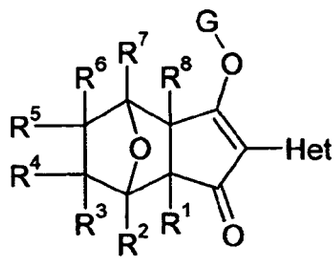
Post-Emergence Activity

Compound Number	Rate g/ha	AMARE	SETFA	ALOMY	ECHCG	AVEFA
P34	250	0	100	100	100	80
T17	1000	70	100	100	100	100
T18	1000	0	40	20	20	0
T19	1000	20	30	10	0	0
T20	250	0	100	90	100	100
T21	1000	0	100	100	100	100
T29	250	0	100	100	100	100
T31	250	0	70	60	80	50
T32	250	0	70	0	30	0
T33	250	60	100	100	100	100
T35	250	0	100	100	100	100
T36	250	30	100	100	100	100
T37	250	0	90	50	90	10
T38	250	0	100	90	100	90
T39	250	0	100	100	100	100

Compound Number	Rate g/ha	AMARE	SETFA	ALOMY	ECHCG	AVEFA
T40	250	0	100	100	100	70
T41	250	0	100	100	100	90
T42	250	0	100	100	100	100
T43	250	0	100	90	100	100
T45	250	0	100	100	100	100
T47	250	0	100	100	100	100
T48	250	40	90	60	100	40
T49	250	0	90	50	100	30
T50	250	0	100	90	100	90
T51	250	0	90	90	100	80
T52	250	0	100	100	100	100
T53	250	0	100	60	90	70
T54	250	40	100	100	100	100
P3	250	0	100	100	100	100
P4	250	0	100	100	100	100
P5	250	0	100	90	100	90
P6	250	0	100	90	100	90
P7	250	0	100	100	100	100
P8	250	0	100	100	100	100
P9	250	0	100	100	100	90
P10	250	20	100	100	100	100

What is claimed is:

1. A compound of the formula (I)



(I),

wherein

R^1 and R^8 are independently of each other hydrogen, C_1-C_3alkyl, C_1-C_3haloalkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3alkylthio, halogen or C_1-C_6alkoxycarbonyl,

R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 and R^7 are independently of each other hydrogen or a substituent, or

R^1 and R^8, R^3 and R^4, or R^3 and R^6 together with the carbon atoms to which they are attached form an optionally substituted ring, optionally containing a heteroatom, or

R^3 and R^4 together with the carbon atoms to which they are attached form a keto, imino or alkenyl unit, or

R^3 and R^6 together form a bond,

G is hydrogen or an alkali metal, alkaline earth metal, sulfonium, ammonium or a latentiating group,

Het is an optionally substituted monocyclic or bicyclic heteroaromatic ring, and

agronomically acceptable salts thereof.

2. A compound according to claim 1, wherein R^2 and R^7 are independently of each other hydrogen, halogen, formyl, cyano or nitro or

R^2 and R^7 are independently of each other C_1-C_6alkyl, C_2-C_6alkenyl, C_2-C_6alkynyl, C_1-C_6alkoxy, C_3-C_7 cycloalkyl, C_3-C_7 cycloalkenyl, phenyl, heteroaryl or a 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted, or

R^2 and R^7 are independently of each other a group COR^9, CO_2R^{10} or $CONR^{11}R^{12}$, CR^{13}=NOR^{14}, CR^{15}=$NNR^{16}R^{17}$, NHR^{18}, $NR^{18}R^{19}$ or OR^{20}, wherein

R^9 is C_1-C_6alkyl, C_2-C_6alkenyl, C_2-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_5-C_7cycloalkenyl, phenyl, heteroaryl or a 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted,

R^{10} is hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_5-C_7cycloalkenyl, phenyl, heteroaryl or is 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted,

R^{11} is hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_5-C_7cycloalkenyl, phenyl, heteroaryl or a 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted,

R^{12} is hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_1-C_6alkoxy, C_1-C_6haloalkoxy, C_3-C_7 cycloalkyl, C_5-C_7cycloalkenyl, C_1-C_6alkylsulfonyl, phenylsulfonyl, heteroarylsulfonyl, amino, C_1-C_6alkylamino, diC_1-C_6alkylamino, phenyl, heteroaryl or a 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted, or

R^{11} and R^{12} may be joined to form an optionally substituted 3-7 membered ring, optionally containing an oxygen, sulfur or nitrogen atom,

R^{13} and R^{15} are independently of each other hydrogen, C_1-C_3alkyl or C_3-C_6cycloalkyl,

R^{14}, R^{16} and R^{17} are independently of each other hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylthiocarbonyl, aminocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, phenyl or heteroaryl, where all these substituents are optionally substituted,

R^{18} is C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylthiocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, C_1-C_6alkylsulfonyl, phenylcarbonyl, phenoxycarbonyl, phenylaminocarbonyl, phenylthiocarbonyl, phenylsulfonyl, heteroarylcarbonyl, heteroaryloxycarbonyl, heteroarylaminocarbonyl, heteroarylthiocarbonyl or heteroarylsulfonyl, where all these substituents are optionally substituted,

R^{19} is C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylthiocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, C_1-C_6alkylsulfonyl, phenyl or heteroaryl, where all these substituents are optionally substituted, or

R^{18} and R^{19} may be joined to form an optionally substituted 3-7 membered ring, optionally containing an oxygen, sulfur or nitrogen atom, where all these substituents are optionally substituted, and

R^{20} is C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylthiocarbonyl, aminocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, C_1-C_6alkylsulfonyl, tri(C_1-C_6alkyl)silyl, phenyl or heteroaryl, where all these substituents are optionally substituted.

3. A compound according to claim 1, wherein R^3, R^4, R^5 and R^6 are independently of each other hydrogen, halogen, hydroxyl, formyl, amino, cyano or nitro, or

R^3, R^4, R^5 and R^6 are independently of each other C_1-C_6alkyl, C_2-C_6alkenyl, C_2-C_6alkynyl, C_1-C_6alkoxy, C_1-C_6alkylthio, C_1-C_6alkylsulfinyl, C_1-C_6alkylsulfonyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_4-C_7cycloalkenyl, tri(C_1-C_6alkyl)silyl, phenyl, heteroaryl or a 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted, or

R^3, R^4, R^5 and R^6 are independently of each other a group COR^9, CO_2R^{10} or $CONR^{11}R^{12}$, CR^{13}=NOR^{14}, CR^{15}=$NNR^{16}R^{17}$, $NR^{18}R^{19}$ or OR^{20}, wherein

R^9 is C_1-C_6alkyl, C_2-C_6alkenyl, C_2-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_5-C_7cycloalkenyl, phenyl, heteroaryl or a 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted,

R^{10} is hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_5-C_7cycloalkenyl, phenyl, heteroaryl or is 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted,

R^{11} is hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_1-C_6alkoxy, C_1-C_6haloalkoxy, C_3-C_7 cycloalkyl, C_5-C_7cycloalkenyl, phenyl, heteroaryl or a 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted,

R^{12} is hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_1-C_6alkoxy, C_1-C_6haloalkoxy, C_3-C_7 cycloalkyl, C_5-C_7cycloalkenyl, C_1-C_6alkylsulfonyl, amino, C_1-C_6alkylamino, diC_1-C_6alkylamino, phenyl, heteroaryl or a 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted, or

R^{11} and R^{12} may be joined to form an optionally substituted 3-7 membered ring, optionally containing an oxygen, sulfur or nitrogen atom,

R^{13} and R^{15} are independently of each other hydrogen, C_1-C_3alkyl or C_3-C_6cycloalkyl,

R^{14}, R^{16} and R^{17} are independently of each other hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylthiocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, phenyl or heteroaryl, where all these substituents are optionally substituted,

R^{18} and R^{19} are independently of each other C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylthiocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, C_1-C_6alkylsulfonyl, phenyl or heteroaryl or R^{18} and R^{19} may be joined to form an optionally substituted 3-7 membered ring, optionally containing an oxygen, sulfur or nitrogen atom, where all these substituents are optionally substituted, and

R^{20} is C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_3-C_7 cycloalkyl, C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylthiocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl,

C_1-C_6alkylsulfonyl, tri(C_1-C_6alkyl)silyl, phenyl or heteroaryl, where all these substituents are optionally substituted.

4. A compound according to claim 1, wherein R^3 and R^4 together form a unit =O, or form a unit $=CR^{21}R^{22}$, or form a unit $=NR^{23}$, or form together with the carbon atom to which they are attached a 3-8 membered ring, optionally containing a heteroatom selected from O, S or N and optionally substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3alkylsulfonyl, C_1-C_3haloalkyl, halogen, phenyl, phenyl substituted by C_1-C_4alkyl, C_1-C_4haloalkyl, C_1-C_4alkoxy, C_1-C_4haloalkoxy, C_1-C_4alkylthio, C_1-C_4alkylsulfinyl, C_1-C_4alkylsulfonyl, C_1-C_4alkylcarbonyl, C_1-C_4alkoxycarbonyl, aminocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, halogen, cyano or by nitro, heteroaryl or heteroaryl substituted by C_1-C_4alkyl, C_1-C_4haloalkyl, C_1-C_4alkoxy, C_1-C_4haloalkoxy, C_1-C_4alkylthio, C_1-C_4alkylsulfinyl, C_1-C_4alkylsulfonyl, C_1-C_4alkylcarbonyl, halogen, cyano or by nitro, wherein
$R^{21}$and R^{22} are independently of each other hydrogen, halogen, cyano or nitro, or
R^{21} and R^{22} are independently of each other C_1-C_6alkyl, C_1-C_6alkoxy, C_1-C_6alkylamino, diC_1-C_6alkylamino, C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, *N*-phenyl-*N*-C_1-C_6alkylaminocarbonyl, *N*-phenylC_1-C_6alkyl-*N*-C_1-C_6alkylaminocarbonyl, *N*-heteroaryl-*N*-C_1-C_6alkylaminocarbonyl, *N*-heteroarylC_1-C_6alkyl-*N*-C_1-C_6alkylaminocarbonyl, phenyl, heteroaryl, C_3-C_8cycloalkyl or 3-7 membered heterocyclyl, where all these substituents are optionally substituted, or
$R^{21}$and R^{22} may be joined together to form a 5-8 membered ring optionally containing a heteroatom selected from O, S or N and optionally substituted by C_1-C_2alkyl or C_1-C_2alkoxy,
R^{23} is nitro or cyano, or
R^{23} is C_1-C_6alkylamino, diC_1-C_6alkylamino, C_1-C_6alkoxy, C_3-C_6alkenyloxy, C_3-C_6alkynyloxy, phenoxy, phenylamino, *N*-phenyl-*N*-C_1-C_6alkylamino, *N*-phenylC_1-C_6alkyl-*N*-C_1-C_6alkylamino heteroaryloxy, heteroarylamino, *N*-heteroaryl-*N*-C_1-C_6alkylamino or *N*-heteroarylC_1-C_6alkyl-*N*-C_1-C_6alkylamino, where all these substituents are optionally substituted,

5. A compound according to claim 1, wherein R^3 and R^6 together with the carbon atoms to which they are attached form a saturated 3-4 membered ring, optionally containing a heteroatom or group selected from O, S or NR^{24}, and optionally substituted by C_1-C_4alkyl, C_1-C_4alkoxy, C_1-C_4alkylthio, halogen, C_1-C_4alkylcarbonyl or C_1-C_4alkoxycarbonyl, or
R^3 and R^6 together with the carbon atoms to which they are attached form a 5-8 membered ring, optionally containing a heteroatom selected from O, S or N, and optionally substituted by C_1-C_3alkyl, C_1-C_3alkoxy, C_1-C_3alkylthio, C_1-C_3alkylsulfinyl, C_1-C_3alkylsulfonyl, C_1-C_3haloalkyl,

halogen, phenyl, phenyl substituted by C_1-C_4alkyl, C_1-C_4haloalkyl, C_1-C_4alkoxy, C_1-C_4haloalkoxy, C_1-C_4alkylthio, C_1-C_4alkylsulfinyl, C_1-C_4alkylsulfonyl, C_1-C_4alkylcarbonyl, C_1-C_4alkoxycarbonyl, aminocarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, halogen, cyano or by nitro, heteroaryl or heteroaryl substituted by C_1-C_4alkyl, C_1-C_4haloalkyl, C_1-C_4alkoxy, C_1-C_4haloalkoxy, C_1-C_4alkylthio, C_1-C_4alkylsulfinyl, C_1-C_4alkylsulfonyl, C_1-C_4alkylcarbonyl, halogen, cyano or by nitro, or
R^3 and R^6 together form a bond, wherein
R^{24} is hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl, C_3-C_6alkynyl, C_1-C_6alkoxy, C_1-C_6alkylcarbonyl, C_1-C_6alkoxycarbonyl, C_1-C_6alkylaminocarbonyl, diC_1-C_6alkylaminocarbonyl, phenoxycarbonyl C_1-C_6alkylsulfonyl, phenylsulfonyl or heteroaryloxycarbonyl, where all these substituents are optionally substituted.

6. A compound according to claim 1, wherein R^3 and R^6 together form a bond.

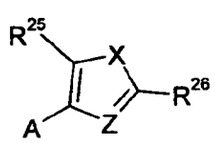
7. A compound according to claim 1, wherein R^1 and R^8 are independently of each other hydrogen or C_1-C_3alkyl.

8. A compound according to claim 1, wherein R^1 and R^8 together with the carbon atoms to which they are attached form a 3-7 membered ring, optionally containing an oxygen or sulphur atom.

9. A compound according to claim 1, wherein G denotes hydrogen, an alkali metal cation, alkaline earth metal cation, sulfonium cation or ammonium cation, or C_1-C_6alkyl, C_3-C_6alkenyl or C_3-C_6alkynyl or a latentiating group.

10. A compound according to claim 1, wherein Het is an optionally substituted monocyclic 5- or 6-membered heteroaromatic ring.

11. A compound according to claim 1, wherein R^1 to R^8 and G are hydrogen, Het is a group R_2

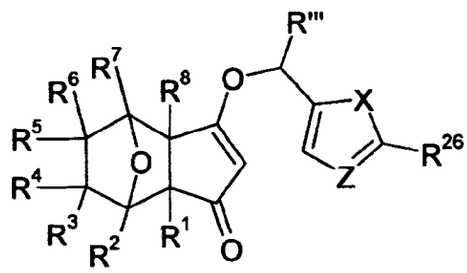


(R_2) ,

wherein X is S, Z is N, R^{25} is methyl or ethyl and R^{26} is 4-chlorophenyl or 4-bromophenyl.

12. A process for the preparation of a compound of formula (I) according to claim 1 as herein described.

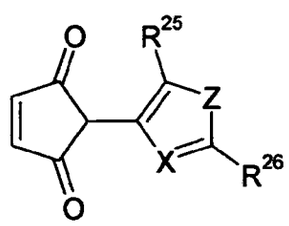
13. Compounds of the formula



(O)

wherein R^1 to R^8 are as defined in claim 1,
R^{26} is hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_1-C_6haloalkyl, C_2-C_6alkenyl, C_2-C_6haloalkenyl, C_2-C_6alkynyl, C_3-C_6 cycloalkyl, C_5-C_6cycloalkenyl, halogen, C_1-C_6alkoxy, C_1-C_6alkoxy-C_1-C_6alkyl, C_1-C_6haloalkoxy, optionally substituted aryl, optionally substituted aryloxy, optionally substituted heteroaryl or optionally substituted heteroaryloxy, and R''' is is hydrogen, alkyl or halogenoalkyl.

14. Compounds of the formula



wherein
R^{25} is hydrogen, halogen, C_1-C_4alkyl, C_1-C_4haloalkyl, C_2-C_4alkenyl, C_2-C_4haloalkenyl, C_2-C_4alkynyl, C_1-C_4alkoxy, C_1-C_4haloalkoxy, C_1-C_4alkylthio, C_1-C_4alkylsulfinyl, C_1-C_4alkylsulfonyl, nitro or cyano and R^{26} is hydrogen, C_1-C_6alkyl, C_1-C_6haloalkyl, C_2-C_6alkenyl, C_2-C_6haloalkenyl, C_2-C_6alkynyl, C_3-C_6 cycloalkyl, C_5-C_6cycloalkenyl, halogen, C_1-C_6alkoxy, C_1-C_6alkoxy-C_1-C_6alkyl, C_1-C_6haloalkoxy, optionally substituted aryl, optionally substituted aryloxy, optionally substituted heteroaryl or optionally substituted heteroaryloxy.

15. A herbicidal composition, which, in addition to comprising formulation assistants, comprises a herbicidally effective amount of a compound of formula (I).

16. A composition according to claim 15, which, in addition to comprising the compound of formula (I), comprises a further herbicide as mixing partner, optionally a further herbicide as mixing partner and optionally a safener.

17. A method of controlling grasses and weeds in crops of useful plants, which comprises applying a herbicidally effective amount of a compound of formula (I), or of a composition comprising such a compound, to the plants or to the locus thereof.

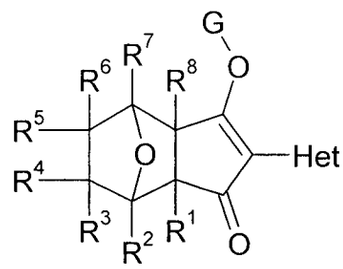
NUEVOS HERBICIDAS

La presente invención se refiere a nuevos compuestos de ciclopentandiona activos como herbicidas y a derivados de ellos, a procesos para su preparación, a composiciones que comprenden estos compuestos, y a su uso en el control de las malezas, en especial en cultivos de plantas útiles, o en la inhibición del crecimiento vegetal no deseado.

Los compuestos de ciclopentandiona con acción herbicida se describen, por ejemplo, en WO 01/74770 y WO 96/03366.

En la actualidad, se han descubierto nuevos compuestos de ciclopentandiona, y derivados de ellos, que poseen propiedades herbicidas e inhibidoras del crecimiento.

Por consiguiente, la presente invención se refiere a compuestos de fórmula (I)



(I),

donde

R^1 y R^8 son independientemente entre sí hidrógeno, alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, halógeno o alcoxicarboniloC_1–C_6,

R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^7 son independientemente entre sí hidrógeno o un sustituyente, o

R^1 y R^8, R^3 y R^4, o R^3 y R^6, junto con los átomos de carbono a los cuales están unidos, forman un anillo opcionalmente sustituido, que opcionalmente contiene un heteroátomo, o

R^3 y R^4, junto con los átomos de carbono a los cuales están unidos, forman una unidad ceto, imino o alquenilo, o

R^3 y R^6 juntos forman un enlace,

G es hidrógeno o un metal alcalino, un metal alcalinotérreo, sulfonio, amonio o un grupo de latencia,

Het es un anillo heteroaromático monocíclico o bicíclico opcionalmente sustituido, y

sales aceptables para uso en agronomía de dichos compuestos.

En las definiciones de sustituyentes de los compuestos de fórmula (I), cada resto alquilo, ya sea solo o como parte de un grupo mayor (tal como alcoxi, alcoxicarbonilo, alquilcarbonilo, alquilaminocarbonilo, dialquilaminocarbonilo) es de cadena recta o ramificada y es, por ejemplo, metilo, etilo, *n*–propilo, *n*–butilo, *n*–pentilo, *n*–hexilo, iso–propilo, *n*–butilo, *sec*–butilo, iso–butilo, *ter*–butilo o neopentilo. Los grupos alquilo son adecuadamente grupos alquilo C_1 a C_6, pero preferentemente son grupos alquiloC_1–C_4.

Los grupos formadores de anillos alquileno y alquenileno opcionalmente pueden sustituirse además por uno o varios grupos halógeno, alquiloC_1–C_3 y/o alcoxiC_1–C_3. Cuando están presentes, los sustituyentes opcionales en un resto alquilo (solo o como parte de un grupo mayor, tal como alcoxi, alcoxicarbonilo, alquilcarbonilo, alquilaminocarbonilo, dialquilaminocarbonilo) incluyen uno o varios de halógeno,

nitro, ciano, cicloalquiloC_3–C_7 (este mismo opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), cicloalqueniloC_5–C_7 (este mismo opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), hidroxi, alcoxiC_1–C_{10}, alcoxiC_1–C_{10}alcoxi(C_1–C_{10}), trialquilsilil(C_1–C_4)alcoxi(C_1–C_6), alcoxicarbonilC_1–C_6alcoxi(C_1–C_{10}), haloalcoxiC_1–C_{10}, arilalcoxi(C_1–C_4) (donde el grupo arilo está opcionalmente sustituido), cicloalquiloxiC_3–C_7 (donde el grupo cicloalquilo está opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), alqueniloxiC_3–C_{10}, alquiniloxiC_3–C_{10}, mercapto, alquiltioC_1–C_{10}, haloalquiltioC_1–C_{10}, arilalquiltio(C_1–C_4) (donde el grupo arilo está opcionalmente sustituido), cicloalquiltioC_3–C_7 (donde el grupo cicloalquilo está opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), trialquilsilil(C_1–C_4)alquiltio(C_1–C_6), ariltio (donde el grupo arilo está opcionalmente sustituido), alquilsulfoniloC_1–C_6, haloalquilsulfoniloC_1–C_6, alquilsulfiniloC_1–C_6, haloalquilsulfiniloC_1–C_6, arilsulfonilo (donde el grupo arilo puede estar opcionalmente sustituido), trialquilsililo(C_1–C_4), arildialquilsililo(C_1–C_4), alquildiarilsililo(C_1–C_4), triarilsililo, arilalquiltio(C_1–C_4)alquilo(C_1–C_4), ariloxialquilo(C_1–C_4), formilo, alquilcarboniloC_1–C_{10}, HO_2C, alcoxicarboniloC_1–C_{10}, aminocarbonilo, alquilaminocarboniloC_1–C_6, di(alquilC_1–C_6)aminocarbonilo, N–(alquilC_1–C_3)–N–(alcoxiC_1–C_3)aminocarbonilo, alquilcarboniloxiC_1–C_6, arilcarboniloxi (donde el grupo arilo está opcionalmente sustituido), dialquilaminocarboniloxi(C_1–C_6), alquiliminooxiC_1–C_6, alqueniloxiiminoC_3–C_6, ariloxiimino, arilo (este mismo opcionalmente sustituido), heteroarilo (este mismo opcionalmente sustituido), heterociclilo (este mismo opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), ariloxi (donde el grupo arilo está opcionalmente sustituido), heteroariloxi (donde el grupo heteroarilo está opcionalmente sustituido), heterocicliloxi (donde el grupo heterociclilo está opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), amino, alquilaminoC_1–C_6, dialquilamino(C_1–C_6), alquilcarbonilaminoC_1–C_6, N–alquilcarbonil(C_1–C_6)–N–

alquilamino(C_1–C_6), alquenilcarboniloC_2–C_6, alquinilcarboniloC_2–C_6, alqueniloxicarboniloC_3–C_6, alquiniloxicarboniloC_3–C_6, ariloxicarbonilo (donde el grupo arilo está opcionalmente sustituido) y arilcarbonilo (donde el grupo arilo está opcionalmente sustituido).

Los restos alquenilo y alquinilo pueden estar en forma de cadena recta o ramificada, y los restos alquenilo, cuando corresponda, pueden tener la configuración (*E*) o (*Z*). Los ejemplos son vinilo, alilo y propargilo. Los restos alquenilo y alquinilo pueden contener uno o varios enlaces dobles y/o triples en cualquier combinación. Se entiende que estos términos incluyen alenilo y alquilinilalquenilo.

Cuando están presentes, los sustituyentes opcionales en el alquenilo o alquinilo incluyen aquellos sustituyentes opcionales proporcionados antes para un resto alquilo.

Halógeno es flúor, cloro, bromo o iodo.

Los grupos haloalquilo son grupos alquilo que están sustituidos con uno o varios átomos de halógeno iguales o diferentes, y son, por ejemplo, CF_3, CF_2Cl, CF_2H, CCl_2H, FCH_2, $ClCH_2$, $BrCH_2$, CH_3CHF, $(CH_3)_2CF$, CF_3CH_2 o CHF_2CH_2.

En el contexto de la presente memoria descriptiva, los términos "arilo", “anillo aromático” y "sistema anular aromático" se refieren a sistemas anulares que pueden ser mono–, bi– o tricíclicos. Los ejemplos de tales anillos incluyen fenilo, naftalenilo, antracenilo, indenilo o fenantrenilo. Un grupo arilo preferido es fenilo. Asimismo, los términos “heteroarilo”, "anillo heteroaromático" o “sistema anular

heteroaromático" se refieren a un sistema anular aromático que contiene al menos un heteroátomo y que consiste en un único anillo o en dos o más anillos fusionados. Preferentemente, los anillos únicos contienen hasta tres y los sistemas bicíclicos hasta cuatro heteroátomos, los cuales preferentemente se seleccionan de nitrógeno, oxígeno y azufre. Los ejemplos adecuados de anillos heteroaromáticos son, por ejemplo, tienilo, furilo, pirrolilo, isoxazolilo, oxazolilo, isotiazolilo, tiazolilo, pirazolilo, imidazolilo, triazolilo, tetrazolilo, piridilo, pirimidinilo, pirazinilo, piridazinilo, triazinilo, oxadiazolilo y tiadiazolilo, y, cuando corresponde, N–óxidos y sales de ellos.

Los términos “heterociclo” y “heterociclilo” preferentemente se refiere a sistemas anulares no aromáticos, preferentemente monocíclicos o bicíclicos, que contienen hasta 7 átomos, incluyendo uno o varios (preferentemente uno o dos) heteroátomos seleccionados de O, S y N. Los ejemplos de dichos anillos incluyen 1,3–dioxolano, oxetano, tetrahidrofurano, morfolina, tiomorfolina y piperazina. Cuando están presentes, los sustituyentes opcionales en el heterociclilo incluyen alquiloC_1–C_6 y haloalquilo C_1–C_6, así como aquellos sustituyentes opcionales proporcionados anteriormente para un resto alquilo.

“Cicloalquilo” incluye preferentemente ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo y ciclohexilo. El cicloalquilalquilo preferentemente es ciclopropilmetilo. El cicloalquenilo incluye ciclopentenilo y ciclohexenilo. Cuando están presentes, los sustituyentes opcionales en el cicloalquilo o cicloalquenilo incluyen alquiloC_1–C_3, así como aquellos sustituyentes opcionales proporcionados anteriormente para un resto alquilo.

Los anillos carbocíclicos incluyen grupos arilo, cicloalquilo y cicloalquenilo.

Cuando están presentes, los sustituyentes opcionales en el arilo o heteroarilo se seleccionan independientemente de halógeno, nitro, ciano, rodano, isotiocianato, alquiloC_1–C_6, haloalquiloC_1–C_6, alcoxiC_1–C_6–alquilo(C_1–C_6), alqueniloC_2–C_6, haloalqueniloC_2–C_6, alquiniloC_2–C_6, cicloalquiloC_3–C_7 (este mismo opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), cicloalqueniloC_5–C_7 (este mismo opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), hidroxi, alcoxiC_1–C_{10}, alcoxiC_1–C_{10}alcoxi(C_1–C_{10}), trialquilsilil(C_1–C_4)alcoxi(C_1–C_6), alcoxicarbonilC_1–C_6alcoxi(C_1–C_{10}), haloalcoxiC_1–C_{10}, arilalcoxi(C_1–C_4) (donde el grupo arilo está opcionalmente sustituido con halógeno o alquiloC_1–C_6), cicloalquiloxiC_3–C_7 (donde el grupo cicloalquilo está opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), alqueniloxiC_3–C_{10}, alquiniloxiC_3–C_{10}, mercapto, alquiltioC_1–C_{10}, haloalquiltioC_1–C_{10}, arilalquiltio(C_1–C_4), cicloalquiltioC_3–C_7 (donde el grupo cicloalquilo está opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), tri–alquilsilil(C_1–C_4)alquiltio(C_1–C_6), ariltio, alquilsulfoniloC_1–C_6, haloalquilsulfoniloC_1–C_6, alquilsulfiniloC_1–C_6, haloalquilsulfiniloC_1–C_6, arilsulfonilo, trialquilsililo(C_1–C_4), arildi–alquilsililo(C_1–C_4), alquildiarilsililo(C_1–C_4), triarilsililo, alquilcarboniloC_1–C_{10}, HO_2C, alcoxicarboniloC_1–C_{10}, aminocarbonilo, alquilaminocarboniloC_1–C_6, di(alquilC_1–C_6)–aminocarbonilo, N–(alquilC_1–C_3)–N–(alcoxiC_1–C_3)aminocarbonilo, alquilcarboniloxiC_1–C_6, arilcarboniloxi, dialquilamino(C_1–C_6)–carboniloxi, arilo (este mismo opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), heteroarilo (este mismo opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), heterociclilo (este mismo opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), ariloxi (donde el grupo arilo está opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), heteroariloxi (donde el grupo heteroarilo está opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), heterocicliloxi (donde el grupo heterociclilo está opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), amino, alquilaminoC_1–C_6, dialquilamino(C_1–C_6), alquilcarbonilaminoC_1–C_6, N–alquilcarbonil(C_1–C_6)–N–

alquilamino(C_1–C_6), arilcarbonilo,(donde el grupo arilo mismo está opcionalmente sustituido con halógeno o alquiloC_1–C_6) o dos posiciones adyacentes en un sistema arilo o heteroarilo se pueden ciclar para formar un anillo carbocíclico o heterocíclico de 5, 6 ó 7 miembros, donde este mismo está opcionalmente sustituido con halógeno o alquiloC_1–C_6. Otros sustituyentes para el arilo o heteroarilo incluyen arilcarbonilamino (donde el grupo arilo está sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), alcoxicarbonilamino(C_1–C_6)alcoxicarbonil(C_1–C_6)–N–alquilamino(C_1–C_6), ariloxicarbonilamino (donde el grupo arilo está sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), ariloxicarbonil–N–alquilamino(C_1–C_6) (donde el grupo arilo está sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), arilsulfonilamino (donde el grupo arilo está sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), arilsulfonil–N–alquilamino(C_1–C_6) (donde el grupo arilo está sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), aril–N–alquilamino(C_1–C_6) (donde el grupo arilo está sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), arilamino (donde el grupo arilo está sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), heteroarilamino (donde el grupo heteroarilo está sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), heterociclilamino (donde el grupo heterociclilo está sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), aminocarbonilamino, alquilaminocarbonilaminoC_1–C_6, dialquilaminocarbonilamino(C_1–C_6), arilaminocarbonilamino (donde el grupo arilo está sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), aril–N–alquilamino(C_1–C_6)–carbonilamino (donde el grupo arilo está sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno), alquilaminocarbonilC_1–C_6–N–alquilamino(C_1–C_6), dialquilaminocarbonil(C_1–C_6)–N–alquilamino(C_1–C_6), arilaminocarbonil–N–alquilamino(C_1–C_6) (donde el grupo arilo está sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno) y aril–N–alquilaminocarbonil(C_1–C_6)–N–alquilamino(C_1–C_6) (donde el grupo arilo está sustituido con alquiloC_1–C_6 o halógeno).

Para los restos fenilo sustituidos, los grupos heterociclilo y heteroarilo, se prefiere que uno o varios sustituyentes se seleccionen independientemente de halógeno, alquiloC_1–C_6, haloalquiloC_1–C_6, alcoxiC_1–C_6, haloalcoxiC_1–C_6, alquiltioC_1–C_6, alquilsulfiniloC_1–C_6, alquilsulfoniloC_1–C_6, nitro y ciano. Se entenderá que los sustituyentes dialquilamino incluyen aquellos en los cuales los grupos dialquilo, junto con el átomo de N al cual están unidos, forman un anillo heterocíclico de cinco, seis o siete miembros, que puede contener uno o dos heteroátomos adicionales seleccionados de O, N o S y que está opcionalmente sustituido por uno o dos grupos alquilo(C_1–C_6) independientemente seleccionados. Cuando se forman anillos heterocíclicos uniendo dos grupos en un átomo de N, los anillos resultantes son adecuadamente pirrolidina, piperidina, tiomorfolina y morfolina, cada uno de los cuales puede estar sustituido por uno o dos grupos alquilo (C_1–C_6) independientemente seleccionados.

El término "anillo" incluye los correspondientes arilos, heteroarilos, cicloalquilos, cicloalquenilos y heterociclos, opcionalmente sustituidos como se describió antes.

Preferentemente, en los compuestos de fórmula (I), R^2 y R^7 son independientemente entre sí hidrógeno, halógeno, formilo, ciano o nitro, o

R^2 y R^7 son independientemente entre sí alquiloC_1–C_6, alqueniloC_2–C_6, alquiniloC_2–C_6, alcoxiC_1–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_3–C_7, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, o

R^2 y R^7 son independientemente entre sí un grupo COR^9, CO_2R^{10} o $CONR^{11}R^{12}$, CR^{13}=NOR^{14}, CR^{15}=$NNR^{16}R^{17}$, NHR^{18}, $NR^{18}R^{19}$ u OR^{20}, donde

R^9 es alquiloC_1–C_6, alqueniloC_2–C_6, alquiniloC_2–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,

R^{10} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, fenilo, heteroarilo o es un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,

R^{11} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,

R^{12} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, alcoxiC_1–C_6, haloalcoxiC_1–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, alquilsulfoniloC_1–C_6, fenilsulfonilo, heteroarilsulfonilo, amino, alquilaminoC_1–C_6, dialquilaminoC_1–C_6, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, o

R^{11} y R^{12} se pueden unir para formar un anillo de 3–7 miembros opcionalmente sustituido, que opcionalmente contiene un átomo de oxígeno, azufre o nitrógeno,

R^{13} y R^{15} son independientemente entre sí hidrógeno, alquiloC_1–C_3 o cicloalquiloC_3–C_6,

R^{14}, R^{16} y R^{17} son independientemente entre sí hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquiltiocarboniloC_1–C_6, aminocarbonilo, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, fenilo o heteroarilo, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,

R^{18} es alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquiltiocarboniloC_1–C_6, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, alquilsulfoniloC_1–C_6, fenilcarbonilo, fenoxicarbonilo, fenilaminocarbonilo, feniltiocarbonilo, fenilsulfonilo, heteroarilcarbonilo, heteroariloxicarbonilo, heteroarilaminocarbonilo,

heteroariltiocarbonilo o heteroarilsulfonilo, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,

R^{19} es alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquiltiocarboniloC_1–C_6, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, alquilsulfoniloC_1–C_6, fenilo o heteroarilo, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, o

R^{18} y R^{19} se pueden unir para formar un anillo de 3–7 miembros opcionalmente sustituido, que opcionalmente contiene un átomo de oxígeno, azufre o nitrógeno, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, y

R^{20} es alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquiltiocarboniloC_1–C_6, aminocarbonilo, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, alquilsulfoniloC_1–C_6, tri(alquilC_1–C_6)sililo, fenilo o heteroarilo, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos.

Más preferentemente, R^2 y R^7 son independientemente entre sí hidrógeno, halógeno, ciano, alquiloC_1–C_6 opcionalmente sustituido o un grupo COR^9, CO_2R^{10} o $CONR^{11}R^{12}$, CR^{13}=NOR^{14} o CR^{15}=$NNR^{16}R^{17}$, donde

R^9, R^{10}, R^{11} y R^{12} son alquiloC_1–C_6,

R^{13} y R^{15} son hidrógeno o alquiloC_1–C_3,

R^{14} es alquiloC_1–C_3, y

R^{16} y R^{17} son independientemente entre sí hidrógeno o alquiloC_1–C_3, donde

R^2 y R^7 son independientemente entre sí hidrógeno, metilo o metilo sustituido por alcoxiC_1–C_3, que se prefiere particularmente.

Se da preferencia a compuestos de fórmula (I) en donde R^3, R^4, R^5 y R^6 son independientemente entre sí hidrógeno, halógeno, hidroxilo, formilo, amino, ciano o nitro, o

R^3, R^4, R^5 y R^6 son independientemente entre sí alquiloC_1–C_6, alqueniloC_2–C_6, alquiniloC_2–C_6, alcoxiC_1–C_6, alquiltioC_1–C_6, alquilsulfiniloC_1–C_6, alquilsulfoniloC_1–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_4–C_7, tri(alquilC_1–C_6)sililo, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, o

R^3, R^4, R^5 y R^6 son independientemente entre sí un grupo COR^9, CO_2R^{10} o $CONR^{11}R^{12}$, $CR^{13}=NOR^{14}$, $CR^{15}=NNR^{16}R^{17}$, $NR^{18}R^{19}$ u OR^{20}, donde

R^9 es alquiloC_1–C_6, alqueniloC_2–C_6, alquiniloC_2–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,

R^{10} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, fenilo, heteroarilo o es un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,

R^{11} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, alcoxiC_1–C_6, haloalcoxiC_1–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,

R^{12} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, alcoxiC_1–C_6, haloalcoxiC_1–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, alquilsulfoniloC_1–C_6, amino, alquilaminoC_1–C_6, dialquilaminoC_1–C_6, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, o

R^{11} y R^{12} se pueden unir para formar un anillo de 3–7 miembros opcionalmente sustituido, que opcionalmente contiene un átomo de oxígeno, azufre o nitrógeno,

R^{13} y R^{15} son independientemente entre sí hidrógeno, alquiloC_1–C_3 o cicloalquiloC_3–C_6,

R^{14}, R^{16} y R^{17} son independientemente entre sí hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquiltiocarboniloC_1–C_6, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, fenilo o heteroarilo, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,

R^{18} y R^{19} son independientemente entre sí alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquiltiocarboniloC_1–C_6, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, alquilsulfoniloC_1–C_6, fenilo o heteroarilo, o

R^{18} y R^{19} se pueden unir para formar un anillo de 3–7 miembros opcionalmente sustituido, que opcionalmente contiene un átomo de oxígeno, azufre o nitrógeno, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, y

R^{20} es alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquiltiocarboniloC_1–C_6, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, alquilsulfoniloC_1–C_6, tri(alquilC_1–C_6)sililo, fenilo o heteroarilo, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos.

Más preferentemente, R^3, R^4, R^5 y R^6 son independientemente entre sí hidrógeno, ciano, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_2–C_6, alcoxiC_1–C_6, alcoxiC_1–C_6alquiloC_1–C_6, heterociclilo de 3–7 miembros o CR^{13}=NOR^{14}, donde

R^{13} es hidrógeno o alquiloC_1–C_3 y

R^{14} es alquiloC_1–C_3.

En un grupo de compuestos de fórmula (I) preferidos, R^3 y R^4 juntos forman una unidad =O, o forman una unidad $=CR^{21}R^{22}$, o forman una unidad $=NR^{23}$, o forman, junto con el átomo de carbono al cual están unidos, un anillo de 3–8 miembros, que opcionalmente contiene un heteroátomo seleccionado de O, S o N y opcionalmente sustituido con alquiloC$_1$–C$_3$, alcoxiC$_1$–C$_3$, alquiltioC$_1$–C$_3$, alquilsulfiniloC$_1$–C$_3$, alquilsulfoniloC$_1$–C$_3$, haloalquiloC$_1$–C$_3$, halógeno, fenilo, fenilo sustituido con alquiloC$_1$–C$_4$, haloalquiloC$_1$–C$_4$, alcoxiC$_1$–C$_4$, haloalcoxiC$_1$–C$_4$, alquiltioC$_1$–C$_4$, alquilsulfiniloC$_1$–C$_4$, alquilsulfoniloC$_1$–C$_4$, alquilcarboniloC$_1$–C$_4$, alcoxicarboniloC$_1$–C$_4$, aminocarbonilo, alquilaminocarboniloC$_1$–C$_6$, dialquilaminocarboniloC$_1$–C$_6$, halógeno, ciano o con nitro, heteroarilo o heteroarilo sustituido con alquiloC$_1$–C$_4$, haloalquiloC$_1$–C$_4$, alcoxiC$_1$–C$_4$, haloalcoxiC$_1$–C$_4$, alquiltioC$_1$–C$_4$, alquilsulfiniloC$_1$–C$_4$, alquilsulfoniloC$_1$–C$_4$, alquilcarboniloC$_1$–C$_4$, halógeno, ciano o con nitro, donde

R^{21} y R^{22} son independientemente entre sí hidrógeno, halógeno, ciano o nitro, o

R^{21} y R^{22} son independientemente entre sí alquiloC$_1$–C$_6$, alcoxiC$_1$–C$_6$, alquilaminoC$_1$–C$_6$, dialquilaminoC$_1$–C$_6$, alquilcarboniloC$_1$–C$_6$, alcoxicarboniloC$_1$–C$_6$, alquilaminocarboniloC$_1$–C$_6$, dialquilaminocarboniloC$_1$–C$_6$, *N*–fenil–*N*–alquilaminocarboniloC$_1$–C$_6$, *N*–fenilalquilC$_1$–C$_6$–*N*–alquilaminocarboniloC$_1$–C$_6$, *N*–heteroaril–*N*–alquilaminocarboniloC$_1$–C$_6$, *N*–heteroarilalquilC$_1$–C$_6$–*N*–alquilaminocarboniloC$_1$–C$_6$, fenilo, heteroarilo, cicloalquiloC$_3$–C$_8$ o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, o

R^{21} y R^{22} se pueden unir para formar un anillo de 5–8 miembros que opcionalmente contiene un heteroátomo seleccionado de O, S o N y opcionalmente sustituido con alquiloC$_1$–C$_2$ o alcoxiC$_1$–C$_2$,

R^{23} es nitro o ciano, o

R^{23} es alquilaminoC$_1$–C$_6$, dialquilaminoC$_1$–C$_6$, alcoxiC$_1$–C$_6$, alqueniloxiC$_3$–C$_6$, alquiniloxiC$_3$–C$_6$, fenoxi, fenilamino, *N*–fenil–*N*–alquilaminoC$_1$–C$_6$, *N*–fenilalquilC$_1$–C$_6$–*N*–alquilaminoC$_1$–C$_6$, heteroariloxi, heteroarilamino, *N*–heteroaril–*N*–alquilaminoC$_1$–C$_6$ o *N*–heteroarilalquilC$_1$–C$_6$–*N*–alquilaminoC$_1$–C$_6$, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, donde

Se prefiere particularmente cuando R^3 y R^4 juntos forman una unidad =O o =NR^{23}, donde R^{23} es alcoxiC$_1$–C$_3$.

Se da preferencia a los compuestos de fórmula (I), donde R^3 y R^6, junto con los átomos de carbono a los cuales están unidos, forman un anillo saturado de 3–4 miembros, que opcionalmente contiene un heteroátomo o un grupo seleccionado de O, S o NR^{24}, y opcionalmente sustituido con alquiloC$_1$–C$_4$, alcoxiC$_1$–C$_4$, alquiltioC$_1$–C$_4$, halógeno, alquilcarboniloC$_1$–C$_4$ o alcoxicarboniloC$_1$–C$_4$, o

R^3 y R^6, junto con los átomos de carbono a los cuales están unidos, forman un anillo de 5–8 miembros, que opcionalmente contiene un heteroátomo seleccionado de O, S o N, y opcionalmente sustituido con alquiloC$_1$–C$_3$, alcoxiC$_1$–C$_3$, alquiltioC$_1$–C$_3$, alquilsulfiniloC$_1$–C$_3$, alquilsulfoniloC$_1$–C$_3$, haloalquiloC$_1$–C$_3$, halógeno, fenilo, fenilo sustituido con alquiloC$_1$–C$_4$, haloalquiloC$_1$–C$_4$, alcoxiC$_1$–C$_4$, haloalcoxiC$_1$–C$_4$, alquiltioC$_1$–C$_4$, alquilsulfiniloC$_1$–C$_4$, alquilsulfoniloC$_1$–C$_4$, alquilcarboniloC$_1$–C$_4$, alcoxicarboniloC$_1$–C$_4$, aminocarbonilo, alquilaminocarboniloC$_1$–C$_6$, dialquilaminocarboniloC$_1$–C$_6$, halógeno, ciano o con nitro, heteroarilo o heteroarilo sustituido con alquiloC$_1$–C$_4$, haloalquiloC$_1$–C$_4$, alcoxiC$_1$–C$_4$, haloalcoxiC$_1$–C$_4$, alquiltioC$_1$–C$_4$, alquilsulfiniloC$_1$–C$_4$, alquilsulfoniloC$_1$–C$_4$, alquilcarboniloC$_1$–C$_4$, halógeno, ciano o con nitro, o

R^3 y R^6 juntos forman un enlace, donde

R^{24} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, alcoxiC_1–C_6, alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, fenoxicarbonilo, alquilsulfoniloC_1–C_6, fenilsulfonilo o heteroariloxicarbonilo, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos.

Más preferentemente, R^3 y R^6 juntos forman un enlace.

En compuestos de fórmula (I) preferidos, R^1 y R^8 son independientemente entre sí hidrógeno o alquiloC_1–C_3, donde, más preferentemente, R^1 y R^8 son hidrógeno.

En otro grupo preferido de compuestos de fórmula (I), R^1 y R^8, junto con los átomos de carbono a los cuales están unidos, forman un anillo de 3–7 miembros, que opcionalmente contiene un átomo de oxígeno o azufre.

El grupo G denota hidrógeno, un catión de metal alcalino tal como sodio o potasio, un catión de metal alcalinotérreo tal como calcio, un catión sulfonio (preferentemente –S(alquilC_1–C_6)$_3^+$) o un catión amonio (preferentemente –NH_4^+ o –N(alquilC_1–C_6)$_4^+$), o alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6 o alquiniloC_3–C_6 o un grupo de latencia. El grupo de latencia G preferentemente se selecciona de los grupos en los cuales G es alquiloC_1–C_8, haloalquiloC_2–C_8, fenilalquiloC_1–C_8 (en donde el fenilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), heteroarilalquiloC_1–C_8 (en donde el heteroarilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), alqueniloC_3–C_8,

haloalqueniloC_3–C_8, alquiniloC_3–C_8, $C(X^a)$–R^a, $C(X^b)$–X^c–R^b, $C(X^d)$–$N(R^c)$–R^d, –SO_2–R^e, –$P(X^e)(R^f)$–R^g o CH_2–X^f–R^h, donde X^a, X^b, X^c, X^d, X^e y X^f son independientemente entre sí oxígeno o azufre;

R^a es H, alquiloC_1–C_{18}, alqueniloC_2–C_{18}, alquiniloC_2–C_{18}, haloalquiloC_1–C_{10}, cianoalquiloC_1–C_{10}, nitroalquiloC_1–C_{10}, aminoalquiloC_1–C_{10}, alquilaminoC_1–C_5alquiloC_1–C_5, dialquilaminoC_2–C_8alquiloC_1–C_5, cicloalquilC_3–C_7alquiloC_1–C_5, alcoxiC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alqueniloxiC_3–C_5alquiloC_1–C_5, alquinilC_3–C_5oxialquiloC_1–C_5, alquiltioC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alquilsulfinilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alquilsulfonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alquilidenaminoxiC_2–C_8alquiloC_1–C_5, alquilcarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alcoxicarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, aminocarbonilalquiloC_1–C_5, alquilaminocarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, dialquilaminocarbonilC_2–C_8alquiloC_1–C_5, alquilcarbonilaminoC_1–C_5alquiloC_1–C_5, *N*–alquilcarbonilC_1–C_5–*N*–alquilaminoC_1–C_5alquiloC_1–C_5, trialquilsililC_3–C_6alquiloC_1–C_5, fenilalquiloC_1–C_5 (en donde el fenilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), heteroarilalquiloC_1–C_5 (en donde el heteroarilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), haloalqueniloC_2–C_5, cicloalquiloC_3–C_8, fenilo o fenilo sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o nitro, heteroarilo o heteroarilo sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o nitro,

R^b es alquiloC_1–C_{18}, alqueniloC_3–C_{18}, alquiniloC_3–C_{18}, haloalquiloC_2–C_{10}, cianoalquiloC_1–C_{10}, nitroalquiloC_1–C_{10}, aminoalquiloC_2–C_{10}, alquilaminoC_1–C_5alquiloC_1–C_5, dialquilaminoC_2–C_8alquiloC_1–C_5, cicloalquilC_3–C_7alquiloC_1–C_5, alcoxiC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alqueniloxiC_3–C_5alquiloC_1–C_5, alquiniloxiC_3–

C_5alquiloC_1–C_5, alquiltioC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alquilsulfinilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alquilsulfonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alquilidenaminoxiC_2–C_8alquiloC_1–C_5, alquilcarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alcoxicarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, aminocarbonilalquiloC_1–C_5, alquilaminocarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, dialquilaminocarbonilC_2–C_8alquiloC_1–C_5, alquilcarbonilaminoC_1–C_5alquiloC_1–C_5, *N*–alquilcarbonilC_1–C_5–*N*–alquilaminoC_1–C_5alquiloC_1–C_5, trialquilsililC_3–C_6alquiloC_1–C_5, fenilalquiloC_1–C_5 (en donde el fenilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), heteroarilalquiloC_1–C_5 (en donde el heteroarilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), haloalqueniloC_3–C_5, cicloalquiloC_3–C_8, fenilo o fenilo sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o nitro, heteroarilo o heteroarilo sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o nitro,

R^c y R^d son cada uno independientemente entre sí hidrógeno, alquiloC_1–C_{10}, alqueniloC_3–C_{10}, alquiniloC_3–C_{10}, haloalquiloC_2–C_{10}, cianoalquiloC_1–C_{10}, nitroalquiloC_1–C_{10}, aminoalquiloC_1–C_{10}, alquilaminoC_1–C_5alquiloC_1–C_5, dialquilaminoC_2–C_8alquiloC_1–C_5, cicloalquilC_3–C_7alquiloC_1–C_5, alcoxiC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alqueniloxiC_3–C_5alquiloC_1–C_5, alquiniloxiC_3–C_5alquiloC_1–C_5, alquiltioC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alquilsulfinilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alquilsulfonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alquilidenaminoxiC_2–C_8alquiloC_1–C_5, alquilcarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alcoxicarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, aminocarbonilalquiloC_1–C_5, alquilaminocarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, dialquilaminocarbonilC_2–C_8alquiloC_1–C_5, alquilcarbonilaminoC_1–C_5alquiloC_1–C_5, *N*–alquilcarbonilC_1–C_5–*N*–alquilaminoalquiloC_2–C_5, trialquilsililC_3–C_6alquiloC_1–C_5, fenilalquiloC_1–C_5 (en

donde el fenilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), heteroarilalquiloC_1–C_5 (en donde el heteroarilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), haloalqueniloC_2–C_5, cicloalquiloC_3–C_8, fenilo o fenilo sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o nitro, heteroarilo o heteroarilo sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o nitro, heteroarilamino o heteroarilamino sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o nitro, diheteroarilamino o diheteroarilamino sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o nitro, fenilamino o fenilamino sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro, difenilamino o difenilamino sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro, o cicloalquilaminoC_3–C_7, di–cicloalquilaminoC_3–C_7 o cicloalcoxiC_3–C_7, o R^c y R^d se pueden unir para formar un anillo de 3–7 miembros, que opcionalmente contiene un heteroátomo seleccionado de O ó S,

R^e es alquiloC_1–C_{10}, alqueniloC_2–C_{10}, alquiniloC_2–C_{10}, haloalquiloC_1–C_{10}, cianoalquiloC_1–C_{10}, nitroalquiloC_1–C_{10}, aminoalquiloC_1–C_{10}, alquilaminoC_1–C_5alquiloC_1–C_5, dialquilaminoC_2–C_8alquiloC_1–C_5, cicloalquilC_3–C_7alquiloC_1–C_5, alcoxiC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alqueniloxiC_3–C_5alquiloC_1–C_5, alquiniloxiC_3–C_5alquiloC_1–C_5, alquiltioC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alquilsulfinilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alquilsulfonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alquilidenaminoxiC_2–C_8alquiloC_1–C_5, alquilcarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alcoxicarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, aminocarbonilalquiloC_1–C_5, alquilaminocarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5,

dialquilaminocarbonilC_2–C_8alquiloC_1–C_5, alquilcarbonilaminoC_1–C_5alquiloC_1–C_5, *N*–alquilcarbonilC_1–C_5–*N*–alquilaminoC_1–C_5alquiloC_1–C_5, trialquilsililC_3–C_6alquiloC_1–C_5, fenilalquiloC_1–C_5 (en donde el fenilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), heteroarilalquiloC_1–C_5 (en donde el heteroarilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), haloalqueniloC_2–C_5, cicloalquiloC_3–C_8, fenilo o fenilo sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o nitro, heteroarilo o heteroarilo sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro, heteroarilamino o heteroarilamino sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro, diheteroarilamino o diheteroarilamino sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o nitro, fenilamino o fenilamino sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o nitro, difenilamino o difenilamino sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o nitro, o cicloalquilaminoC_3–C_7, dicicloalquilaminoC_3–C_7 o cicloalcoxiC_3–C_7, alcoxiC_1–C_{10}, haloalcoxiC_1–C_{10}, alquilaminoC_1–C_5 o dialquilaminoC_2–C_8;

R^f y R^g son cada uno independientemente entre sí alquiloC_1–C_{10}, alqueniloC$_2$–C_{10}, alquiniloC$_2$–C_{10}, alcoxiC_1–C_{10}, haloalquiloC_1–C_{10}, cianoalquiloC_1–C_{10}, nitroalquiloC_1–C_{10}, aminoalquiloC_1–C_{10}, alquilaminoC_1–C_5alquiloC_1–C_5, dialquilaminoC_2–C_8alquiloC_1–C_5, cicloalquilC_3–C_7alquiloC_1–C_5, alcoxiC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alqueniloxiC_3–C_5alquiloC_1–C_5, alquiniloxiC_3–C_5alquiloC_1–C_5, alquiltioC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alquilsulfinilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alquilsulfonilC_1–

C_5alquiloC_1–C_5, alquilidenaminoxiC_2–C_8alquiloC_1–C_5, alquilcarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alcoxicarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, aminocarbonilalquiloC_1–C_5, alquilaminocarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, dialquilaminocarbonilC_2–C_8alquiloC_1–C_5, alquilcarbonilaminoC_1–C_5alquiloC_1–C_5, *N*–alquilcarbonilC_1–C_5–*N*–alquilaminoalquiloC_2–C_5, trialquilsililC_3–C_6alquiloC_1–C_5, fenilalquiloC_1–C_5 (en donde el fenilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), heteroarilalquiloC_1–C_5 (en donde el heteroarilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), haloalqueniloC_2–C_5, cicloalquiloC_3–C_8, fenilo o fenilo sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o nitro, heteroarilo o heteroarilo sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro, heteroarilamino o heteroarilamino sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro, diheteroarilamino o diheteroarilamino sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o nitro, fenilamino o fenilamino sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o nitro, difenilamino o difenilamino sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o nitro, o cicloalquilaminoC_3–C_7, dicicloalquilaminoC_3–C_7 o cicloalcoxiC_3–C_7, haloalcoxiC_1–C_{10}, alquilaminoC_1–C_5 o dialquilaminoC_2–C_8, benciloxi o fenoxi, donde los grupos bencilo y fenilo pueden a su vez estar sustituidos por alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o nitro, y

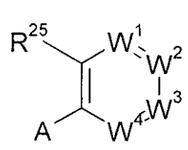
R^h es alquiloC_1–C_{10}, alqueniloC_3–C_{10}, alquiniloC_3–C_{10}, haloalquiloC_1–C_{10}, cianoalquiloC_1–C_{10}, nitroalquiloC_1–C_{10}, aminoalquiloC_2–C_{10}, alquilaminoC_1–

C_5alquiloC_1–C_5, dialquilaminoC_2–C_8alquiloC_1–C_5, cicloalquilC_3–C_7alquiloC_1–C_5, alcoxiC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alqueniloxiC_3–C_5alquiloC_1–C_5, alquiniloxiC_3–C_5alquiloC_1–C_5, alquiltioC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alquilsulfinilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alquilsulfonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alquilidenaminoxiC_2–C_8alquiloC_1–C_5, alquilcarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, alcoxicarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, aminocarbonilalquiloC_1–C_5, alquilaminocarbonilC_1–C_5alquiloC_1–C_5, dialquilaminocarbonilC_2–C_8alquiloC_1–C_5, alquilcarbonilaminoC_1–C_5alquiloC_1–C_5, *N*–alquilcarbonilC_1–C_5–*N*–alquilaminoC_1–C_5alquiloC_1–C_5, trialquilsililC_3–C_6alquiloC_1–C_5, fenilalquiloC_1–C_5 (en donde el fenilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), heteroarilalquiloC_1–C_5 (en donde el heteroarilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), fenoxialquiloC_1–C_5 (en donde el fenilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), heteroariloxialquiloC_1–C_5 (en donde el heteroarilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), haloalqueniloC_3–C_5, cicloalquiloC_3–C_8, fenilo o fenilo sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno o por nitro, o heteroarilo o heteroarilo sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro.

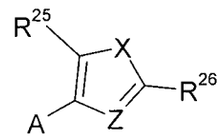
En particular, el grupo de latencia G es un grupo $-C(X^a)-R^a$ o $-C(X^b)-X^c-R^b$, y los significados de X^a, R^a, X^b, X^c y R^b son como se definieron anteriormente.

Se prefiere que G sea hidrógeno, un metal alcalino o un metal alcalinotérreo, entre los que se prefiere especialmente al hidrógeno.

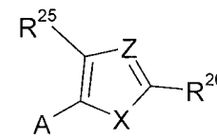
Het preferentemente es un anillo heteroaromático monocíclico opcionalmente sustituido de 6 miembros, o preferentemente de 5 miembros, que contiene azufre, o preferentemente nitrógeno. Más preferentemente, Het es un anillo heteroaromático monocíclico de 5 miembros que contiene azufre y nitrógeno, e incluso más preferentemente, Het es un grupo de fórmula R_1 a R_{12}



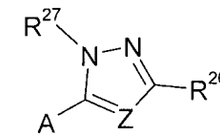
(R_1)



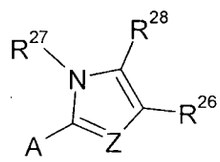
(R_2)



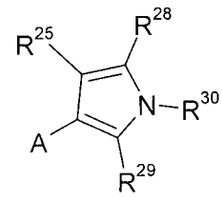
(R_3)



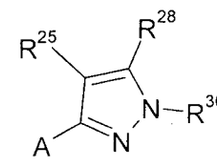
(R_4)



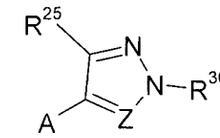
(R_5)



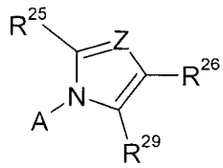
(R_6)



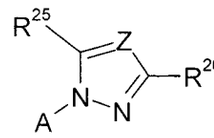
(R_7)



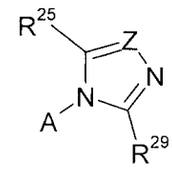
(R_8)



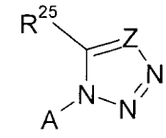
(R_9)



(R_{10})



(R_{11})



(R_{12})

donde

A designa el punto de unión al resto cetoenol,

W^1 es N o CR^{28},

W^2 y W^3 son independientemente entre sí N o CR^{26},

W^4 es N o CR^{29},

con la condición de que al menos uno de W^1, W^2, W^3 o W^4 sea N,

X es O, S, Se o NR^{31},

Z es N o CR^{32},

donde

R^{25} es hidrógeno, halógeno, alquiloC_1–C_4, haloalquiloC_1–C_4, cicloalquiloC_3–C_6, halocicloalquiloC_3–C_6, alqueniloC_2–C_4, haloalqueniloC_2–C_4, alquiniloC_2–C_4, alcoxiC_1–C_4, haloalcoxiC_1–C_4, alquiltioC_1–C_4, alquilsulfiniloC_1–C_4, alquilsulfoniloC_1–C_4, nitro o ciano, preferentemente halógeno, alquiloC_1–C_2, haloalquiloC_1–C_2, vinilo, etinilo o metoxi, e incluso más preferentemente metilo o etilo,

R^{26} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, haloalquiloC_1–C_6, alqueniloC_2–C_6, haloalqueniloC_2–C_6, alquiniloC_2–C_6, cicloalquiloC_3–C_6, cicloalqueniloC_5–C_6, halógeno, alcoxiC_1–C_6, alcoxi–C_1–C_6alquiloC_1–C_6, haloalcoxiC_1–C_6, arilo opcionalmente sustituido, ariloxi opcionalmente sustituido, heteroarilo opcionalmente sustituido o heteroariloxi opcionalmente sustituido, preferentemente arilo opcionalmente sustituido o heteroarilo opcionalmente sustituido, donde los sustituyentes se seleccionan entre halógeno, alquiloC_1–C_2, alcoxiC_1–C_2, haloalquiloC_1–C_2, haloalcoxiC_1–C_2, ciano o nitro, e incluso más preferentemente fenilo, sustituidos una, dos o tres veces con halógeno, alquiloC_1–C_2, alcoxiC_1–C_2, haloalquiloC_1–C_2, haloalcoxiC_1–C_2 o ciano,

R^{27} es hidrógeno, alquiloC_1–C_4, haloalquiloC_1–C_4, cicloalquiloC_3–C_6, halocicloalquiloC_3–C_6, alqueniloC_2–C_3, alquiniloC_2–C_3, haloalquiloC_1–C_4 o haloalqueniloC_2–C_6, preferentemente metilo o etilo,

R^{28} es hidrógeno, metilo, halometilo o halógeno, preferentemente hidrógeno,

R^{29} es hidrógeno, halógeno, alquiloC_1–C_4, haloalquiloC_1–C_4, alqueniloC_2–C_4, haloalqueniloC_2–C_4, alquiniloC_2–C_4, alcoxiC_1–C_4, haloalcoxiC_1–C_4, alquiltioC_1–C_4, alquilsulfiniloC_1–C_4, alquilsulfoniloC_1–C_4 o ciano, preferentemente hidrógeno, halógeno, metilo o etilo,

R^{30} es hidrógeno, metilo, etilo, halometilo, haloetilo, arilo opcionalmente sustituido o heteroarilo opcionalmente sustituido, preferentemente arilo opcionalmente sustituido o heteroarilo opcionalmente sustituido, donde los sustituyentes se seleccionan entre halógeno, alquiloC_1–C_2, alcoxiC_1–C_2, haloalquiloC_1–C_2, haloalcoxiC_1–C_2, ciano o nitro, incluso más preferentemente fenilo, sustituido una, dos o tres veces con halógeno, alquiloC_1–C_2, alcoxiC_1–C_2, haloalquiloC_1–C_2, haloalcoxiC_1–C_2 o ciano,

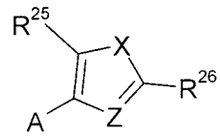
R^{31} es hidrógeno, metilo, etilo o halometilo, y

R^{32} es hidrógeno, metilo, etilo, halometilo, haloetilo, halógeno, ciano o nitro.

Más preferentemente, Het es un grupo de fórmula (R_2), donde X es S y Z es N, y R^{25} y R^{26} son como se definieron anteriormente.

También se prefiere que Het sea un grupo de fórmula (R_2), donde X es S y Z es CR^{32}, y R^{25}, R^{26} y R^{32} son como se definieron anteriormente.

Se prefiere particularmente aquellos compuestos de fórmula (I) en los cuales R^1 a R^8 y G son hidrógeno, Het es un grupo R_2



(R_2) ,

donde X es S, Z es N, R^{25} es metilo o etilo, y R^{26} es 4–clorofenilo o 4–bromofenilo.

La invención se refiere además a las sales aceptables para uso en agronomía que los compuestos de fórmula (I) preferentemente son capaces de formar con aminas, bases de metales alcalinos y bases de metales alcalinotérreos, o sales de amonio cuaternario.

Entre los hidróxidos de metales alcalinos y metales alcalinotérreos como formadores de sales, se debe hacer mención especial de los hidróxidos de litio, sodio, potasio, magnesio y calcio, pero especialmente los hidróxidos de sodio y potasio. Los compuestos de fórmula (I) de acuerdo con la invención además incluyen hidratos que se pueden formar durante la formación de la sal.

Los ejemplos de aminas adecuadas para la formación de sales de amonio incluyen amoníaco, así como alquilaminasC_1–C_{18}, hidroxialquilaminasC_1–C_4 y alcoxialquilaminasC_2–C_4 primarias, secundarias y terciarias, por ejemplo metilamina, etilamina, n–propilamina, isopropilamina, los cuatro isómeros de butilamina, n–amilamina, isoamilamina, hexilamina, heptilamina, octilamina, nonilamina, decilamina, pentadecilamina, hexadecilamina, heptadecilamina, octadecilamina, metiletilamina, metilisopropilamina, metilhexilamina, metilnonilamina, metilpentadecilamina, metiloctadecilamina, etilbutilamina, etilheptilamina, etiloctilamina, hexilheptilamina, hexiloctilamina, dimetilamina, dietilamina, di–*n*–propilamina, diisopropilamina, di–*n*–butilamina, di–*n*–amilamina,

diisoamilamina, dihexilamina, diheptilamina, dioctilamina, etanolamina, *n*–propanolamina, isopropanolamina, N,N–dietanolamina, N–etilpropanolamina, N–butiletanolamina, alilamina, *n*–but–2–enilamina, *n*–pent–2–enilamina, 2,3–dimetilbut–2–enilamina, dibut–2–enilamina, *n*–hex–2–enilamina, propilendiamina, trimetilamina, trietilamina, tri–*n*–propilamina, triisopropilamina, tri–*n*–butilamina, triisobutilamina, tri–*sec*–butilamina, tri–*n*–amilamina, metoxietilamina y etoxietilamina; aminas heterocíclicas, por ejemplo piridina, quinolina, isoquinolina, morfolina, piperidina, pirrolidina, indolina, quinuclidina y azepina; arilaminas primarias, por ejemplo anilinas, metoxianilinas, etoxianilinas, *o*–, *m*– y *p*–toluidinas, fenilendiaminas, bencidinas, naftilaminas y *o*–, *m*– y *p*–cloroanilinas; pero especialmente trietilamina, isopropilamina y diisopropilamina.

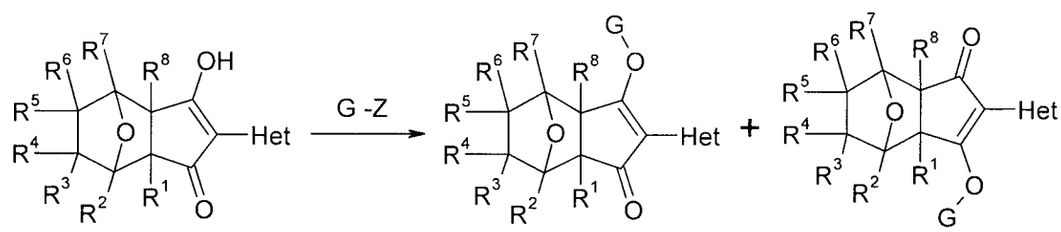
Las bases de amonio cuaternario preferidas, adecuadas para la formación de sales, corresponden, por ejemplo, a la fórmula $[N(R'_a R'_b R'_c R'_d)]OH$, donde R'_a, R'_b, R'_c y R'_d son cada uno independientemente entre sí alquiloC_1–C_4. Se pueden obtener otras bases de tetraalquilamonio adecuadas con otros aniones, por ejemplo, mediante reacciones de intercambio de aniones.

Dependiendo de la naturaleza de los sustituyentes, los compuestos de fórmula (I) pueden existir en diferentes formas isoméricas. Cuando G es hidrógeno, por ejemplo, los compuestos de fórmula (I) pueden existir en diferentes formas tautoméricas. Esta invención cubre todos dichos isómeros y tautómeros, y las mezclas de ellos en todas proporciones. Asimismo, cuando los sustituyentes contienen enlaces dobles, pueden existir *cis*– y *trans*–isómeros. Estos isómeros también entran dentro del alcance de los compuestos de fórmula (I) reivindicados.

Los compuestos de fórmula (I) en donde G es alquiloC_1–C_8, haloalquiloC_2–C_8, fenilalquiloC_1–C_8 (en donde el fenilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsufiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), heteroarilalquiloC_1–C_8 (en donde el heteroarilo puede estar opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, haloalcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsufiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, halógeno, ciano o con nitro), alqueniloC$_3$–C$_8$, haloalqueniloC$_3$–C$_8$, alquiniloC$_3$–C$_8$, C(X^a)–R^a, C(X^b)–X^c–R^b, C(X^d)–N(R^c)–R^d, –SO_2–R^e, –P(X^e)(R^f)–R^g o CH_2–X^f–R^h, donde X^a, X^b, X^c, X^d, X^e, X^f, R^a, R^b, R^c, R^d, R^e, R^f, R^g y R^h son como se definieron anteriormente, se pueden preparar tratando los compuestos de fórmula (A), que son compuestos de fórmula (I) en donde G es H, con un reactivo G–Z, donde G–Z es un agente alquilante tal como un haluro de alquilo (la definición de haluro de alquilo incluye haluros de alquiloC_1–C_8 simples tales como ioduro de metilo y ioduro de etilo, haluros de alquilo sustituidos tales como clorometil alquil éteres, Cl—CH_2–X^f–R^h, donde X^f es oxígeno, y sulfuros de clorometil alquilo Cl—CH_2–X^f–R^h, donde X^f es azufre), un sulfonato de alquiloC_1–C_8 o un sulfato de dialquiloC_1–C_8, o con un haluro de alqueniloC$_3$–C$_8$, o con un haluro de alquiniloC$_3$–C$_8$, o con un agente acilante tal como un ácido carboxílico, HO–C(X^a)R^a, donde X^a es oxígeno, un cloruro de ácido, Cl–C(X^a)R^a, donde X^a es oxígeno, o anhídrido de ácido, [R^aC(X^a)]$_2$O, donde X^a es oxígeno, o un isocianato, R^cN=C=O, o un cloruro de carbamoílo, Cl–C(X^d)–N(R^c)–R^d (en donde X^d es oxígeno y con la condición de que ni R^c ni R^d sean hidrógeno), o un cloruro de tiocarbamoílo Cl–C(X^d)–N(R^c)–R^d (en donde X^d es azufre y con la condición de que ni R^c ni R^d sean hidrógeno) o un cloroformiato, Cl–C(X^b)–X^c–R^b (en donde X^b y X^c son oxígeno), o un clorotioformiato Cl–C(X^b)–X^c–R^b (en donde X^b es oxígeno y X^c es azufre), o un cloroditioformiato Cl–C(X^b)–X^c–R^b, (en donde X^b y X^c son azufre), o un

isotiocianato, $R^cN=C=S$, o por tratamiento secuencial con disulfuro de carbono y un agente alquilante, o con un agente fosforilante tal como un cloruro de fosforilo, $Cl–P(X^e)(R^f)–R^g$ o con un agente sulfonilante tal como un cloruro de sulfonilo $Cl–SO_2—R^e$, preferentemente en presencia de al menos un equivalente de base.

Dependiendo de la naturaleza de los sustituyentes R^1 a R^8 y del grupo G, se pueden formar compuestos de fórmula (I) isoméricos. Por ejemplo, los compuestos de fórmula (A) en los cuales R^1 y R^8 son diferentes pueden dar lugar a compuestos de fórmula (I) o a compuestos de fórmula (IA), o a una mezcla de compuestos de fórmula (I) y fórmula (IA). Esta invención cubre tanto los compuestos de fórmula (I) como los compuestos de fórmula (IA), junto con las mezclas de estos compuestos en cualquier proporción.



(A) (I) (IA)

La O–alquilación de 1,3–dionas cíclicas es conocida; los métodos adecuados se describen, por ejemplo, en US4436666. Otros procedimientos alternativos han sido reportados por M. T. Pizzorno y S. M. Albonico, Chem. Ind. (Londres) (1972), 425; H. Born *et al.*, J. Chem. Soc. (1953), 1779; M. G. Constantino *et al.*, Synth. Commun., (1992), 22 (19), 2859; Y. Tian *et al.*, Synth. Commun. (1997), 27 (9), 1577; S. Chandra Roy *et al.*, Chem. Lett. (2006), 35 (1), 16; P. K. Zubaidha *et al.*, Tetrahedron Lett. (2004), 45, 7187 y por B. Zwanenburg *et al.*, Tetrahedron (2005), 45 (22), 7109.

La acilación de 1,3–dionas cíclicas se puede llevar a cabo mediante procedimientos similares a aquellos descritos, por ejemplo, en US4551547, US4175135, US4422870, US4659372 y US4436666. Generalmente, las dionas de fórmula (A) se pueden tratar con el agente acilante en presencia de al menos un equivalente de una base adecuada, opcionalmente en presencia de un solvente adecuado. La base puede ser inorgánica, tal como un carbonato o hidróxido de metal alcalino, o un hidruro de metal, o una base orgánica tal como una amina terciaria o un alcóxido de metal. Los ejemplos de bases inorgánicas adecuadas incluyen carbonato de sodio, hidróxido de sodio o potasio, hidruro de sodio, y las bases orgánicas adecuadas incluyen trialquilaminas, tales como trimetilamina y trietilamina, piridinas u otras bases de amina tales como 1,4–diazobiciclo[2.2.2]octano y 1,8–diazabiciclo[5.4.0]undec–7–eno. Las bases preferidas incluyen trietilamina y piridina. Los solventes adecuados para esta reacción se seleccionan de modo que sean compatibles con los reactivos e incluyen éteres tales como tetrahidrofurano y 1,2–dimetoxietano y solventes halogenados tales como diclorometano y cloroformo. Ciertas bases, tales como piridina y trietilamina, se pueden emplear con éxito como base y como solvente. Para los casos en los que el agente acilante es un ácido carboxílico, la acilación preferentemente se efectúa en presencia de un agente de acoplamiento tal como ioduro de 2–cloro–1–metilpiridinio, *N,N'*–diciclohexicarbodiimida, 1–(3–dimetilaminopropil)–3–etilcarbodiimida y *N,N'*–carbodiimidazol, y opcionalmente una base tal como trietilamina o piridina en un solvente adecuado tal como tetrahidrofurano, diclorometano o acetonitrilo. Los procedimientos adecuados se describen, por ejemplo, en W. Zhang y G. Pugh, Tetrahedron Lett. (1999), 40 (43), 7595 y T. Isobe y T. Ishikawa, J. Org. Chem. (1999), 64 (19) 6984.

La fosforilación de ciclo–1,3–dionas se puede efectuar usando un haluro de fosforilo o un haluro de tiofosforilo y una base mediante procedimientos análogos a aquellos descritos en US4409153.

La sulfonilación de compuestos de fórmula (A) se puede lograr usando un haluro de alquil– o aril–sulfonilo, preferentemente en presencia de al menos un equivalente de una base, por ejemplo mediante el procedimiento de C. J. Kowalski y K. W. Fields, J. Org. Chem. (1981), 46, 197.

Ciertos compuestos de fórmula (I) son alquenos, y como tales sufren otras reacciones típicas de los alquenos para proporcionar compuestos de fórmula (I) adicionales de acuerdo con procedimientos conocidos. Los ejemplos de tales reacciones incluyen, aunque no a modo de restricción, halogenación, epoxidación, ciclopropanación, dihidroxilación y hidratación de alquenos. A su vez, estos productos se pueden transformar en otros compuestos de fórmula (I) mediante los métodos que se describen, por ejemplo, en Michael B. Smith y Jerry March, *March's Advanced Organic Chemistry* (sexta edición), John Wiley and Sons. Los compuestos de fórmula (I), donde R^3 y R^6 forman un enlace y R^4 o R^5 son alcoxiC_1–C_6, son enol éteres, y éstos se pueden hidrolizar a la correspondiente cetona usando procedimientos convencionales para proporcionar otros compuestos de fórmula (I). Los compuestos de fórmula (I), donde R^3 y R^6 forman un enlace y R^4 o R^5 son halógeno, preferentemente cloruro o bromuro, pueden ser sometidos a una reacción de acoplamiento cruzado con un agente de acoplamiento adecuado, en condiciones descritas en la literatura para reacciones de Suzuki–Miyaura, Sonogashira, Stille y otras reacciones de acoplamiento cruzado relacionadas, para proporcionar otros compuestos de fórmula (I) (véase, por ejemplo, C. J. O'Brien, M. G. Organ Angew. Chem. Int. Ed. 2007, 46, 2768–

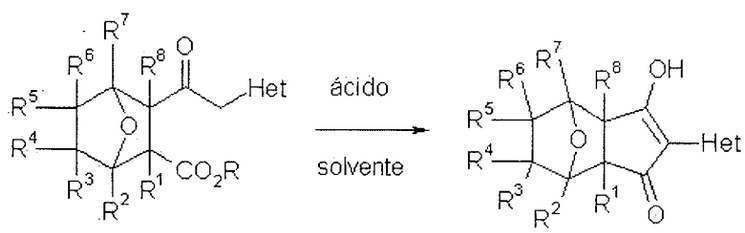
2813; A. Suzuki, *Journal of Organometallic Chemistry* (2002), 653, 83; N. Miyaura y A. Suzuki Chem. Rev. (1995), 95, 2457–2483).



(I)
donde R^3 y R^6 forman un enlace

(I)

Los compuestos de fórmula (A) se pueden preparar por ciclación de compuestos de fórmula (B), preferentemente en presencia de un ácido o una base, y opcionalmente en presencia de un solvente adecuado, mediante métodos análogos a aquellos descritos en US4209532. Los compuestos de fórmula (B) han sido particularmente diseñados como intermediarios en la síntesis de los compuestos de fórmula (I). Los compuestos de fórmula (B), donde R es hidrógeno, se pueden ciclar en condiciones ácidas, preferentemente en presencia de un ácido fuerte tal como ácido sulfúrico, ácido polifosfórico o reactivo de Eaton, opcionalmente en presencia de un solvente adecuado, tal como ácido acético, tolueno o diclorometano.

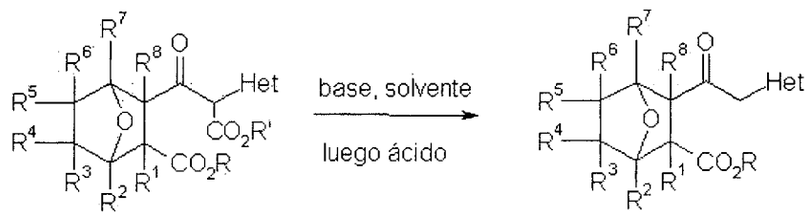


(B)

(A)

Los compuestos de fórmula (B), donde R es alquilo (preferentemente metilo o etilo), se pueden ciclar en condiciones ácidas o básicas, preferentemente en presencia de al menos un equivalente de una base fuerte, tal como *ter*–butóxido de potasio, diisopropilamida de litio o hidruro de sodio, y en un solvente tal como tetrahidrofurano, dimetilsulfóxido o *N,N*–dimetilformamida.

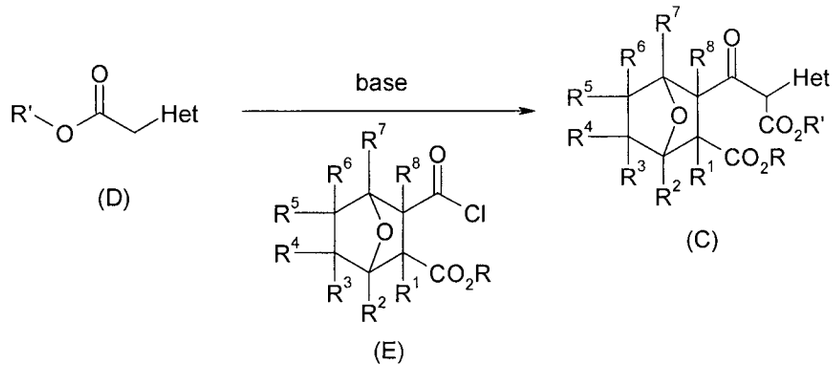
Los compuestos de fórmula (B), donde R es H, se pueden preparar por saponificación de compuestos de fórmula (C), donde R' es alquilo (preferentemente metilo o etilo), en condiciones convencionales, seguida de la acidificación de la mezcla de reacción para efectuar la descarboxilación mediante procesos similares a los descritos, por ejemplo, en US4209532.



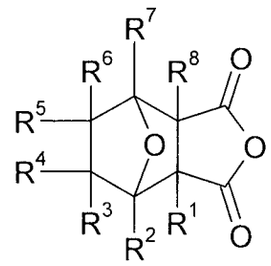
(C) (B)

Los compuestos de fórmula (B), donde R es H, se pueden esterificar a compuestos de fórmula (B), donde R es alquilo, en condiciones convencionales.

Los compuestos de fórmula (C), donde R es alquilo, se pueden preparar tratando compuestos de fórmula (D) con cloruros de ácidos carboxílicos adecuados de fórmula (E), donde R es alquilo, en condiciones básicas. Las bases adecuadas incluyen *ter*–butóxido de potasio, bis(trimetilsilil)amida de sodio y diisopropilamida de litio, y la reacción preferentemente se lleva a cabo en un solvente adecuado (tal como tetrahidrofurano o tolueno) a una temperatura entre –80°C y 30°C:



Alternativamente, los compuestos de fórmula (C), donde R es H, se pueden preparar tratando compuestos de fórmula (D) con una base adecuada (tal como *ter*–butóxido de potasio, bis(trimetilsilil)amida de sodio y diisopropilamida de litio) en un solvente adecuado (tal como tetrahidrofurano o tolueno) a una temperatura adecuada (entre –80ºC y 0ºC) y haciendo reaccionar el anión resultante con un anhídrido adecuado de fórmula (F):

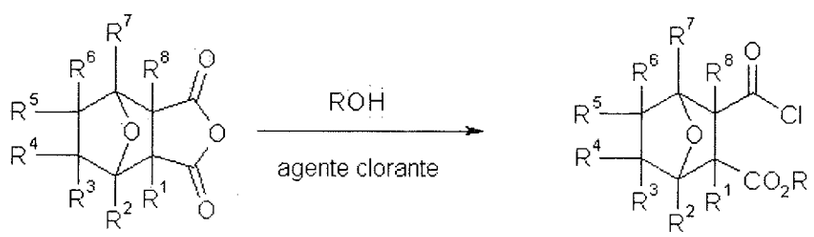


(F)

Los compuestos de fórmula (D) son conocidos o se pueden preparar mediante métodos conocidos a partir de compuestos conocidos (véase, por ejemplo, E. Bellur y P. Langer, *Synthesis* (2006), 3, 480–488; E. Bellur y P. Langer, *Eur. J. Org. Chem.* (2005), 10, 2074–2090; G. Bartolo *et al.*, *J. Org. Chem.* (1999), 64 (21), 7693–7699; R. Kranich *et al.*, *J. Med. Chem.* (2007), 50 (6), 1101–1115; I. Freifeld *et al.*, *J. Org. Chem.* (2006), 71 (13), 4965–4968; S. Hermann *et al.*, WO2006/087120; R. Fischer *et al.* WO96/16061; H. A. Staab y G. A. Schwalbach,

Justus Liebigs Annalen der Chemie (1968), 715, 128–34; J–L Brayer *et al.*, EP402246; P. Chemla *et al.,* WO99/32464; A. Dornow y G. Petsch, *Chem. Ber.* (1953), 86, 1404–1407; E. Y–H Chao *et al.*, WO2001/000603; D. B. Lowe *et al.*, WO2003/011842; R. Fischer *et al.*, WO2001/096333; J. Ackermann *et al.*, WO2005/049572; B. Li *et al., Bioorg. Med. Chem. Lett.* (2002), 12, 2141–2144, G. P. Rizzi, *J. Org. Chem.* (1968), 33 (4) 13333–13337; M. Okitsu y K. Yoshid, JP63230670; F. Bohlmann *et al.*, Chem. Ber. (1955), 88, 1831–1838; R. Fischer *et al.*, WO2003/035463; R. Fischer *et al.,* WO2005/005428; D O'Mant, GB1226981).

Los compuestos de fórmula (E) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (F) por tratamiento con un alcohol de alquilo, R–OH, en presencia de una base, tal como un alcóxido de metal alcalino (véase, por ejemplo, S. Buser y A. Vasella, *Helv. Chim. Acta* (2005), 88, 3151; M. E. Hart *et al.*, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* (2004), 14, 1969), seguido del tratamiento del ácido resultante con un reactivo clorante tal como cloruro de oxalilo o cloruro de tionilo, en condiciones conocidas (véase, por ejemplo, C. Santelli–Rouvier. *Tetrahedron Lett.* (1984), 25 (39), 4371; D. M. Walba y M. D. Wand, *Tetrahedron Lett.* (1982), 23 (48), 4995; J. Cason, *Org. Synth. Coll.* Vol. III, (1955), 169).



(F) (E)

Los compuestos de fórmula (F), donde R^3 y R^6 son hidrógeno, se pueden preparar por reducción de compuestos de fórmula (G) en condiciones conocidas (véase, por ejemplo, Y. Baba, N. Hirukawa y M. Sodeoka, *Bioorg. Med. Chem.* (2005), 13

(17), 5164; M. E. Hart *et al.*, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* (2004), 14 (18), 1969; Y. Baba, N. Hirukawa, N. Tanohira y M. Sodeoka, *J. Am. Chem. Soc.* (2003), 125, 9740).

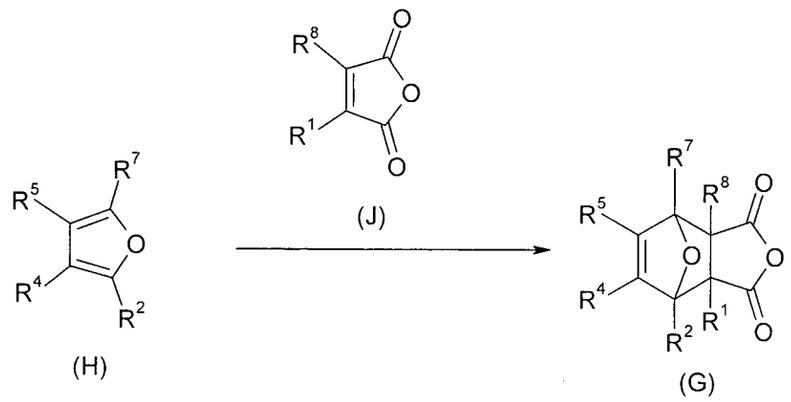


(G) (F)

donde R^3 y R^6 = H

Los compuestos de fórmula (G) se pueden preparar haciendo reaccionar compuestos de fórmula (H) con anhídridos maleicos de fórmula (J), opcionalmente en presencia de un catalizador de ácido de Lewis y de acuerdo con los procedimientos descritos, por ejemplo, en O. Diels y K. Alder, *Liebigs Ann. Chem.* (1931), 490, 257; K. T. Potts y E. B. Walsh, *J. Org. Chem.* (1984), 49 (21), 4099; J. Jurczak, T. Kozluk, S. Filipek y S. Eugster, *Helv. Chim. Acta* (1982), 65, 1021; W. G. Dauben, C. R. Kessel y K. H. Takemura, J. *Am. Chem. Soc.* (1980), 102, 6893; A. Pelter y B. Singaram, *Tetrahedron Lett.* (1982), 23, 245; M. W. Lee y C. W. Herndon, *J. Org. Chem.* (1978), 43, 518; B. E. Fisher y J. E. Hodge, *J. Org. Chem.* (1964), 29, 776; G. F. D'Alelio, C. J. Williams y C. L. Wilson, *J. Org. Chem.* (1960), 25, 1028; Z. Z. Song, M. S. Ho y H. N. C. Wong, *J. Org. Chem.* (1994), 59 (14) 3917–3926; W. Tochtermann, S. Bruhn y C. Wolff, *Tetrahedron* Lett. (1994), 35(8) 1165–1168; W. G. Dauben, J. Y. L. Lam y Z. R. Guo, *J. Org. Chem.* (1996), 61(14) 4816–4819; M. Sodeoka, Y. Baba, S. Kobayashi y N. Hirukawa, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* (1997), 7(14), 1833; M. Avalos, R. Babiano, J. L. Bravo, P. Cintas, J. L. Jimenez y J. C. Palacios, *Tetrahedron Lett.* (1998), 39(50), 9301; J. Auge, R. Gilo, S. Kalsey y N. Lubin–Germain, *Synlett* (2000), 6, 877; I. Hemeon, C. Deamicis, H. Jenkins, P. Scammells y R. D. Singer, *Synlett* (2002), 11, 1815;

M. Essers, B. Wibbeling y G. Haufe, *Tetrahedron Lett.* (2001), 42 (32), 5429; P. Vogel *et al.*, *Tetrahedron: Asymmetry* (1996), 7 (11), 3153; Y. Baba, N. Hirukawa, N. Tanohira y M. Sodeoka, *J. Am. Chem. Soc.* (2003), 125, 9740; L. Ghosez *et al.*, *Tetrahedron Lett.* (1988), 29 (36), 4573 (y las referencias allí citadas); H. Kotsuki, S. Kitagawa y H. Nishizawa, *J. Org. Chem.* (1978), 43 (7) 1471; Y. Li *et al.*, *J. Org. Chem.* (1997), 62 (23), 7926; M. Drew *et al.*, *J. Chem. Soc. Perkin Trans. 1* (1985), 1277; R. N. McDonald y C. E. Reineke, *J. Org. Chem.* (1967), 32, 1878; R. H. Fleming y B. M. Murray, *J. Org. Chem.* (1979), 44 (13), 2280; M. J. Goldstein y G. L. Thayer Jr. *J. Am. Chem. Soc.* (1965), 87(9), 1925 y G. Keglevich *et al.*, *J. Organomet. Chem.* (1999), 579, 182 y las referencias allí citadas.

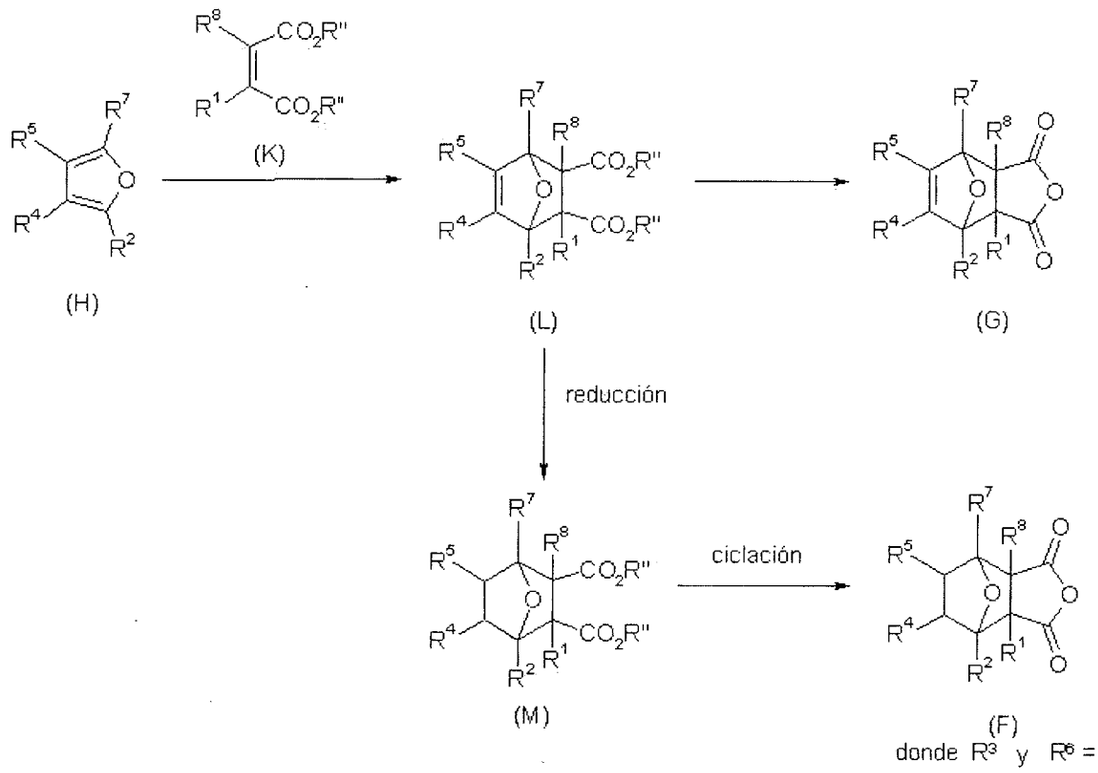


Los compuestos de fórmula (H) y fórmula (J) son compuestos conocidos o se pueden preparar a partir de compuestos conocidos mediante métodos conocidos.

Ciertos compuestos de fórmula (G) son alquenos, y como tales sufren otras reacciones típicas de los alquenos para proporcionar otros compuestos de fórmula (F) de acuerdo con procedimientos conocidos. Los ejemplos de dichas reacciones incluyen, aunque no a modo de restricción, halogenación, epoxidación, ciclopropanación, dihidroxilación e hidratación de alquenos. A su vez, estos

productos se pueden transformar en otros compuestos de fórmula (F) mediante los métodos descritos, por ejemplo, en Michael B. Smith y Jerry March, *March's Advanced Organic Chemistry* (sexta edición), John Wiley and Sons.

Los compuestos de fórmula (G) también se pueden preparar haciendo reaccionar compuestos de fórmula (H) con compuestos de fórmula (K), donde R'' es hidrógeno o un grupo alquilo, para proporcionar compuestos de fórmula (L) y ciclando los compuestos de fórmula (L) en condiciones conocidas (véase, por ejemplo, P. W. Sprague *et al.*, *J. Med. Chem.* (1985), 28, 1580; A. P. Guzaev y M. Manoharan, *J. Am. Chem. Soc.* (2003), 125, 2380; y A. P. Marchand y R. W. Allen, *J. Org. Chem.* (1975), 40 (17), 2551.

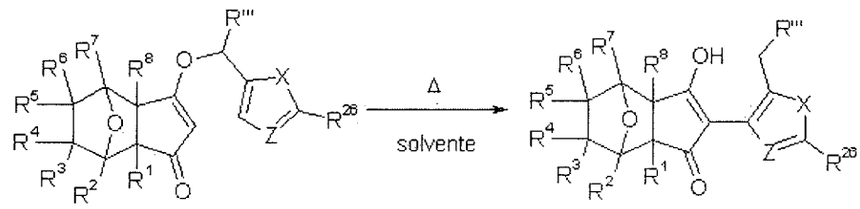


Los compuestos de fórmula (L) también se pueden reducir a compuestos de fórmula (M), y los compuestos de fórmula (M) se pueden ciclar a compuestos de

fórmula (F), donde R^3 y R^6 son hidrógeno, en condiciones similares a las descritas previamente.

Los compuestos de fórmula (K) son compuestos conocidos, o se pueden preparar a partir de compuestos conocidos mediante métodos conocidos.

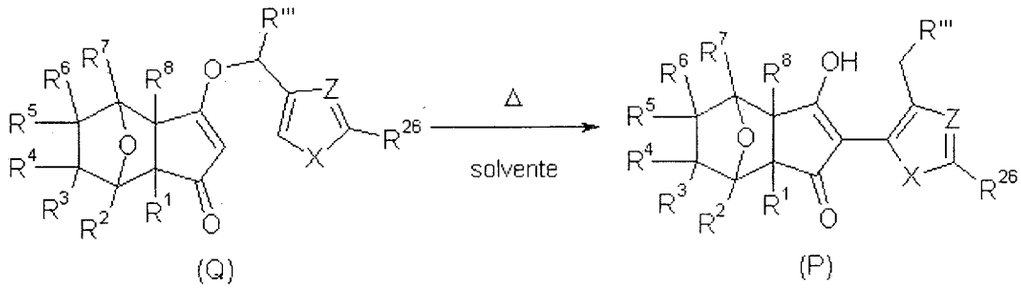
En otro enfoque a los compuestos de fórmula (A), los compuestos de fórmula (N), que son compuestos de fórmula (A) en donde Het es (R_2) cuando R^{25} es CH_2R''' y R''' es hidrógeno, alquilo o halógenoalquilo (preferentemente hidrógeno, metilo o trifluorometilo), se pueden preparar por redisposición térmica de los compuestos de fórmula (O), opcionalmente en presencia de un solvente adecuado y opcionalmente bajo irradiación de microondas.



(O) (N)

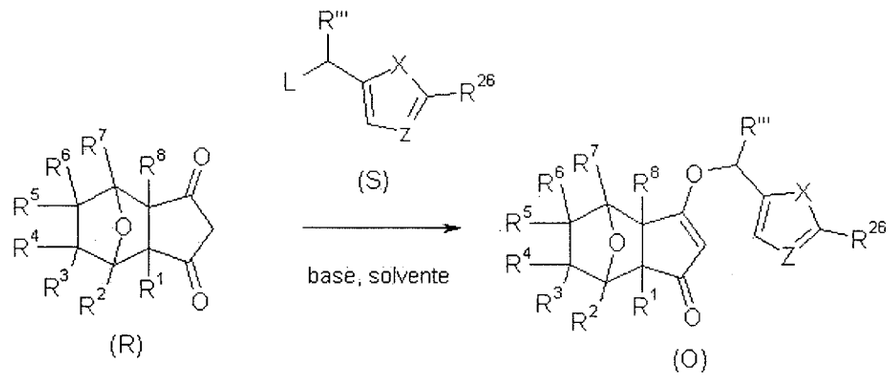
Preferentemente, la redisposición se efectúa calentando compuestos de fórmula (O) a temperaturas entre 120 y 250ºC, opcionalmente en un solvente adecuado tal como 1,2–dimetoxietano, dietilenglicol metil éter, triglima, tetraglima, xileno, mesitileno o Dowtherm®, y opcionalmente bajo irradiación de microondas.

De manera similar, los compuestos de fórmula (P), que son compuestos de fórmula (A) en donde Het es (R_3) cuando R^{25} es CH_2R''' y R''' es hidrógeno, alquilo o halógenoalquilo (preferentemente hidrógeno, metilo o trifluorometilo), se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (Q) usando métodos similares.



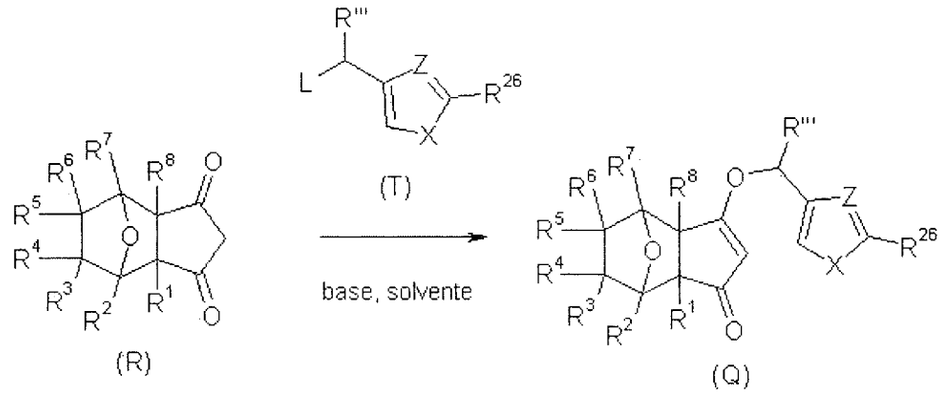
(Q) (P)

Los compuestos de fórmula (O) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (R) por alquilación con compuestos de fórmula (S), donde L es un grupo saliente adecuado tal como un halógeno o un alquil– o aril–sulfonato, opcionalmente en presencia de una base adecuada y opcionalmente en un solvente adecuado, como se describe antes para la alquilación de compuestos de fórmula (A).

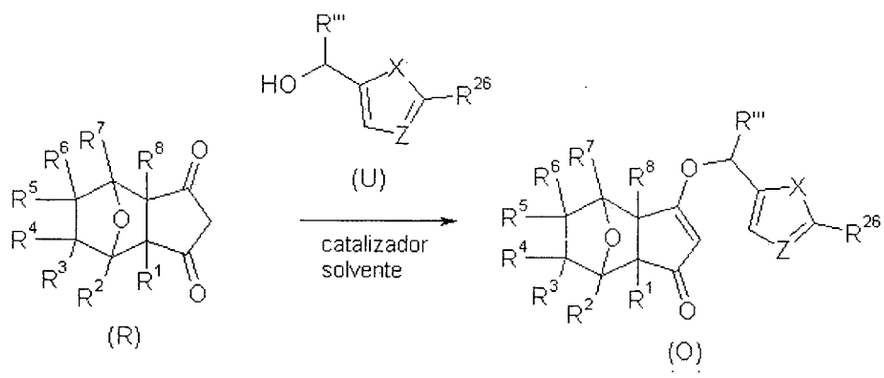


(R) (O)

De manera similar, los compuestos de fórmula (Q) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (R) por alquilación con compuestos de fórmula (T), donde L es un grupo saliente adecuado tal como un halógeno o un alquil– o aril–sulfonato, en condiciones similares.

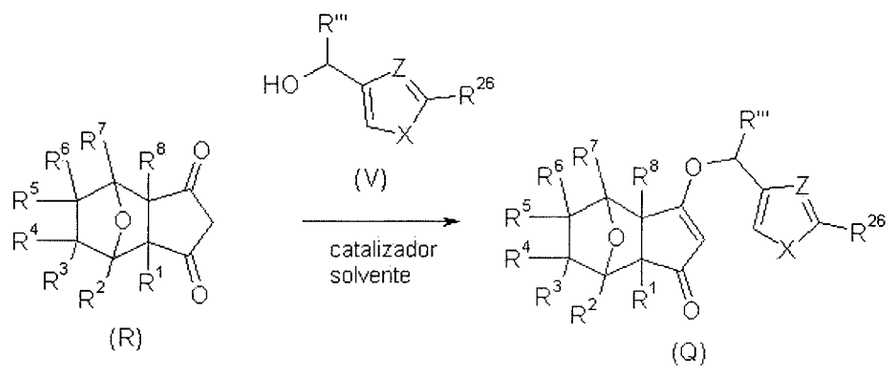


En un enfoque alternativo, los compuestos de fórmula (O) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (R) por condensación con alcoholes de fórmula (U), opcionalmente en presencia de un catalizador de ácido adecuado tal como ácido *p*–toluensulfónico, o un catalizador de ácido de Lewis, por ejemplo, trifluorometanosulfonato de iterbio (III), trifluorometanosulfonato de lantano (III), tetracloroaurato de sodio (III) dihidrato, cloruro de titanio (IV), cloruro de indio (III) o cloruro de aluminio, y opcionalmente en un solvente adecuado. Los solventes adecuados se seleccionan de modo que sean compatibles con los reactivos usados e incluyen, por ejemplo, tolueno, etanol o acetonitrilo. Se han descrito enfoques similares, por ejemplo, en M. Curini, F. Epifano, S. Genovese, *Tetrahedron Lett.* (2006), 47, 4697–700 y A. Arcadi, G. Bianchi, S. Di Giuseppe, F. Marinelli, *Green Chemistry* (2003), 5, 64–7.



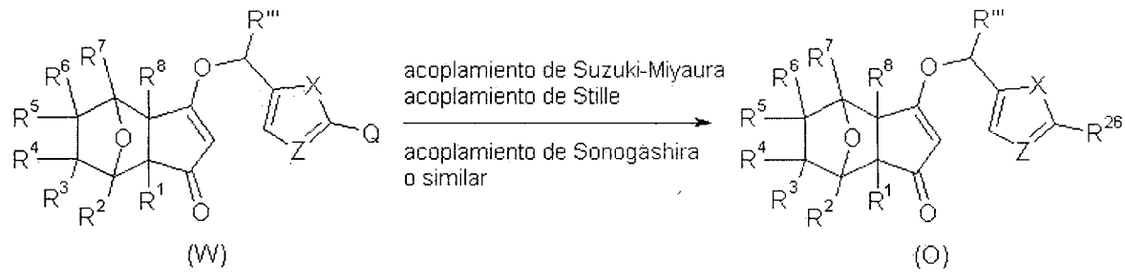
Alternativamente, la condensación se puede efectuar en presencia de agentes de acoplamiento adecuados tales como ioduro de 2–cloro–1–metilpiridinio, N,N'–diciclohexilcarbodiimida, 1,(3–dimetilaminopropil)–3–etilcarbodiimida y N,N–carbodiimidazol, y opcionalmente una base adecuada tal como trietilamina o piridina, en un solvente adecuado tal como tetrahidrofurano, acetonitrilo o diclorometano, o en presencia de una triarilfosfina (tal como trifenilfosfina) y un dialquil azidodicarboxilato (preferentemente dietil azidodicarboxilato o diisopropil azidodicarboxilato) y en un solvente adecuado, tal como éter dietílico, tetrahidrofurano o 1,4–dioxano, como se describe, por ejemplo, en O. Mitsunobu, *Synthesis* (1981), 1, 1–28.

Usando procesos similares, los compuestos de fórmula (Q) se pueden preparar por reacción de compuestos de fórmula (R) con compuestos de fórmula (V).



Otros compuestos de fórmula (O), donde R^{26} es un resto aromático o heteroaromático, o es un grupo alquilo, alquenilo o alquinilo, se pueden preparar mediante la reacción de compuestos de fórmula (W), donde Q es un átomo o grupo adecuado para ser sometido a reacciones de acoplamiento cruzado (por ejemplo, Q es cloro, bromo o iodo, o un haloalquilsulfonato tal como trifluorometanosulfonato), y R''' es como se define para el compuesto de fórmula (N), con un agente de acoplamiento adecuado, en las condiciones descritas en la

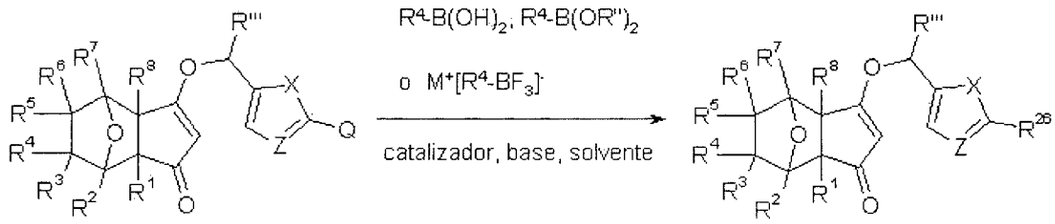
literatura para las reacciones de Suzuki–Miyaura, Sonogashira, Stille y otras reacciones de acoplamiento cruzado relacionadas.



(W) (O)

Por ejemplo, los compuestos de fórmula (W) se pueden tratar con ácido aril–, heteroaril–, alquil–, alquenil– o alquinilborónicos, R^{26}–$B(OH)_2$, ésteres de boronato, R^{26}–$B(O'''')_2$, donde R'''' es alquiloC_1–C_6 o R^{26}–$B(O'''')_2$ representa ésteres de boronato cíclicos derivados de un diolC_1–C_6 (se prefieren especialmente los ésteres de boronato cíclicos derivados de pinacol), o sales de aril–, heteroaril–, alquil–, alquenil– y alquiniltrifluoroborato de un metal (especialmente potasio), $M^+[R^{26}–BF_3]^-$ en presencia de un catalizador de paladio adecuado, un ligando adecuado y una base adecuada, en presencia de un solvente adecuado, en condiciones de Suzuki–Miyaura (véase, por ejemplo, K. Billingsley y S. Buchwald, *J. Am. Chem. Soc.* (2007), 129, 3358–3366; H. Stefani, R. Cella y A. Vieira, *Tetrahedron* (2007), 63, 3623–3658; N. Kudo, M. Perseghini y G. Fu, Angew. *Chem. Int. Ed.* (2006), 45, 1282–1284; A. Roglans, A. Pla–Quintana y M. Moreno–Mañas, *Chem. Rev.* (2006), 106, 4622–4643; J–H Li, Q–M Zhu y Y–X Xie, *Tetrahedron* (2006), 10888–10895; S. Nolan *et al.*, *J. Org. Chem.* (2006), 71, 685–692; M. Lysén y K. Köhler, *Synthesis* (2006), 4, 692–698; K. Anderson y S. Buchwald, *Angew. Chem. Int. Ed.* (2005), 44, 6173–6177; Y. Wang y D. Sauer, *Org. Lett.* (2004), 6 (16), 2793–2796; I. Kondolff, H. Doucet y M, Santelli, *Tetrahedron*, (2004), 60, 3813–3818; F. Bellina, A. Carpita y R. Rossi, *Synthesis* (2004), 15, 2419–2440; H. Stefani, G. Molander, C–S Yun, M.

Ribagorda y B. Biolatto, *J. Org. Chem.* (2003), 68, 5534–5539; A. Suzuki, *Journal of Organometallic Chemistry* (2002), 653, 83; G. Molander y C–S Yun, *Tetrahedron* (2002), 58, 1465–1470; G. Zou, Y. K. Reddy y J. Falck, *Tetrahedron Lett.* (2001), 42, 4213–7215; S. Darses, G. Michaud y J–P, Genêt, *Eur. J. Org. Chem.* (1999), 1877–1883).



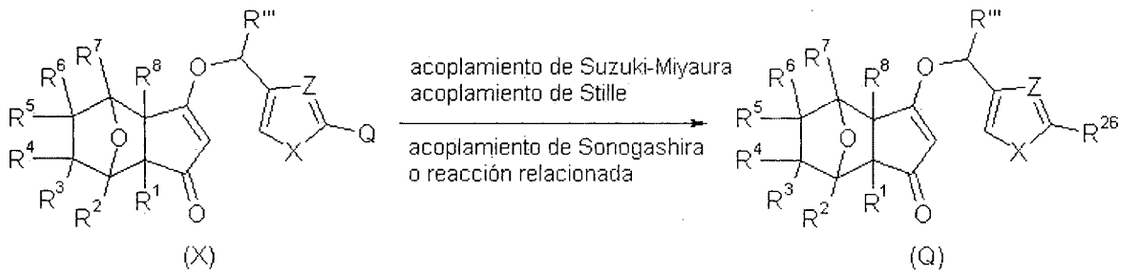
(W) (O)

Alternativamente, los compuestos de fórmula (O), donde R^{26} es un acetileno opcionalmente sustituido, se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (W) haciéndolos reaccionar con una alquino terminal, R^{26}–H, en presencia de un catalizador de paladio adecuado y opcionalmente en presencia de un co–catalizador de cobre adecuado, un ligando adecuado, una base adecuada y un aditivo adecuado, en condiciones conocidas para llevar a cabo el acoplamiento de Sonogashira (véase, por ejemplo, U. Sorenson y E Pombo–Villar, *Tetrahedron* (2005), 2697–2703; N. Leadbeater y B. Tominack, *Tetrahedron Lett.* (2003), 44, 8653–8656; K. Sonogashira, *J. Organomet. Chem.* (2002), 653, 46–49).

En otro enfoque, los compuestos de fórmula (O), donde R^{26} es alquilo, vinilo opcionalmente sustituido, etinilo opcionalmente sustituido, arilo opcionalmente sustituido o heteroarilo opcionalmente sustituido, se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (W) por reacción con un organoestanano adecuado en condiciones de Stille (véase, por ejemplo, R. Bedford, C. Cazin y S. Hazlewood (2002), 22, 2608–2609; S. Ley *et al.*, *Chem. Commun.* (2002), 10, 1134–1135; G. Grasa y S. Nolan, *Org. Lett.* (2001), 3 (1), 119–122; T. Weskamp, V. Boehm, J.

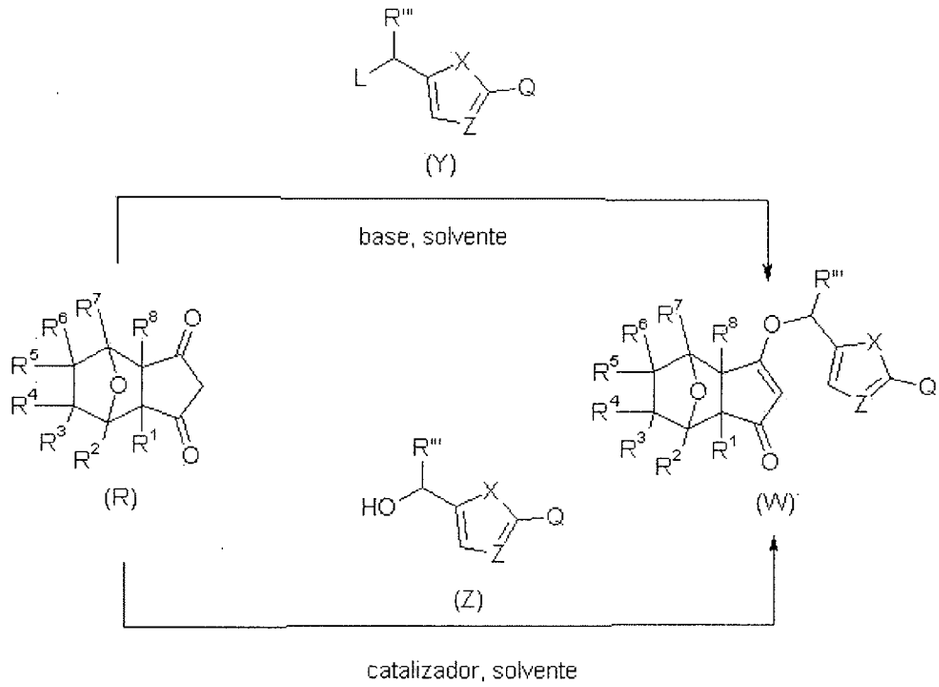
Organomet. Chem. (1999), 585 (2), 348–352; A. Littke y G. Fu, *Angew. Chem. Int.* Ed. (1999), 38 (16), 2411–2413; J. Stille *et al., Org. Synth.* (1992), 71, 97).

Los compuestos de fórmula (Q) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (X), donde Q y R''' son como se define para los compuestos de fórmula (W), mediante métodos análogos usando materiales de partida apropiados.

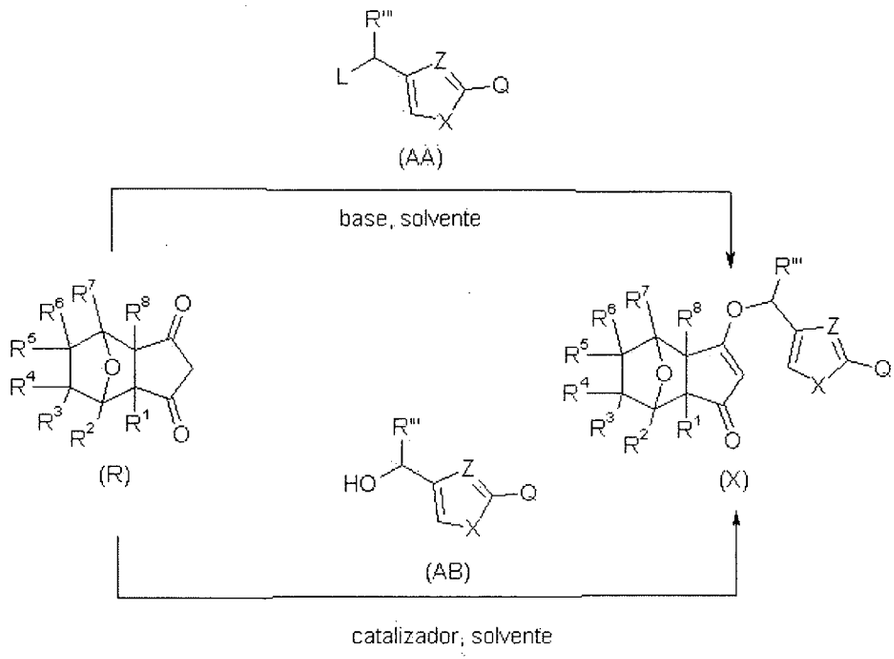


(X) (Q)

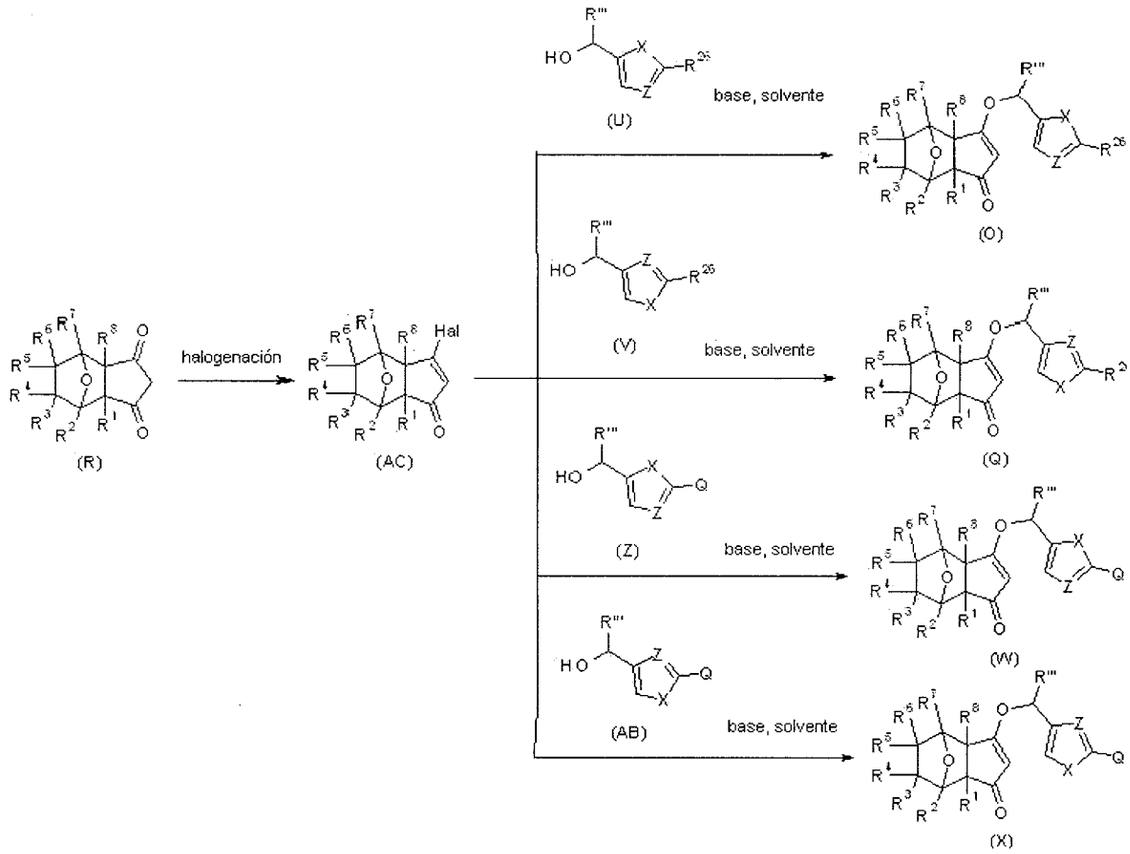
Los compuestos de fórmula (W) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (R), por reacción con compuestos de fórmula (Y), donde L es un grupo saliente adecuado tal como un halógeno o un alquil– o aril–sulfonato, mediante procesos análogos a los descritos anteriormente para la preparación de compuestos de fórmula (O) a partir de compuestos de fórmula (R). Alternativamente, los compuestos de fórmula (W) se pueden preparar por reacción de compuestos de fórmula (R) con compuestos de fórmula (Z) mediante procesos análogos a los descritos anteriormente para la preparación de compuestos de fórmula (O) a partir de compuestos de fórmula (R).



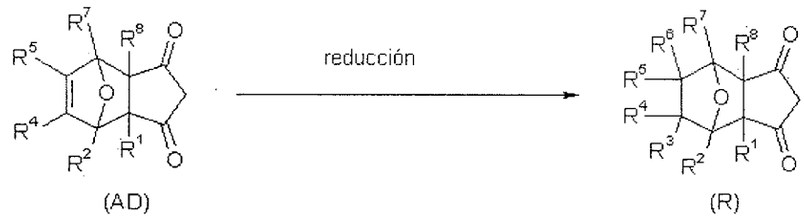
Mediante procesos análogos a los descritos antes, se pueden preparar compuestos de fórmula (X) a partir de compuestos de fórmula (R) por alquilación con compuestos de fórmula (AA), donde L es un grupo saliente adecuado tal como un halógeno o un alquil– o aril–sulfonato, o por alquilación con compuestos de fórmula (AB).



En un enfoque alternativo, los compuestos de fórmula (R) se pueden tratar con un agente halogenante tal como oxicloruro de fósforo, pentacloruro de fósforo, pentabromuro de fósforo, oxibromuro de fósforo, cloruro de oxalilo o bromuro de oxalilo, opcionalmente en un solvente adecuado tal como tolueno, cloroformo o diclorometano, opcionalmente con presencia de dimetilformamida, y los haluros de vinilo resultantes de fórmula (AC), donde Hal es cloro o bromo, se pueden convertir por reacción con alcoholes de fórmula (U) o de fórmula (V), o de fórmula (Z) o de fórmula (AB), opcionalmente en presencia de una base adecuada tal como hidruro de sodio, *ter*–butóxido de sodio, *ter*–butóxido de potasio y un solvente adecuado, tal como tetrahidrofurano, 1,4–dioxano, dietilenglicol dimetil éter, para proporcionar compuestos de fórmula (O), fórmula (Q), fórmula (W) y fórmula (X), respectivamente:



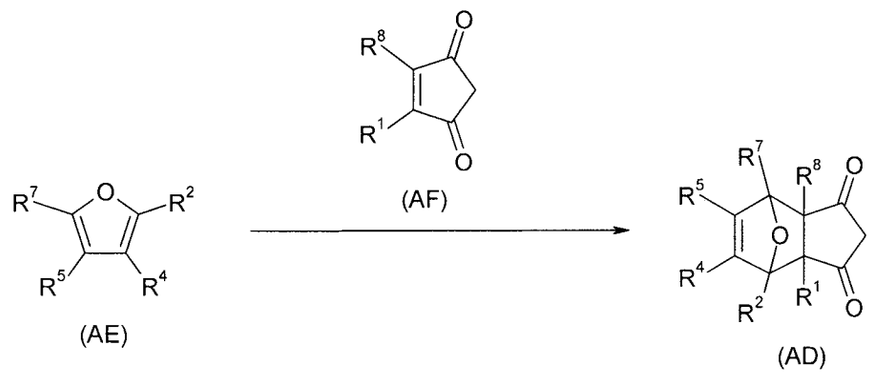
Los compuestos de fórmula (R), donde R^3 y R^6 son hidrógeno, se pueden preparar por reducción de compuestos de fórmula (AD) en condiciones conocidas.



Ciertos compuestos de fórmula (AD) son alquenos, y como tales sufren otras reacciones típicas de los alquenos para proporcionar otros compuestos de fórmula (R) de acuerdo con procedimientos conocidos. Los ejemplos de dichas reacciones incluyen, aunque no a modo de restricción, halogenación, epoxidación, ciclopropanación, dihidroxilación e hidratación de alquenos. A su vez, estos productos se pueden transformar en otros compuestos de fórmula (R) mediante

los métodos descritos, por ejemplo, en Michael B. Smith y Jerry March, *March's Advanced Organic Chemistry* (sexta edición), John Wiley and Sons. Los compuestos de fórmula (R), donde R^4 o R^5 son alcoxiC_1–C_6, son enol éteres, y éstos se pueden hidrolizar a la correspondiente cetona mediante procedimientos convencionales. A su vez, la cetona se puede transformar adicionalmente, por ejemplo, por cetalización, oximación, reducción y similares, en condiciones conocidas, para proporcionar otros compuestos de fórmula (R). Los compuestos de fórmula (AD), donde R^4 o R^5 son halógeno, preferentemente cloruro o bromuro, pueden ser sometidos a una reacción de acoplamiento cruzado con un agente de acoplamiento adecuado en condiciones descritas en la literatura para las reacciones de Suzuki–Miyaura, Sonogashira, Stille y otras reacciones de acoplamiento cruzado relacionadas, para proporcionar otros compuestos de fórmula (AD) (véase, por ejemplo, C. J. O'Brien, M. G. Organ Angew. *Chem. Int Ed.* 2007, 46, 2768–2813; A. Suzuki, *Journal of Organometallic Chemistry* (2002), 653, 83; N. Miyaura y A Suzuki *Chem. Rev.* (1995), 95, 2457–2483).

Los compuestos de fórmula (AD) se pueden preparar haciendo reaccionar compuestos de fórmula (AE) con una ciclopentendiona de fórmula (AF), opcionalmente en presencia de un catalizador de ácido de Lewis, de acuerdo con los procedimientos descritos, por ejemplo, en B. Zwanenburg *et al., Tetrahedron* (1989), 45 (22), 7109 y por M. Oda *et al.*, *Chem. Lett.* (1977), 307.

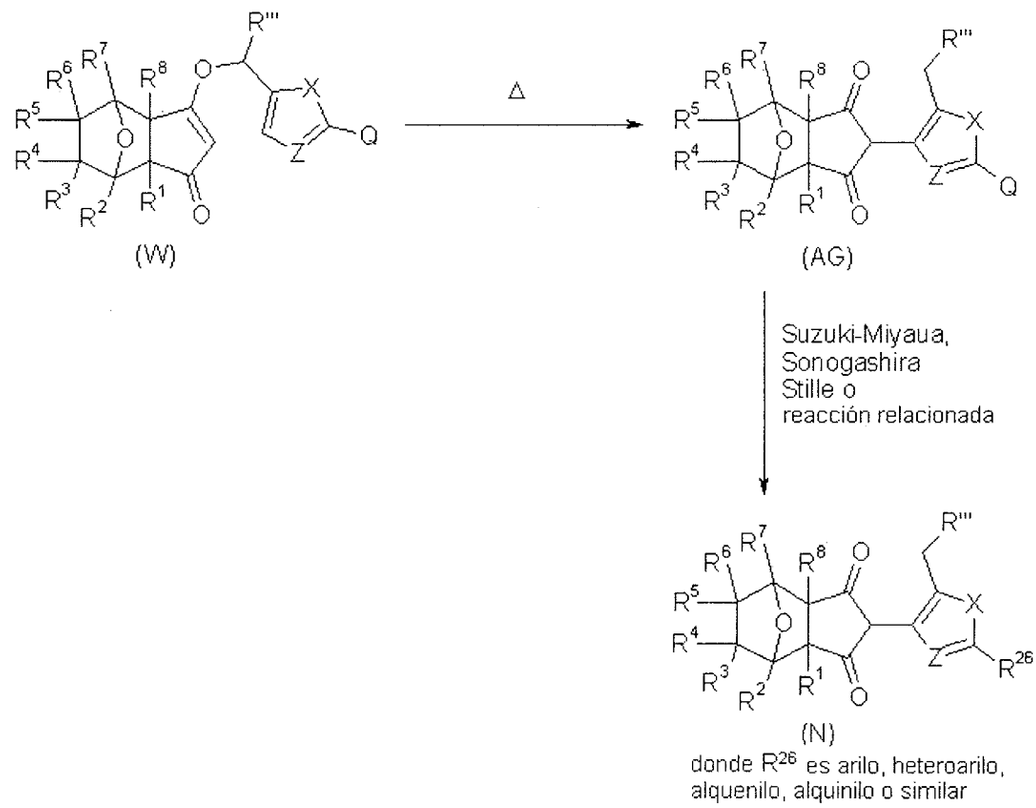


Los compuestos de fórmula (AE) y fórmula (AF) son compuestos conocidos o se pueden preparar a partir de compuestos conocidos mediante métodos conocidos.

Los compuestos de fórmula (S), fórmula (T), fórmula (U), fórmula (V), fórmula (Y), fórmula (Z), fórmula (AA) y fórmula (AB) son conocidos o se pueden preparar mediante métodos conocidos a partir de compuestos conocidos (véase, por ejemplo, T. T. Denton, X. Zhang, J. R. Cashman, *J. Med. Chem.* (2005), 48, 224–239; J. Reinhard, W. E. Hull, C.–W. von der Lieth, U. Eichhorn, H.–C. Kliem, *J. Med. Chem.* (2001), 44, 4050–4061; H. Kraus y H. Fiege, DE19547076; M. L. Boys, L. A. Schretzman, N. S. Chandrakumar, M. B. Tollefson, S. B. Mohler, V. L. Downs, T. D. Penning, M. A. Russell, J. A. Wendt, B. B. Chen, H. G. Stenmark, H. Wu, D. P. Spangler, M. Clare, B. N. Desai, I. K. Khanna, M. N. Nguyen, T. Duffin, V. W. Engleman, M. B. Finn, S. K. Freeman, M. L. Hanneke, J. L. Keene, J. A. Klover, G. A. Nickols, M. A. Nickols, C. N. Steininger, M. Westlin, W. Westlin, Y. X. Yu, Y. Wang, C. R. Dalton, S. A. Norring, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* (2006), 16, 839–844; A. Silberg, A. Benko, G. Csavassy, *Chem. Ber.* (1964), 97, 1684–1687; K. Brown y R. Newbury, *Tetrahedron Lett.* (1969), 2797; A. Jansen y M. Szelke, *J. Chem. Soc.* (1961), 405; R. Diaz–Cortes, A. Silva y L. Maldonado, *Tetrahedron Lett.* (1997), 38(13), 2007–2210; M. Friedrich, A. Waechtler y A De Meijure, *Synlett.* (2002), 4, 619–621; F. Kerdesky y L. Seif, *Synth. Commun.* (1995), 25 (17), 2639–2645; Z. Zhao, G. Scarlato y R. Armstrong., *Tetrahedron Lett.* (1991),

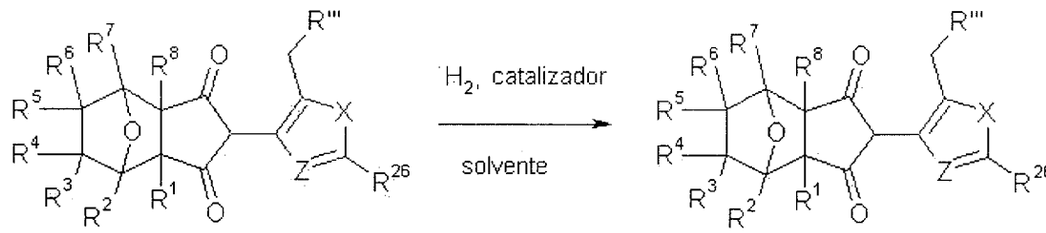
32 (13), 1609–1612; K–T. Kang y S. Jong, *Synth. Commun.* (1995), 25 (17), 2647–2653; M. Altamura y E. Perrotta, *J. Org. Chem.* (1993), 58 (1), 272–274).

Más aún, los compuestos de fórmula (AG), donde Q es un átomo o grupo adecuado para la química de acoplamiento cruzado (tal como un halógeno o un haloalquilsulfonato) pueden ser sometidos a una reacción de Suzuki–Miyaura, Stille, Sonogashira y otras reacciones relacionadas en condiciones conocidas, para proporcionar otros compuestos de fórmula N. Los compuestos de fórmula (AG) se pueden preparar mediante la redisposición de compuestos de fórmula (W) en condiciones similares a aquellas usadas para convertir compuestos de fórmula (O) en compuestos de fórmula (N):



Los especialistas en el arte podrán apreciar que las transformaciones de este tipo no se restringen a compuestos de fórmula (AG), sino que en general se pueden aplicar a cualquier compuesto de fórmula (I), donde Het es un heterociclo sustituido por un átomo o grupo adecuado para una derivación adicional.

Los especialistas en el arte apreciarán que los compuestos de fórmula (I) pueden contener un resto heteroaromático que posea uno o varios sustituyentes capaces de ser transformados en sustituyentes alternativos en condiciones conocidas, y que estos compuestos mismos pueden servir como intermediarios en la preparación de otros compuestos de fórmula (I). Por ejemplo, un heterociclo de fórmula (N), donde R^{26} es alquenilo o alquinilo, se puede reducir a un compuesto de fórmula (N), donde R^{26} es alquilo, en condiciones conocidas.

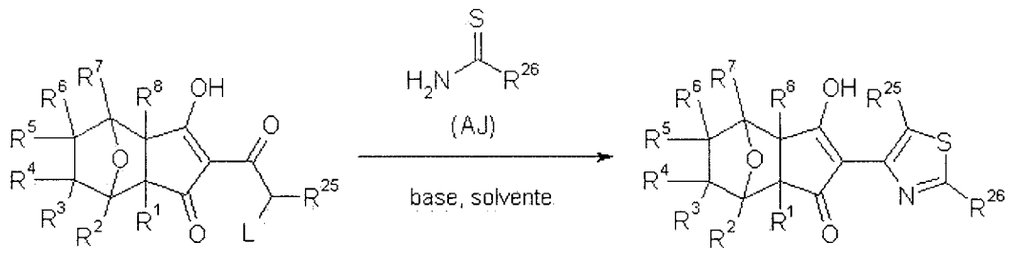


(N)
donde R^{26} es
alquilo o alquenilo

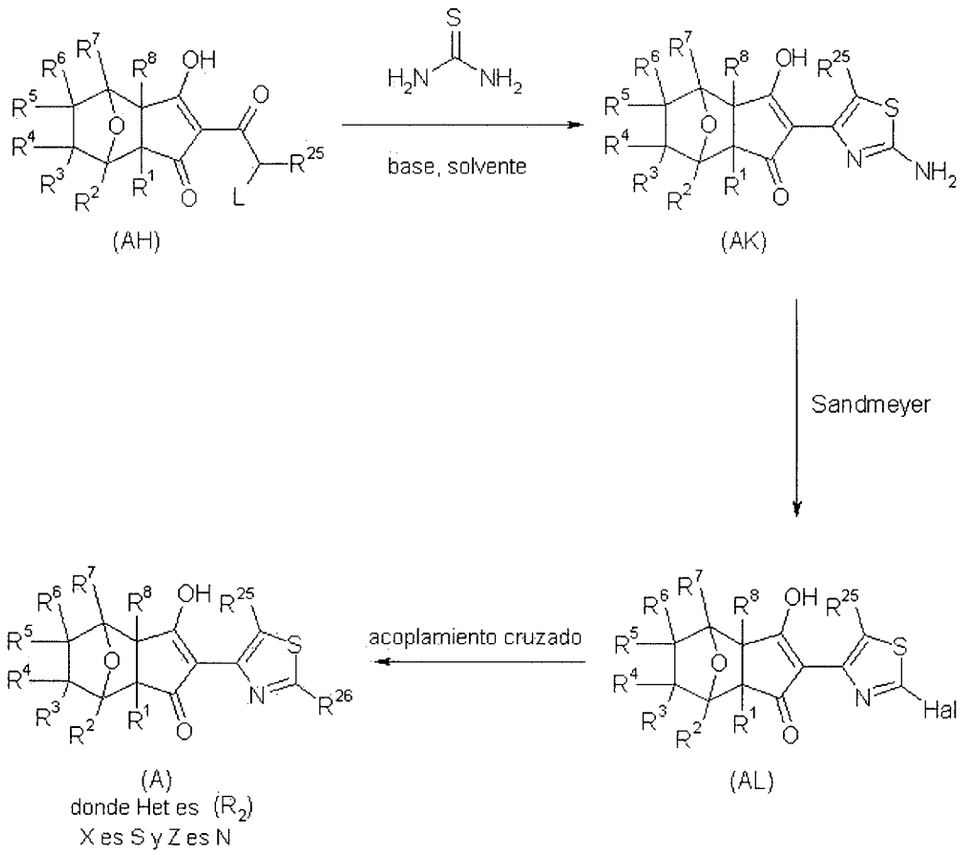
(N)
donde R^{26} es alquilo

En otro enfoque para obtener compuestos de fórmula (A), donde Het es un grupo de fórmula (R_2), X es S e Y es N, los compuestos de fórmula (AH), donde L es un grupo saliente adecuado tal como un halógeno o un alquil– o haloalquilsulfonato, se pueden tratar con compuestos de fórmula (AJ), en presencia de una base adecuada (tal como trietilamina o piridina), y opcionalmente en un solvente adecuado (tal como agua, acetona, etanol o isopropanol) de acuerdo con procedimientos conocidos (véase, por ejemplo, E. Knott, *J. Chem. Soc.* (1945),

455; H. Brederick, R. Gompper, *Chem. Ber.* (1960), 93, 723; B. Friedman, M. Sparks y R. Adams, *J. Am. Chem. Soc.* (1937), 59, 2262).



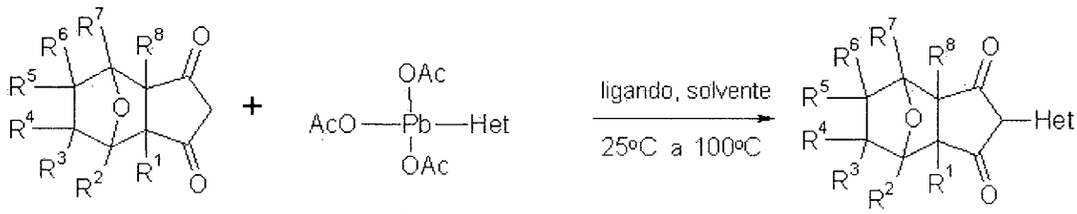
Alternativamente, los compuestos de fórmula (AH) se pueden tratar con tiourea mediante procedimientos conocidos (véase, por ejemplo, V. Pshenichniya, O. Gulyakevich y V. Kripach, *Chemistry of Heterocyclic Compounds* (1990), 10, 1409–1412), y los productos resultantes de fórmula (AK) se pueden convertir en otros compuestos de fórmula (A) por conversión en haluros de fórmula (AL), donde Hal es cloro, bromo o iodo, en condiciones de Sandmeyer, y los compuestos de fórmula (AL) se pueden convertir en compuestos de fórmula (A) por acoplamiento cruzado en condiciones conocidas para las reacciones de Suzuki–Miyaura, Sonogashira, Stille y otras reacciones relacionadas, como se describió antes.



Los compuestos de fórmula (AH) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (R) en condiciones conocidas (véase, por ejemplo, V. Pshenichniya, O. Gulyakevich y V. Kripach, *Chemistry of Heterocyclic Compounds* (1990), 10, 1409–1412; V. Pshenichniya, O. Gulyakevich y V. Kripach, *Russian Journal of Organic Chemistry* (1989), 25 (9), 1882–1888).

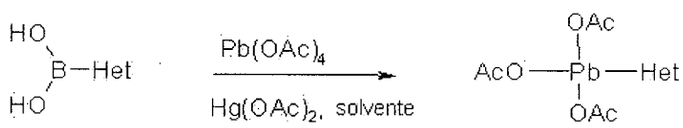
En otro enfoque, los compuestos de fórmula (A) se pueden preparar por reacción de compuestos de fórmula (R) con un tricarboxilato de heteroaril–plomo en condiciones descritas en la literatura (por ejemplo, véase J. T. Pinhey, B. A. Rowe, *Aust. J. Chem.* (1979), 32, 1561–6; J. Morgan, J. T. Pinhey, *J. Chem. Soc. Perkin Trans. 1* (1990), 3, 715–20 y J. T. Pinhey, Roche, E. G. *J. Chem. Soc. Perkin Trans. 1* (1988), 2415–21). Preferentemente, los tricarboxilatos de

heteroaril–plomo son triacetatos de heteroarilo de fórmula (AM), y la reacción se lleva a cabo en presencia de un ligando adecuado (por ejemplo, N,N–dimetilaminopiridina, piridina, imidazol, bipiridina y 1,10–fenantrolina, preferentemente uno a diez equivalentes de N,N–dimetilaminopiridina con respecto al compuesto (R)) y en un solvente adecuado (por ejemplo, cloroformo, diclorometano y tolueno, preferentemente cloroformo, y opcionalmente en presencia de un cosolvente tal como tolueno) a una temperatura de 25º a 100ºC (preferentemente 60–90ºC).



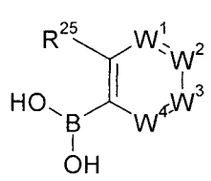
(R) (AM) (A)

Los compuestos de fórmula (AM) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (AN) por tratamiento con tetraacetato de plomo en un solvente adecuado (por ejemplo, cloroformo) a una temperatura de 25ºC a 100ºC (preferentemente, 25–50ºC), opcionalmente en presencia de un catalizador tal como diacetato de mercurio, de acuerdo con procedimientos descritos en la literatura (por ejemplo, véase K. Shimi, G. Boyer, J–P. Finet y J–P. Galy, *Letters in Organic Chemistry* (2005), 2, 407–409; J. Morgan y J. T. Pinhey, J. *Chem. Soc. Perkin Trans. 1* (1990), 3, 715–20).

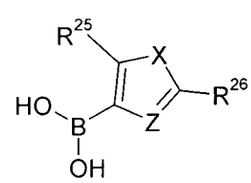


(AN) (AM)

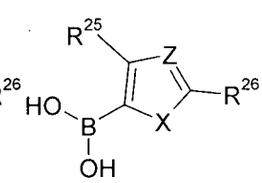
Los agentes de acoplamiento preferidos incluyen ácidos heteroarilborónicos, (AN_1) a (AN_8), donde R^{25}, R^{26}, R^{27}, R^{28}, R^{29}, R^{30}, X, W^1, W^2, W^3, W^4 y Z son como se definieron anteriormente.



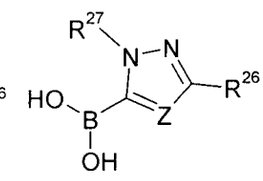
(AN_1)



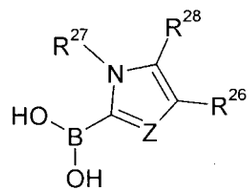
(AN_2)



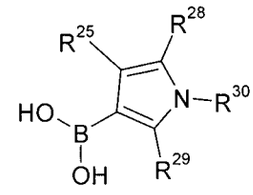
(AN_3)



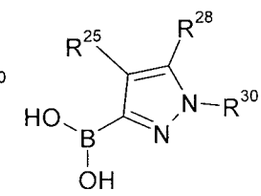
(AN_4)



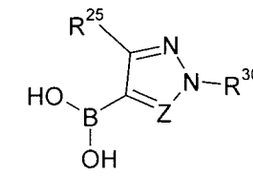
(AN_5)



(AN_6)



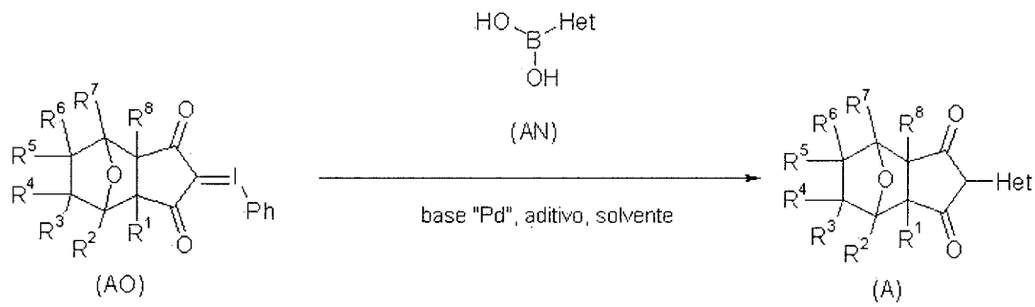
(AN_7)



(AN_8)

Los ácidos heteroarilborónicos de fórmula (AN) son compuestos conocidos o se pueden preparar a partir de compuestos conocidos mediante métodos conocidos (véase, por ejemplo, A. Voisin *et al.*, *Tetrahedron* (2005), 1417–1421; A. Thompson *et al.*, *Tetrahedron* (2005), 61, 5131–5135; K. Billingsley y S. Buchwald, *J. Am. Chem. Soc.* (2007), 129, 3358–3366; N. Kudo, M. Pauro y G. Fu, *Angew. Chem. Int. Ed.* (2006), 45, 1282–1284; A. Ivachtchenko *et al.*, *J. Heterocyclic Chem.* (2004), 41(6), 931–939; H. Matondo *et al.*, *Synth. Commun.* (2003), 33 (5) 795–800; A. Bouillon *et al.*, *Tetrahedron* (2003), 59, 10043–10049; W. Li *et al.*, *J. Org. Chem.* (2002), 67, 5394–5397; C. Enguehard *et al.*, *J. Org. Chem.* (2000), 65, 6572–6575; H–N Nguyen, X. Huang y S. Buchwald, *J. Am. Chem. Soc.* (2003), 125, 11818–11819, y las referencias allí citadas).

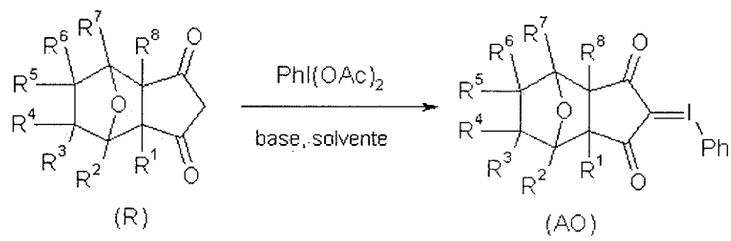
En otro enfoque, los compuestos de fórmula (A) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (AO) por reacción con ácidos heteroarilborónicos de fórmula (AN), en presencia de un catalizador de paladio adecuado y una base, y preferentemente en un solvente adecuado.



Los catalizadores de paladio adecuados generalmente son complejos de paladio(II) o paladio(0), por ejemplo dihaluros de paladio(II), acetato de paladio(II), sulfato de paladio(II), dicloruro de bis(trifenilfosfino)paladio(II), dicloruro de bis(triciclopentilfosfino)paladio(II), dicloruro de bis(triciclohexilfosfino)paladio(II), bis(dibencilidenacetona)paladio(0) o tetrakis(trifenilfosfino)paladio(0). El catalizador de paladio también se puede preparar *in situ* a partir de compuestos de paladio(II) o paladio(0) por formación de complejo con los ligandos deseados, combinando, por ejemplo, la sal de paladio(II) que formará el complejo, por ejemplo dicloruro de paladio(II) ($PdCl_2$) o acetato de paladio(II) ($Pd(OAc)_2$), junto con el ligando deseado, por ejemplo trifenilfosfina (PPh_3), triciclopentilfosfina o triciclohexilfosfina y el solvente seleccionado, con compuestos de fórmula (AO), un ácido borónico heteroaromático de fórmula (AN) y una base. También son adecuados los ligandos bidentados, por ejemplo 1,1'–bis(difenilfosfino)ferroceno o 1,2–bis(difenilfosfino)etano. Calentando el medio de reacción, se forma entonces *in situ* el complejo de paladio(II) o el complejo de paladio(0) deseado para la reacción de acoplamiento C–C, y luego se inicia la reacción de acoplamiento C–

C. Los catalizadores de paladio se usan en una cantidad que va desde 0,001 hasta 50% molar, preferentemente en una cantidad que va desde 0,1 hasta 15% molar, basada en el compuesto de fórmula (AO). Más preferentemente, la fuente de paladio es acetato de paladio, la base es hidróxido de litio y el solvente es una mezcla de 1,2–dimetoxietano y agua en una proporción de 4:1 a 1:4. La reacción también se puede llevar a cabo en presencia de otros aditivos, tales como sales de tetraalquilamonio, por ejemplo, bromuro de tetrabutilamonio.

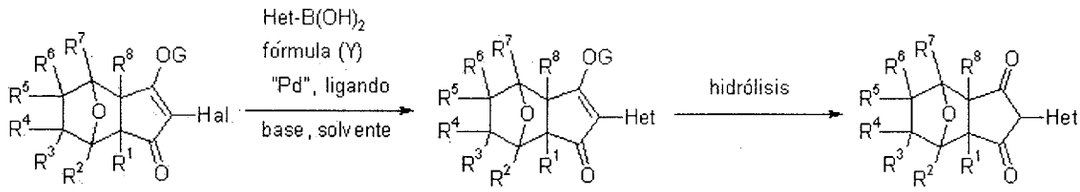
Los compuestos de fórmula (AO) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (R) por tratamiento con (diacetoxi)iodobenceno de acuerdo con los procedimientos de K. Schank y C. Lick, *Synthesis* (1983), 392; o de Z Yang *et al., Org. Lett.* (2002), 4 (19), 3333.



(R) (AO)

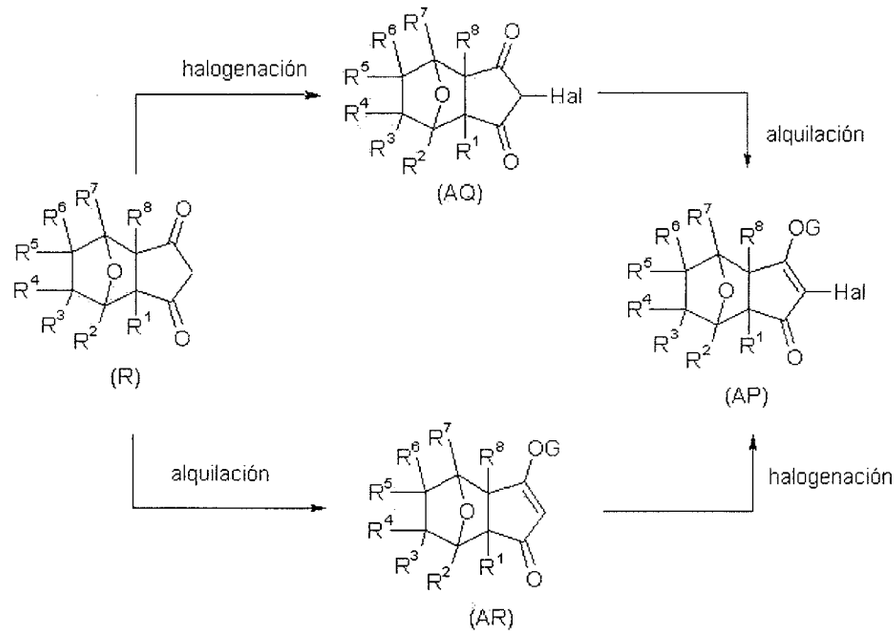
En otro enfoque, los compuestos de fórmula (A) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (I) o IA (en donde G es alquiloC_1–C_4) por hidrólisis, preferentemente en presencia de un catalizador de ácido, tal como ácido clorhídrico, y opcionalmente en presencia de un solvente adecuado, tal como tetrahidrofurano o 1,4–dioxano. Los compuestos de fórmula (I) (en donde G es alquiloC_1–C_4) se pueden preparar haciendo reaccionar compuestos de fórmula (AP) (en donde G es alquiloC_1–C_4 y Hal es un halógeno, preferentemente bromo o iodo) con un ácido heteroarilborónico, Het–$B(OH)_2$, de fórmula (AN) en presencia de un catalizador de paladio adecuado (por ejemplo, acetato de paladio(II) 0,001–

50% con respecto al compuesto (AP)) y una base (por ejemplo, 1 a 10 equivalentes de fosfato de potasio con respecto al compuesto (AP)) y preferentemente en presencia de un ligando adecuado (por ejemplo, (2–diciclohexilfosfino)–2',6'–dimetoxibifenilo 0,001–50% con respecto al compuesto (AP)), y en un solvente adecuado (por ejemplo, tolueno), preferentemente a una temperatura entre 25ºC y 200ºC. En la literatura se conocen acoplamientos similares (véase, por ejemplo, Y. S. Song, B. T. Kim y J.–N. Heo, *Tetrahedron Letters* (2005), 46 (36), 5987–5990).



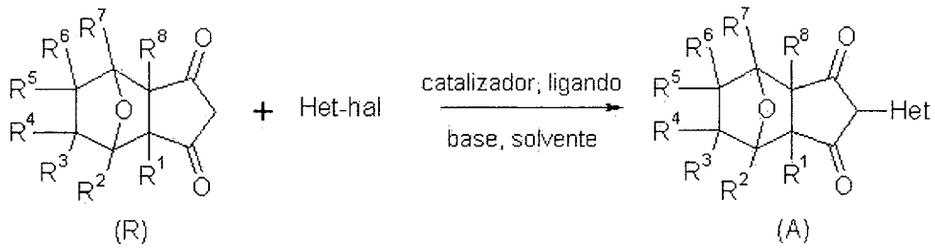
(AP) (I) (A)

Los compuestos de fórmula (AP) se pueden preparar por halogenación de un compuesto de fórmula (R), seguida por la alquilación de los haluros resultantes de fórmula (AQ) con un haluro de alquiloC_1–C_4 o tri–alquilortoformiatoC_1–C_4 en condiciones conocidas, por ejemplo, mediante los procedimientos de R. G. Shepherd y A. C. White (*J. Chem. Soc. Perkin Trans. 1* (1987), 2153–2155) y Y.–L. Lin *et al.* (*Bioorg. Med. Chem.* (2002), 10, 685–690). Alternativamente, los compuestos de fórmula (AP) se pueden preparar alquilando compuestos de fórmula (R) con un haluro de alquiloC_1–C_4 o un tri–alquilortoformiatoC_1–C_4, y halogenando la enona resultante de fórmula (AR) en condiciones conocidas (véase, por ejemplo, Y. S. Song, B. T. Kim y J.–N. Heo, *Tetrahedron Letters* (2005), 46 (36), 5987–5990).



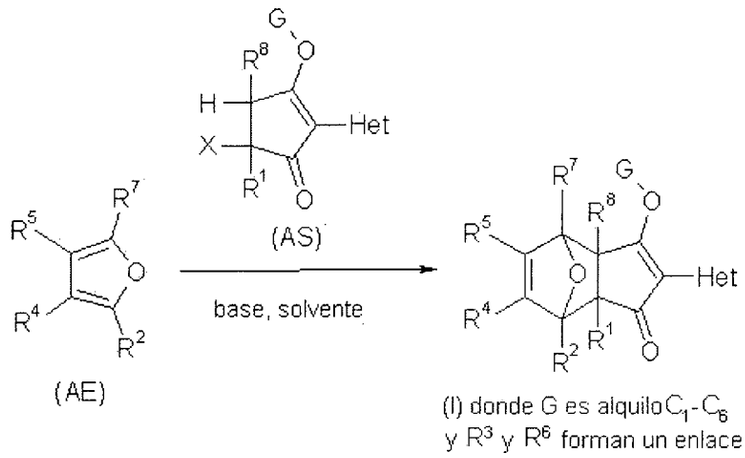
En un enfoque adicional, los compuestos de fórmula (A) se pueden preparar haciendo reaccionar compuestos de fórmula (R) con haluros de heteroarilo adecuados (Het–Hal, donde Hal es, por ejemplo, un ioduro o bromuro), en presencia de un catalizador de paladio adecuado (por ejemplo, 0,001–50% de acetato de paladio(II) con respecto al compuesto (R)) y una base (por ejemplo, 1 a 10 equivalentes de fosfato de potasio con respecto al compuesto (R)) y preferentemente en presencia de un ligando adecuado (por ejemplo, 0,001–50% de (2–diciclohexilfosfino)–2',4',6'–triisopropilbifenilo con respecto al compuesto (R)), y en un solvente adecuado (por ejemplo, 1,4–dioxano), preferentemente a una temperatura entre 25ºC y 200ºC. En la literatura se conocen acoplamientos similares (véase, por ejemplo, J. M. Fox, X. Huang, A. Chieffi, y S. L. Buchwald, *J. Am. Chem. Soc.* (2000), 122, 1360–1370; B. Hong *et al.* WO 2005/000233). Alternativamente, los compuestos de fórmula (A) se pueden preparar haciendo reaccionar compuestos de fórmula (R) con haluros de heteroarilo adecuados (Het–Hal, donde Hal es, por ejemplo, un ioduro o bromuro) en presencia de un catalizador de cobre adecuado (por ejemplo, 0,001–50% de ioduro de cobre(I) con

respecto al compuesto (R)) y una base (por ejemplo, 1 a 10 equivalentes de carbonato de potasio con respecto al compuesto (R)) y preferentemente en presencia de un ligando adecuado (por ejemplo, 0,001–50% de L–prolina con respecto al compuesto (R)), y en un solvente adecuado (por ejemplo sulfóxido de dimetilo), preferentemente a una temperatura entre 25ºC y 200ºC. En la literatura se conocen acoplamientos similares para haluros de arilo (véase, por ejemplo, Y. Jiang, N. Wu, H. Wu, y M. He, *Synlett* (2005), 18, 2731–2734).



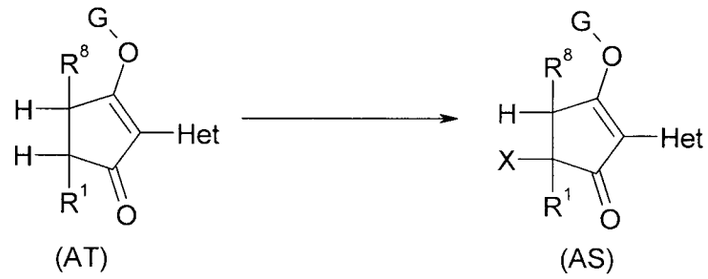
(R) (A)

Se pueden preparar otros compuestos de fórmula (A) hidrolizando compuestos de fórmula (I), donde G es alquiloC_1–C_6, en condiciones ácidas acuosas. Los compuestos de fórmula (I), donde G es alquiloC_1–C_6 y R^3 y R^6 forman un enlace, se pueden preparar haciendo reaccionar compuestos de fórmula (AS), donde G es alquiloC_1–C_6, X es halógeno u otro grupo saliente adecuado (tal como un alquil– o arilsulfonato, o un arilselenóxido), con compuestos de fórmula (AE), puros o en un solvente adecuado, y opcionalmente en presencia de una base adecuada.



Los solventes adecuados incluyen tolueno, y las bases adecuadas incluyen bases orgánicas tales como 1,8–diazabiciclo[5.4.0]undec–7–eno.

Los compuestos de fórmula (AS), donde G es alquiloC_1–C_6 y X es halógeno, se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (AT), donde G es alquiloC_1–C_6, en condiciones conocidas.

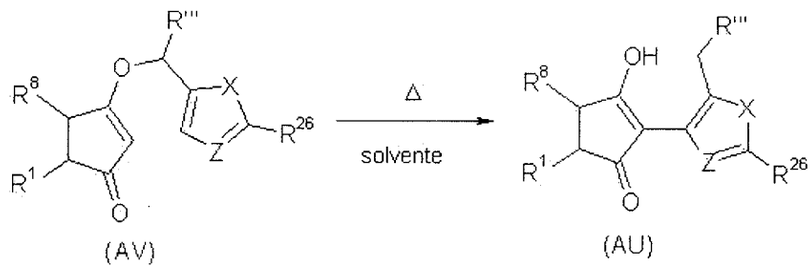


Por ejemplo, los compuestos de fórmula (AS), donde X es cloro, se pueden preparar haciendo reaccionar compuestos de fórmula (AT) con cloruro de cobre(II) y cloruro de litio de acuerdo con el procedimiento de E. M. Kosower *et al.*, *J. Org. Chem.* (1963), 28, 630–633.

Los compuestos de fórmula (AT) son compuestos conocidos o se pueden preparar a partir de compuestos conocidos mediante métodos conocidos (véase, por ejemplo, Y. S. S. Song, B. T. Kim y J–N Heo, *Tetrahedron Lett.*, 46 (2005)

5977–5990). Alternativamente, los compuestos de fórmula (AT), donde G es alquiloC_1–C_6, se pueden preparar por alquilación de compuestos de fórmula (AT), donde G es hidrógeno, en condiciones conocidas. Los compuestos de fórmula (AT), donde G es hidrógeno, son conocidos o se pueden preparar a partir de compuestos conocidos mediante métodos conocidos (véase, por ejemplo, DE10118310).

Alternativamente, en un enfoque adicional para obtener compuestos de fórmula (AT), los compuestos de fórmula (AU), que son compuestos de fórmula (AT) en donde G es hidrógeno y Het es (R_2) cuando R^{25} es CH_2R''' y R''' es hidrógeno, alquilo o halógenoalquilo (preferentemente, hidrógeno, metilo o trifluorometilo), se pueden preparar por redisposición térmica de compuestos de fórmula (AV), opcionalmente en presencia de un solvente adecuado y opcionalmente bajo irradiación de microondas.

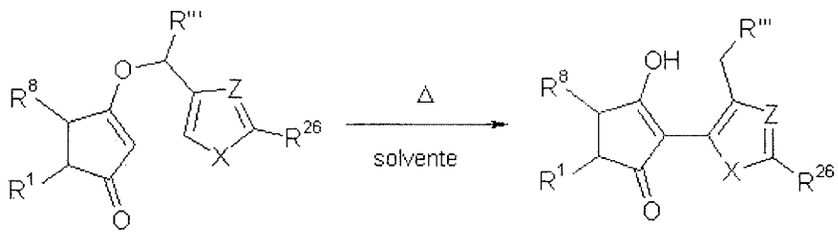


(AV) (AU)

Preferentemente, la redisposición se efectúa calentando los compuestos de fórmula (AV) a temperaturas entre 120 y 300°C, opcionalmente en un solvente adecuado tal como 1,2–dimetoxietano, dietilenglicol metil éter, triglima, tetraglima, xileno, mesitileno o Dowtherm®, y opcionalmente bajo irradiación de microondas.

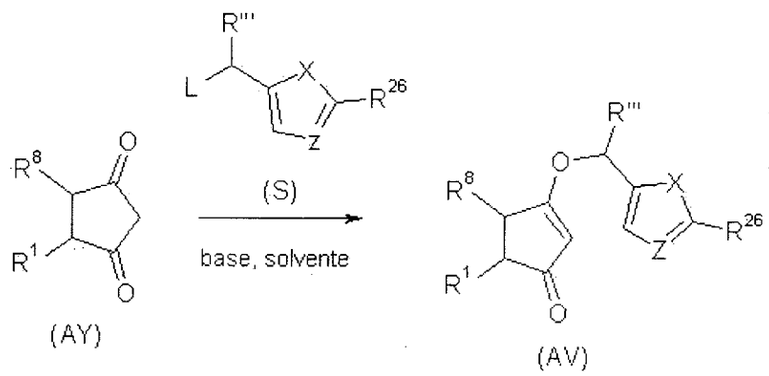
De manera similar, los compuestos de fórmula (AW), que son compuestos de fórmula (AT) en donde G es hidrógeno y Het es (R_3) cuando R^{25} es CH_2R''' y R'''

es hidrógeno, alquilo o halógenoalquilo (preferentemente, hidrógeno, metilo o trifluorometilo), se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (AX) usando métodos similares.



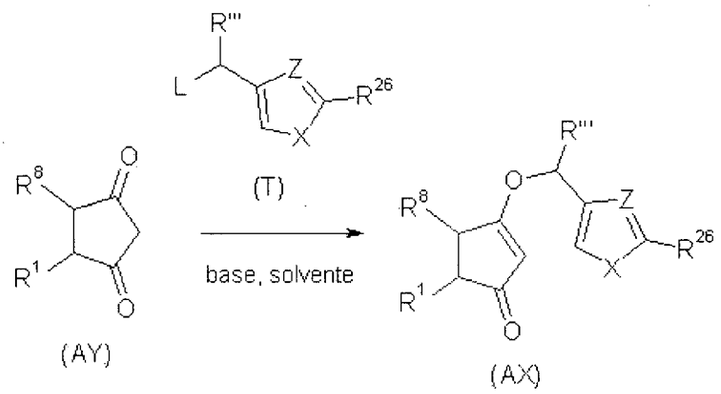
(AX) (AW)

Los compuestos de fórmula (AV) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (AY) por alquilación con compuestos de fórmula (S), donde L es un grupo saliente adecuado tal como un halógeno o un alquil– o aril–sulfonato, opcionalmente en presencia de una base adecuada y opcionalmente en un solvente adecuado, como se describió antes para la alquilación de compuestos de fórmula (A).

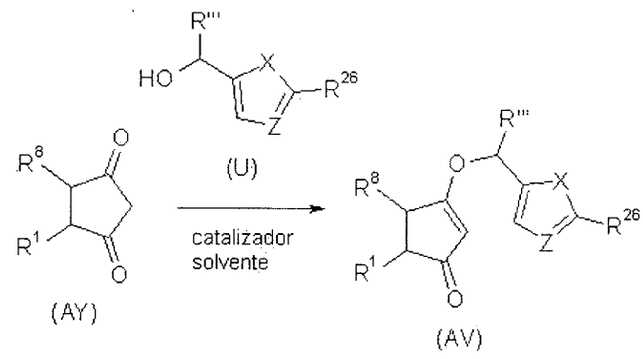


(AY) (AV)

De manera similar, los compuestos de fórmula (AX) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (AY) por alquilación con compuestos de fórmula (T), donde L es un grupo saliente adecuado tal como un halógeno o un alquil– o aril–sulfonato, en condiciones similares.



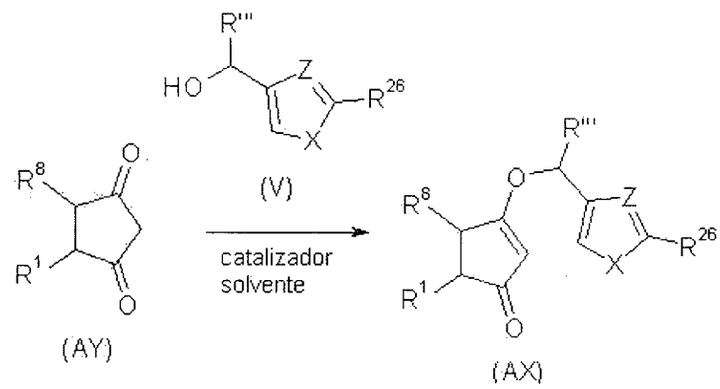
En un enfoque alternativo, los compuestos de fórmula (AV) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (AY) por condensación con alcoholes de fórmula (U), opcionalmente en presencia de un catalizador de ácido adecuado tal como ácido *p*–toluensulfónico, o un catalizador de ácido de Lewis, por ejemplo, trifluorometanosulfonato de iterbio (III), trifluorometanosulfonato de lantano (III), tetracloroaurato de sodio (III) dihidrato, cloruro de titanio (IV), cloruro de indio (III) o cloruro de aluminio, y opcionalmente en un solvente adecuado. Los solventes adecuados se seleccionan de modo que sean compatibles con los reactivos usados e incluyen, por ejemplo, tolueno, etanol o acetonitrilo. Se han descrito enfoques similares, por ejemplo, en M. Curini; F. Epifano, S. Genovese, *Tetrahedron Lett.* (2006), 47, 4697–700 y A. Arcadi, G. Bianchi, S. Di Giuseppe, F. Marinelli, *Green Chemistry* (2003), 5, 64–7.



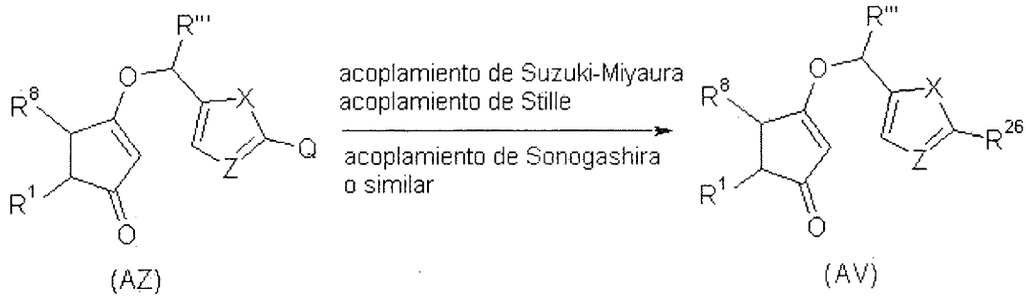
Alternativamente, la condensación se puede efectuar en presencia de agentes de acoplamiento adecuados, tales como ioduro de 2–cloro–1–metilpiridinio, N,N'–

diciclohexilcarbodiimida, 1,(3–dimetilaminopropil)–3–etilcarbodiimida y N,N–carbodiimidazol, y opcionalmente una base adecuada, tal como trietilamina o piridina, en un solvente adecuado, tal como tetrahidrofurano, acetonitrilo o diclorometano, o en presencia de una triarilfosfina (tal como trifenilfosfina) y un dialquil azidodicarboxilato (preferentemente, dietil azidodicarboxilato o diisopropil azidodicarboxilato) y en un solvente adecuado, tal como éter dietílico, tetrahidrofurano o 1,4–dioxano, como se describe, por ejemplo, en O. Mitsunobu, *Synthesis* (1981), 1, 1–28.

Usando procesos similares, se pueden preparar compuestos de fórmula (AX) por reacción de compuestos de fórmula (AY) con compuestos de fórmula (V).



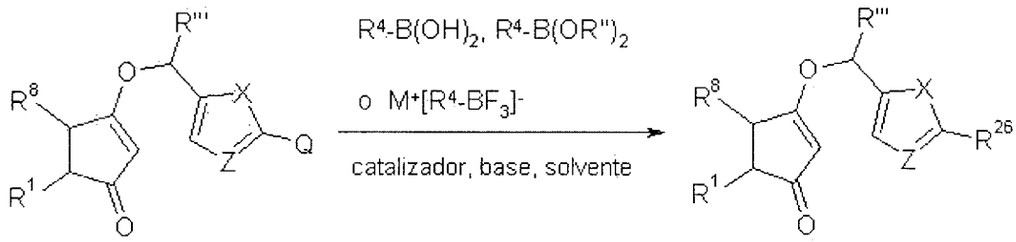
Se pueden preparar otros compuestos de fórmula (AV), donde R^{26} es un resto aromático o heteroaromático, o es un grupo alquilo, alquenilo o alquinilo, mediante la reacción de compuestos de fórmula (AZ), donde Q es un átomo o grupo adecuado para ser sometido a reacciones de acoplamiento cruzado (por ejemplo, Q es cloro, bromo o iodo, o un haloalquilsulfonato tal como trifluorometanosulfonato), y R''' es como se define para los compuestos de fórmula (AW), con un par de acoplamiento adecuado, en condiciones descritas en la literatura para las reacciones de Suzuki–Miyaura, Sonogashira, Stille y otras reacciones de acoplamiento cruzado relacionadas.



(AZ) (AV)

Por ejemplo, los compuestos de fórmula (AZ) se pueden tratar con ácidos aril–, heteroaril–, alquil–, alquenil– o alquinilborónicos, R^{26}–$B(OH)_2$, ésteres de boronato, R^{26}–$B(O'''')_2$, donde R'''' es alquiloC_1–C_6 o R^{26}–$B(O'''')_2$ representa ésteres de boronato cíclicos derivados de un diolC_1–C_6 (se prefiere especialmente los ésteres de boronato cíclicos derivados de pinacol), o sales de aril–, heteroaril–, alquil–, alquenil– y alquiniltrifluoroborato de un metal (especialmente potasio), $M^+[R^{26}–BF_3]^-$ en presencia de un catalizador de paladio adecuado, un ligando adecuado y una base adecuada, en presencia de un solvente adecuado, en condiciones de Suzuki–Miyaura (véase, por ejemplo, K. Billingsley y S. Buchwald, *J. Am. Chem. Soc.* (2007), 129, 3358–3366; H. Stefani, R. Cella y A. Vieira, *Tetrahedron* (2007), 63, 3623–3658; N. Kudo, M. Perseghini y G. Fu, *Angew. Chem. Int. Ed.* (2006), 45, 1282–1284; A. Roglans, A. Pla–Quintana y M. Moreno–Mañas, *Chem. Rev.* (2006), 106, 4622–4643; J–H Li, Q–M Zhu y Y–X Xie, *Tetrahedron* (2006), 10888–10895; S. Nolan *et al.*, *J. Org. Chem.* (2006), 71, 685–692; M. Lysén y K. Köhler, *Synthesis* (2006), 4, 692–698; K. Anderson y S. Buchwald, *Angew. Chem. Int. Ed.* (2005), 44, 6173–6177; Y. Wang y D. Sauer, *Org. Lett.* (2004), 6 (16), 2793–2796; I. Kondolff, H. Doucet y M, Santelli, *Tetrahedron*, (2004), 60, 3813–3818; F. Bellina, A. Carpita y R. Rossi, *Synthesis* (2004), 15, 2419–2440; H. Stefani, G. Molander, C–S Yun, M. Ribagorda y B. Biolatto, *J. Org. Chem.* (2003), 68, 5534–5539; A. Suzuki, *Journal of Organometallic Chemistry* (2002), 653, 83; G. Molander y C–S Yun, *Tetrahedron*

(2002), 58, 1465–1470; G. Zou, Y. K. Reddy y J. Falck, *Tetrahedron Lett.* (2001), 42, 4213–7215; S. Darses, G. Michaud y J–P, Genêt, *Eur. J. Org. Chem.* (1999), 1877–1883).



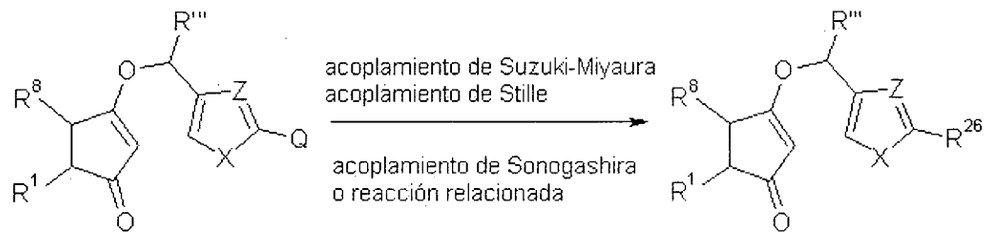
(AZ) (AV)

Alternativamente, los compuestos de fórmula (AV), donde R^{26} es un acetileno opcionalmente sustituido, se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (AZ) por reacción con un alquino terminal, R^{26}–H, en presencia de un catalizador de paladio adecuado y opcionalmente en presencia de un co–catalizador de cobre adecuado, un ligando adecuado, una base adecuada y un aditivo adecuado, en condiciones conocidas para efectuar el acoplamiento de Sonogashira (véase, por ejemplo, U. Sorenson y E Pombo–Villar, *Tetrahedron* (2005), 2697–2703; N. Leadbeater y B. Tominack, *Tetrahedron Lett.* (2003), 44, 8653–8656; K. Sonogashira, *J. Organomet. Chem.* (2002), 653, 46–49).

En un enfoque adicional, los compuestos de fórmula (AV), donde R^{26} es alquilo, vinilo opcionalmente sustituido, etinilo opcionalmente sustituido, arilo opcionalmente sustituido o heteroarilo opcionalmente sustituido, se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (AZ) por reacción con un organoestanano adecuado en condiciones de Stille (véase, por ejemplo, R. Bedford, C. Cazin y S. Hazlewood (2002), 22, 2608–2609; S. Ley *et al.*, *Chem. Commun.* (2002), 10, 1134–1135; G. Grasa y S. Nolan, *Org. Lett.* (2001), 3 (1), 119–122; T. Weskamp, V. Boehm, *J. Organomet. Chem.* (1999), 585 (2), 348–

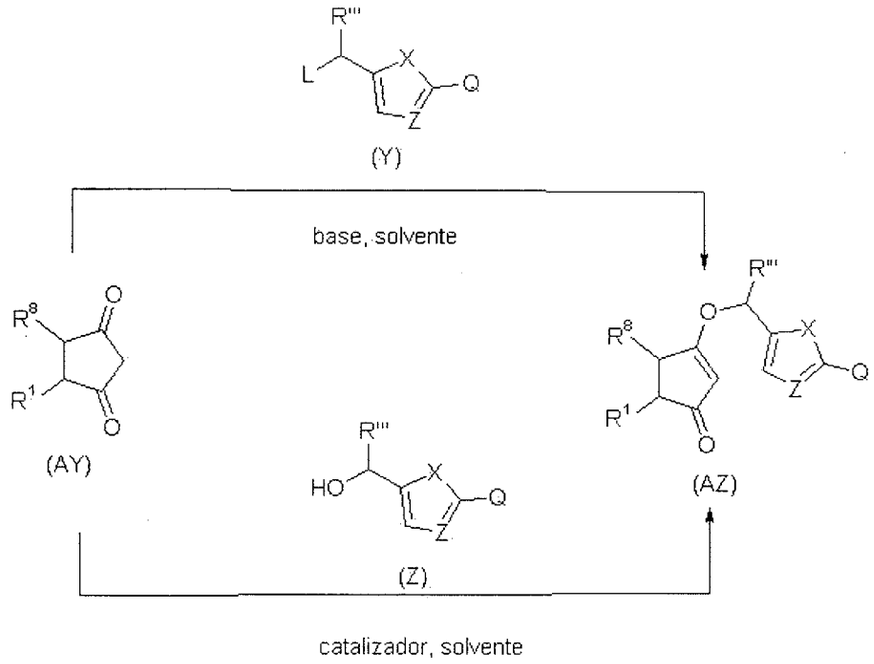
352; A. Littke y G. Fu, *Angew. Chem. Int. Ed.* (1999), 38 (16), 2411–2413; J. Stille *et al., Org. Synth.* (1992), 71, 97).

Los compuestos de fórmula (AX) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (BA), donde Q y R''' son como se define para los compuestos de fórmula (AZ), mediante métodos análogos usando materiales de partida apropiados.

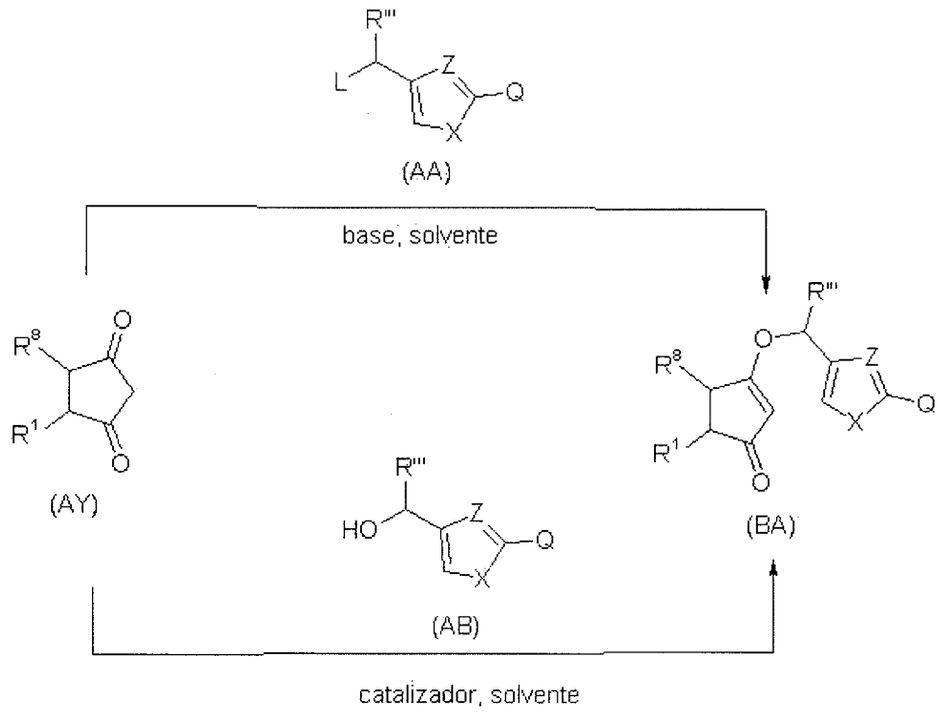


(BA) (AX)

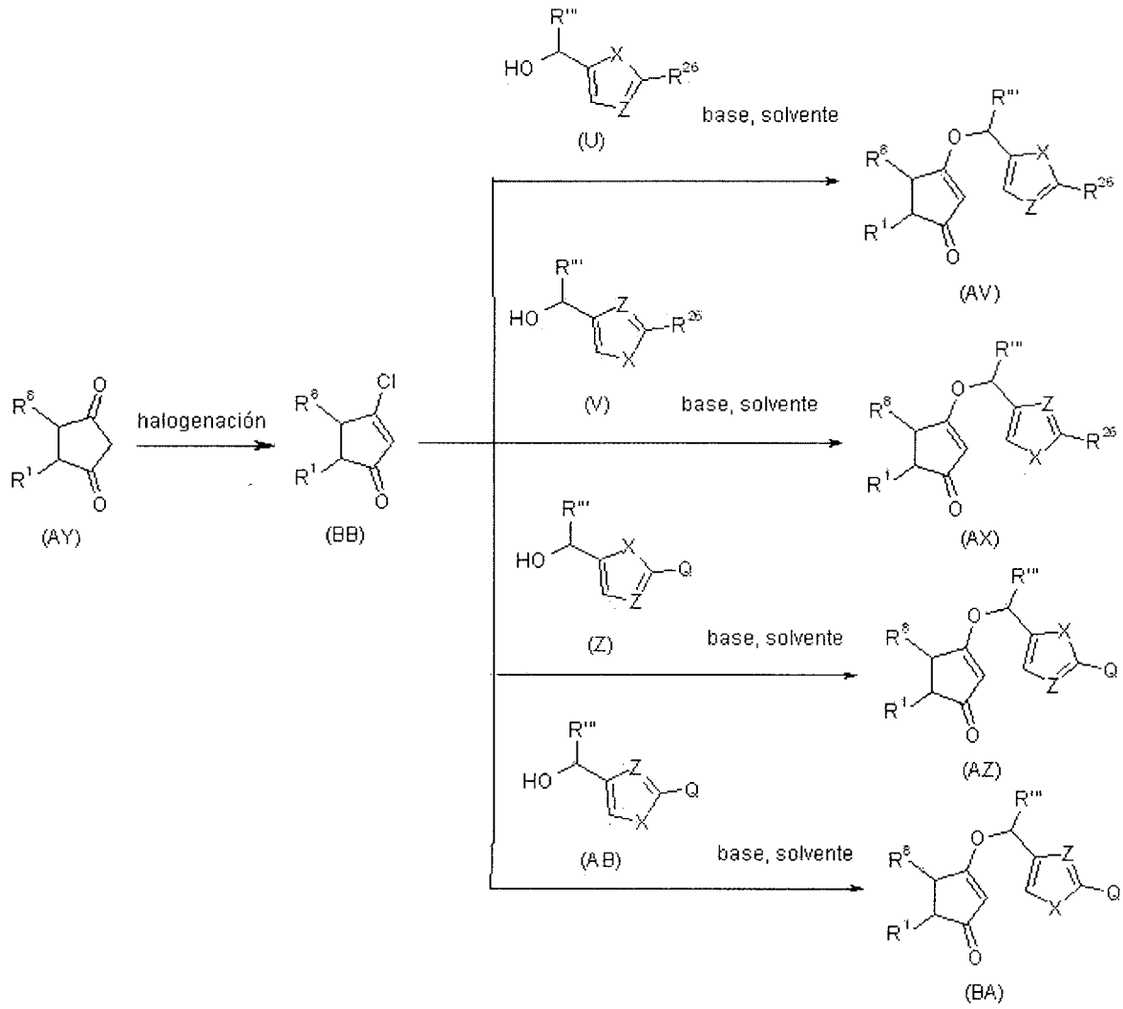
Los compuestos de fórmula (AZ) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (AY) por reacción con compuestos de fórmula (Y), donde L es un grupo saliente adecuado tal como un halógeno o un alquil– o aril–sulfonato, mediante procesos análogos a los descritos anteriormente para la preparación de compuestos de fórmula (AV) a partir de compuestos de fórmula (AY). Alternativamente, los compuestos de fórmula (AZ) se pueden preparar por reacción de compuestos de fórmula (AY) con compuestos de fórmula (Z) mediante procesos análogos a los descritos anteriormente para la preparación de compuestos de fórmula (AV) a partir de compuestos de fórmula (AY).



Mediante procesos análogos a los descritos anteriormente, se pueden preparar compuestos de fórmula (BA) a partir de compuestos de fórmula (AY) por alquilación con compuestos de fórmula (AA), donde L es un grupo saliente adecuado tal como un halógeno o un alquil– o aril–sulfonato, o por alquilación con compuestos de fórmula (AB).

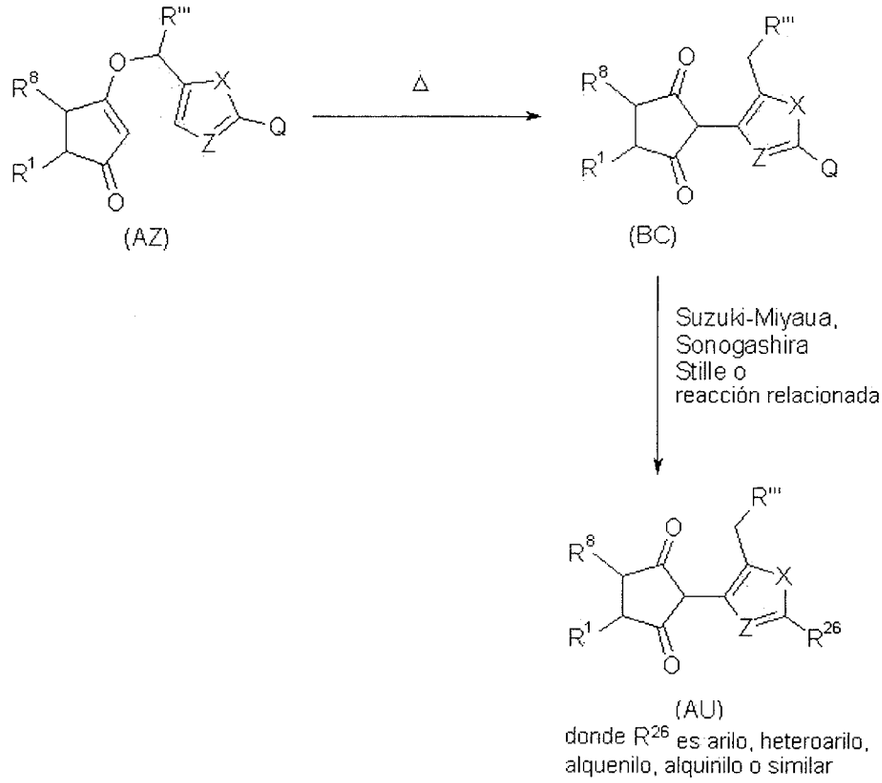


En un enfoque alternativo, los compuestos de fórmula (AY) se pueden tratar con un agente halogenante tal como oxicloruro de fósforo, pentacloruro de fósforo, pentabromuro de fósforo, oxibromuro de fósforo, cloruro de oxalilo o bromuro de oxalilo, opcionalmente en un solvente adecuado tal como tolueno, cloroformo, diclorometano, opcionalmente con presencia de dimetilformamida, y los haluros de vinilo resultantes de fórmula (BB), donde Hal es cloro o bromo, se pueden convertir por reacción con alcoholes de fórmula (U), o de fórmula (V), o de fórmula (Z), o de fórmula (AB), opcionalmente en presencia de una base adecuada tal como hidruro de sodio, *ter*–butóxido de sodio, *ter*–butóxido de potasio y un solvente adecuado tal como tetrahidrofurano, 1,4–dioxano, dietilenglicol dimetil éter, para proporcionar compuestos de fórmula (AV), fórmula (AX), fórmula (AZ) y fórmula (BA), respectivamente.



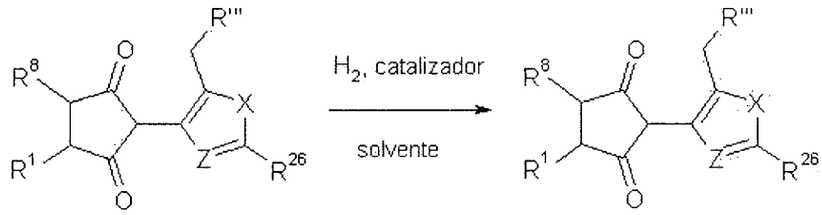
Los compuestos de fórmula (AY) son compuestos conocidos o se pueden preparar a partir de compuestos conocidos mediante métodos conocidos.

Más aún, los compuestos de fórmula (BC), donde Q es un átomo o grupo adecuado para química de acoplamiento cruzado (tal como un halógeno o un haloalquilsulfonato) pueden ser sometidos a reacciones de Suzuki–Miyaura, Stille, Sonogashira y otras reacciones relacionadas en condiciones conocidas, para proporcionar otros compuestos de fórmula N. Los compuestos de fórmula (BC) se pueden preparar por redisposición de compuestos de fórmula (AZ) en condiciones similares a aquellas usadas para convertir compuestos de fórmula (AV) en compuestos de fórmula (AU):



Los especialistas en el arte apreciarán que las transformaciones de este tipo no se restringen a compuestos de fórmula (BC), sino que en general se pueden aplicar a cualquier compuesto de fórmula (I) donde Het es un heterociclo sustituido por un átomo o grupo adecuado para una derivación adicional.

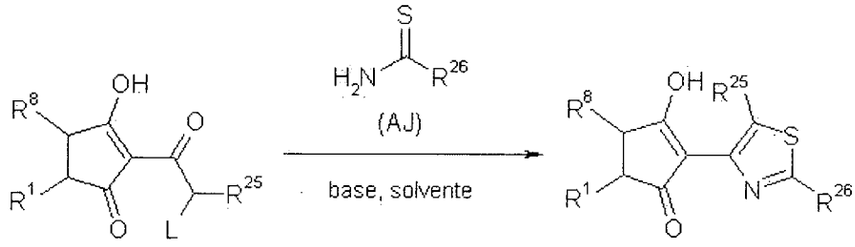
Los especialistas en el arte apreciarán que los compuestos de fórmula (AT) pueden contener un resto heteroaromático que posea uno o varios sustituyentes capaces de ser transformados en sustituyentes alternativos en condiciones conocidas, y que estos compuestos mismos pueden servir como intermediarios en la preparación de otros compuestos de fórmula (AT). Por ejemplo, un heterociclo de fórmula (AU), donde R^{26} es alquenilo o alquinilo, se puede reducir a un compuesto de fórmula (AU), donde R^{26} es alquilo, en condiciones conocidas



(AU)
donde R^{26} es
alquilo o alquenilo

(AU)
donde R^{26} es alquilo

En un enfoque adicional para obtener compuestos de fórmula (AT), donde Het es un grupo de fórmula (R_2), X es S e Y es N, los compuestos de fórmula (BD), donde L es un grupo saliente adecuado tal como un halógeno o un alquil– o haloalquilsulfonato, se pueden tratar con compuestos de fórmula (AJ) en presencia de una base adecuada (tal como trietilamina o piridina), y opcionalmente en un solvente adecuado (tal como agua, acetona, etanol o isopropanol) de acuerdo con procedimientos conocidos (véase, por ejemplo, E. Knott, *J. Chem. Soc.* (1945), 455; H. Brederick, R. Gompper, *Chem. Ber.* (1960), 93, 723; B. Friedman, M. Sparks y R. Adams, *J. Am. Chem. Soc.* (1937), 59, 2262).

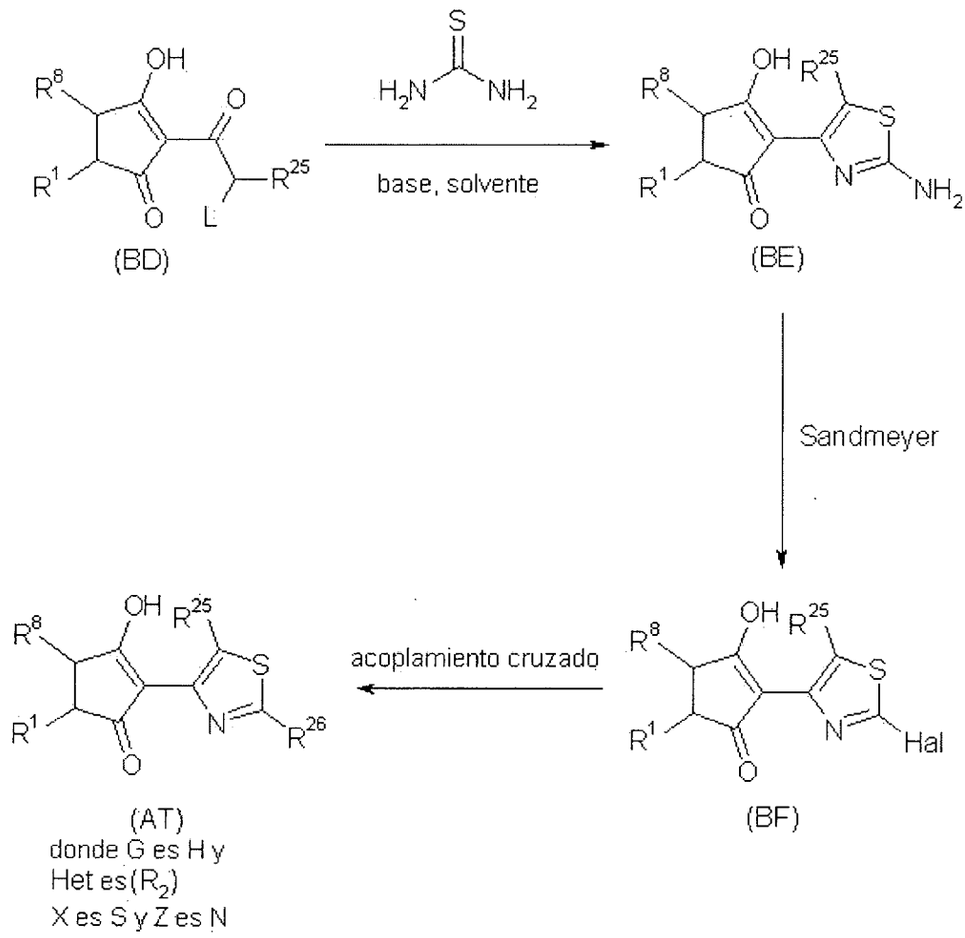


(BD)

(AT)
donde G es H y
Het es (R_2)
X es S y Z es N

Alternativamente, los compuestos de fórmula (BD) se pueden tratar con tiourea mediante procedimientos conocidos (véase, por ejemplo, V. Pshenichniya, O. Gulyakevich y V. Kripach, *Chemistry of Heterocyclic Compounds* (1990), 10,

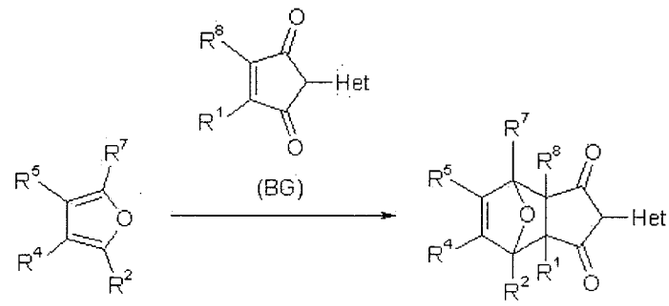
1409–1412), y los productos resultantes de fórmula (BE) se pueden convertir en otros compuestos de fórmula (AT) por conversión en haluros de fórmula (BF), donde Hal es cloro, bromo o iodo, en condiciones de Sandmeyer, y los compuestos de fórmula (BF) se pueden convertir en compuestos de fórmula (AT) por acoplamiento cruzado en condiciones conocidas para las reacciones de Suzuki–Miyaura, Sonogashira, Stille y otras reacciones relacionadas, como se describió anteriormente.



Los compuestos de fórmula (BD) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (AY) en condiciones conocidas (véase, por ejemplo, V. Pshenichniya, O. Gulyakevich y V. Kripach, *Chemistry of Heterocyclic Compounds* (1990), 10,

1409–1412; V. Pshenichniya, O. Gulyakevich y V. Kripach, *Russian Journal of Organic Chemistry* (1989), 25 (9), 1882–1888).

Más aún, los compuestos de fórmula (I), donde G es H y R^3 y R^6 forman un enlace, se pueden preparar mediante la reacción de compuestos de fórmula (BG) con compuestos de fórmula (H), opcionalmente en presencia de un solvente adecuado y un catalizador adecuado.



fórmula (H)

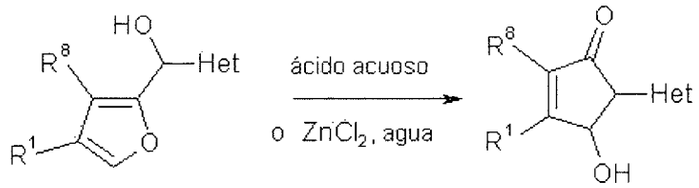
(I) donde G es hidrógeno y R^3 y R^6 forman un enlace

Los compuestos de fórmula (BG) se pueden preparar oxidando compuestos de fórmula (BH) en un solvente adecuado, tal como tolueno, acetona, cloroformo, diclorometano o 1,4–dioxano. Hay una amplia variedad de oxidantes que son adecuados para efectuar esta transformación, que incluyen oxidantes inorgánicos tales como trióxido de cromio, dicromato de piridinio, dióxido de manganeso y alcóxidos de aluminio tales como isopropóxido de aluminio, así como oxidantes orgánicos tales como oxidantes de 2,3–dicloro–5,6–diciano–*p*–benzoquinona y iodo hipervalente, tales como 1,1,1,–tris(acetiloxi)–1,1–dihidro–1,2–benziodoxol–3–(1H)–ona (periodinano de Dess–Martin). Los procedimientos adecuados se describen, por ejemplo, en US4371711 y en G. Piancatelli *et al. Tetrahedron* (1978), 34(18), 2775–2778.



(BH) (BG)

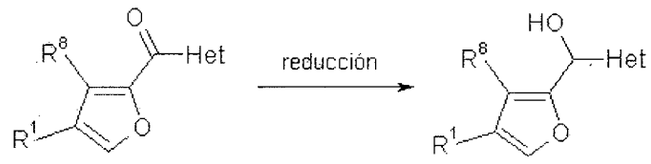
Los compuestos de fórmula (BH) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (BJ) por tratamiento con un catalizador de ácido adecuado en presencia de agua y opcionalmente en presencia de un solvente adecuado, de acuerdo con procedimientos conocidos.



(BJ) (BH)

Por ejemplo, los compuestos de fórmula (BJ) se pueden convertir en compuestos de fórmula (BH) en presencia de una solución acuosa de un ácido tal como ácido polifosfórico, como se describe, por ejemplo, en US4371711. Alternativamente, se pueden preparar compuestos de fórmula (BH) a partir de compuestos de fórmula (BJ) por redisposición en presencia de un catalizador de ácido de Lewis tal como cloruro de zinc, de acuerdo con el procedimiento de G. Piancatelli *et al., Tetrahedron* (1978), 34(18), 2775–2778.

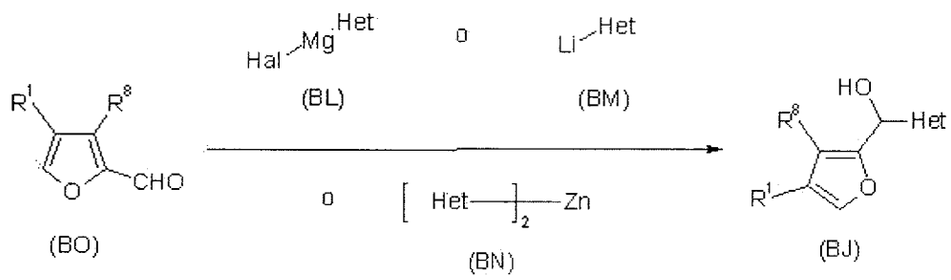
Los compuestos de fórmula (BJ) se pueden preparar por reducción de compuestos de fórmula (BK) en condiciones conocidas (véase, por ejemplo, R. Silvestri *et al.*, *J. Med. Chem.* 2005, 48, 4378–4388; B–L Yin *et al.*, *Synthesis* (2003), (13), 1995–2000).



(BK) (BJ)

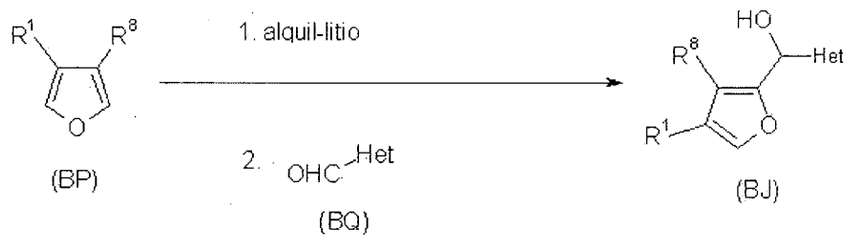
Los compuestos de fórmula (BK) son conocidos o se pueden preparar mediante métodos conocidos a partir de compuestos conocidos (véase, por ejemplo, Y. Shigetaka, T., Akira, Y. Katsumi, Yakugaku Zasshi (1968), 88(8), 997–1002; Leditschke, *H. Arch. Pharm.* (1952), 295, 323–30).

Alternativamente, los compuestos de fórmula (BJ) se pueden preparar mediante la adición de un reactivo organometálico adecuado, tal como un haluro de heteroarilmagnesio de fórmula (BL), donde Hal es un haluro tal como cloruro, bromuro o ioduro, o un reactivo de heteroaril–litio de fórmula (BM), o un reactivo de diheteroarilzinc de fórmula (BN), a un furan–2–carboxaldehído de fórmula (BO) de acuerdo con procedimientos conocidos (véase, por ejemplo, G. Panda *et al, Tetrahedron Lett.*, 46, 2005, 3097–3102; D. J. Dixon, M. S. Scott, C. A. Luckhurst, *Synlett* (2003), (15), 2317–2320; I. Gupta, M. Ravikanth, *Tetrahedron* (2003), 59(32), 6131–6139; M. Sanchez, O. Diallo, A. Oussaid, B. Oussaid, B. Garrigues, *Phosphorus, Sulphur and Silicon and the Related Elements* (2001), 173 235–242; B. Garrigues, M. Sanchez, O. Diallo, F. Chemat, *Journal of Nature* (2000), 12(1), 25–28; C. M. Shafer, T. F. Molinski, *J. Org. Chem.* (1998), 63(3), 551–555).



(BO) (BJ)

Otros compuestos de fórmula (BJ) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (BP) por reacción con un reactivo de alquil–litio, tal como *n*–butil–litio, opcionalmente en presencia de un aditivo tal como tetrametiletilendiamina, y en un solvente adecuado, tal como éter dietílico o tetrahidrofurano, seguido de la reacción con un benzaldehído de fórmula (BQ) como se describe, por ejemplo, en I. Gupta y M. Ravikanth, *J. Org. Chem.*, 2004, 69, 6796–6811, A. M. Echavarren *et al., J. Am. Chem. Soc.,* 125 (19), 5757–5766, 2003 y en T. K. Chandrashekar *et al., J. Org. Chem.*, 2002, 67, 6309–6319.



(BP) (BQ) (BJ)

Los compuestos de fórmula (BP) y los compuestos de fórmula (BQ) son compuestos conocidos o se pueden preparar a partir de compuestos conocidos mediante métodos conocidos.

Los compuestos de fórmula (I) de acuerdo con la invención se pueden usar como herbicidas en forma no modificada, como se obtienen de la síntesis, pero generalmente se formulan en composiciones herbicidas en una variedad de formas, usando adyuvantes de formulación tales como portadores, solventes y sustancias tensioactivas. Las formulaciones pueden tener diversas formas físicas, por ejemplo forma de polvos para espolvorear, geles, polvos humectables, gránulos dispersables en agua, comprimidos dispersables en agua, comprimidos efervescentes, concentrados emulsionables, concentrados microemulsionables, emulsiones de aceite en agua, fluidos oleosos, dispersiones acuosas, dispersiones oleosas, suspoemulsiones, suspensiones de cápsulas, gránulos

emulsionables, líquidos solubles, concentrados solubles en agua (con agua o con un solvente orgánico miscible en agua como portador), películas poliméricas impregnadas o en otras formas conocidas, por ejemplo, del *Manual on Development and Use of FAO Specifications for Plant Protection Products,* 5º edición, 1999. Dichas formulaciones se pueden usar directamente o se pueden diluir antes de usar. Las formulaciones diluidas se pueden preparar, por ejemplo, con agua, fertilizantes líquidos, micronutrientes, organismos biológicos, aceites o solventes.

Las formulaciones se pueden preparar, por ejemplo, mezclando el ingrediente activo con adyuvantes de formulación a fin de obtener composiciones en forma de sólidos finamente divididos, gránulos, soluciones, dispersiones o emulsiones. Los ingredientes activos también se pueden formular con otros adyuvantes, por ejemplo sólidos finamente divididos, aceites minerales, aceites vegetales, aceites vegetales modificados, solventes orgánicos, agua, sustancias tensioactivas o combinaciones de ellos. Los ingredientes activos también pueden estar contenidos en microcápsulas muy finas que consisten en un polímero. Las microcápsulas contienen los ingredientes activos en un portador poroso. Esto permite liberar los ingredientes activos en su entorno en cantidades controladas (por ejemplo, liberación lenta). Las microcápsulas generalmente tienen un diámetro de entre 0,1 y 500 micrones. Contienen los ingredientes activos en una cantidad que va de aproximadamente 25 a 95% en peso del peso de la cápsula. Los ingredientes activos pueden estar presentes en forma de sólido monolítico, en forma de partículas finas en dispersión sólida o líquida, o en forma de una solución adecuada. Las membranas encapsulantes comprenden, por ejemplo, gomas naturales y sintéticas, celulosa, copolímeros de estireno–butadieno, poliacrilonitrilo, poliacrilato, poliéster, poliamidas, poliureas, poliuretano o

polímeros y xantanos de almidón químicamente modificados, u otros polímeros conocidos por el especialista en el arte para este uso. Alternativamente, es posible formar microcápsulas muy finas, en las cuales el ingrediente activo está presente en forma de partículas finamente divididas en una matriz sólida de una sustancia base, pero en ese caso la microcápsula no está encapsulada.

Los adyuvantes de formulación adecuados para la preparación de las composiciones de acuerdo con la invención son conocidos *per se*. Como portadores líquidos se puede usar: agua, tolueno, xileno, éter de petróleo, aceites vegetales, acetona, metil etil cetona, ciclohexanona, anhídridos ácidos, acetonitrilo, acetofenono, acetato de amilo, 2–butanona, carbonato de butileno, clorobenceno, ciclohexano, ciclohexanol, alquil ésteres de ácido acético, alcohol de diacetona, 1,2–dicloropropano, dietanolamina, p–dietilbenceno, dietilenglicol, abietato de dietilenglicol, dietilenglicol butil éter, dietilenglicol etil éter, dietilenglicol metil éter, N,N–dimetilformamida, sulfóxido de dimetilo, 1,4–dioxano, dipropilenglicol, dipropilenglicol metil éter, dibenzoato de dipropilenglicol, diproxitol, alquilpirrolidona, acetato de etilo, 2–etil hexanol, carbonato de etileno, 1,1,1–tricloroetano, 2–heptanona, alfa–pineno, d–limoneno, lactato de etilo, etilenglicol, etilenglicol butil éter, etilenglicol metil éter, gamma–butirolactona, glicerol, acetato de glicerol, diacetato de glicerol, triacetato de glicerol, hexadecano, hexilenglicol, acetato de isoamilo, acetato de isobornilo, isooctano, isoforona, isopropilbenceno, miristato de isopropilo, ácido láctico, laurilamina, óxido de mesitilo, metoxipropanol, metil isoamil cetona, metil isobutil cetona, laurato de metilo, octanoato de metilo, oleato de metilo, cloruro de metileno, m–xileno, n–hexano, n–octilamina, ácido octadecanoico, acetato de octilamina, ácido oleico, oleilamina, o–xileno, fenol, polietilenglicol (PEG 400), ácido propiónico, lactato de propilo, carbonato de propileno, propilenglicol, propilenglicol metil éter,

p–xileno, tolueno, fosfato de trietilo, trietilenglicol, ácido xilensulfónico, parafina, aceite mineral, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo, acetato de amilo, acetato de butilo, propilenglicol metil éter, dietilenglicol metil éter, metanol, etanol, isopropanol, y los alcoholes de mayor peso molecular, tales como alcohol amílico, alcohol tetrahidrofurfurílico, hexanol, octanol, etilenglicol, propilenglicol, glicerol, N–metil–2–pirrolidona y similares. El agua suele ser el portador elegido para diluir los concentrados. Los portadores sólidos adecuados son, por ejemplo, talco, dióxido de titanio, arcilla pirofilita, sílice, arcilla atapulgita, kieselguhr, piedra caliza, carbonato de calcio, bentonita, montmorilonita cálcica, cáscaras de semillas de algodón, harina de trigo sin refinar, harina de soja, piedra pómez, harina de madera, cáscaras de nuez molidas, lignina y materiales similares, como se describe, por ejemplo, en CFR 180.1001. (c) y (d).

Se puede usar ventajosamente una gran cantidad de sustancias tensioactivas en formulaciones tanto sólidas como líquidas, en especial en aquellas formulaciones que se pueden diluir con un portador antes de usar. Las sustancias tensioactivas pueden ser aniónicas, catiónicas, no iónicas o poliméricas, y se pueden usar como agentes emulsionantes, humectantes o de suspensión, o para otros fines. Las sustancias tensioactivas típicas incluyen, por ejemplo, sales de sulfatos de alquilo, tales como laurilsulfato de dietanolamonio; sales de alquilarilsulfonatos, tales como dodecilbencenosulfonato de calcio; productos de adición de alquilfenol–óxido de alquileno, tales como etoxilato de nonilfenol; productos de adición de alcohol–óxido de alquileno, tales como etoxilato de alcohol tridecílico; jabones, tales como estearato de sodio; sales de alquilnaftalenosulfonatos, tales como dibutilnaftalenosulfonato de sodio; dialquilésteres de sales de sulfosuccinato, tales como di(2–etilhexil)sulfosuccinato de sodio; ésteres de sorbitol, tales como oleato de sorbitol; aminas cuaternarias, tales como cloruro de

lauril trimetilamonio, ésteres de polietilenglicol de ácidos grasos, tales como estearato de polietilenglicol; copolímeros en bloque de óxido de etileno y óxido de propileno; y sales de ésteres de fosfato de mono– y di–alquilo; y además otras sustancias descritas, por ejemplo, en *"McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual",* MC Publishing Corp., Ridgewood, Nueva Jersey, 1981.

Otros adyuvantes que generalmente se pueden usar en formulaciones pesticidas incluyen inhibidores de la cristalización, sustancias modificadoras de la viscosidad, agentes de suspensión, tinturas, antioxidantes, agentes espumantes, absorbentes de luz, auxiliares de mezcla, anti–espumantes, agentes complejizantes, sustancias neutralizantes o modificadoras del pH, y búferes, inhibidores de la corrosión, fragancias, agentes humectantes, mejoradores de la absorción, micronutrientes, plastificantes, deslizantes, lubricantes, dispersantes, espesantes, anti–congelantes, microbiocidas, y además fertilizantes líquidos y sólidos.

Las formulaciones también pueden incluir sustancias activas adicionales, por ejemplo otros herbicidas, aseguradores de herbicidas, reguladores del desarrollo vegetal, fungicidas o insecticidas.

Las composiciones de acuerdo con la invención pueden incluir además un aditivo que comprende un aceite de origen vegetal o animal, un aceite mineral, alquil ésteres de dichos aceites o mezclas de dichos aceites y derivados de aceites. La cantidad de aditivo de aceite usada en la composición de acuerdo con la invención generalmente está entre 0,01 y 10%, sobre la base de la mezcla en spray. Por ejemplo, el aditivo de aceite se puede agregar al tanque de pulverización en la concentración deseada luego de preparada la mezcla para

pulverización. Los aditivos de aceites preferidos comprenden aceites minerales o aceites de origen vegetal, por ejemplo aceite de colza, aceite de oliva o aceite de girasol, aceite vegetal emulsionado tal como AMIGO® (Rhône–Poulenc Canada Inc.), alquil ésteres de aceites de origen vegetal, por ejemplo los derivados metilo, o un aceite de origen animal, tal como aceite de pescado o sebo animal. Un aditivo preferido contiene, por ejemplo, como componentes activos esencialmente 80% en peso de alquil ésteres de aceites de pescado y 15% en peso de aceite de colza metilado, y también 5% en peso de emulsionantes y modificadores del pH convencionales. Los aditivos de aceites especialmente preferidos comprenden alquil ésteres de ácidos grasos C_8–C_{22}, en especial los derivados metilo de ácidos grasos C_{12}–C_{18}, por ejemplo son importantes los metil ésteres de ácido láurico, ácido palmítico y ácido oleico. Estos ésteres se conocen como laurato de metilo (CAS–111–82–0), palmitato de metilo (CAS–112–39–0) y oleato de metilo (CAS–112–62–9). Un derivado metil éster de ácido graso preferido es Emery® 2230 y 2231 (Cognis GmbH). Éstos y otros derivados de aceites también se conocen a partir del *Compendium of Herbicide Adjuvants,* 5º edición, Southern Illinois University, 2000.

La aplicación y la acción de los aditivos de aceites puede mejorar más si se los combina con sustancias tensioactivas, tales como surfactantes no iónicos, aniónicos o catiónicos. Los ejemplos de surfactantes aniónicos, no iónicos y catiónicos adecuados se enumeran en las páginas 7 y 8 del documento WO 97/34485. Las sustancias tensioactivas preferidas son surfactantes aniónicos del tipo dodecilbencilsulfonato, en especial sus sales de calcio, y también surfactantes no iónicos del tipo etoxilato de alcohol graso. Se prefiere en especial los alcoholes grasos C_{12}–C_{22} etoxilados con un grado de etoxilación entre 5 y 40. Los ejemplos de surfactantes disponibles en el comercio son los tipos Genapol

(Clariant AG). También se prefieren los surfactantes de silicona, en especial los heptametiltrisiloxanos modificados con óxido de polialquilo, que se encuentran disponibles en el comercio, por ejemplo, Silwet L–77®, y también los surfactantes perfluorados. La concentración de sustancias tensioactivas con relación al aditivo total generalmente es de 1 a 30% en peso. Los ejemplos de aditivos de aceites que consisten en mezclas de aceites o aceites minerales, o sus derivados, con surfactantes son Edenor ME SU®, Turbocharge® (Syngenta AG, CH) y Actipron® (BP Oil UK Limited, GB).

Dichas sustancias tensioactivas también se pueden usar en las formulaciones solas, es decir, sin aditivos de aceites.

Más aún, la adición de un solvente orgánico a la mezcla de aditivo de aceite/surfactante puede contribuir a una mayor mejora de la acción. Los solventes adecuados son, por ejemplo, Solvesso® (ESSO) y Aromatic Solvent® (Exxon Corporation). La concentración de dichos solventes puede ir de 10 a 80% en peso del peso total. Dichos aditivos de aceites, que pueden estar mezclados con solventes, se describen, por ejemplo, en US–A–4 834 908. UN aditivo de aceite disponible en el comercio revelado en la presente se conoce con el nombre de MERGE® (BASF Corporation). Otro aditivo de aceite que se prefiere de acuerdo con la invención es SCORE® (Syngenta Crop Protection Canada).

Además de los aditivos de aceites enumerados anteriormente, con el fin de mejorar la actividad de las composiciones de acuerdo con la invención, también es posible agregar formulaciones de alquilpirrolidonas (por ejemplo, Agrimax®) a la mezcla para pulverización. También se pueden utilizar formulaciones de redes sintéticas, tales como, por ejemplo, poliacrilamida, compuestos polivinílicos o poli–

1–p–menteno (por ejemplo, Bond®, Courier® o Emerald®). Las soluciones que contienen ácido propiónico, por ejemplo Eurogkem Pen–e–trate®, también se pueden incorporar en la mezcla para pulverización como agentes mejoradores de la actividad.

Las formulaciones herbicidas generalmente contienen entre 0,1 y 99% en peso, en especial entre 0,1 y 95% en peso, de un compuesto de fórmula (I), y entre 1 y 99,9% en peso de un adyuvante de formulación, el cual preferentemente incluye entre 0 y 25% en peso de una sustancia tensioactiva. Aunque los productos comerciales preferentemente se formulan como concentrados, el usuario final normalmente empleará formulaciones diluidas.

La tasa de aplicación de los compuestos de fórmula (I) puede variar dentro de amplios límites y depende de la naturaleza del suelo, el método de aplicación (pre– o post–emergencia, revestimiento de semillas, aplicación al surco de las semillas, aplicación sin cultivo, etc.), la planta de cultivo, el pasto o la maleza que se desea controlar, las condiciones climáticas prevalecientes y demás factores regidos por el método de aplicación, el tiempo de aplicación y el cultivo en cuestión. Los compuestos de fórmula (I) de acuerdo con la invención generalmente se aplican a una tasa de 1– 2000 g/ha, preferentemente 1– 1000 g/ha y con máxima preferencia a 1– 500 g/ha.

Las formulaciones preferidas tienen especialmente las siguientes composiciones: (% = porcentaje peso):

Concentrados emulsionables:

ingrediente activo: 1 a 95%, preferentemente 60 a 90%

agente tensioactivo:	1 a 30%, preferentemente 5 a 20%
portador líquido:	1 a 80%, preferentemente 1 a 35%
Polvos:	
ingrediente activo:	0,1 a 10%, preferentemente 0,1 a 5%
portador sólido:	99,9 a 90%, preferentemente 99,9 a 99%
Concentrados en suspensión:	
ingrediente activo:	5 a 75%, preferentemente 10 a 50%
agua:	94 a 24%, preferentemente 88 a 30%
agente tensioactivo:	1 a 40%, preferentemente 2 a 30%
Polvos humectables:	
ingrediente activo:	0,5 a 90%, preferentemente 1 a 80%
agente tensioactivo:	0,5 a 20%, preferentemente 1 a 15%
portador sólido:	5 a 95%, preferentemente 15 a 90%
Gránulos:	
ingrediente activo:	0,1 a 30%, preferentemente 0,1 a 15%
portador sólido:	99,5 a 70%, preferentemente 97 a 85%

Los siguientes ejemplos ilustran adicionalmente, aunque no limitan, la invención.

F1. Concentrados emulsionables	a)	b)	c)	d)
ingrediente activo	5%	10%	25%	50%
dodecilbencenosulfonato de calcio	6%	8%	6%	8%
poliglicol éter de aceite de ricino (36 moles de óxido de etileno)	4%	–	4%	4%
octilfenol poliglicol éter (7–8 moles de óxido de etileno)	–	4%	–	2%

NMP	–	–	10%	20%
mezcla de hidrocarburos	85%	78%	55%	16%
aromáticos C_9–C_{12}				

Se pueden preparar emulsiones de cualquier concentración deseada a partir de dichos concentrados por dilución con agua.

F2. Soluciones	a)	b)	c)	d)
ingrediente activo	5%	10%	50%	90%
1–metoxi–3–(3–metoxi–propoxi)–propano	–	20%	20%	–
polietilenglicol PM 400	20%	10%	–	–
NMP	–	–	30%	10%
mezcla de hidrocarburos	75%	60%	–	–
aromáticos C_9–C_{12}				

Las soluciones son adecuadas para aplicar en forma de microgotas.

F3. Polvos humectables	a)	b)	c)	d)
ingrediente activo	5%	25%	50%	80%
lignosulfonato de sodio	4%	–	3%	–
laurilsulfato de sodio	2%	3%	–	4%
diisobutilnaftalensulfonato de sodio	–	6%	5%	6%
octilfenol poliglicol éter (7–8 moles de óxido de etileno)	–	1%	2%	–
ácido silícico altamente disperso	1%	3%	5%	10%

caolín	88%	62%	35%	–

El ingrediente activo se mezcla bien con los adyuvantes, y la mezcla se muele a fondo en un molino adecuado, con lo cual se obtienen polvos humectables que se pueden diluir con agua para proporcionar suspensiones de cualquier concentración deseada.

F4. Gránulos recubiertos	a)	b)	c)
ingrediente activo	0,1%	5%	15%
ácido silícico altamente disperso	0,9%	2%	2%
portador inorgánico (diámetro 0,1 – 1 mm) por ejemplo, $CaCO_3$ o SiO_2	99,0%	93%	83%

El ingrediente activo se disuelve en cloruro de metileno, la solución se rocía sobre el portador, y el solvente se evapora luego al vacío.

F5. Gránulos recubiertos	a)	b)	c)
ingrediente activo	0,1%	5%	15%
polietilenglicol PM 200	1,0%	2%	3%
ácido silícico altamente disperso	0,9%	1%	2%
portador inorgánico (diámetro 0,1 – 1 mm) por ejemplo, $CaCO_3$ o SiO_2	98,0%	92%	80%

El ingrediente activo finamente molido se aplica de manera uniforme, en una mezcladora, al portador humedecido con polietilenglicol. Los gránulos recubiertos no polvorosos se obtienen de esta manera.

F6. Gránulos extruidos	a)	b)	c)	d)
ingrediente activo	0,1%	3%	5%	15%
lignosulfonato de sodio	1,5%	2%	3%	4%
carboximetilcelulosa	1,4%	2%	2%	2%
caolín	97,0%	93%	90%	79%

El ingrediente activo se mezcla y se muele junto con los adyuvantes, y la mezcla se humedece con agua. La mezcla resultante se extruye y luego se seca bajo un chorro de aire.

F7. Polvos	a)	b)	c)
ingrediente activo	0,1%	1%	5%
talco	39,9%	49%	35%
caolín	60,0%	50%	60%

Los polvos listos para usar se obtienen mezclando el ingrediente activo con los portadores y moliendo la mezcla en un molino adecuado.

F8. Concentrados de suspensión	a)	b)	c)	d)
ingrediente activo	3%	10%	25%	50%
etilenglicol	5%	5%	5%	5%
nonilfenol poliglicol éter (15 moles de óxido de etileno)	–	1%	2%	–

lignosulfonato de sodio	3%	3%	4%	5%
carboximetilcelulosa	1%	1%	1%	1%
formaldehído acuoso 37%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
solución de emulsión de aceite de silicona	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
agua	87%	79%	62%	38%

El ingrediente activo finamente molido se mezcla bien con los adyuvantes, con lo cual se obtiene un concentrado de suspensión a partir del cual se pueden preparar suspensiones de cualquier concentración deseada por dilución con agua.

La invención se refiere además a un método para el control selectivo de pastos y malezas en cultivos de plantas útiles, y para el control no selectivo de malezas, el cual comprende tratar las plantas útiles o el área de cultivo o su locus con un compuesto de fórmula (I).

Los cultivos de plantas útiles en los cuales se pueden usar las composiciones de acuerdo con la invención incluyen especialmente cereales, en particular trigo y cebada, arroz, maíz, colza, remolacha, caña de azúcar, soja, algodón, girasol, maní y cultivos de plantación.

El término "cultivos" incluye además los cultivos que se han convertido en tolerantes a herbicidas o a clases de herbicidas (por ejemplo, inhibidores de ALS, GS, EPSPS, PPO y HPPD) como resultado de la aplicación de métodos convencionales de mejora o ingeniería genética. Un ejemplo de un cultivo que se ha convertido en tolerante, por ejemplo, a las imidazolinonas, tal como imazamox, mediante métodos convencionales de mejora genética es la colza de verano

Clearfield® (canola). Los ejemplos de cultivos que se han convertido en tolerantes a herbicidas mediante métodos de ingeniería genética incluyen, por ejemplo, variedades de maíz resistentes al glifosato y al glufosinato que se pueden obtener en el comercio bajo la marca RoundupReady® y Libertylink®. Las malezas que se desea controlar pueden ser malezas tanto monocotiledóneas como dicotiledóneas, tales como, por ejemplo, *Stellaria, Nasturtium, Agrostis, Digitaria, Avena, Setaria, Sinapis, Lolium, Solanum, Echinochloa, Scirpus, Monochoria, Sagittaria, Bromus, Alopecurus, Sorghum, Rottboellia, Cyperus, Abutilon, Sida, Xanthium, Amaranthus, Chenopodium, Ipomoea, Chrysanthemum, Galium, Viola* y *Veronica*. El control de malezas monocotiledóness, en particular *Agrostis, Avena, Setaria, Lolium, Echinochloa, Bromus, Alopecurus* y *Sorghum* es muy extensivo.

Por "cultivos" también se entienden aquellos que se han convertido en resistentes a insectos nocivos mediante métodos de ingeniería genética, por ejemplo el maíz Bt (resistente al taladro europeo del maíz), el maíz Bt (resistente al picudo del algodón) y también las papas Bt (resistentes al escarabajo del Colorado). Los ejemplos de maíz Bt son los híbridos de maíz Bt–176 de NK® (Syngenta Seeds). La toxina Bt es una proteína formada naturalmente por las bacterias *Bacillus thuringiensis* de la tierra. Los ejemplos de toxinas y de plantas transgénicas capaces de sintetizar dichas toxinas se describen en EP–A–451 878, EP–A–374 753, WO 93/07278, WO 95/34656, WO 03/052073 y EP–A–427 529. Los ejemplos de plantas transgénicas que contienen uno o varios genes que codifican resistencia a un insecticida y expresan una o varias toxinas son KnockOut® (maíz), Yield Gard® (maíz), NuCOTIN33B® (algodón), Bollgard® (algodón), NewLeaf® (papas), NatureGard® y Protexcta®. Los cultivos de plantas y su material de semillas pueden ser resistentes a los herbicidas y, al mismo tiempo, también al ataque de insectos que se alimentan de ellos (eventos transgénicos

"apilados"). Las semillas pueden tener, por ejemplo, la capacidad de expresar una proteína Cry3 activa como insecticida y, al mismo tiempo, ser tolerantes al glifosato. El término "cultivos" incluye también los cultivos obtenidos como resultado de métodos convencionales de mejora o ingeniería genética, que contienen los llamados rasgos de rendimiento (por ejemplo, mejor sabor, estabilidad durante el almacenamiento, contenido nutricional).

Las áreas de cultivo incluyen la tierra donde ya se encuentran creciendo las plantas de cultivo, así como la tierra destinada al cultivo de dichas plantas.

Los compuestos de fórmula (I) de acuerdo con la invención también se pueden usar en combinación con otros herbicidas. Las siguientes mezclas del compuesto de fórmula (I) son especialmente importantes. Preferentemente, en estas mezclas, el compuesto de fórmula (I) es uno de los compuestos enumerados en las Tablas 1 a 360 a continuación:

compuesto de fórmula (I) + acetoclor, compuesto de fórmula (I) + acifluorfeno, compuesto de fórmula (I) + acifluorfeno–sodio, compuesto de fórmula (I) + aclonifeno, compuesto de fórmula (I) + acroleína, compuesto de fórmula (I) + alaclor, compuesto de fórmula (I) + aloxidim, compuesto de fórmula (I) + alcohol alílico, compuesto de fórmula (I) + ametrin, compuesto de fórmula (I) + amicarbazona, compuesto de fórmula (I) + amidosulfurón, compuesto de fórmula (I) + aminopiralid, compuesto de fórmula (I) + amitrol, compuesto de fórmula (I) + sulfamato de amonio, compuesto de fórmula (I) + anilofos, compuesto de fórmula (I) + asulam, compuesto de fórmula (I) + atrazina, compuesto de fórmula (I) + aviglicina, compuesto de fórmula (I) + azafenidina, compuesto de fórmula (I) + azimsulfurón, compuesto de fórmula (I) + BCPC, compuesto de fórmula (I) + beflubutamid, compuesto de fórmula (I) + benazolina, compuesto de fórmula (I) +

bencarbazona, compuesto de fórmula (I) + benfluralina, compuesto de fórmula (I) + benfuresato, compuesto de fórmula (I) + bensulfurón, compuesto de fórmula (I) + bensulfurón–metilo, compuesto de fórmula (I) + bensulida, compuesto de fórmula (I) + bentazona, compuesto de fórmula (I) + benzfendizona, compuesto de fórmula (I) + benzobiciclona, compuesto de fórmula (I) + benzofenap, compuesto de fórmula (I) + bifenox, compuesto de fórmula (I) + bilanafos, compuesto de fórmula (I) + bispiribac, compuesto de fórmula (I) + bispiribac–sodio, compuesto de fórmula (I) + borax, compuesto de fórmula (I) + bromacilo, compuesto de fórmula (I) + bromobutida, compuesto de fórmula (I) + bromofenoxima, compuesto de fórmula (I) + bromoxinilo, compuesto de fórmula (I) + butaclor, compuesto de fórmula (I) + butafenacilo, compuesto de fórmula (I) + butamifos, compuesto de fórmula (I) + butralina, compuesto de fórmula (I) + butroxidima, compuesto de fórmula (I) + butilato, compuesto de fórmula (I) + ácido cacodílico, compuesto de fórmula (I) + clorato de calcio, compuesto de fórmula (I) + cafenstrol, compuesto de fórmula (I) + carbetamida, compuesto de fórmula (I) + carfentrazona, compuesto de fórmula (I) + carfentrazona–etilo, compuesto de fórmula (I) + CDEA, compuesto de fórmula (I) + CEPC, compuesto de fórmula (I) + clorflurenol, compuesto de fórmula (I) + clorflurenol–metilo, compuesto de fórmula (I) + cloridazona, compuesto de fórmula (I) + clorimurón, compuesto de fórmula (I) + clorimurón–etilo, compuesto de fórmula (I) + ácido cloroacético, compuesto de fórmula (I) + clorotolurón, compuesto de fórmula (I) + clorprofam, compuesto de fórmula (I) + clorsulfurón, compuesto de fórmula (I) + clortal, compuesto de fórmula (I) + clortal–dimetilo, compuesto de fórmula (I) + cinidona–etilo, compuesto de fórmula (I) + cinmetilina, compuesto de fórmula (I) + cinosulfurón, compuesto de fórmula (I) + cisanilida, compuesto de fórmula (I) + cletodim, compuesto de fórmula (I) + clodinafop, compuesto de fórmula (I) + clodinafop–propargilo, compuesto de fórmula (I) + clomazona, compuesto de fórmula (I) +

clomeprop, compuesto de fórmula (I) + clopiralid, compuesto de fórmula (I) + cloransulam, compuesto de fórmula (I) + cloransulam–metilo, compuesto de fórmula (I) + CMA, compuesto de fórmula (I) + 4–CPB, compuesto de fórmula (I) + CPMF, compuesto de fórmula (I) + 4–CPP, compuesto de fórmula (I) + CPPC, compuesto de fórmula (I) + cresol, compuesto de fórmula (I) + cumilurón, compuesto de fórmula (I) + cianamida, compuesto de fórmula (I) + cianazina, compuesto de fórmula (I) + cicloato, compuesto de fórmula (I) + ciclosulfamurón, compuesto de fórmula (I) + cicloxidim, compuesto de fórmula (I) + cihalofop, compuesto de fórmula (I) + cihalofop–butilo, compuesto de fórmula (I) + 2,4–D, compuesto de fórmula (I) + 3,4–DA, compuesto de fórmula (I) + daimurón, compuesto de fórmula (I) + dalapón, compuesto de fórmula (I) + dazomet, compuesto de fórmula (I) + 2,4–DB, compuesto de fórmula (I) + 3,4–DB, compuesto de fórmula (I) + 2,4–DEB, compuesto de fórmula (I) + desmedifam, compuesto de fórmula (I) + desmetrin, compuesto de fórmula (I) + dicamba, compuesto de fórmula (I) + diclobenilo, compuesto de fórmula (I) + orto–diclorobenceno, compuesto de fórmula (I) + para–diclorobenceno, compuesto de fórmula (I) + diclorprop, compuesto de fórmula (I) + diclorprop–P, compuesto de fórmula (I) + diclofop, compuesto de fórmula (I) + diclofop–metilo, compuesto de fórmula (I) + diclosulam, compuesto de fórmula (I) + difenzoquat, compuesto de fórmula (I) + metilsulfato de difenzoquat, compuesto de fórmula (I) + diflufenican, compuesto de fórmula (I) + diflufenzopir, compuesto de fórmula (I) + dimefurón, compuesto de fórmula (I) + dimepiperato, compuesto de fórmula (I) + dimethaclor, compuesto de fórmula (I) + dimetametrin, compuesto de fórmula (I) + dimetenamid, compuesto de fórmula (I) + dimetenamid–P, compuesto de fórmula (I) + dimetipin, compuesto de fórmula (I) + ácido dimetilarsínico, compuesto de fórmula (I) + dinitramina, compuesto de fórmula (I) + dinoterb, compuesto de fórmula (I) + difenamid, compuesto de fórmula (I) + dipropetrin, compuesto de

fórmula (I) + diquat, compuesto de fórmula (I) + dibromuro de diquat, compuesto de fórmula (I) + ditiopir, compuesto de fórmula (I) + diurón, compuesto de fórmula (I) + DNOC, compuesto de fórmula (I) + 3,4–DP, compuesto de fórmula (I) + DSMA, compuesto de fórmula (I) + EBEP, compuesto de fórmula (I) + endotal, compuesto de fórmula (I) + EPTC, compuesto de fórmula (I) + esprocarb, compuesto de fórmula (I) + etalfluralin, compuesto de fórmula (I) + etametsulfurón, compuesto de fórmula (I) + etametsulfurón–metilo, compuesto de fórmula (I) + etefon, compuesto de fórmula (I) + etofumesato, compuesto de fórmula (I) + etoxifeno, compuesto de fórmula (I) + etoxisulfurón, compuesto de fórmula (I) + etobenzanid, compuesto de fórmula (I) + fenoxaprop–P, compuesto de fórmula (I) + fenoxaprop–P–etilo, compuesto de fórmula (I) + fentrazamida, compuesto de fórmula (I) + sulfato ferroso, compuesto de fórmula (I) + flamprop–M, compuesto de fórmula (I) + flazasulfurón, compuesto de fórmula (I) + florasulam, compuesto de fórmula (I) + fluazifop, compuesto de fórmula (I) + fluazifop–butilo, compuesto de fórmula (I) + fluazifop–P, compuesto de fórmula (I) + fluazifop–P–butilo, compuesto de fórmula (I) + fluazolato, compuesto de fórmula (I) + flucarbazona, compuesto de fórmula (I) + flucarbazona–sodio, compuesto de fórmula (I) + flucetosulfurón, compuesto de fórmula (I) + flucloralina, compuesto de fórmula (I) + flufenacet, compuesto de fórmula (I) + flufenpir, compuesto de fórmula (I) + flufenpir–etilo, compuesto de fórmula (I) + flumetralina, compuesto de fórmula (I) + flumetsulam, compuesto de fórmula (I) + flumiclorac, compuesto de fórmula (I) + flumiclorac–pentilo, compuesto de fórmula (I) + flumioxazina, compuesto de fórmula (I) + flumipropina, compuesto de fórmula (I) + fluometurón, compuesto de fórmula (I) + fluoroglicofen, compuesto de fórmula (I) + fluoroglicofen–etilo, compuesto de fórmula (I) + fluoxaprop, compuesto de fórmula (I) + flupoxam, compuesto de fórmula (I) + flupropacilo, compuesto de fórmula (I) + flupropanato, compuesto de fórmula (I) + flupirsulfurón, compuesto de fórmula (I) +

flupirsulfurón–metilo–sodio, compuesto de fórmula (I) + flurenol, compuesto de fórmula (I) + fluridona, compuesto de fórmula (I) + flurocloridona, compuesto de fórmula (I) + fluroxipir, compuesto de fórmula (I) + flurtamona, compuesto de fórmula (I) + flutiacet, compuesto de fórmula (I) + flutiacet–metilo, compuesto de fórmula (I) + fomesafen, compuesto de fórmula (I) + foramsulfurón, compuesto de fórmula (I) + fosamina, compuesto de fórmula (I) + glufosinato, compuesto de fórmula (I) + glufosinato–amonio, compuesto de fórmula (I) + glifosato, compuesto de fórmula (I) + halosulfurón, compuesto de fórmula (I) + halosulfurón–metilo, compuesto de fórmula (I) + haloxifop, compuesto de fórmula (I) + haloxifop–P, compuesto de fórmula (I) + HC–252, compuesto de fórmula (I) + hexazinona, compuesto de fórmula (I) + imazametabenz, compuesto de fórmula (I) + imazametabenz–metilo, compuesto de fórmula (I) + imazamox, compuesto de fórmula (I) + imazapic, compuesto de fórmula (I) + imazapir, compuesto de fórmula (I) + imazaquin, compuesto de fórmula (I) + imazetapir, compuesto de fórmula (I) + imazosulfurón, compuesto de fórmula (I) + indanofan, compuesto de fórmula (I) + iodometano, compuesto de fórmula (I) + iodosulfurón, compuesto de fórmula (I) + iodosulfurón–metilo–sodio, compuesto de fórmula (I) + ioxinilo, compuesto de fórmula (I) + isoproturón, compuesto de fórmula (I) + isourón, compuesto de fórmula (I) + isoxaben, compuesto de fórmula (I) + isoxaclortol, compuesto de fórmula (I) + isoxaflutol, compuesto de fórmula (I) + isoxapirifop, compuesto de fórmula (I) + carbutilato, compuesto de fórmula (I) + lactofen, compuesto de fórmula (I) + lenacilo, compuesto de fórmula (I) + linurón, compuesto de fórmula (I) + MAA, compuesto de fórmula (I) + MAMA, compuesto de fórmula (I) + MCPA, compuesto de fórmula (I) + MCPA–tioetilo, compuesto de fórmula (I) + MCPB, compuesto de fórmula (I) + mecoprop, compuesto de fórmula (I) + mecoprop–P, compuesto de fórmula (I) + mefenacet, compuesto de fórmula (I) + mefluidida, compuesto de fórmula (I) + mesosulfurón, compuesto de fórmula

(I) + mesosulfurón–metilo, compuesto de fórmula (I) + mesotriona, compuesto de fórmula (I) + metam, compuesto de fórmula (I) + metamifop, compuesto de fórmula (I) + metamitrón, compuesto de fórmula (I) + metazaclor, compuesto de fórmula (I) + metabenztiazurón, compuesto de fórmula (I) + metazol, compuesto de fórmula (I) + ácido metilarsónico, compuesto de fórmula (I) + metildimrón, compuesto de fórmula (I) + isotiocianato de metilo, compuesto de fórmula (I) + metobenzurón, compuesto de fórmula (I) + metobromurón, compuesto de fórmula (I) + metolaclor, compuesto de fórmula (I) + S–metolaclor, compuesto de fórmula (I) + metosulam, compuesto de fórmula (I) + metoxurón, compuesto de fórmula (I) + metribuzin, compuesto de fórmula (I) + metsulfurón, compuesto de fórmula (I) + metsulfurón–metilo, compuesto de fórmula (I) + MK–616, compuesto de fórmula (I) + molinato, compuesto de fórmula (I) + monolinurón, compuesto de fórmula (I) + MSMA, compuesto de fórmula (I) + naproanilida, compuesto de fórmula (I) + napropamida, compuesto de fórmula (I) + naptalam, compuesto de fórmula (I) + NDA–402989, compuesto de fórmula (I) + neburón, compuesto de fórmula (I) + nicosulfurón, compuesto de fórmula (I) + nipiraclofen, compuesto de fórmula (I) + n–metil glifosato, compuesto de fórmula (I) + ácido nonanoico, compuesto de fórmula (I) + norflurazón, compuesto de fórmula (I) + ácido oleico (ácidos grasos), compuesto de fórmula (I) + orbencarb, compuesto de fórmula (I) + ortosulfamurón, compuesto de fórmula (I) + orizalina, compuesto de fórmula (I) + oxadiargilo, compuesto de fórmula (I) + oxadiazón, compuesto de fórmula (I) + oxasulfurón, compuesto de fórmula (I) + oxaziclomefona, compuesto de fórmula (I) + oxifluorfen, compuesto de fórmula (I) + paraquat, compuesto de fórmula (I) + dicloruro de paraquat, compuesto de fórmula (I) + pebulato, compuesto de fórmula (I) + pendimetalina, compuesto de fórmula (I) + penoxsulam, compuesto de fórmula (I) + pentaclorofenol, compuesto de fórmula (I) + pentanoclor, compuesto de fórmula (I) + pentoxazona, compuesto de fórmula (I) + petoxamid, compuesto

de fórmula (I) + aceites de petróleo, compuesto de fórmula (I) + fenmedifam, compuesto de fórmula (I) + fenmedifam–etilo, compuesto de fórmula (I) + picloram, compuesto de fórmula (I) + picolinafen, compuesto de fórmula (I) + pinoxaden, compuesto de fórmula (I) + piperofos, compuesto de fórmula (I) + arsenita de potasio, compuesto de fórmula (I) + azida de potasio, compuesto de fórmula (I) + pretilaclor, compuesto de fórmula (I) + primisulfurón, compuesto de fórmula (I) + primisulfurón–metilo, compuesto de fórmula (I) + prodiamina, compuesto de fórmula (I) + profluazol, compuesto de fórmula (I) + profoxidim, compuesto de fórmula (I) + prohexadiona–calcio, compuesto de fórmula (I) + prometón, compuesto de fórmula (I) + prometrin, compuesto de fórmula (I) + propaclor, compuesto de fórmula (I) + propanilo, compuesto de fórmula (I) + propaquizafop, compuesto de fórmula (I) + propazina, compuesto de fórmula (I) + profam, compuesto de fórmula (I) + propisoclor, compuesto de fórmula (I) + propoxicarbazona, compuesto de fórmula (I) + propoxicarbazona–sodio, compuesto de fórmula (I) + propizamida, compuesto de fórmula (I) + prosulfocarb, compuesto de fórmula (I) + prosulfurón, compuesto de fórmula (I) + piraclonilo, compuesto de fórmula (I) + piraflufen, compuesto de fórmula (I) + piraflufen–etilo, compuesto de fórmula (I) + pirasulfotol, compuesto de fórmula (I) + pirazolinato, compuesto de fórmula (I) + pirazosulfurón, compuesto de fórmula (I) + pirazosulfurón–etilo, compuesto de fórmula (I) + pirazoxifen, compuesto de fórmula (I) + piribenzoxim, compuesto de fórmula (I) + piributicarb, compuesto de fórmula (I) + piridafol, compuesto de fórmula (I) + piridato, compuesto de fórmula (I) + piriftalid, compuesto de fórmula (I) + piriminobac, compuesto de fórmula (I) + piriminobac–metilo, compuesto de fórmula (I) + pirimisulfan, compuesto de fórmula (I) + piritiobac, compuesto de fórmula (I) + piritiobac–sodio, compuesto de fórmula (I) + poroxasulfona (KIH–485), compuesto de fórmula (I) + piroxulam, compuesto de fórmula (I) + quinclorac, compuesto de fórmula (I) + quinmerac,

compuesto de fórmula (I) + quinoclamina, compuesto de fórmula (I) + quizalofop, compuesto de fórmula (I) + quizalofop–P, compuesto de fórmula (I) + rimsulfurón, compuesto de fórmula (I) + setoxidim, compuesto de fórmula (I) + sidurón, compuesto de fórmula (I) + simazina, compuesto de fórmula (I) + simetrin, compuesto de fórmula (I) + SMA, compuesto de fórmula (I) + arsenita de sodio, compuesto de fórmula (I) + azida de sodio, compuesto de fórmula (I) + clorato de sodio, compuesto de fórmula (I) + sulcotriona, compuesto de fórmula (I) + sulfentrazona, compuesto de fórmula (I) + sulfometurón, compuesto de fórmula (I) + sulfometurón–metilo, compuesto de fórmula (I) + sulfosato, compuesto de fórmula (I) + sulfosulfurón, compuesto de fórmula (I) + ácido sulfúrico, compuesto de fórmula (I) + aceites de alquitrán, compuesto de fórmula (I) + 2,3,6–TBA, compuesto de fórmula (I) + TCA, compuesto de fórmula (I) + TCA–sodio, compuesto de fórmula (I) + tebutam, compuesto de fórmula (I) + tebutiurón, compuesto de fórmula (I) + tefuriltriona, compuesto de fórmula 1 + tembotriona, compuesto de fórmula (I) + tepraloxidim, compuesto de fórmula (I) + terbacilo, compuesto de fórmula (I) + terbumetón, compuesto de fórmula (I) + terbutilazina, compuesto de fórmula (I) + terbutrin, compuesto de fórmula (I) + tenilclor, compuesto de fórmula (I) + tiazaflurón, compuesto de fórmula (I) + tiazopir, compuesto de fórmula (I) + tifensulfurón, compuesto de fórmula (I) + tiencarbazona, compuesto de fórmula (I) + tifensulfurón–metilo, compuesto de fórmula (I) + tiobencarb, compuesto de fórmula (I) + tiocarbazilo, compuesto de fórmula (I) + topramezona, compuesto de fórmula (I) + tralcoxidim, compuesto de fórmula (I) + tri–alato, compuesto de fórmula (I) + triasulfurón, compuesto de fórmula (I) + triaziflam, compuesto de fórmula (I) + tribenurón, compuesto de fórmula (I) + tribenurón–metilo, compuesto de fórmula (I) + tricamba, compuesto de fórmula (I) + triclopir, compuesto de fórmula (I) + trietazina, compuesto de fórmula (I) + trifloxisulfurón, compuesto de fórmula (I) + trifloxisulfurón–sodio,

compuesto de fórmula (I) + trifluralin, compuesto de fórmula (I) + triflusulfurón, compuesto de fórmula (I) + triflusulfurón–metilo, compuesto de fórmula (I) + trihidroxitriazina, compuesto de fórmula (I) + trinexapac–etilo, compuesto de fórmula (I) + tritosulfurón, compuesto de fórmula (I) + ácido [3–[2–cloro–4–fluoro–5–(1–metil–6–trifluorometil–2,4–dioxo–1,2,3,4–tetrahidropirimidin–3–il)fenoxi]–2–piridiloxi]acético etil éster (CAS RN 353292–31–6), compuesto de fórmula (I) + 4–hidroxi–3–[[2–[(2–metoxietoxi)metil]–6–(trifluorometil)–3–piridinil]carbonil]–biciclo[3.2.1]oct–3–en–2–ona (CAS RN 352010–68–5), y compuesto de fórmula (I) + 4–hidroxi–3–[[2–(3–metoxipropil)–6–(difluorometil)–3–piridinil]carbonil]–biciclo[3.2.1]oct–3–en–2–ona.

Los pares de mezcla para el compuesto de fórmula (I) también pueden estar en forma de ésteres o sales, como se menciona, por ejemplo, en *The Pesticide Manual*, 12º edición (BCPC) 2000.

Los compuestos de fórmula (I) de acuerdo con la invención también se pueden usar en combinación con aseguradores. Preferentemente, en estas mezclas, el compuesto de fórmula (I) es uno de los compuestos enumerados en las Tablas 1 a 360 a continuación. Cabe destacar especialmente las siguientes mezclas con aseguradores:

compuesto de fórmula (I) + cloquintocet–mexilo, compuesto de fórmula (I) + ácido cloquintocet y sus sales, compuesto de fórmula (I) + fenclorazol–etilo, compuesto de fórmula (I) + ácido fenclorazol y sus sales, compuesto de fórmula (I) + mefempir–dietilo, compuesto de fórmula (I) + diácido mefempir, compuesto de fórmula (I) + isoxadifen–etilo, compuesto de fórmula (I) + ácido isoxadifen, compuesto de fórmula (I) + furilazol, compuesto de fórmula (I) + furilazol isómero R, compuesto de fórmula (I) + benoxacor, compuesto de fórmula (I) + diclormid,

compuesto de fórmula (I) + AD–67, compuesto de fórmula (I) + oxabetrinilo, compuesto de fórmula (I) + ciometrinilo, compuesto de fórmula (I) + ciometrinilo isómero Z, compuesto de fórmula (I) + fenclorim, compuesto de fórmula (I) + ciprosulfamida, compuesto de fórmula (I) + anhídrido naftálico, compuesto de fórmula (I) + flurazol, compuesto de fórmula (I) + CL 304,415, compuesto de fórmula (I) + diciclonon, compuesto de fórmula (I) + fluxofenim, compuesto de fórmula (I) + DKA–24, compuesto de fórmula (I) + R–29148 y compuesto de fórmula (I) + PPG–1292. También se puede observar un efecto asegurador para las mezclas de compuesto de fórmula (I) + dimrón, compuesto de fórmula (I) + MCPA, compuesto de fórmula (I) + mecoprop, y compuesto de fórmula (I) + mecoprop–P.

Los aseguradores y herbicidas antes mencionados se describen, por ejemplo, en *The Pesticide Manual,* duodécima edición, British Crop Protection Council, 2000. R–29148 se describe, por ejemplo, en P. B. Goldsbrough *et al., Plant Physiology,* (2002), Vol. 130 págs. 1497–1505 y las referencias allí citadas, y PPG–1292 se conoce a partir del documento WO09211761.

La tasa de aplicación del asegurador respecto del herbicida depende en gran medida del modo de aplicación. En el caso del tratamiento del campo, generalmente se aplica entre 0,001 y 5,0 kg de asegurador/ha, preferentemente entre 0,001 y 0,5 kg de asegurador/ha, y en general entre 0,001 y 2 kg de herbicida/ha, pero preferentemente entre 0,005 y 1 kg/ha.

Las composiciones herbicidas de acuerdo con la invención son adecuadas para todos los métodos de aplicación habituales en agricultura, tales como, por ejemplo, aplicación pre–emergencia, aplicación post–emergencia y revestimiento

de semillas. Según el uso planeado, los aseguradores se pueden usar para pretratar el material de semilla de la planta de cultivo (recubriendo la semilla o las plántulas) o se pueden introducir en la tierra antes o después de la siembra, tras lo cual se aplica el compuesto de fórmula (I) (sin asegurador), opcionalmente en combinación con un co–herbicida. Sin embargo, también se puede aplicar solo o junto con el herbicida antes o después de la emergencia de las plantas. Por lo tanto, el tratamiento de las plantas o del material de semilla con el asegurador puede llevarse a cabo en principio independientemente del momento en que se aplica el herbicida. Por lo general se prefiere el tratamiento de la planta mediante la aplicación simultánea del herbicida y el asegurador (por ejemplo, en forma de una mezcla en tanque). La tasa de aplicación del asegurador respecto del herbicida depende en gran medida del modo de aplicación. En el caso del tratamiento del campo, generalmente se aplica entre 0,001 y 5,0 kg de asegurador/ha, preferentemente entre 0,001 y 0,5 kg de asegurador/ha. En el caso del revestimiento de semillas, generalmente se aplica entre 0,001 y 10 g de asegurador/kg de semilla, preferentemente entre 0,05 y 2 g de asegurador/kg de semilla. Cuando el asegurador se aplica en forma líquida, con remojo de semillas poco antes de la siembra, resulta ventajoso usar soluciones de asegurador que contengan el ingrediente activo en una concentración entre 1 y 10.000 ppm, preferentemente entre 100 y 1000 ppm.

Los siguientes ejemplos ilustran la invención adicionalmente, pero no la limitan.

Ejemplos de preparación:

Los especialistas en el arte apreciarán que ciertos compuestos descritos a continuación son β–cetoenoles, y como tales pueden existir como tautómeros simples o como una mezcla de ceto–enol y tautómeros de dicetona, como se

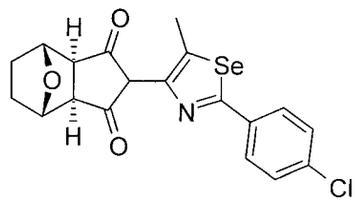
describe, por ejemplo, en J. March, *Advanced Organic Chemistry,* tercera edición, John Wiley and Sons. Los compuestos se muestran en la Tabla T1 como un tautómero de enol simple, pero debe entenderse que esta descripción cubre tanto la forma dicetona como cualquier posible enol que pudiera surgir por tautomerismo. Más aún, algunos de los compuestos de la Tabla T1 y la Tabla P1 se ilustran como enantiómeros simples por cuestiones de simplicidad, pero a menos que se especifiquen como enantiómeros simples, estas estructuras deberán interpretarse como una mezcla de enantiómeros.

Dentro de la detallada sección experimental, se selecciona el tautómero de dicetona con fines de identificación, incluso aunque el tautómero predominante sea la forma enol.

Cuando se observa más de un tautómero en la RMN de protones, los datos mostrados corresponden a la mezcla de tautómeros.

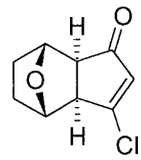
Ejemplo 1

Preparación de 4–[2–(4–cloro–fenil)–5–metil–selenazol–4–il]–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona



Paso 1

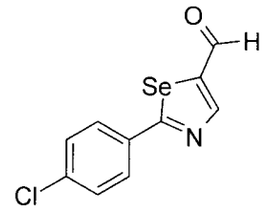
Preparación de 5–cloro–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona



A una solución de 10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona (1,66 g, 10 mmol) en cloroformo (20 ml) se le agrega PCl_5 (1,04 g, 5 mmol) en una porción. La mezcla de reacción se agita y se calienta a reflujo durante 5 horas. La mezcla de reacción se evapora hasta la sequedad. El producto en bruto se purifica por cromatografía flash para proporcionar 5–cloro–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (1,29 g).

Paso 2

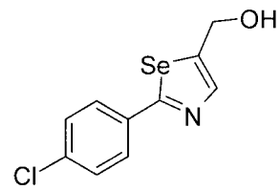
Preparación de 2–(4–clorofenil)selenazol–5–carbaldehído



A una suspensión de 4–cloroselenobenzamida (219 mg, 1 mmol) y 2–cloromalonaldehído (160 mg, 1,5 mmol) en 1,2–dimetoxietano (1,5 ml) se agrega carbonato de magnesio (42 mg, 0,5 mmol), y la mezcla resultante se agita a 60ºC bajo atmósfera de nitrógeno durante 3 horas. La mezcla de reacción en bruto se filtra luego a través de un taco de sílice y se lava con acetato de etilo, y el filtrado se concentra para proporcionar un sólido marrón. El producto en bruto se purifica por cromatografía flash sobre gel de sílice para proporcionar 2–(4–clorofenil)selenazol–5–carbaldehído (162 mg).

Paso 3

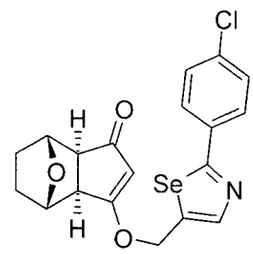
Preparación de [2–(4–clorofenil)selenazol–5–il]metanol



A una suspensión de 2–(4–clorofenil)selenazol–5–carbaldehído (130 mg, 0,48 mmol) en metanol (5 ml) se agrega borohidruro de sodio (19 mg, 0,5 mmol) a 0ºC. La mezcla de reacción se agita a 0ºC durante 0,5 horas. La mezcla de reacción se extingue con solución acuosa saturada de cloruro de amonio (10 ml) y se extrae con diclorometano (3 x 25 ml). Los extractos orgánicos combinados se secan sobre sulfato de magnesio anhidro, se filtran, y el filtrado se evapora hasta la sequedad para proporcionar [2–(4–clorofenil)selenazol–5–il]metanol (127 mg).

Paso 4

Preparación de 5–[2–(4–cloro–fenil)–selenazol–5–ilmetoxi]–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona

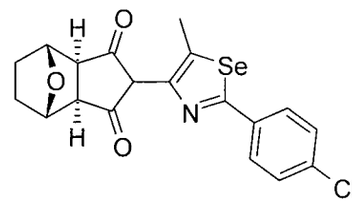


A una solución de [2–(4–clorofenil)selenazol–5–il]metanol (300 mg, 1,1 mmol) en tetrahidrofurano seco (5 ml) se le agrega, en una porción, hidruro de sodio (60% de dispersión en aceite mineral, 44 mg, 1,1 mmol). La mezcla de reacción se agita durante 5 minutos a temperatura ambiente y se agrega 5–cloro–10–oxa–

triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (203 mg, 1,1 mmol) en una porción. La mezcla de reacción se agita a temperatura ambiente durante toda la noche. Se agrega gel de sílice a la mezcla de reacción en bruto, el solvente se evapora bajo presión reducida, y el residuo se purifica por cromatografía flash sobre gel de sílice para proporcionar 5–[2–(4–cloro–fenil)–selenazol–5–ilmetoxi]–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (360 mg).

Paso 5

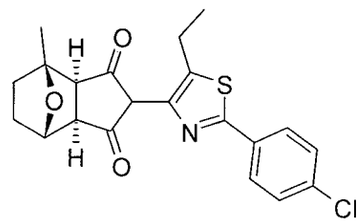
Preparación de 4–[2–(4–cloro–fenil)–5–metil–selenazol–4–il]–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona



Se coloca 5–[2–(4–cloro–fenil)–selenazol–5–ilmetoxi]–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (233 mg, 0,55 mmol) en un vial para microondas y se disuelve en dietilenglicol dimetil éter (8 ml). Se agrega bis(trifluorometilsulfonil)imida de 1–butil–3–metilimidazolio (0,1 ml), y la mezcla de reacción se calienta a 210ºC durante 30 minutos bajo irradiación de microondas. Se agrega gel de sílice a la mezcla de reacción en bruto, el solvente se evapora bajo presión reducida, y el residuo se purifica por cromatografía flash sobre gel de sílice para proporcionar 4–[2–(4–cloro–fenil)–5–metil–selenazol–4–il]–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona (146 mg).

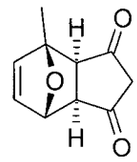
Ejemplo 2

Preparación de 4–[2–(4–cloro–fenil)–5–etil–tiazol–4–il]–1–metil–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona



Paso 1

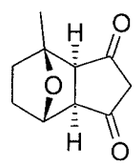
Preparación de 1–metil–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–8–en–3,5–diona



Una mezcla de 4–ciclopenten–1,3–diona (10 g, 104 mmol) y 2–metilfurano (15 ml) se agita a temperatura ambiente durante 3 días. Luego se agrega metanol (50 ml), y el sólido se recoge y se seca en un embudo Buchner para proporcionar 1–metil–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–8–en–3,5–diona (14,3 g)

Paso 2

Preparación de 1–metil–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona

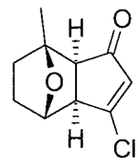


La 10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–8–en–3,5–diona (10,5 g) se disuelve en metanol (700 ml). La solución de metanol se hace pasar a una velocidad de 1,5

ml/min a través de un aparato Thalis H–cube (de Thalis nanotec) programado a 40ºC y 40 bar y equipado con un cartucho de Pd/C 10%. La solución así obtenida se evapora para proporcionar 1–metil–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona (9,2 g).

Paso 3

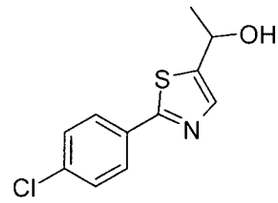
Preparación de 5–cloro–1–metil–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona



A una solución de 1–metil–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona (3 g, 16,6 mmol) en cloroformo (8 ml) se agrega PCl_5 en porciones. La mezcla de reacción se agita y se calienta a reflujo durante 5 horas. La mezcla de reacción se evapora hasta la sequedad. El producto en bruto se purifica por cromatografía flash sobre gel de sílice para proporcionar 5–cloro–1–metil–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (1,39 g).

Paso 4

Preparación de 1–[2–(4–cloro–fenil)–tiazol–5–il]etanol

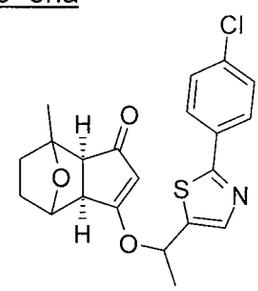


A una suspensión de 1–[2–(4–cloro–fenil)–tiazol–5–il]etanona (5 g, 21 mmol) en metanol (100 ml) se agrega borohidruro de sodio (832 mg, 22 mmol) a temperatura ambiente. La mezcla de reacción se agita a temperatura ambiente durante 0,5 horas. La mezcla de reacción se extingue con 100 ml de una solución

acuosa saturada de cloruro de amonio, se extrae con diclorometano (2 x 150 ml). Los extractos orgánicos combinados se secan sobre sulfato de magnesio, se filtran y se evaporan hasta la sequedad para proporcionar 1–[2–(4–cloro–fenil)–tiazol–5–il]etanol (4,88 g).

Paso 5

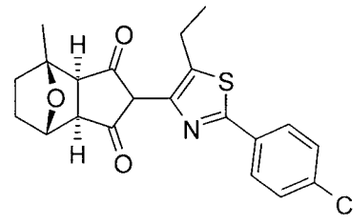
Preparación de 5–[2–(4–cloro–fenil)–tiazol–5–ilmetoxi]–1–metil–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona



A una solución de 1–[2–(4–cloro–fenil)–tiazol–5–il]etanol (264 mg, 1,1 mmol) en tetrahidrofurano (5 ml) se le agrega, en una porción, el hidruro de sodio (60% de dispersión en aceite mineral, 44 mg, 1,1 mmol). La mezcla de reacción se agita durante cinco minutos a temperatura ambiente y se añade 5–cloro–1–metil–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (219 mg, 1,1 mmol) en una porción. La mezcla de reacción se agita a temperatura ambiente durante toda la noche. Se agrega gel de sílice a la mezcla de reacción en bruto, el solvente se evapora bajo presión reducida, y el residuo se purifica por cromatografía flash sobre gel de sílice para proporcionar 5–[2–(4–cloro–fenil)–tiazol–5–ilmetoxi]–1–metil–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (410 mg).

Paso 6

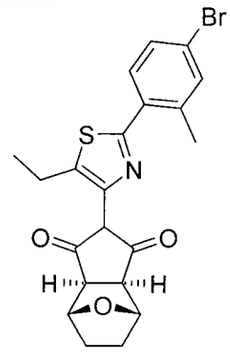
Preparación de 4–[2–(4–cloro–fenil)–5–etil–tiazol–4–il]–1–metil–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona



Se coloca 5–[2–(4–cloro–fenil)–tiazol–5–ilmetoxi]–1–metil–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (410 mg, 0,56 mmol) en un vial para microondas y se disuelve en dietilenglicol dimetil éter (8 ml). Se agrega bis(trifluorometilsulfonil)imida de 1–butil–3–metilimidazolio (0,1 ml), y la mezcla de reacción se calienta a 210ºC durante 30 minutos bajo irradiación de microondas. Se agrega gel de sílice a la mezcla de reacción en bruto, el solvente se evapora bajo presión reducida, y el residuo se purifica por cromatografía flash sobre gel de sílice para proporcionar 4–[2–(4–cloro–fenil)–5–etil–tiazol–4–il]–1–metil–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona (175 mg).

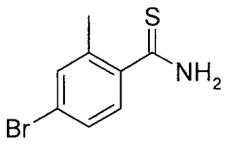
Ejemplo 3

Preparación de 5–{1–[2–(4–bromo–2–metil–fenil)–tiazol–5–il]–etoxi}–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona



Paso 1

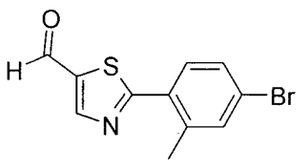
Preparación de 4–bromo–2–metil–tiobenzamida



A una suspensión de hidrosulfuro de sodio (2,80 g, 50 mmol) y cloruro de magnesio hexahidrato (5,05 g, 25 mmol) en dimetilformamida (50 ml) se agrega 4–bromo–2–metil benzonitrilo (4,90 g, 50 mmol) en una porción, y la suspensión verde resultante se agita a temperatura ambiente durante 90 minutos. La mezcla de reacción se vierte en agua (200 ml), y el precipitado resultante se filtra y se lava con agua. Este sólido amarillo se suspende luego en HCl 2N (200 ml) y se agita durante 1 hora, después se filtra, se lava con agua y hexano, y se seca al vacío para proporcionar 4–bromo–2–metil–tiobenzamida (820 mg).

Paso 2

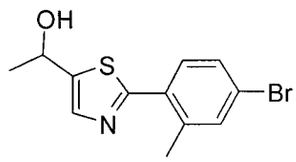
Preparación de 2–(4–bromo–2–metil–fenil)–tiazol–5–carbaldehído



A una suspensión de 4–bromo–2–metil–tiobenzamida (3,11 g, 13,5 mmol) y 2–cloromalonaldehído (2,16 g, 20,3 mmol) en dimetoxietano (20 ml) se agrega carbonato de magnesio (567 mg, 6,75 mmol), y la mezcla resultante se agita a 60°C bajo N_2 durante 3 horas. La reacción en bruto se filtra luego a través de un taco de sílice, se lava con EtOAc, y el filtrado se concentra para proporcionar 2–(4–bromo–2–metil–fenil)–tiazol–5–carbaldehído (3,8 g).

Paso 3

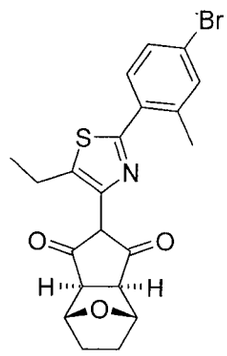
Preparación de 1–[2–(4–bromo–2–metil–fenil)–tiazol–5–il]–etanol



Una suspensión de 2–(4–bromo–2–metil–fenil)–tiazol–5–carbaldehído (1,9 g, 6,7 mmol) en éter a 0ºC se trata con MeMgBr 3,0M (5 ml, 15 mmol) en éter dietílico (50 ml). La mezcla de reacción se agita durante 2 horas y luego se diluye cuidadosamente con agua. Se acidifica con solución acuosa saturada de NH_4Cl. La capa acuosa se extrae con DCM (2 x 100 ml). Las capas orgánicas combinadas se secan sobre sulfato de magnesio, se filtran y se evaporan hasta la sequedad para proporcionar 1,80 g del producto en bruto. El producto en bruto se purifica por cromatografía flash sobre gel de sílice para proporcionar 1–[2–(4–bromo–2–metil–fenil)–tiazol–5–il]–etanol (1,40 g).

Paso 4

Preparación de 5–{1–[2–(4–bromo–2–metil–fenil)–tiazol–5–il]–etoxi}–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona

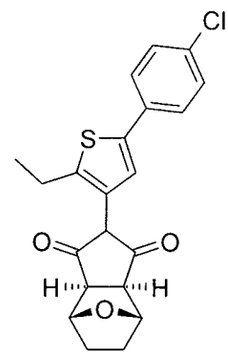


A una solución de [2–(4–bromo–2–metil–fenil)–tiazol–5–il]–etanol (450 mg, 1,5 mmol) y 5–cloro–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (277 mg, 1,5 mmol) en tetrahidrofurano (10 ml) se agrega, en una porción, el hidruro de sodio

(60% de dispersión en aceite mineral, 60 mg, 1,5 mmol). La mezcla de reacción se agita a temperatura ambiente durante 24 horas. La mezcla de reacción en bruto se extrae bajo presión reducida y se añade 10 ml de triglima. Luego la mezcla de reacción se calienta hasta el reflujo durante 30 minutos. La mezcla de reacción en bruto se extrae y se purifica por cromatografía flash sobre gel de sílice para proporcionar un sólido amarillo. El sólido se lava con iso–hexano para proporcionar 5–{1–[2–(4–bromo–2–metil–fenil)–tiazol–5–il]–etoxi}–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (490 mg).

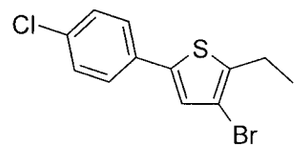
Ejemplo 4

Preparación de 4–[5–(4–cloro–fenil)–2–etil–tiofen–3–il]–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona



Paso 1

Preparación de 3–bromo–5–(4–cloro–fenil)–2–etil–tiofeno

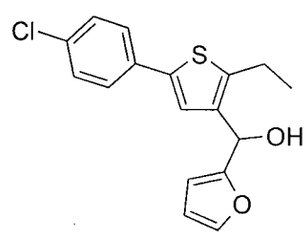


A una solución de 3,5–dibromo–2–etil–tiofeno (3,28 g, 12,15 mmol) en éter dietílico (50 ml) a –78ºC bajo N_2 se agrega, lentamente, butil–litio 2,5M en una

solución de hexano (4,86 ml, 12,15 mmol) durante 10 minutos, y la reacción se agita a –78°C durante otros 30 minutos. La reacción luego se enfría hasta –78°C, antes de agregar por goteo borato de trimetilo (1,64 ml, 14,6 mmol) durante 5 minutos. La reacción se agita a –78°C durante 30 minutos, luego se deja alcanzar temperatura ambiente y se agita durante otros 60 minutos. Después se añade a la reacción acetato de paladio (68 mg, 0,3 mmol), trifenilfosfina (314 mg, 1,2 mmol) y 4–cloro–iodobenceno (4,9 g, 12,15 mmol), seguidos de THF (50 ml) y solución 1N de carbonato de sodio (20 ml), y la reacción se calienta hasta el reflujo durante 3 horas. La mezcla de reacción enfriada se divide en éter (250 ml) y agua (300 ml). La capa orgánica se separa, se seca sobre sulfato de magnesio, se filtra y se evapora bajo presión reducida. Luego el residuo se purifica por cromatografía flash sobre gel de sílice para proporcionar 3–bromo–5–(4–clorofenil)–2–etil–tiofeno en forma de sólido blanco (2,75 g).

Paso 2

Preparación de [5–(4–cloro–fenil)–2–etil–tiofen–3–il]furan–2–il–metanol

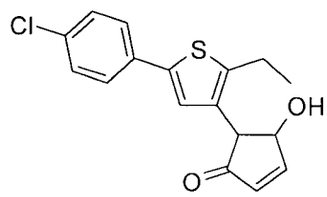


A una solución de 3–bromo–5–(4–clorofenil)–2–etil–tiofeno (2,62 g, 8,67 mmol) en éter dietílico (30 ml) a –78°C bajo N_2 se agrega, lentamente, butil–litio 2,5M en una solución de hexano (4,86 ml, 12,15 mmol) durante 10 minutos, y la reacción se agita a –78°C durante otros 30 minutos. Luego se agrega por goteo 2–fufuraldehído (1 ml, 12,14 mmol) durante un período de 5 minutos, y la reacción se sigue agitando a –78°C durante 15 minutos antes de dejar que alcance

temperatura ambiente y se agite durante 1 hora. La reacción se extingue con cloruro de amonio acuoso saturado (100 ml) y se extrae con éter (100 ml). La capa orgánica separada se seca sobre sulfato de magnesio, se filtra y se evapora hasta la sequedad. Luego el residuo se purifica por cromatografía flash sobre gel de sílice para proporcionar [5–(4–cloro–fenil)–2–etil–tiofen–3–il]furan–2–il–metanol en forma de aceite amarillo (2,52 g).

Paso 3

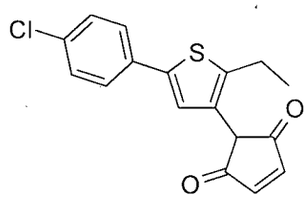
Preparación de 5–[5–(4–cloro–fenil)–2–etil–tiofen–3–il]–4–hidroxi–ciclopent–2–enona



A una solución de [5–(4–cloro–fenil)–2–etil–tiofen–3–il]–furan–2–il–metanol (2,52 g, 7,9 mmol) en acetona (30 ml) y agua (5 ml) se agrega ácido polifosfórico (0,5 ml), y la solución resultante se calienta a 60°C durante 5 horas. La solución negra resultante se concentra al vacío y se purifica por cromatografía flash sobre gel de sílice para proporcionar 5–[5–(4–cloro–fenil)–2–etil–tiofen–3–il]–4–hidroxi–ciclopent–2–enona en forma de goma clara (320 mg).

Paso 4

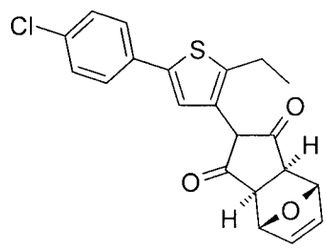
Preparación de 2–[5–(4–cloro–fenil)–2–etil–tiofen–3–il]–ciclopent–4–en–1,3–diona



A una solución de 5–[5–(4–cloro–fenil)–2–etil–tiofen–3–il]–4–hidroxi–ciclopent–2–enona (300 mg, 0,95 mmol) en acetona (5 ml) a 0ºC se le agrega, por goteo, reactivo de Jones, y la solución amarilla resultante se agita a 0ºC durante 80 minutos. La reacción se extingue mediante la adición de propan–2–ol (1 ml) y se agita durante otras 2 horas. Se añade salmuera (50 ml), y la reacción se extrae con acetato de etilo (2 x 50 ml). Los elementos orgánicos combinados se lavan luego con salmuera, se secan sobre sulfato de magnesio y se concentran al vacío para proporcionar 2–[5–(4–cloro–fenil)–2–etil–tiofen–3–il]–ciclopent–4–en–1,3–diona en forma de sólido anaranjado (248 mg).

Paso 5

Preparación de 4–[5–(4–cloro–fenil)–2–etil–tiofen–3–il]–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–8–en–3,5–diona

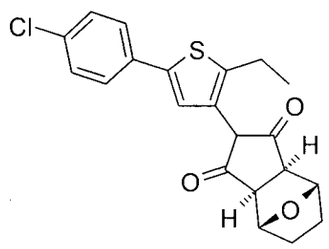


A una solución agitada de 2–[5–(4–cloro–fenil)–2–etil–tiofen–3–il]–ciclopent–4–en–1,3–diona (248 mg, 0,78 mmol) en furano (3 ml) se le agrega ioduro de magnesio (44 mg, 0,15 mmol), y la reacción se agita a temperatura ambiente durante 4 días. La mezcla de reacción en bruto se purifica por cromatografía flash

para proporcionar 4–[5–(4–cloro–fenil)–2–etil–tiofen–3–il]–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–8–en–3,5–diona en forma de sólido blanco (180 mg).

Paso 6

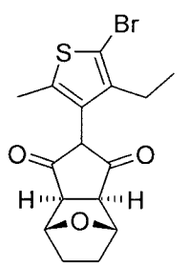
Preparación de 4–[5–(4–cloro–fenil)–2–etil–tiofen–3–il]–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona



Una solución de 4–[5–(4–cloro–fenil)–2–etil–tiofen–3–il]–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–8–en–3,5–diona (180 mg, 0,47 mmol) en metanol (5 ml) se agita bajo hidrógeno (3 bar) durante 7 horas. La solución de reacción se filtra a través de un taco de Celite, y el filtrado se concentra para proporcionar 4–[5–(4–cloro–fenil)–2–etil–tiofen–3–il]–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona (51 mg).

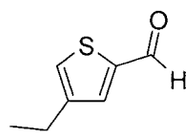
Ejemplo 5

Preparación de 4–(5–bromo–4–etil–2–metil–tiofen–3–il)–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona



Paso 1

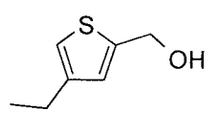
Preparación de 4–etil–tiofen–2–carbaldehído



A una solución de 3–etiltiofeno (2 g, 17,7 mmol) en éter (20 ml) bajo N_2 a temperatura ambiente se le agrega butil–litio 2,5M en una solución de hexano (8,15 ml, 21,4 mmol), y la solución resultante de color amarillento se calienta hasta el reflujo durante 20 minutos. La solución turbia resultante se enfría luego hasta temperatura ambiente antes de agregar lentamente DMF (2 ml) durante 2 minutos, y la solución resultante se agita a temperatura ambiente durante 1 hora. La reacción se extingue con cloruro de amonio acuoso saturado (100 ml) y se extrae con cloroformo (100 ml). La capa orgánica se lava con salmuera, se seca sobre sulfato de magnesio y se concentra para proporcionar 4–etil–tiofen–2–carbaldehído en forma de aceite de color marrón claro (2,48 g).

Paso 2

Preparación de (4–etil–tiofen–2–il)metanol

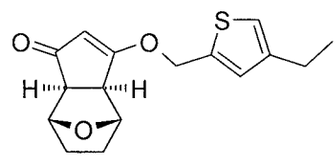


A una solución agitada de 4–etil–tiofen–2–carbaldehído (2,48 g, 17,7 mmol) en metanol (10 ml) a 0°C se le agrega borohidruro de sodio (707 mg, 18,7 mmol) en una porción. La solución resultante se deja calentar hasta temperatura ambiente y se agita a temperatura ambiente durante 40 minutos. La reacción se concentra al

vacío, se extingue con solución acuosa saturada de cloruro de amonio (100 ml) y se extrae con cloroformo (100 ml). Los elementos orgánicos se secan sobre sulfato de magnesio, se filtran y se concentran para proporcionar un aceite de color marrón claro, el cual se purifica por cromatografía flash sobre gel de sílice para proporcionar (4–etil–tiofen–2–il)metanol en forma de aceite claro (1,87 g).

Paso 3

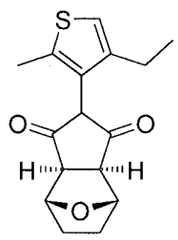
Preparación de 5–(4–etil–tiofen–2–ilmetoxi)–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona



A una solución de (4–etil–tiofen–2–il)metanol (369 mg, 2 mmol) en THF (10 ml) se le agrega hidruro de sodio, 60% de dispersión en aceite mineral (88 mg, 2,2 mmol) en una porción, y la reacción se agita a temperatura ambiente durante 3 horas. La solución resultante de color amarillo oscuro se enfría luego hasta 0°C, y se añade 5–cloro–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (341 mg, 2,4 mmol), y la solución marrón resultante de deja alcanzar temperatura ambiente durante 30 minutos, luego se agita a temperatura ambiente durante 17 horas. La reacción en bruto se purifica por cromatografía flash para proporcionar 5–(4–etil–tiofen–2–ilmetoxi)–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona en forma de sólido blanco (515 mg).

Paso 4

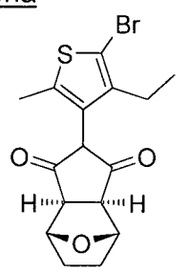
Preparación de 4–(4–etil–2–metil–tiofen–3–il)–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona



Una solución de 5–(4–etil–tiofen–2–ilmetoxi)–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (515 mg, 1,77 mmol) en dimetoxietano (5 ml) se calienta hasta 200ºC durante 30 minutos usando irradiación de microondas. Se agrega gel de sílice a la mezcla de reacción en bruto, el solvente se evapora bajo presión reducida, y el residuo se purifica por cromatografía flash sobre gel de sílice para proporcionar 4–(4–etil–2–metil–tiofen–3–il)–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona en forma de sólido blanco (105 mg).

Paso 5

Preparación de 4–(5–bromo–4–etil–2–metil–tiofen–3–il)–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona

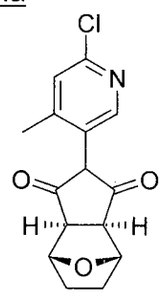


A una suspensión de 4–(4–etil–2–metil–tiofen–3–il)–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona (73 mg, 0,25 mmol) en DCM (2 ml) a 0ºC se le agrega bromuro (26 µl, 0,5 mmol) en una porción, y la reacción se deja calentar

hasta temperatura ambiente y se agita a temperatura ambiente durante 3 horas. La reacción se concentra al vacío, se vuelve a disolver en metanol (10 ml), se agrega carbonato de potasio (250 mg), y la suspensión resultante se agita a temperatura ambiente durante otras 17 horas. La reacción se extingue mediante la adición de HCl 2N acuoso (10 ml) y se extrae con DCM (2 x 10 ml). Los extractos orgánicos combinados se secan, se filtran, se concentran al vacío y se purifican por cromatografía flash sobre gel de sílice para proporcionar 4–(5–bromo–4–etil–2–metil–tiofen–3–il)–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona en forma de sólido marrón (43 mg).

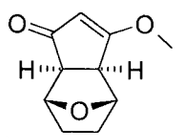
Ejemplo 6

Preparación de 4–(6–cloro–4–metil–piridin–3–il)–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona



Paso 1

Preparación de 5–metoxi–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona

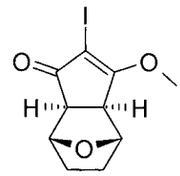


A una suspensión de 10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona (9,97 g, 60 mmol) en metanol (200 ml) se le agrega tetracloroaurato de sodio (597 mg, 1,5 mmol), y la mezcla de reacción se calienta hasta 60ºC durante 7 horas. La mezcla de reacción se deja enfriar hasta temperatura ambiente y reposar durante toda la

noche. La mezcla de reacción se concentra bajo presión reducida, se disuelve en acetato de etilo (200 ml) y se lava con carbonate de sodio 2N acuoso (100 ml), seguido de salmuera saturada (100 ml). La capa orgánica se seca luego sobre sulfato de magnesio y se concentra bajo presión reducida para proporcionar 5–metoxi–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (8,62 g)

Paso 2

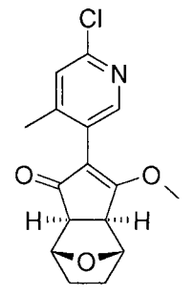
Preparación de 4–Iodo–5–metoxi–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona



Se carga un matraz con 5–metoxi–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (3,96 g, 22 mmol), nitrato de cerio amonio (13,3 g, 24,2 mmol) y iodo (6,73 mg, 26,5 mmol) y luego se purga con nitrógeno. Se agrega acetonitrilo anhidro (120 ml), y la reacción se calienta hasta 40°C, con agitación durante 2 horas. La mezcla de reacción en bruto se vierte en una solución acuosa saturada de metabisulfito de sodio (250 ml) y se extrae con diclorometano (2 x 250 ml). Los elementos orgánicos combinados se secan sobre sulfato de magnesio, se filtran, y el solvente se elimina bajo presión reducida para proporcionar 4–Iodo–5–metoxi–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (5,70 g).

Paso 3

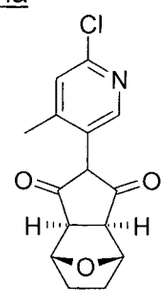
Preparación de 4–(6–cloro–4–metil–piridin–3–il)–5–metoxi–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona



Se carga un vial para microondas con 4–iodo–5–metoxi–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (184 mg, 0,6 mmol), ácido 6–cloro–4–metilpiridin–3–borónico (103 mg, 0,6 mmol) y dicloruro de bis(trifenilfosfino)paladio (21 mg, 0,03 mmol). Se añade DME (1 ml), seguido de una solución acuosa 2N de carbonato de sodio (0,6 ml, 1,2 mmol), y la reacción se calienta hasta 130ºC por irradiación de microondas, con agitación, durante 30 minutos. La reacción se diluye luego con HCl 2N (20 ml), se extrae con acetato de etilo (20 ml), y la capa orgánica se elimina y se purifica por cromatografía flash sobre gel de sílice para proporcionar 4–(6–cloro–4–metil–piridin–3–il)–5–metoxi–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (119 mg).

Paso 4

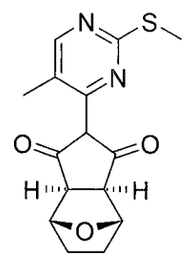
Preparación de 4–(6–cloro–4–metil–piridin–3–il)–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona



A una solución de 4–(6–cloro–4–metil–piridin–3–il)–5–metoxi–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–4–en–3–ona (119 mg) en acetona (1 ml) en un vial para microondas se agrega HCl 2N (0,6 ml), y la solución resultante se calienta hasta 130ºC por irradiación de microondas, con agitación, durante 30 minutos. La mezcla de reacción en bruto se extingue con hidrógenocarbonato de sodio hasta que cesa la efervescencia, y la reacción se divide en acetato de etilo (40 ml) y cloruro de amonio acuoso saturado (40 ml). La capa orgánica se elimina, se lava con solución saturada de salmuera, se seca sobre sulfato de magnesio, se filtra, y el solvente se elimina del filtrado bajo presión reducida para proporcionar 4–(6–cloro–4–metil–piridin–3–il)–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona (104 mg).

Ejemplo 7

Preparación de 4–(5–metil–2–metilsulfanil–pirimidin–4–il)–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]–decan–3,5–diona



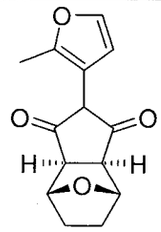
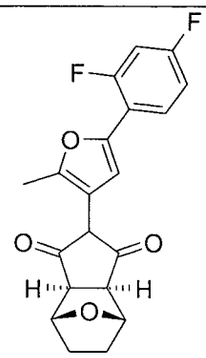
Un vial para microondas se carga con 4–cloro–5–metil–2–metilsulfanilpirimidina (174 mg, 1 mmol), 10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona (166 mg, 1 mmol), acetato de paladio (12 mg, 0,05 mmol), X–Phos (48 mg, 0,1 mmol) y fosfato de potasio (424 mg, 2 mmol). Se añade 1,2–dimetoxietano (3 ml), y la reacción se calienta hasta 160ºC, con agitación, durante 30 minutos. Se agrega gel de sílice a la mezcla de reacción en bruto, el solvente se evapora bajo presión

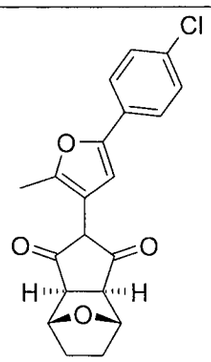
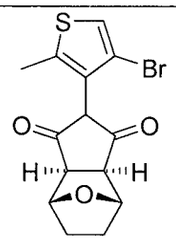
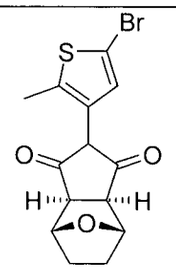
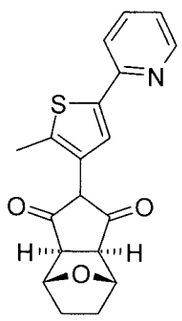
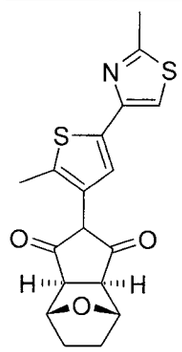
reducida, y el residuo se purifica por cromatografía flash sobre gel de sílice para proporcionar 4–(5–metil–2–metilsulfanil–pirimidin–4–il)–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona (34 mg).

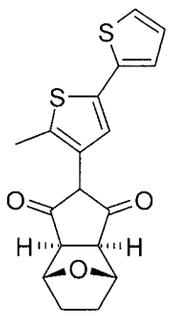
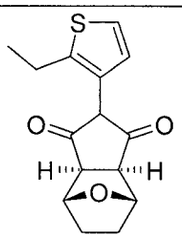
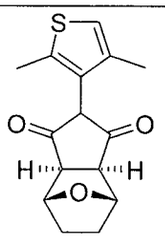
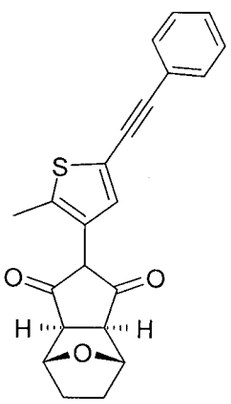
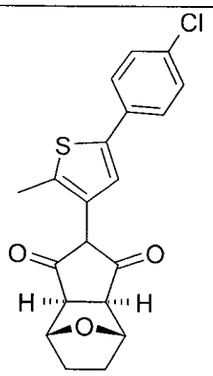
Los compuestos adicionales de la Tabla T1 a continuación se preparan mediante métodos similares usando materiales de partida apropiados.

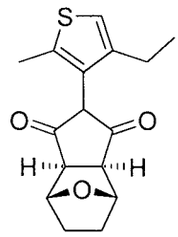
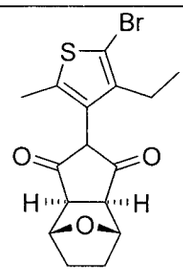
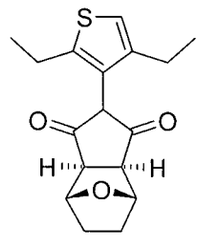
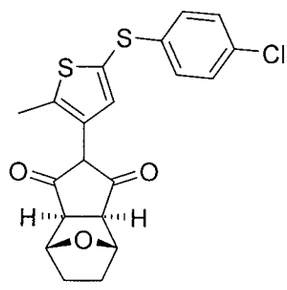
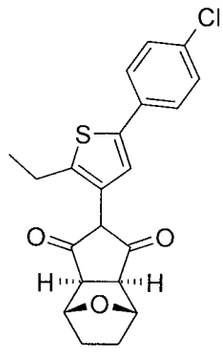
Cuando se observa más de un tautómero o confórmero rotacional en el espectro de RMN de protones, los datos mostrados a continuación son para la mezcla de isómeros y confórmeros.

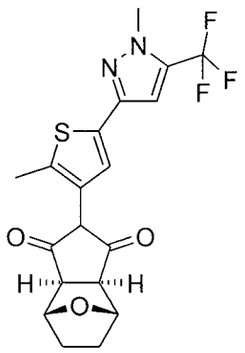
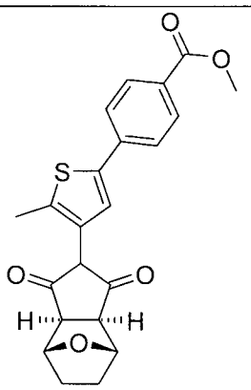
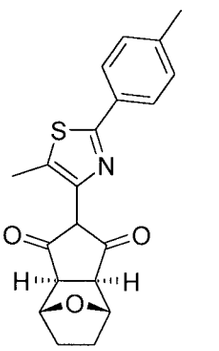
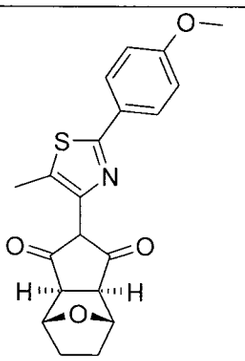
Tabla T1

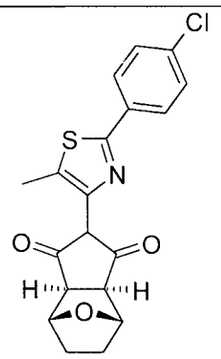
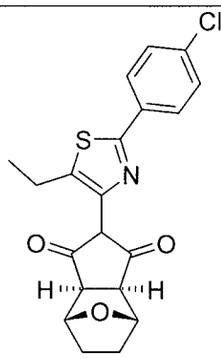
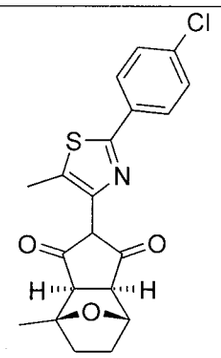
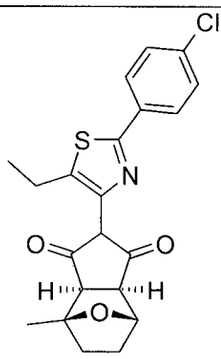
Compuesto número	Estructura	^{1}H RMN ($CDCl_3$ a menos que se indique) u otros datos físicos
T1		(CD_3OD) δ ppm 1,66 (q, 2 H), 1,77 – 1,88 (m, 2H), 2,21 (s, 3H), 2,82 (s, 2H), 4,60 (dd, 2H), 6,39 (d, 1H), 7,34 (d, 1H)
T2		(CD_3OD) δ ppm 1,56–1,65 (m, 2H), 1,72–1,83 (m, 2H), 2,27 (s, 3H), 2,63 (s, 2H), 4,53 – 4,67 (m, 2H), 6,02 (d, 1H), 6,72 – 6,81 (m, 1H), 6,88 – 7,06 (m, 2H)

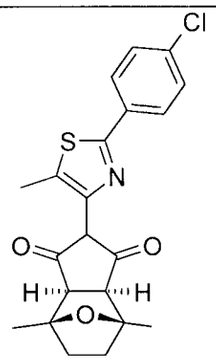
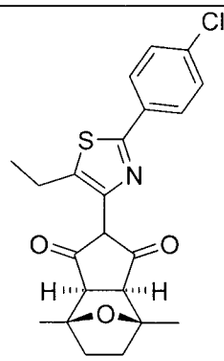
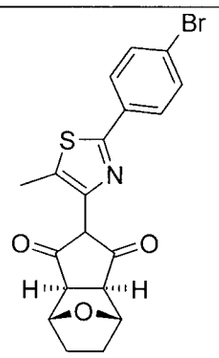
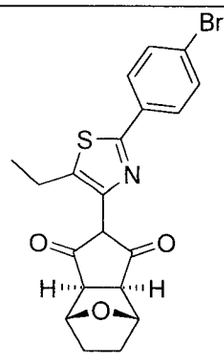
T3		(CD_3OD) δ ppm 1,59–1,73 (m, 2H), 1,76–1,92 (m, 2H), 2,66 (s, 3H), 2,78–2,99 (m, 2H), 4,49 – 4,73 (m, 2H), 6,12–6,13 (m, 1H), 7,49–7,61 (m, 2H), 7,71–7,83 (m, 2H)
T4		δ ppm 1,51 (q, 2H), 1,74–1,82 (m, 2H), 2,25 (s, 3H), 2,74 (s, 2H), 4,59–4,62 (m, 2H), 7,03 (s, 1H)
T5		(DMSO–D6) δ ppm 1,51–1,58 (m, 2H), 1,63–1,72 (m, 2H), 2,17 (s, 3H), 2,70 (s, 2H), 4,46–4,54 (m, 2H), 6,85 (s, 1H)
T6		δ ppm 1,53–1,62 (m, 2H), 1,78–1,89 (m, 2H), 2,24 (s, 3H), 2,77 (s, 2H) 4,67–4,79 (m, 2H), 7,07–7,13 (m, 1H), 7,29 (s, 1H), 7,38 (d, 1H), 7,63 (td, 1H), 8,31 (d, 1H)
T7		(CD_3OD) δ ppm 1,65–1,72 (m, 2H), 1,77–1,89 (m, 2H), 2,31 (s, 3H), 2,85 (s, 2H), 4,61–4,67 (m, 2H), 7,24 (s, 1H), 7,38 (s, 1H)

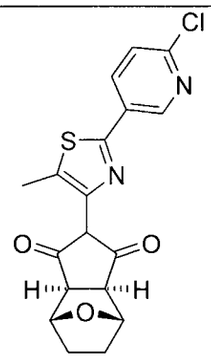
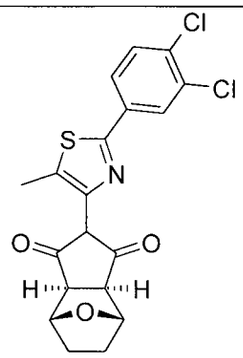
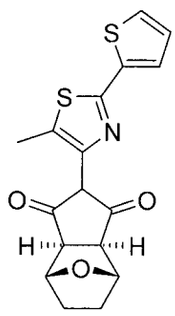
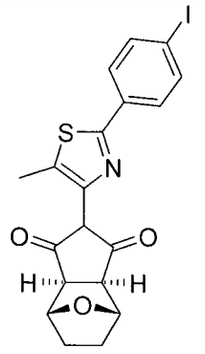
T8		δ ppm 1,53–1,61 (m, 2H), 1,79–1,87 (m, 2H), 2,30 (s, 3H), 2,78 (s, 2H), 4,67–4,71 (m, 2H), 6,92 (s, 1H), 6,95–7,01 (m, 1H), 7,06–7,11 (m, 1H), 7,17 (d, 1H)
T9		δ ppm 1,25 (t, 3H), 1,50–1,62 (m, 4H), 1,76–1,90 (m, 2H), 2,69 (q, 2H), 4,68–4,74 (m, 2H), 6,84 (d, 1H), 7,02 (d, 1H)
T10		δ ppm 1,44–1,53 (m, 2H), 1,74–1,82 (m, 2H), 1,99 (s, 3H), 2,21 (d, 3H), 2,68 (d, 2H), 4,58 (m, 2H), 6,70 (d, 1H)
T11		(CD_3OD) δ ppm 1,64–1,72 (m, 2H), 1,80–1,89 (m, 2H), 2,30 (s, 3H), 2,85 (s, 2H), 4,62 (dd, 2H), 7,05 (s, 1H), 7,36–7,41 (m, 3H), 7,46–7,50 (m, 2H)
T12		(DMSO–D6) δ ppm 1,45–1,53 (m, 2H), 1,56–1,71 (m, 2H), 2,18 (s, 3H), 2,70 (s, 2H), 4,41–4,52 (m, 2H), 7,14 (s, 1H), 7,36 (m, 2H), 7,51 (m, 2H)

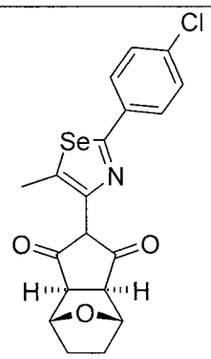
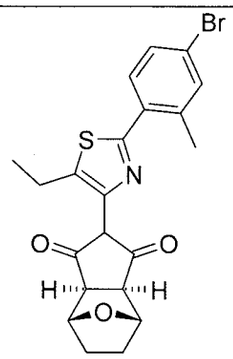
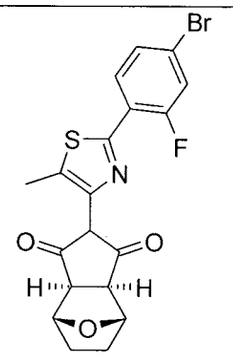
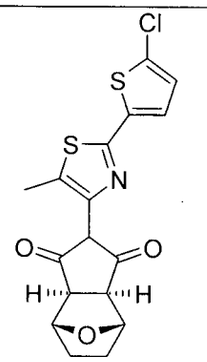
T13		δ ppm 1,12 (td, 3H), 1,53 – 1,62 (m, 2H), 1,80–1,97 (m, 2H), 2,24 (s, 3H), 2,36 (ddd, 2H), 2,79 (s, 2H), 4,64–4,73 (m, 2H), 6,77 (s, 1H)
T14		δ ppm 0,97 (t, 3H), 1,51–1,67 (m, 2H), 1,78–1,91 (m, 2H), 2,17 (s, 3H), 2,35 (dt, 2H), 2,80 (d, 2H), 4,63–4,76 (m, 2H)
T15		δ ppm 1,11 (td, 3H), 1,18 (td, 3H), 1,47–1,55 (m, 2H), 1,75–1,83 (m, 2H), 2,27–2,40 (m, 2H), 2,57 (ddd, 2H), 2,72 (d, 2H), 4,58–4,66 (m, 2H), 6,77 (s, 1H)
T16		(CD_3OD) δ ppm 1,57–1,67 (m, 2H), 1,73–1,83 (m, 2H), 2,28 (s, 3H), 2,71 (s, 2H), 4,48–4,55 (m, 2H), 6,78 (s, 1H), 7,05–7,13 (m, 2H), 7,20–7,26 (m, 2H)
T17		(CD_3OD) δ ppm 1,22 (t, 3H), 1,62–1,68 (m, 2H), 1,76–1,84 (m, 2H), 2,68 (q, 2H), 2,77 (s, 2H), 4,56–4,61 (m, 2H), 7,11 (s, 1H), 7,30–7,36 (m, 2H), 7,51–7,57 (m, 2H)

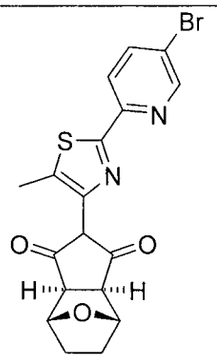
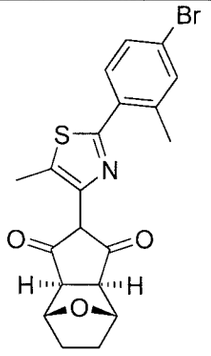
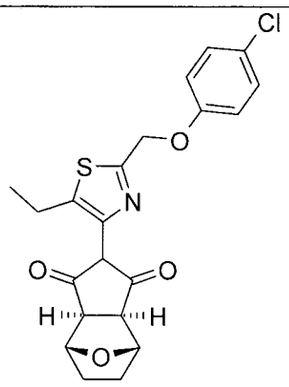
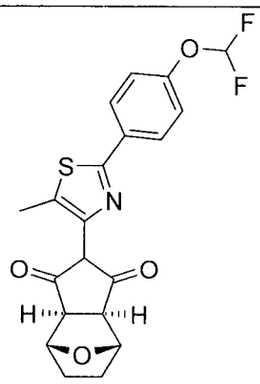
T18		δ ppm 1,59–1,69 (m, 2H), 1,85–1,96 (m, 2H), 2,36 (s, 3H), 2,86 (s, br, 2H), 4,02 (s, 3H), 4,71 – 4,79 (m, 2H), 6,76 (s, 1H), 7,09 (s, 1H)
T19		δ ppm 1,53 – 1,66 (m, 2H), 1,82–1,93 (m, 2H), 2,35 (s, 3H), 2,81 (s, 2H) 3,91 (s, 3H), 4,68 – 4,77 (m, 2H), 7,18 (s, 1H), 7,51 – 7,68 (m, 2H), 7,94 – 8,06 (m, 2H)
T20		δ ppm 1,55–1,65 (m, 2H), 1,81–1,95 (m, 2H), 2,41 (s, 3H), 2,78 (s, 2H), 2,86 (s, 3H), 4,70–4,79 (m, 2H), 7,26 (d, 2 H), 7,69 (d, 2H)
T21		δ ppm 1,60 (q, 2H), 1,83–1,91 (m, 2H), 2,78 (s, 2H), 2,85 (s, 3H), 3,87 (s, 3H), 4,75 (dd, 2H), 6,92–7,01 (m, 2H), 7,69–7,81 (m, 2H)

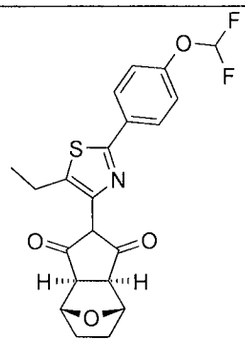
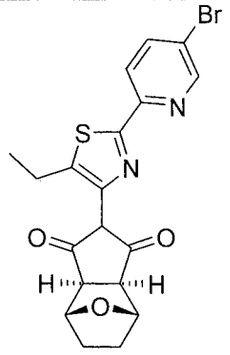
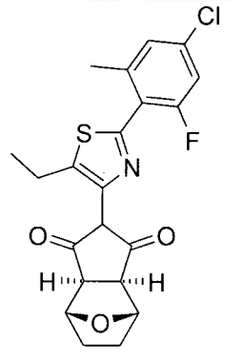
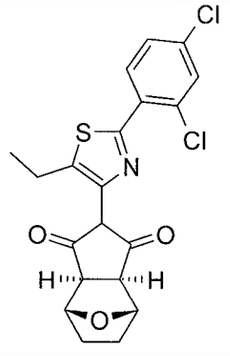
T22		δ ppm 1,61 (q, 2H), 1,87 (ddd, 2H), 2,79 (s, 2H), 2,86 (s, 3H), 4,75 (dd, 2H), 7,39–7,49 (m, 2H), 7,70–7,76 (m, 2H)
T23		δ ppm 1,32 (t, 3H), 1,61 (q, 2H), 1,83–1,92 (m, 2H), 2,79 (s, 2H), 3,41 (q, 2H), 4,73–4,79 (m, 2H), 7,39–7,47 (m, 2H), 7,71–7,80 (m, 2H)
T24		δ ppm 1,55–1,76 (m, 6H), 1,94–2,05 (m, 1H) 2,71 (d, 1H), 2,86 (m, 4H), 4,68 (d, 2H), 7,43 (d, 2H), 7,73 (d, 2H)
T25		δ ppm 1,32 (t, 3H), 1,56–1,75 (m, 6H), 1,94–2,06 (m, 1H) 2,70 (d, 1H), 2,87 (d, 1H), 3,41 (qd, 2H), 4,68 (d, 2H), 7,43 (d, 2H), 7,74 (d, 2H)

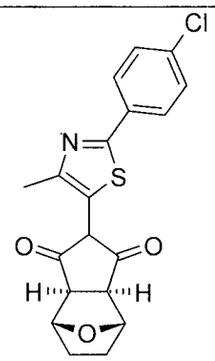
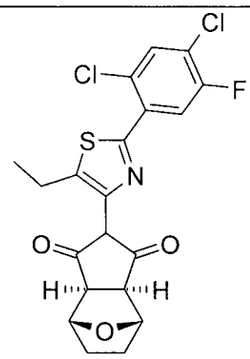
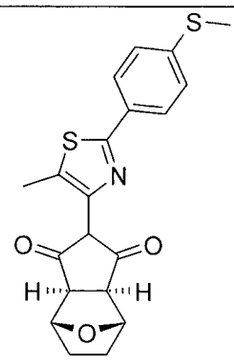
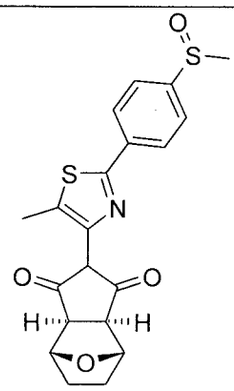
T26		δ ppm 1,61 (s, 6H), 1,71–1,85 (m, 4H), 2,79 (s, br, 2H), 2,83 (s, 3H), 7,39–7,47 (m, 2H), 7,70–7,79 (m, 2H)
T27		δ ppm 1,33 (t, 3H), 1,61 (s, 6H), 1,72–1,80 (m, 4H), 2,79 (s, br, 2H), 3,35–3,46 (m, 2H), 7,39–7,47 (m, 2H), 7,70–7,78 (m, 2H)
T28		δ ppm 1,61 (q, 2H), 1,83–1,94 (m, 2H), 2,79 (s, 2H), 2,86 (s, 3H), 4,75 (dd, 2H), 7,56–7,62 (m, 2H), 7,63–7,71 (m, 2H)
T29		δ ppm 1,32 (t, 3H), 1,56–1,66 (m, 2H), 1,83–1,94 (m, 2H), 2,79 (s, 2H), 3,41 (q, 2H), 4,75 (dd, 2H), 7,57–7,64 (m, 2H), 7,65–7,72 (m, 2H)

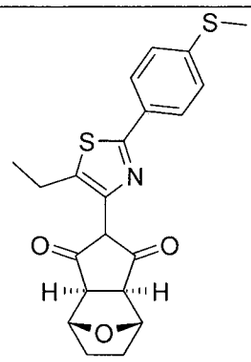
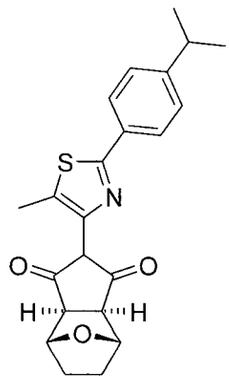
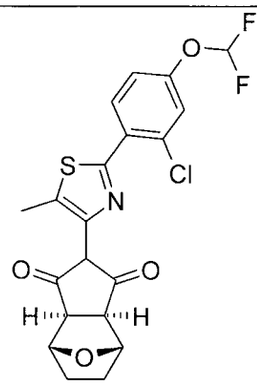
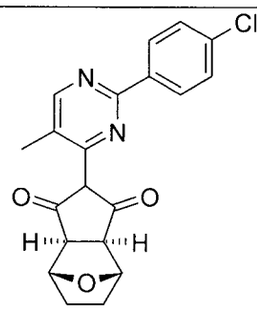
T30		δ ppm 1,58–1,67 (m, 2H), 1,84–1,92 (m, 2H), 2,80 (s, br, 2H), 2,88 (s, 3H), 4,72–4,79 (m, 2H), 7,41–7,47 (m, 1H), 8,04 (dd, 1H), 8,81 (d, 2H)
T31		δ ppm 1,58–1,65 (m, 2H), 1,85–1,91 (m, 2H), 2,80 (s, br, 2H), 2,86 (s, 3H), 4,75 (dd, 2H), 7,53 (d, 1 H), 7,62 (dd, 1H), 7,87 (d, 1H)
T32		δ ppm 1,56–1,64 (m, 2H), 1,84–1,89 (m, 2H), 2,77 (s, 2H), 2,83 (s, 3H) 4,70–4,79 (m, 2H), 7,09 (dd, 1H), 7,40–7,43 (m, 1H), 7,43–7,46 (m, 1H)
T33		δ ppm 1,61 (m, 2H), 1,87 (m, 2H), 2,79 (s, 2H), 2,82 (s, 3H), 4,74 (t, 2H), 7,52 (d, 2H), 7,80 (d, 2H)

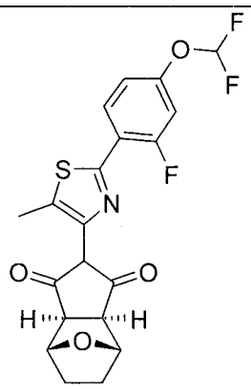
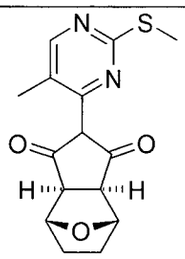
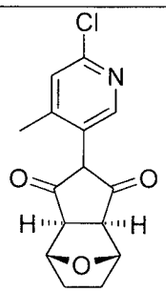
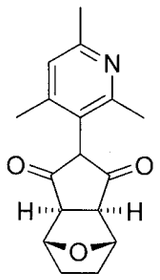
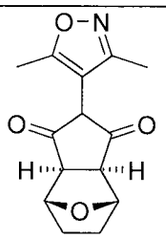
T34		δ ppm 1,58–1,63 (m, 2H), 1,84–1,90 (m, 2H), 2,79 (s, 2H), 2,91 (t, 3H), 4,75 (dd, 2H), 7,42 (dt, 2H), 7,68 (dt, 2H)
T35		δ ppm 1,33 (t, 3H), 1,60 (q, 2H), 1,83–1,89 (m, 2H), 2,53 (s, 3H), 2,77 (s, 2H), 3,43 (q, 2H), 4,74 (dd, 2H), 7,43 (dd, 1H), 7,47–7,49 (m, 2H)
T36		δ ppm 1,56–1,65 (m, 2H), 1,84–1,92 (m, 2H), 2,80 (s, 2H), 2,88 (s, 3H), 4,71–4,80 (m, 2H), 7,41 (dd, 1H), 7,44 (d, 1H), 7,81 (dd, 1H)
T37		δ ppm 1,56–1,64 (m, 2H), 1,83–1,90 (m, 2H), 2,77 (s, 2H), 2,82 (s, 3H), 4,71–4,75 (m, 2H), 6,91 (d, 1H), 7,20 (d, 1H)

T38		δ ppm 1,59–1,63 (m, 2H), 1,83–1,90 (m, 2H), 2,80 (s(br), 2H), 2,86 (s, 3H), 4,75 (dd, 2H), 7,84 (d, 1H), 7,94 (dd, 1H), 8,66 (d, 1H)
T39		δ ppm 1,57–1,62 (m, 2H), 1,85–1,88 (m, 2H), 2,52 (s, 3H), 2,78 (s(br), 2H), 2,88 (s, 3H), 4,74 (dd, 2H), 7,42 (dd, 1H), 7,46 (d, 1H), 7,48 (d, 1H)
T40		δ ppm 1,27 (t, 3H), 1,54–1,63 (m, 2H), 1,82–1,90 (m, 2H), 2,75 (s, 2H), 3,35 (q, 2H), 4,69–4,76 (m, 2H), 5,25 (s, 2H), 6,87–6,94 (m, 2H), 7,23–7,30 (m, 2H)
T41		δ ppm 1,58–1,65 (m, 2H), 1,85–1,91 (m, 2H), 2,79 (s, 2H), 2,86 (s, 3H), 4,73–4,76 (m, 2H), 6,58 (t, 1H), 7,18–7,24 (m, 2H), 7,77–7,83 (m, 2H)

T42		δ ppm 1,31 (t, 3H), 1,57–1,65 (m, 2H), 1,83–1,91 (m, 2H), 2,78 (s, 2H), 3,39 (q, 2H), 4,67–4,78 (m, 2H), 6,57 (t, 1H), 7,18–7,21 (m, 2H), 7,78–7,80 (m, 2H)
T43		δ ppm 1,32 (t, 3H), 1,58–1,63 (m, 2H), 1,84–1,90 (m, 2H), 2,79 (s(br), 2H), 3,40 (q, 2H), 4,74 (dd, 2H), 7,84 (d, 1H), 7,93 (dd, 1H), 8,65 (d, 1H)
T44		δ ppm 1,40–1,53 (m, 3H), 1,58–1,64 (m, 2H), 1,72–1,82 (m, 2H), 2,11 (s, 3H), 2,62–2,71 (m, 2H), 3,54–3,64 (m, 2H), 4,53–4,63 (m, 2H), 7,02–7,04 (m, 1H), 7,09–7,18 (m, 1H)
T45		δ ppm 1,32 (t, 3H), 1,58–1,65 (m, 2H), 1,84–1,92 (m, 2H), 2,80 (s (br), 2H), 3,41 (q, 2H), 4,72–4,77 (m, 2H), 7,54 (d, 1H), 7,63 (dd, 1H), 7,88 (d, 1H)

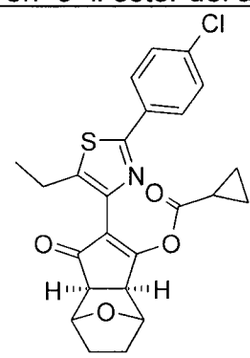
T46		δ ppm 1,55 (m, 2H), 1,65 (m, 2H), 2,20 (s, 3H), 2,78 (s, 2H), 4,5 (s, 2H), 7,50 (d, 2 H), 7,90 (d, 2H)
T47		δ ppm 1,34 (t, 3H), 1,56–1,66 (m, 2H), 1,82–1,95 (m, 2H), 2,79 (s (br), 2H), 3,44 (q, 2H), 4,74–4,84 (m, 2H), 7,60 (d, 1H), 7,71 (d, 1H)
T48		δ ppm 1,61 (q, 2H), 1,84–1,91 (m, 2H), 2,53 (s, 3H), 2,78 (s, 2H), 2,86 (s, 3H), 4,70–4,79 (m, 2H), 7,26–7,34 (m, 2H), 7,65–7,75 (m, 2H)
T49		δ ppm 1,58–1,67 (m, 2H), 1,82–1,92 (m, 2H), 2,78 (s, 3H), 2,81 (s, 2H), 2,88 (s, 3H), 4,72–4,80 (m, 2H), 7,71– 7,78 (m, 2H), 7,90–7,99 (m, 2H)

T50		δ ppm 1,31 (t, 3H), 1,61 (q, 2H), 1,83–1,96 (m, 2H), 2,53 (s, 3H), 2,78 (s, 2H), 3,41 (q, 2H), 4,72–4,79 (m, 2H), 7,25–7,34 (m, 2H), 7,68–7,76 (m, 2H)
T51		δ ppm 1,33 (d, 6H), 1,63–1,67 (m, 2H), 1,88–1,94 (m, 2H), 2,83 (s(br), 2H), 2,90 (s, 3H), 3,01 (sept, 1H), 4,79 (dd, 2H), 7,35 (d, 2H), 7,77 (d, 2H)
T52		δ ppm 1,56–1,65 (m, 2H), 1,83–1,93 (m, 2H), 2,78 (s (br), 2H), 2,89 (s, 3H), 4,70–4,78 (m, 2H), 6,58 (t, 1H), 7,17 (dd, 1H), 7,32 (d, 1H), 7,88 (d, 1H)
T53		δ ppm 1,55–1,67 (m, 2 H), 1,84–1,87 (m, 2H), 2,68 (s, 3H), 2,78 (s, 2H), 4,81–4,90 (m, 2H), 7,51–7,63 (m, 2H), 8,17–8,31 (m, 2H), 8,54 (s, 1H)

T54		δ ppm 1,55–1,65 (m, 2H), 1,83–1,92 (m, 2H), 2,79 (s, 2H), 2,86 (s, 3H), 4,71–4,78 (m, 2H), 6,58 (t, 1H), 6,97–7,09 (m, 2H), 7,92 (d, 1H)
T55		δ ppm 1,55–1,65 (m, 2H), 1,79–1,91 (m, 2H), 2,52 (s, 3H), 2,67 (s, 3H), 2,74 (s, 2H), 4,78–4,83 (m, 2H), 8,28 (s, 1 H)
T56		δ ppm 1,56–1,67 (m, 2H), 1,80–1,94 (m, 2H), 2,25 (s, 3H), 2,82 (s, 2H), 4,72–4,83 (m, 2H), 6,98 (s, 1H), 7,79 (s, 1H)
T57		(CD_3OD) δ ppm 1,65–1,72 (m, 2H), 1,80–1,88 (m, 2H), 2,36 (d, 3H), 2,49 (d, 3H), 2,69 (s, 3H), 2,98 (d, 2H), 4,59–4,65 (m, 2H), 7,60 (s, 1H)
T58		δ ppm 1,52–1,70 (m, 2H), 1,81–1,91 (m, 2H), 2,01 (s, 3H), 2,25 (s, 3H), 2,81 (s, 2H), 4,68–4,72 (m, 2H)

Ejemplo 8

Preparación de 4–[2–(4–cloro–fenil)–5–etil–tiazol–4–il]–5–oxo–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–3–en–3–il éster del ácido ciclopropancarboxílico

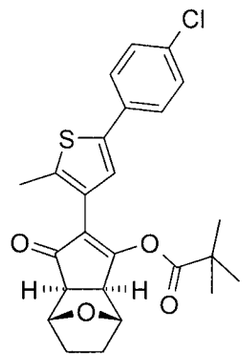
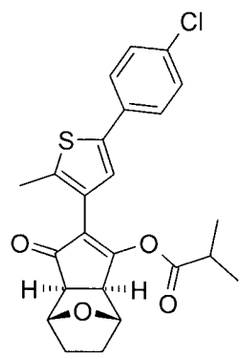
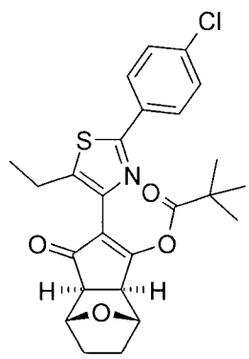


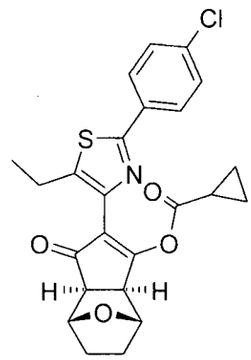
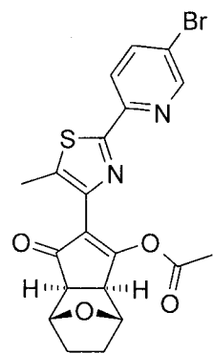
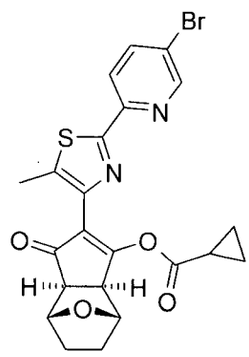
A una solución de 4–[2–(4–cloro–fenil)–5–etil–tiazol–4–il]–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]decan–3,5–diona (100 mg, 0,18 mmol) en DCM (5 ml) y trietilamina (140 µl, 1 mmol) se le agrega el cloruro de ciclopropancarbonilo (91 µl, 1 mmol) a temperatura ambiente. La mezcla de reacción se agita durante toda la noche a temperatura ambiente. Se agrega gel de sílice a la mezcla de reacción en bruto, el solvente se evapora bajo presión reducida, y el residuo se purifica por cromatografía flash sobre gel de sílice para proporcionar 4–[2–(4–cloro–fenil)–5–etil–tiazol–4–il]–5–oxo–10–oxa–triciclo[5.2.1.0*2,6*]dec–3–en–3–il éster del ácido ciclopropancarboxílico (102 mg).

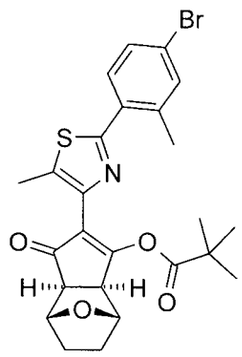
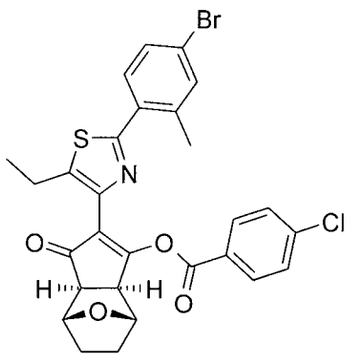
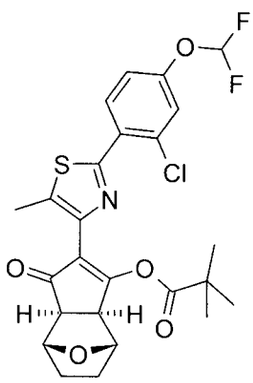
Los compuestos adicionales de la Tabla P1 a continuación se preparan mediante métodos similares usando materiales de partida apropiados.

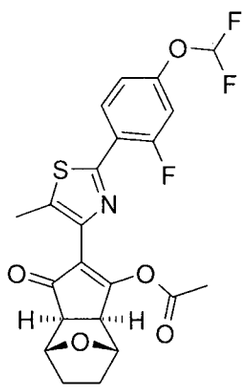
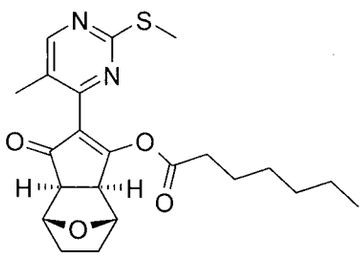
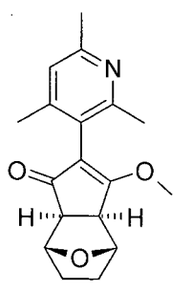
Cuando se observa más de un tautómero o confórmero rotacional en el espectro de RMN de protones, los datos mostrados a continuación son para la mezcla de isómeros y confórmeros.

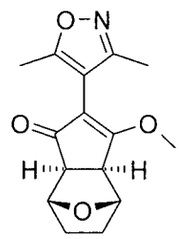
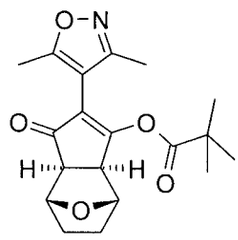
Tabla P1

Compuesto número	Estructura	^{1}H RMN ($CDCl_3$ a menos que se indique) u otros datos físicos
P1		δ ppm 1,30 (s, 9H), 1,62–1,71 (m, 2H), 1,85–1,96 (m, 2H), 2,37 (s, 3H), 2,81 (d, 1H), 3,56 (d, 1H), 4,57 (d, 1H), 4,79 (d, 1H), 7,08 (s, 1H), 7,33–7,38 (m, 2H), 7,44 – 7,52 (m, 2H)
P2		δ ppm 1,26 (d, 3H), 1,30 (d, 3H), 1,56–1,73 (m, 2H), 1,83–1,99 (m, 2H), 2,37 (s, 3H), 2,67–2,80 (m, 1H), 2,80 (d, 1H), 3,59 (d, 1H), 4,59 (d, 1H), 4,79 (d, 1H), 7,10 (s, 1H), 7,35 (d, 2H), 7,49 (d, 2H)
P3		δ ppm 1,20 (s, 9H), 1,30 (t, 3H), 1,56–1,69 (m, 2H), 1,81–1,94 (m,2H), 2,74–2,80 (m, 3H), 3,50 (d, 1H), 4,57 (d, 1H), 4,77 (d, 1H), 7,36 (d, 2H), 7,80 (d, 2H)

P4		δ ppm 0,90–0,98 (m, 2H), 1,04–1,09 (m, 2H), 1,3 (t, 3H), 1,57–1,68 (m, 2H), 1,69–1,77 (m, 1H), 1,80–1,94 (m, 2H), 2,74–2,80 (m, 3H), 3,48 (d, 1H), 4,64 (d, 1H), 4,76 (d, 1H), 7,37 (d, 2H), 7,83 (d, 2H)
P5		δ ppm 1,57–1,63 (m, 2H), 1,80–1,94 (m, 2H), 2,21 (s, 3H), 2,41 (s, 3H), 2,76 (d, 1H), 3,46 (d, 1H), 4,62 (d, 1H), 4,76 (d, 1H), 7,86 (dd, 1H), 7,98 (d, 1H), 8,60 (d, 1H)
P6		δ ppm 0,90–0,98 (m, 2H), 1,04–1,09 (m, 2H), 1,57–1,68 (m, 2H), 1,69–1,77 (m, 1H), 1,80–1,94 (m, 2H), 2,41 (s, 3H), 2,76 (d, 1H), 3,52 (d, 1H), 4,63 (d, 1H), 4,76 (d, 1H), 7,86 (dd, 1H), 8,03 (d, 1H), 8,60 (d, 1H)

P7		δ ppm 1,19 (s, 9H), 1,57–1,68 (m, 2H), 1,80–1,94 (m, 2H), 2,41 (s, 3H), 2,52 (s, 3H), 2,77 (d, 1H), 3,49 (d, 1H), 4,55 (d, 1H), 4,77 (d, 1H), 7,35 (dd, 1H), 7,41 (d, 1H), 7,56 (d, 1H)
P8		δ ppm 1,33 (t, 3H), 1,60–1,70 (m, 2H), 1,84–1,95 (m, 2H), 2,36 (s, 3H), 2,82–2,87 (m, 3H), 3,62 (d, 1H), 4,70 (d, 1H), 4,81 (d, 1H), 7,27 (d, 1H), 7,35–7,38 (m, 4H), 7,97 (d, 2H)
P9		δ ppm 1,20 (s, 9H), 1,59 – 1,68 (m, 2H), 1,77 – 2,00 (m, 2H), 2,42 (s, 3H), 2,78 (d, 1H), 3,52 (d, 1H), 4,57 (d, 1H), 4,78 (d, 1H), 6,55 (t, 1H), 7,08 (dd, 1H), 7,24 (d, 1H), 8,23 (d, 1H)

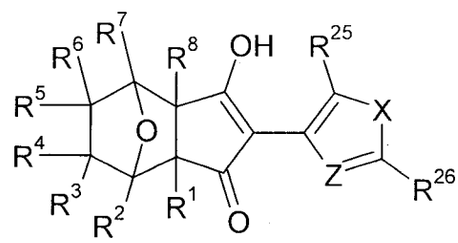
P10		δ ppm 1,57–1,66 (m, 2H), 1,80–1,93 (m, 2H), 2,20 (s, 3H), 2,41 (s, 3H), 2,75 (d, 1H), 3,43 (d, 1H), 4,62 (d, 1H), 4,76 (d, 1H), 6,55 (t, 1H), 6,97 (m, 2H), 8,17 (d, 1H)
P11		δ ppm 0,88 (t, 3H), 1,19–1,40 (m, 8H), 1,50–1,69 (m, 2H), 1,79 – 1,96 (m, 2H), 2,12 (s, 3H), 2,44 (t, 2H), 2,51 (s, 3H), 2,74 (d, 1H), 3,40 (d, 1H), 4,59 (d, 1H), 4,76 (d, 1H), 8,38 (s, 1H)
P12		δ ppm 1,56–1,66 (m, 2H), 1,77–1,96 (m, 2H), 2,11 (d, 3H), 2,36 (d, 3H), 2,47 (s, 3H), 2,68 (t, 1H), 2,93 (t, 1H), 3,62 (s, 3H), 4,67 (dd, 1H), 4,73 (t, 1H), 6,86 (d, 1H)

P13		δ ppm 1,49–1,68 (m, 2H), 1,81–1,96 (m, 2H), 2,14 (s, 3H), 2,27 (s, 3H), 2,66 (d, 1H), 2,99 (d, 1H), 3,90 (s, 3H), 4,63 (d, 1H), 4,72 (d, 1H)
P14		δ ppm 1,27 (s, 9H), 1,58–1,65 (m, 2H), 1,80–1,93 (m, 2H), 2,14 (s, 3H), 2,26 (s, 3H), 2,75 (d, 1H), 3,54 (d, 1H), 4,48 (d, 1H), 4,71 (d, 1H)

Los ejemplos específicos de los compuestos de la invención incluyen aquellos compuestos detallados en las Tablas 1 a 360.

Tabla 1:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1:



T-1

en donde X es S, Z es C–H, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno.

Compuesto número	R^{25}	R^{26}
1.001	CH_3	H
1.002	CH_3	Cl
1.003	CH_3	Br
1.004	CH_3	CH_3
1.005	CH_3	CH_3CH_2
1.006	CH_3	$(CH_3)_2CH$
1.007	CH_3	$(CH_3)_3C$
1.008	CH_3CH_2	H
1.009	CH_3CH_2	Cl
1.010	CH_3CH_2	Br
1.011	CH_3CH_2	CH_3
1.012	CH_3CH_2	CH_3CH_2
1.013	CH_3CH_2	$(CH_3)_2CH$
1.014	CH_3CH_2	$(CH_3)_3C$
1.015	CH_3	Fenilo
1.016	CH_3	2–fluorofenilo
1.017	CH_3	3–fluorofenilo
1.018	CH_3	4–fluorofenilo
1.019	CH_3	2–clorofenilo
1.020	CH_3	3–clorofenilo

Compuesto número	R^{25}	R^{26}
1.021	CH_3	4–clorofenilo
1.022	CH_3	2–bromofenilo
1.023	CH_3	3–bromofenilo
1.024	CH_3	4–bromofenilo
1.025	CH_3	2–iodofenilo
1.026	CH_3	3–iodofenilo
1.027	CH_3	4–iodofenilo
1.028	CH_3	2–metilfenilo
1.029	CH_3	3–metilfenilo
1.030	CH_3	4–metilfenilo
1.031	CH_3	2–cianofenilo
1.032	CH_3	3–cianofenilo
1.033	CH_3	4–cianofenilo
1.034	CH_3	2–metoxifenilo
1.035	CH_3	3–metoxifenilo
1.036	CH_3	4–metoxifenilo
1.037	CH_3	2–trifluorometilfenilo
1.038	CH_3	3–trifluorometilfenilo
1.039	CH_3	4–trifluorometilfenilo
1.040	CH_3	4–trifluorometoxifenilo
1.041	CH_3	4–difluorometoxifenilo
1.042	CH_3	4–metiltiofenilo
1.043	CH_3	4–metilsulfinilfenilo
1.044	CH_3	4–metilsulfonilfenilo

Compuesto número	R^{25}	R^{26}
1.045	CH_3	4–trifluorometiltiofenilo
1.046	CH_3	4–trifluorometilsulfinilfenilo
1.047	CH_3	4–trifluorometilsulfonilfenilo
1.048	CH_3	2,3–difluorofenilo
1.049	CH_3	2,4–difluorofenilo
1.050	CH_3	2,5–difluorofenilo
1.051	CH_3	2,6–difluorofenilo
1.052	CH_3	3,4–difluorofenilo
1.053	CH_3	3,5–difluorofenilo
1.054	CH_3	2,3–diclorofenilo
1.055	CH_3	2,4–diclorofenilo
1.056	CH_3	2,5–diclorofenilo
1.057	CH_3	2,6–diclorofenilo
1.058	CH_3	3,4–diclorofenilo
1.059	CH_3	3,5–diclorofenilo
1.060	CH_3	2,3,4–triclorofenilo
1.061	CH_3	2,3,5–triclorofenilo
1.062	CH_3	2,3,6–triclorofenilo
1.063	CH_3	2,4,5–triclorofenilo
1.064	CH_3	2,4,6–triclorofenilo
1.065	CH_3	3,4,5–triclorofenilo
1.066	CH_3	4–bromo–2–fluorofenilo
1.067	CH_3	4–bromo–3–fluorofenilo
1.068	CH_3	4–bromo–2–clorofenilo

Compuesto número	R^{25}	R^{26}
1.069	CH_3	4–bromo–3–clorofenilo
1.070	CH_3	4–bromo–2–cianofenilo
1.071	CH_3	4–bromo–3–cianofenilo
1.072	CH_3	4–bromo–2–metoxifenilo
1.073	CH_3	4–bromo–3–metoxifenilo
1.074	CH_3	4–bromo–2–metilfenilo
1.075	CH_3	4–bromo–3–metilfenilo
1.076	CH_3	4–cloro–2–cianofenilo
1.077	CH_3	4–cloro–3–cianofenilo
1.078	CH_3	4–cloro–2–fluorofenilo
1.079	CH_3	4–cloro–3–fluorofenilo
1.080	CH_3	4–cloro–2–metoxifenilo
1.081	CH_3	4–cloro–3–metoxifenilo
1.082	CH_3	4–cloro–2–metilfenilo
1.083	CH_3	4–cloro–3–metilfenilo
1.084	CH_3	4–cloro–2–trifluorometilfenilo
1.085	CH_3	4–cloro–3–trifluorometilfenilo
1.086	CH_3	2–cloro–4–metoxifenilo
1.087	CH_3	3–cloro–4–metoxifenilo
1.088	CH_3	2–cloro–4–metilfenilo
1.089	CH_3	3–cloro–4–metilfenilo
1.090	CH_3	4–fluoro–2–clorofenilo
1.091	CH_3	4–fluoro–3–clorofenilo
1.092	CH_3	4–fluoro–2–metilfenilo

Compuesto número	R^{25}	R^{26}
1.093	CH_3	4–fluoro–3–metilfenilo
1.094	CH_3	4–fluoro–2–trifluorometilfenilo
1.095	CH_3	4–fluoro–3–trifluorometilfenilo
1.096	CH_3	2–fluoro–4–metoxifenilo
1.097	CH_3	3–fluoro–4–metoxifenilo
1.098	CH_3	2–fluoro–4–metilfenilo
1.099	CH_3	2–fluoro–4–metilfenilo
1.100	CH_3	2–fluoro–4–trifluorometilfenilo
1.101	CH_3	3–fluoro–4–trifluorometilfenilo
1.102	CH_3	2–piridilo
1.103	CH_3	3–piridilo
1.104	CH_3	4–piridilo
1.105	CH_3	3–cloropiridin–2–ilo
1.106	CH_3	4–cloropiridin–2–ilo
1.107	CH_3	5–cloropiridin–2–ilo
1.108	CH_3	6–cloropiridin–2–ilo
1.109	CH_3	2–cloropiridin–3–ilo
1.110	CH_3	4–cloropiridin–3–ilo
1.111	CH_3	2–cloropiridin–4–ilo
1.112	CH_3	3–cloropiridin–4–ilo
1.113	CH_3	2–cloropiridin–5–ilo
1.114	CH_3	3–cloropiridin–5–ilo
1.115	CH_3	3–metilpiridin–2–ilo
1.116	CH_3	4–metilpiridin–2–ilo

Compuesto número	R^{25}	R^{26}
1.117	CH_3	5–metilpiridin–2–ilo
1.118	CH_3	6–metilpiridin–2–ilo
1.119	CH_3	2–metilpiridin–3–ilo
1.120	CH_3	4–metilpiridin–3–ilo
1.121	CH_3	2–metilpiridin–4–ilo
1.122	CH_3	3–metilpiridin–4–ilo
1.123	CH_3	2–metilpiridin–5–ilo
1.124	CH_3	3–metilpiridinil–5–ilo
1.125	CH_3	2–trifluorometilpiridin–5–ilo
1.126	CH_3	3–trifluorometilpiridin–5–ilo
1.127	CH_3	2,6–dicloropiridin–3–ilo
1.128	CH_3	2–cloro–4–metilpiridin–5–ilo
1.129	CH_3	6–cloro–2–metilpiridin–3–ilo
1.130	CH_3	3,4–metilendioxifenilo
1.131	CH_3	benzo[1,3]diox–5–ilo
1.132	CH_3	2,3–dihidrobenzo[1,4]dioxin–6–ilo
1.133	CH_3	4–cloropirazol–1–ilo
1.134	CH_3	2–tiofenilo
1.135	CH_3	5–clorotiofen–2–ilo
1.136	CH_3	5–bromotiofen–2–ilo
1.137	CH_3	3–tiofenilo
1.138	CH_3	5–clorotiofen–3–ilo
1.139	CH_3	5–bromotiofen–3–ilo

Compuesto número	R^{25}	R^{26}
1.140	CH_3	5–cloro–tiazolilo
1.141	CH_3	5–bromo–tiazolilo
1.142	CH_3	2–cloro–tiazolilo
1.143	CH_3	2–bromo–tiazolilo
1.144	CH_3CH_2	Fenilo
1.145	CH_3CH_2	2–fluorofenilo
1.146	CH_3CH_2	3–fluorofenilo
1.147	CH_3CH_2	4–fluorofenilo
1.148	CH_3CH_2	2–clorofenilo
1.149	CH_3CH_2	3–clorofenilo
1.150	CH_3CH_2	4–clorofenilo
1.151	CH_3CH_2	2–bromofenilo
1.152	CH_3CH_2	3–bromofenilo
1.153	CH_3CH_2	4–bromofenilo
1.154	CH_3CH_2	2–iodofenilo
1.155	CH_3CH_2	3–iodofenilo
1.156	CH_3CH_2	4–iodofenilo
1.157	CH_3CH_2	2–metilfenilo
1.158	CH_3CH_2	3–metilfenilo
1.159	CH_3CH_2	4–metilfenilo
1.160	CH_3CH_2	2–cianofenilo
1.161	CH_3CH_2	3–cianofenilo
1.162	CH_3CH_2	4–cianofenilo
1.163	CH_3CH_2	2–metoxifenilo

Compuesto número	R^{25}	R^{26}
1.164	CH_3CH_2	3–metoxifenilo
1.165	CH_3CH_2	4–metoxifenilo
1.166	CH_3CH_2	2–trifluorometilfenilo
1.167	CH_3CH_2	3–trifluorometilfenilo
1.168	CH_3CH_2	4–trifluorometilfenilo
1.169	CH_3CH_2	4–trifluorometoxifenilo
1.170	CH_3CH_2	4–difluorometoxifenilo
1.171	CH_3CH_2	4–metiltiofenilo
1.172	CH_3CH_2	4–metilsulfinilfenilo
1.173	CH_3CH_2	4–metilsulfonilfenilo
1.174	CH_3CH_2	4–trifluorometiltiofenilo
1.175	CH_3CH_2	4–trifluorometilsulfinilfenilo
1.176	CH_3CH_2	4–trifluorometilsulfonilfenilo
1.177	CH_3CH_2	2,3–difluorofenilo
1.178	CH_3CH_2	2,4–difluorofenilo
1.179	CH_3CH_2	2,5–difluorofenilo
1.180	CH_3CH_2	2,6–difluorofenilo
1.181	CH_3CH_2	3,4–difluorofenilo
1.182	CH_3CH_2	3,5–difluorofenilo
1.183	CH_3CH_2	2,3–diclorofenilo
1.184	CH_3CH_2	2,4–diclorofenilo
1.185	CH_3CH_2	2,5–diclorofenilo
1.186	CH_3CH_2	2,6–diclorofenilo
1.187	CH_3CH_2	3,4–diclorofenilo

Compuesto número	R^{25}	R^{26}
1.188	CH_3CH_2	3,5–diclorofenilo
1.189	CH_3CH_2	2,3,4–triclorofenilo
1.190	CH_3CH_2	2,3,5–triclorofenilo
1.191	CH_3CH_2	2,3,6–triclorofenilo
1.192	CH_3CH_2	2,4,5–triclorofenilo
1.193	CH_3CH_2	2,4,6–triclorofenilo
1.194	CH_3CH_2	3,4,5–triclorofenilo
1.195	CH_3CH_2	4–bromo–2–fluorofenilo
1.196	CH_3CH_2	4–bromo–3–fluorofenilo
1.197	CH_3CH_2	4–bromo–2–clorofenilo
1.198	CH_3CH_2	4–bromo–3–clorofenilo
1.199	CH_3CH_2	4–bromo–2–cianofenilo
1.200	CH_3CH_2	4–bromo–3–cianofenilo
1.201	CH_3CH_2	4–bromo–2–metoxifenilo
1.202	CH_3CH_2	4–bromo–3–metoxifenilo
1.203	CH_3CH_2	4–bromo–2–metilfenilo
1.204	CH_3CH_2	4–bromo–3–metilfenilo
1.205	CH_3CH_2	4–cloro–2–cianofenilo
1.206	CH_3CH_2	4–cloro–3–cianofenilo
1.207	CH_3CH_2	4–cloro–2–fluorofenilo
1.208	CH_3CH_2	4–cloro–3–fluorofenilo
1.209	CH_3CH_2	4–cloro–2–metoxifenilo
1.210	CH_3CH_2	4–cloro–3–metoxifenilo
1.211	CH_3CH_2	4–cloro–2–metilfenilo

Compuesto número	R^{25}	R^{26}
1.212	CH_3CH_2	4–cloro–3–metilfenilo
1.213	CH_3CH_2	4–cloro–2–trifluorometilfenilo
1.214	CH_3CH_2	4–cloro–3–trifluorometilfenilo
1.215	CH_3CH_2	2–cloro–4–metoxifenilo
1.216	CH_3CH_2	3–cloro–4–metoxifenilo
1.217	CH_3CH_2	2–cloro–4–metilfenilo
1.218	CH_3CH_2	3–cloro–4–metilfenilo
1.219	CH_3CH_2	4–fluoro–2–clorofenilo
1.220	CH_3CH_2	4–fluoro–3–clorofenilo
1.221	CH_3CH_2	4–fluoro–2–metilfenilo
1.222	CH_3CH_2	4–fluoro–3–metilfenilo
1.223	CH_3CH_2	4–fluoro–2–trifluorometilfenilo
1.224	CH_3CH_2	4–fluoro–3–trifluorometilfenilo
1.225	CH_3CH_2	2–fluoro–4–metoxifenilo
1.226	CH_3CH_2	3–fluoro–4–metoxifenilo
1.227	CH_3CH_2	2–fluoro–4–metilfenilo
1.228	CH_3CH_2	2–fluoro–4–metilfenilo
1.229	CH_3CH_2	2–fluoro–4–trifluorometilfenilo
1.230	CH_3CH_2	3–fluoro–4–trifluorometilfenilo
1.231	CH_3CH_2	2–piridilo
1.232	CH_3CH_2	3–piridilo
1.233	CH_3CH_2	4–piridilo
1.234	CH_3CH_2	3–cloropiridin–2–ilo
1.235	CH_3CH_2	4–cloropiridin–2–ilo

Compuesto número	R^{25}	R^{26}
1.236	CH_3CH_2	5–cloropiridin–2–ilo
1.237	CH_3CH_2	6–cloropiridin–2–ilo
1.238	CH_3CH_2	2–cloropiridin–3–ilo
1.239	CH_3CH_2	4–cloropiridin–3–ilo
1.240	CH_3CH_2	2–cloropiridin–4–ilo
1.241	CH_3CH_2	3–cloropiridin–4–ilo
1.242	CH_3CH_2	2–cloropiridin–5–ilo
1.243	CH_3CH_2	3–cloropiridin–5–ilo
1.244	CH_3CH_2	3–metilpiridin–2–ilo
1.245	CH_3CH_2	4–metilpiridin–2–ilo
1.246	CH_3CH_2	5–metilpiridin–2–ilo
1.247	CH_3CH_2	6–metilpiridin–2–ilo
1.248	CH_3CH_2	2–metilpiridin–3–ilo
1.249	CH_3CH_2	4–metilpiridin–3–ilo
1.250	CH_3CH_2	2–metilpiridin–4–ilo
1.251	CH_3CH_2	3–metilpiridin–4–ilo
1.252	CH_3CH_2	2–metilpiridin–5–ilo
1.253	CH_3CH_2	3–metilpiridinil–5–ilo
1.254	CH_3CH_2	2–trifluorometilpiridin–5–ilo
1.255	CH_3CH_2	3–trifluorometilpiridin–5–ilo
1.256	CH_3CH_2	2,6–dicloropiridin–3–ilo
1.257	CH_3CH_2	2–cloro–4–metilpiridin–5–ilo
1.258	CH_3CH_2	6–cloro–2–metilpiridin–3–ilo
1.259	CH_3CH_2	3,4–metilendioxifenilo

Compuesto número	R^{25}	R^{26}
1.260	CH_3CH_2	benzo[1,3]diox–5–ilo
1.261	CH_3CH_2	2,3–dihidrobenzo[1,4]dioxin–6–ilo
1.262	CH_3CH_2	4–cloropirazol–1–ilo
1.263	CH_3CH_2	2–tiofenilo
1.264	CH_3CH_2	5–clorotiofen–2–ilo
1.265	CH_3CH_2	5–bromotiofen–2–ilo
1.266	CH_3CH_2	3–tiofenilo
1.267	CH_3CH_2	5–clorotiofen–3–ilo
1.268	CH_3CH_2	5–bromotiofen–3–ilo
1.269	CH_3CH_2	5–cloro–tiazolilo
1.270	CH_3CH_2	5–bromo–tiazolilo
1.271	CH_3CH_2	2–cloro–tiazolilo
1.272	CH_3CH_2	2–bromo–tiazolilo

Tabla 2:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–H, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 3:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–H, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 4:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–H, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 5:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–H, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 6:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–H, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 7:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–H, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 8:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–H, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 9:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–H, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 10:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–H, R^7 y R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 11:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–H, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 12:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–H, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 13:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–H, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 14:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–H, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 15:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–H, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 16:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 17:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 18:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 19:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 20:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 21:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 22:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 23:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 24:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 25:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 26:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_3, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 27:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_3, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 28:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_3, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 29:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_3, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 30:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_3, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 31:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 32:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 33:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 34:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 35:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 36:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 37:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 38:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 39:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 40:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 41:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 42:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 43:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 44:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 45:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 46:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es N, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 47:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es N, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 48:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es N, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 49:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es N, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 50:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es N, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 51:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es N, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 52:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es N, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 53:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es N, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 54:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es N, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 55:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es N, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 56:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es N, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 57:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es N, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 58:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es N, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 59:

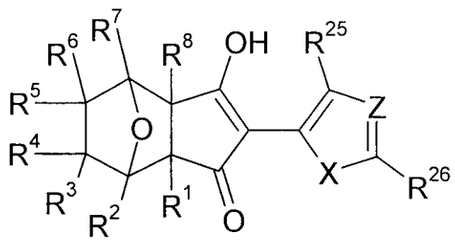
Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es N, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 60:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es S, Z es N, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 61:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2:



T-2

en donde X es S, Z es C–H, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 62:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–H, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 63:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–H, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 64:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–H, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 65:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–H, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 66:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–H, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 67:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–H, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 68:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–H, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 69:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–H, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 70:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–H, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 71:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–H, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 72:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–H, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 73:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–H, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 74:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–H, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 75:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–H, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 76:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 77:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 78:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 79:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 80:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 81:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 82:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 83:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 84:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 85:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_3, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 86:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_3, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 87:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_3, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 88:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_3, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 89:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_3, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 90:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_3, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 91:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 92:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 93:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 94:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 95:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 96:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 97:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 98:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 99:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 100:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 101:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 102:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 103:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 104:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 105:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 106:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es N, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 107:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es N, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 108:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es N, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 109:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es N, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 110:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es N, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 111:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es N, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 112:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es N, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 113:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es N, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 114:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es N, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 115:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es N, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 116:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es N, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 117:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es N, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 118:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es N, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 119:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es N, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 120:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es S, Z es N, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 121:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–H, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 122:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–H, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 123:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–H, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 124:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–H, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 125:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–H, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 126:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–H, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 127:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–H, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 128:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–H, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 129:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–H, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 130:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–H, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 131:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–H, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 132:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–H, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 133:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–H, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 134:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–H, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 135:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–H, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 136:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 137:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 138:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 139:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 140:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 141:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 142:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 143:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 144:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 145:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 146:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_3, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 147:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_3, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 148:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_3, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 149:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_3, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 150:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_3, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 151:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 152:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 153:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 154:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 155:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 156:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 157:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 158:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 159:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 160:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 161:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 162:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 163:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 164:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 165:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 166:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es N, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 167:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es N, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 168:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es N, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 169:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es N, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 170:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es N, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 171:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es N, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 172:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es N, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 173:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es N, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 174:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es N, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 175:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es N, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 176:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es N, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 177:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es N, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 178:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es N, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 179:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es N, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 180:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es O, Z es N, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 181:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–H, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 182:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–H, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 183:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–H, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 184:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–H, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 185:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–H, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 186:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–H, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 187:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–H, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 188:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–H, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 189:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–H, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 190:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–H, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 191:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–H, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 192:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–H, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 193:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–H, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 194:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–H, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 195:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–H, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 196:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 197:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 198:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 199:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 200:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 201:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 202:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 203:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 204:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 205:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_3, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 206:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_3, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 207:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_3, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 208:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_3, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 209:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_3, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 210:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_3, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 211:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 212:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 213:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 214:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 215:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 216:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 217:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 218:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 219:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 220:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 221:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 222:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 223:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 224:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 225:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 226:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es N, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 227:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es N, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 228:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es N, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 229:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es N, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 230:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es N, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 231:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es N, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 232:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es N, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 233:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es N, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 234:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es N, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 235:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es N, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 236:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es N, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 237:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es N, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 238:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es N, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 239:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es N, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 240:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es O, Z es N, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 241:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–H, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 242:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–H, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 243:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–H, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 244:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–H, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 255:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–H, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 246:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–H, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 247:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–H, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 248:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–H, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 249:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–H, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 250:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–H, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 251:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–H, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 252:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–H, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 253:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–H, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 254:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–H, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 255:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–H, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 256:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 257:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 258:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 259:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 260:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 261:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 262:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 263:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 264:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 265:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 266:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 267:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 268:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 269:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 270:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 271:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 272:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 273:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 274:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 275:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 276:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 277:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 278:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 279:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 280:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 y R^2 are CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 281:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 282:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 283:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 284:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 285:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 286:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es N, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 287:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es N, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 288:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es N, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 289:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es N, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 290:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es N, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 291:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es N, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 292:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es N, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 293:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es N, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 294:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es N, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 295:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es N, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 296:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es N, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 297:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es N, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 298:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es N, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 299:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es N, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 300:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–1, donde X es Se, Z es N, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 301:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2:en donde X es Se, Z es C–H, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 302:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–H, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 303:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–H, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 304:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–H, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 305:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–H, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 306:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–H, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 307:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–H, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 308:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–H, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 309:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–H, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 310:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–H, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 311:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–H, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 312:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–H, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 313:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–H, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 314:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–H, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 315:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–H, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 316:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 317:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 318:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 319:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 320:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 321:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 322:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 323:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 324:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 325:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 326:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 327:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 328:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 329:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 330:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_3, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 331:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 332:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 333:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 334:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 335:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 336:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 337:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 338:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 339:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 340:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 341:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 342:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 343:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 344:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 345:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es C–CH_2CH_3, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 346:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es N, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 347:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es N, R^7 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 348:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es N, R^7 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 349:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es N, R^7 es ciclopropilo, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 350:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es N, R^7 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 351:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es N, R^7 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 352:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es N, R^7 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 353:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es N, R^7 es OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 354:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es N, R^7 es OCH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 355:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es N, R^7 y R^2 son CH_3, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 356:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es N, R^6 es CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 357:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es N, R^6 es CH_2CH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 358:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es N, R^6 es CH_2OCH_3, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 359:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es N, R^6 es $CH_2OCH_2CH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Tabla 360:

Esta tabla cubre 272 compuestos del tipo estructural T–2, donde X es Se, Z es N, R^6 es $CH_2CH_2OCH_3$, R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^7 y R^8 son hidrógeno, y R^{25} y R^{26} son como se define en la Tabla 1.

Ejemplos biológicos

Ejemplo A

Se cultivaron semillas de varias especies de ensayo en tierra común contenida en macetas. Luego del cultivo durante un día (pre–emergencia) o al cabo de 10 días de cultivo (post–emergencia) en condiciones controladas en un invernadero, las plantas se rociaron con una solución acuosa en spray derivada de la formulación del ingrediente activo técnico en 0,6 ml de acetona y 45 ml de solución de formulación que contenía 10,6% de Emulsogen EL (registro número 61791–12–6), 42,2% de N–metil pirrolidona, 42,2% de dipropilenglicol monometil éter (registro número 34590–94–8) y 0,2% de X–77 (registro número 11097–66–8). Las plantas de ensayo se desarrollaron luego en un invernadero en condiciones óptimas hasta que, 14 ó 15 días después de la post–emergencia y 19 ó 20 días para la pre–emergencia, el ensayo fue evaluado (100 = daño total a la planta; 0 = ausencia de año a la planta).

Plantas de ensayo:

Alopecurus myosuroides (ALOMY), *Avena fatua* (AVEFA), *Lolium perenne* (LOLPE), *Setaria faberi* (SETFA), *Digitaria sanguinalis* (DIGSA), *Echinochloa crus–galli* (ECHCG).

Actividad pre–emergencia

Compuesto número	Índice g/ha	ALOMY	AVEFA	LOLPE	SETFA	DIGSA	ECHCG
T4	500	70	70	70	70	30	70
T5	500	0	20	0	0	0	0
T6	500	0	60	0	0	0	0
T7	500	10	10	10	0	20	0
T10	250	10	10	20	0	30	30
T12	500	10	20	10	20	0	30
T14	250	90	60	100	100	70	90
T15	250	70	10	10	20	30	90
T21	250	90	70	90	100	100	100
T22	250	100	100	100	100	100	100
T23	500	100	90	90	100	100	100
T24	250	90	60	90	100	100	100
T25	250	90	90	100	100	100	100
T26	250	90	60	70	100	100	80
T27	250	70	60	90	100	100	70
T28	250	100	100	100	100	100	100
T30	250	10	30	40	70	60	80
P1	250	30	0	30	0	0	20
P2	250	30	0	50	0	0	50

Actividad post–emergencia

Compuesto número	Índice g/ha	ALOMY	AVEFA	LOLPE	SETFA	DIGSA	ECHCG
T4	125	10	30	40	40	60	80
T5	125	10	10	0	10	30	0
T6	125	10	10	10	40	20	30
T7	125	0	0	0	0	0	50
T10	125	10	40	20	60	40	60
T12	125	80	80	30	70	80	80
T14	125	90	100	80	80	60	100
T15	125	50	40	40	70	40	90
T21	125	50	20	40	80	80	100
T22	125	70	70	20	60	100	100
T23	125	100	100	100	100	100	100
T24	125	70	70	30	80	90	100
T25	125	100	100	50	90	100	100
T26	125	10	0	0	0	30	0
T27	125	80	90	40	80	100	100
T28	125	70	70	50	80	100	100
T30	125	0	10	20	40	70	70
P1	125	70	80	60	90	80	100
P2	125	90	90	70	80	80	100

Ejemplo B

Se cultivaron semillas de varias especies de ensayo en tierra común contenida en macetas. Luego del cultivo durante un día (pre–emergencia) o al cabo de 8 días de cultivo (post–emergencia) en condiciones controladas en un invernadero (a 24/16ºC, día/noche; 14 horas de luz; 65% de humedad), las plantas se rociaron con una solución acuosa en spray derivada de la formulación del ingrediente activo técnico en una solución de acetona/agua (50:50) que contenía 0,5% de Tween 20 (monolaureato de polioxietilen sorbitán, CAS RN 9005–64–5). Las plantas de ensayo se desarrollaron luego en un invernadero en condiciones controladas (a 24/16ºC, día/noche; 14 horas de luz; 65% de humedad) y se regaron dos veces por día. Luego de 13 días para la pre– y post–emergencia, el ensayo fue evaluado (100 = daño total a la planta; 0 = ausencia de año a la planta).

Plantas de ensayo:

Alopecurus myosuroides (ALOMY), *Avena fatua* (AVEFA), *Setaria faberi* (SETFA), *Echinochloa crus–galli* (ECHCG) y *Amaranthus retoflexus* (AMARE).

Actividad pre–emergencia

Compuesto número	Índice g/ha	AMARE	SETFA	ALOMY	ECHCG	AVEFA
T20	250	0	80	50	70	60
T29	250	20	90	50	90	90
T31	250	20	90	60	90	70
T32	250	0	40	0	0	0

Compuesto número	Índice g/ha	AMARE	SETFA	ALOMY	ECHCG	AVEFA
T33	250	0	100	90	100	0
T34	250	0	90	40	70	20
T35	250	0	100	100	100	100
T36	250	0	100	90	100	80
T37	250	0	90	30	40	0
T38	250	0	90	0	40	0
T39	250	0	90	70	80	90
T40	250	0	100	90	100	40
T41	250	0	100	100	100	30
T42	250	0	100	90	90	30
T43	250	0	60	0	80	0
T45	250	0	100	90	100	60
T47	250	0	100	90	90	80
T48	250	0	90	40	70	20
T49	250	0	90	20	70	0
T50	250	0	90	40	90	0
T51	250	0	100	80	100	90
T52	250	0	100	70	100	90
T53	250	90	90	50	80	70
T54	250	0	100	90	100	100
P4	250	0	90	60	90	90
P5	250	0	100	50	90	70
P6	250	0	70	0	20	0

Compuesto número	Índice g/ha	AMARE	SETFA	ALOMY	ECHCG	AVEFA
P7	250	0	100	100	100	100
P8	250	0	100	90	100	30
P9	250	0	90	70	90	50
P10	250	0	100	90	100	100

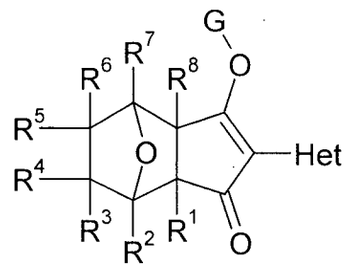
Actividad post–emergencia

Compuesto número	Índice g/ha	AMARE	SETFA	ALOMY	ECHCG	AVEFA
P34	250	0	100	100	100	80
T17	1000	70	100	100	100	100
T18	1000	0	40	20	20	0
T19	1000	20	30	10	0	0
T20	250	0	100	90	100	100
T21	1000	0	100	100	100	100
T29	250	0	100	100	100	100
T31	250	0	70	60	80	50
T32	250	0	70	0	30	0
T33	250	60	100	100	100	100
T35	250	0	100	100	100	100
T36	250	30	100	100	100	100
T37	250	0	90	50	90	10

Compuesto número	Índice g/ha	AMARE	SETFA	ALOMY	ECHCG	AVEFA
T38	250	0	100	90	100	90
T39	250	0	100	100	100	100
T40	250	0	100	100	100	70
T41	250	0	100	100	100	90
T42	250	0	100	100	100	100
T43	250	0	100	90	100	100
T45	250	0	100	100	100	100
T47	250	0	100	100	100	100
T48	250	40	90	60	100	40
T49	250	0	90	50	100	30
T50	250	0	100	90	100	90
T51	250	0	90	90	100	80
T52	250	0	100	100	100	100
T53	250	0	100	60	90	70
T54	250	40	100	100	100	100
P3	250	0	100	100	100	100
P4	250	0	100	100	100	100
P5	250	0	100	90	100	90
P6	250	0	100	90	100	90
P7	250	0	100	100	100	100
P8	250	0	100	100	100	100
P9	250	0	100	100	100	90
P10	250	20	100	100	100	100

REIVINDICACIONES

1. Un compuesto de fórmula (I)



(I),

donde

R^1 y R^8 son independientemente entre sí hidrógeno, alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, halógeno o alcoxicarboniloC_1–C_6,

R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^7 son independientemente entre sí hidrógeno o un sustituyente, o

R^1 y R^8, R^3 y R^4, o R^3 y R^6, junto con los átomos de carbono a los cuales están unidos, forman un anillo opcionalmente sustituido, que opcionalmente contiene un heteroátomo, o

R^3 y R^4, junto con los átomos de carbono a los cuales están unidos, forman una unidad ceto, imino o alquenilo, o

R^3 y R^6 juntos forman un enlace,

G es hidrógeno o un metal alcalino, un metal alcalinotérreo, sulfonio, amonio o un grupo de latencia,

Het es un anillo heteroaromático monocíclico o bicíclico opcionalmente sustituido, y

sales aceptables para uso en agronomía de dichos compuestos.

2. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, donde R^2 y R^7 son independientemente entre sí hidrógeno, halógeno, formilo, ciano o nitro, o

R^2 y R^7 son independientemente entre sí alquiloC_1–C_6, alqueniloC_2–C_6, alquiniloC_2–C_6, alcoxiC_1–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_3–C_7, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, o

R^2 y R^7 son independientemente entre sí un grupo COR^9, CO_2R^{10} o $CONR^{11}R^{12}$, CR^{13}=NOR^{14}, CR^{15}=$NNR^{16}R^{17}$, NHR^{18}, $NR^{18}R^{19}$ u OR^{20}, donde

R^9 es alquiloC_1–C_6, alqueniloC_2–C_6, alquiniloC_2–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,

R^{10} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, fenilo, heteroarilo o es un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,

R^{11} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos;

R^{12} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, alcoxiC_1–C_6, haloalcoxiC_1–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, alquilsulfoniloC_1–C_6, fenilsulfonilo, heteroarilsulfonilo, amino, alquilaminoC_1–C_6, dialquilaminoC_1–C_6, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, o

R^{11} y R^{12} se pueden unir para formar un anillo de 3–7 miembros opcionalmente sustituido, que opcionalmente contiene un átomo de oxígeno, azufre o nitrógeno,

R^{13} y R^{15} son independientemente entre sí hidrógeno, alquiloC_1–C_3 o cicloalquiloC_3–C_6,

R^{14}, R^{16} y R^{17} son independientemente entre sí hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquiltiocarboniloC_1–C_6, aminocarbonilo, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, fenilo o heteroarilo, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,

R^{18} es alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquiltiocarboniloC_1–C_6, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, alquilsulfoniloC_1–C_6, fenilcarbonilo, fenoxicarbonilo, fenilaminocarbonilo, feniltiocarbonilo, fenilsulfonilo, heteroarilcarbonilo, heteroariloxicarbonilo, heteroarilaminocarbonilo, heteroariltiocarbonilo o heteroarilsulfonilo, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,

R^{19} es alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquiltiocarboniloC_1–C_6, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, alquilsulfoniloC_1–C_6, fenilo o heteroarilo, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, o

R^{18} y R^{19} se pueden unir para formar un anillo de 3–7 miembros opcionalmente sustituido, que opcionalmente contiene un átomo de oxígeno, azufre o nitrógeno, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, y

R^{20} es alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquiltiocarboniloC_1–C_6, aminocarbonilo, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, alquilsulfoniloC_1–C_6, tri(alquilC_1–C_6)sililo, fenilo o heteroarilo, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos.

3. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, donde R^3, R^4, R^5 y R^6 son independientemente entre sí hidrógeno, halógeno, hidroxilo, formilo, amino, ciano o nitro, o

R^3, R^4, R^5 y R^6 son independientemente entre sí alquiloC_1–C_6, alqueniloC_2–C_6, alquiniloC_2–C_6, alcoxiC_1–C_6, alquiltioC_1–C_6, alquilsulfiniloC_1–C_6, alquilsulfoniloC_1–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_4–C_7, tri(alquilC_1–C_6)sililo, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, o

R^3, R^4, R^5 y R^6 son independientemente entre sí un grupo COR^9, CO_2R^{10} o $CONR^{11}R^{12}$, $CR^{13}=NOR^{14}$, $CR^{15}=NNR^{16}R^{17}$, $NR^{18}R^{19}$ u OR^{20}, donde

R^9 es alquiloC_1–C_6, alqueniloC_2–C_6, alquiniloC_2–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,

R^{10} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, fenilo, heteroarilo o es un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,

R^{11} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, alcoxiC_1–C_6, haloalcoxiC_1–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,

R^{12} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, alcoxiC_1–C_6, haloalcoxiC_1–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, alquilsulfoniloC_1–C_6, amino, alquilaminoC_1–C_6, dialquilaminoC_1–C_6, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, o

R^{11} y R^{12} se pueden unir para formar un anillo de 3–7 miembros opcionalmente sustituido, que opcionalmente contiene un átomo de oxígeno, azufre o nitrógeno,

R^{13} y R^{15} son independientemente entre sí hidrógeno, alquiloC_1–C_3 o cicloalquiloC_3–C_6,

R^{14}, R^{16} y R^{17} son independientemente entre sí hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquiltiocarboniloC_1–C_6, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, fenilo o heteroarilo, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,

R^{18} y R^{19} son independientemente entre sí alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquiltiocarboniloC_1–C_6, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, alquilsulfoniloC_1–C_6, fenilo o heteroarilo, o

R^{18} y R^{19} se pueden unir para formar un anillo de 3–7 miembros opcionalmente sustituido, que opcionalmente contiene un átomo de oxígeno, azufre o nitrógeno, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, y

R^{20} es alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquiltiocarboniloC_1–C_6, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, alquilsulfoniloC_1–C_6, tri(alquilC_1–C_6)sililo, fenilo o heteroarilo, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos.

4. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, donde R^3 y R^4 juntos forman una unidad =O, o forman una unidad $=CR^{21}R^{22}$, o forman una unidad $=NR^{23}$, o forman, junto con el átomo de carbono al cual están unidos, un anillo de 3–8 miembros, que opcionalmente contiene un heteroátomo seleccionado de O, S o N y está opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, halógeno, fenilo, fenilo sustituido con alquiloC_1–C_4, haloalquiloC_1–C_4, alcoxiC_1–C_4, haloalcoxiC_1–C_4,

alquiltioC_1–C_4, alquilsulfiniloC_1–C_4, alquilsulfoniloC_1–C_4, alquilcarboniloC_1–C_4, alcoxicarboniloC_1–C_4, aminocarbonilo, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, halógeno, ciano o con nitro, heteroarilo o heteroarilo sustituido con alquiloC_1–C_4, haloalquiloC_1–C_4, alcoxiC_1–C_4, haloalcoxiC_1–C_4, alquiltioC_1–C_4, alquilsulfiniloC_1–C_4, alquilsulfoniloC_1–C_4, alquilcarboniloC_1–C_4, halógeno, ciano o con nitro, donde

R^{21} y R^{22} son independientemente entre sí hidrógeno, halógeno, ciano o nitro, o

R^{21} y R^{22} son independientemente entre sí alquiloC_1–C_6, alcoxiC_1–C_6, alquilaminoC_1–C_6, dialquilaminoC_1–C_6, alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, *N*–fenil–*N*–alquilaminocarboniloC_1–C_6, *N*–fenilalquilC_1–C_6–*N*–alquilaminocarboniloC_1–C_6, *N*–heteroaril–*N*–alquilaminocarboniloC_1–C_6, *N*–heteroarilalquilC_1–C_6–*N*–alquilaminocarboniloC_1–C_6, fenilo, heteroarilo, cicloalquiloC_3–C_8 o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, o

R^{21} y R^{22} se pueden unir para formar un anillo de 5–8 miembros que opcionalmente contiene un heteroátomo seleccionado de O, S o N y está opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_2 o alcoxiC_1–C_2,

R^{23} es nitro o ciano, o

R^{23} es alquilaminoC_1–C_6, dialquilaminoC_1–C_6, alcoxiC_1–C_6, alqueniloxiC_3–C_6, alquiniloxiC_3–C_6, fenoxi, fenilamino, *N*–fenil–*N*–alquilaminoC_1–C_6, *N*–fenilalquilC_1–C_6–*N*–alquilaminoC_1–C_6, heteroariloxi, heteroarilamino, *N*–heteroaril–*N*–alquilaminoC_1–C_6 o *N*–heteroarilalquilC_1–C_6–*N*–alquilaminoC_1–C_6, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos.

5. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, donde R^3 y R^6, junto con los átomos de carbono a los cuales están unidos, forman un anillo saturado de 3–4

miembros, que opcionalmente contiene un heteroátomo o un grupo seleccionado de O, S o NR^{24}, y está opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_4, alcoxiC_1–C_4, alquiltioC_1–C_4, halógeno, alquilcarboniloC_1–C_4 o alcoxicarboniloC_1–C_4, o

R^3 y R^6, junto con los átomos de carbono a los cuales están unidos, forman un anillo de 5–8 miembros, que opcionalmente contiene un heteroátomo seleccionado de O, S o N, y está opcionalmente sustituido con alquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, alquilsulfiniloC_1–C_3, alquilsulfoniloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, halógeno, fenilo, fenilo sustituido con alquiloC_1–C_4, haloalquiloC_1–C_4, alcoxiC_1–C_4, haloalcoxiC_1–C_4, alquiltioC_1–C_4, alquilsulfiniloC_1–C_4, alquilsulfoniloC_1–C_4, alquilcarboniloC_1–C_4, alcoxicarboniloC_1–C_4, aminocarbonilo, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, halógeno, ciano o con nitro, heteroarilo o heteroarilo sustituido con alquiloC_1–C_4, haloalquiloC_1–C_4, alcoxiC_1–C_4, haloalcoxiC_1–C_4, alquiltioC_1–C_4, alquilsulfiniloC_1–C_4, alquilsulfoniloC_1–C_4, alquilcarboniloC_1–C_4, halógeno, ciano o con nitro, o

R^3 y R^6 juntos forman un enlace, donde

R^{24} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, alcoxiC_1–C_6, alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, fenoxicarbonilo, alquilsulfoniloC_1–C_6, fenilsulfonilo o heteroariloxicarbonilo, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos.

6. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, donde R^3 y R^6 juntos forman un enlace.

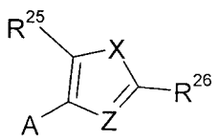
7. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, donde R^1 y R^8 son independientemente entre sí hidrógeno o alquiloC_1–C_3.

8. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, donde R^1 y R^8, junto con los átomos de carbono a los cuales están unidos, forman un anillo de 3–7 miembros, que opcionalmente contiene un átomo de oxígeno o azufre.

9. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, donde G denota hidrógeno, un catión de metal alcalino, un catión de metal alcalinotérreo, un catión sulfonio o un catión amonio, o alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6 o alquiniloC_3–C_6 o un grupo de latencia.

10. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, donde Het es un anillo heteroaromático monocíclico de 5 ó 6 miembros opcionalmente sustituido.

11. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, donde R^1 a R^8 y G son hidrógeno, Het es un grupo R_2

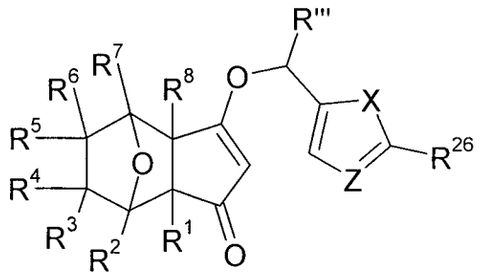


(R_2) ,

en donde X es S, Z es N, R^{25} es metilo o etilo, y R^{26} es 4–clorofenilo o 4–bromofenilo.

12. Un proceso para la preparación de un compuesto de fórmula (I) de acuerdo con la reivindicación 1 como se describe en la presente.

13. Compuestos de fórmula

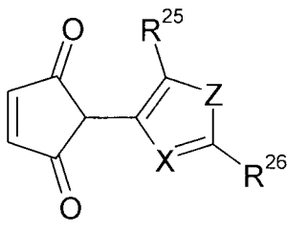


(O)

donde R^1 a R^8 son como se define en la reivindicación 1,

R^{26} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, haloalquiloC_1–C_6, alqueniloC_2–C_6, haloalqueniloC_2–C_6, alquiniloC_2–C_6, cicloalquiloC_3–C_6, cicloalqueniloC_5–C_6, halógeno, alcoxiC_1–C_6, alcoxi–C_1–C_6alquiloC_1–C_6, haloalcoxiC_1–C_6, arilo opcionalmente sustituido, ariloxi opcionalmente sustituido, heteroarilo opcionalmente sustituido o heteroariloxi opcionalmente sustituido, y R''' es hidrógeno, alquilo o halógenoalquilo.

14. Compuestos de fórmula



donde

R^{25} es hidrógeno, halógeno, alquiloC_1–C_4, haloalquiloC_1–C_4, alqueniloC_2–C_4, haloalqueniloC_2–C_4, alquiniloC_2–C_4, alcoxiC_1–C_4, haloalcoxiC_1–C_4, alquiltioC_1–C_4, alquilsulfiniloC_1–C_4, alquilsulfoniloC_1–C_4, nitro o ciano, y R^{26} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, haloalquiloC_1–C_6, alqueniloC_2–C_6, haloalqueniloC_2–C_6, alquiniloC_2–C_6, cicloalquiloC_3–C_6, cicloalqueniloC_5–C_6, halógeno, alcoxiC_1–C_6, alcoxi–C_1–C_6alquiloC_1–C_6, haloalcoxiC_1–C_6, arilo opcionalmente sustituido, ariloxi

opcionalmente sustituido, heteroarilo opcionalmente sustituido o heteroariloxi opcionalmente sustituido.

15. Una composición herbicida que, además de incluir auxiliares de formulación, comprende una cantidad efectiva como herbicida de un compuesto de fórmula (I).

16. Una composición de acuerdo con la reivindicación 15, la cual, además de incluir el compuesto de fórmula (I), comprende otro herbicida como par de mezcla, opcionalmente otro herbicida como par de mezcla y opcionalmente un antídoto.

17. Un método para controlar pastos y malezas en cultivos de plantas útiles, el cual comprende aplicar una cantidad efectiva como herbicida de un compuesto de fórmula (I), o de una composición que comprende dicho compuesto, a las plantas o a su locus.

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS

PATENTE DE INVENCION ____ PCT __X__ MODELO DE UTILIDAD ____ DISEÑO INDUSTRIAL ___

(21) Nº de solicitud: (22) Fecha de solicitud:
(51) Clasificación Internacional :

(71)Solicitante(s) **SYNGENTA LIMITED**

(72) Inventor(es) **CHRISTOPHER JOHN MATHEWS, STEPHANE ANDRE MARIE JEANMART, STEVE SMITH, JOHN BENJAMIN TAYLOR, MELLONEY TYTE**

(74) Apoderado: **DRA. MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO**

(30) Prioridad	(31) **No. Prioridad**	32) **Fecha**	(33) **País**
	0717082.2	**03/09/2007**	**GB**

(85) Fecha inicio fase nacional:
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT
Fecha de presentación de la solicitud: **01/09/2008**
No. de solicitud **PCT/EP2008/007132**

(87) Publicación internacional
Fecha: **12/03/2009**
Nº publicación: **WO 2009/030450 A2**

(54) Titulo: **NUEVOS HERBICIDAS**

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN
SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCIÓN PCT

(21) Nº de solicitud:

22) Fecha de solicitud:

(30) Prioridad (31) Nº Prioridad 32) Fecha (33) País
0717082.2 03/09/2007 GB

(51) Int. Cl.:

(71)Solicitante(s) SYNGENTA LIMITED

(72) Inventor(es) CHRISTOPHER JOHN MATHEWS
STEPHANE ANDRE MARIE JEANMART
STEVE SMITH
Y OTROS

(74) Apoderado: MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO

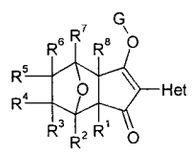
(85) Fecha limite inicio fase nacional:
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT
Fecha de presentación de la solicitud: 01/09/2008
Nº de solicitud PCT/EP2008/007132

(87) Publicación internacional
Fecha: 12/03/2009
Nº publicación: WO 2009/030450 A2

(54) Titulo: **NUEVOS HERBICIDAS**

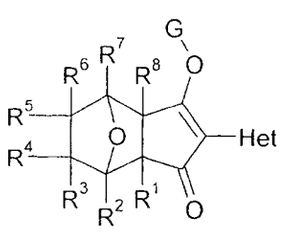
Reivindicación(es):

1. Un compuesto de fórmula (I)



(I),

donde
R^1 y R^8 son independientemente entre sí hidrógeno, alquiloC_1–C_3, haloalquiloC_1–C_3, alcoxiC_1–C_3, alquiltioC_1–C_3, halógeno o alcoxicarboniloC_1–C_6,
R^2, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^7 son independientemente entre sí hidrógeno o un sustituyente, o
R^1 y R^8, R^3 y R^4, o R^3 y R^6, junto con los átomos de carbono a los cuales están unidos, forman un anillo opcionalmente sustituido, que opcionalmente contiene un heteroátomo, o
R^3 y R^4, junto con los átomos de carbono a los cuales están unidos, forman una unidad ceto, imino o alquenilo, o
R^3 y R^6 juntos forman un enlace,
G es hidrógeno o un metal alcalino, un metal alcalinotérreo, sulfonio, amonio o un grupo de latencia,
Het es un anillo heteroaromático monocíclico o bicíclico opcionalmente sustituido, y
sales aceptables para uso en agronomía de dichos compuestos.
2. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, donde R^2 y R^7 son independientemente entre sí hidrógeno, halógeno, formilo, ciano o nitro, o
R^2 y R^7 son independientemente entre sí alquiloC_1–C_6, alqueniloC_2–C_6, alquiniloC_2–C_6, alcoxiC_1–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_3–C_7, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, o
R^2 y R^7 son independientemente entre sí un grupo COR^9, CO_2R^{10} o $CONR^{11}R^{12}$, CR^{13}=NOR^{14}, CR^{15}=$NNR^{16}R^{17}$, NHR^{18}, $NR^{18}R^{19}$ u OR^{20}, donde
R^9 es alquiloC_1–C_6, alqueniloC_2–C_6, alquiniloC_2–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,
R^{10} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, fenilo, heteroarilo o es un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,
R^{11} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,
R^{12} es hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, alcoxiC_1–C_6, haloalcoxiC_1–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, cicloalqueniloC_5–C_7, alquilsulfoniloC_1–C_6, fenilsulfonilo, heteroarilsulfonilo, amino, alquilaminoC_1–C_6, dialquilaminoC_1–C_6, fenilo, heteroarilo o un heterociclilo de 3–7 miembros, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos, o
R^{11} y R^{12} se pueden unir para formar un anillo de 3–7 miembros opcionalmente sustituido, que opcionalmente contiene un átomo de oxígeno, azufre o nitrógeno,
R^{13} y R^{15} son independientemente entre sí hidrógeno, alquiloC_1–C_3 o cicloalquiloC_3–C_6,
R^{14}, R^{16} y R^{17} son independientemente entre sí hidrógeno, alquiloC_1–C_6, alqueniloC_3–C_6, alquiniloC_3–C_6, cicloalquiloC_3–C_7, alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquiltiocarboniloC_1–C_6, aminocarbonilo, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, fenilo o heteroarilo, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,
R^{18} es alquilcarboniloC_1–C_6, alcoxicarboniloC_1–C_6, alquiltiocarboniloC_1–C_6, alquilaminocarboniloC_1–C_6, dialquilaminocarboniloC_1–C_6, alquilsulfoniloC_1–C_6, fenilcarbonilo, fenoxicarbonilo, fenilaminocarbonilo, feniltiocarbonilo, fenilsulfonilo, heteroarilcarbonilo, heteroariloxicarbonilo, heteroarilaminocarbonilo, heteroariltiocarbonilo o heteroarilsulfonilo, donde todos estos sustituyentes están opcionalmente sustituidos,
...



(I),

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 10-023266- -00000-0000

Fecha: 2010-02-26 14:15:42 Dep: 2020 DIR NUEVASCR
Tra: 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 406

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

LISTA DE CHEQUEO
ADMISION A TRAMITE - NUEVAS CREACIONES

PATENTE DE INVENCION [ ] **MODELO DE UTILIDAD** [ ] **Art. 33 Decisión 486/00**

- [ ] Indicación que se solicita una patente
- [ ] Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- [ ] Descripción de la invención
- [ ] Dibujos de ser estos pertinentes
- [ ] Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa [ ] Incompleta [ ]

PATENTE DE INVENCION PCT [X] **MODELO DE UTILIDAD PCT** [ ] **Art. 33 Decisión 486/00 Circular Única**

- [X] Indicación que se solicita una PCT
- [X] Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- [X] Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
- [ ] Dibujos de ser estos pertinentes
- [X] Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa [X] Incompleta [ ]

DISEÑO INDUSTRIAL [ ] **(Art. 119 Decisión 486/00)**

- [ ] Indicación que se solicita diseño industrial
- [ ] Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- [ ] Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño
- [ ] Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa [ ] Incompleta [ ]

ESQUEMA DE TRAZADO [ ] **(Art. 92 Decisión 486/00)**

- [ ] Indicación que se solicita un esquema de trazado
- [ ] Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- [ ] Representación gráfica de un esquema de trazado
- [ ] Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa [ ] Incompleta [ ]

Bogotá,
2020

Doctor(a)
MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO
Apoderado(a) y/o Representante de
SYNGENTA LIMITED

REFERENCIA	Radicación No.	10 23266
	Solicitud internacional	PCT/EP2008/007132
	Fecha inicio fase nacional	03/04/2010
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	№ 06151

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. El solicitante debe presentar un nuevo titulo que permita identificar la materia de la cual trata la solicitud, ya que el titulo relacionado no se encuentra con la precisión necesaria para identificar claramente el objeto de la solicitud de patente. (Regla 4.3 PCT, Art 26-27 D-486, Circular única 5.2.9)

2. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.

Continua en la página siguiente...

Radicación No.:10 23266

ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 07 MAYO 2010
adpall