

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 411**

51 Int. Cl.:
A62D 3/00 (2007.01)
C09K 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05784236 .1**
- 96 Fecha de presentación: **02.09.2005**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1802377**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.07.2007**

54 Título: **Solución de descontaminación mejorada**

30 Prioridad:
13.09.2004 DE 102004044621

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.03.2012

73 Titular/es:
**OWR AG
Oberschefflenzer Strasse 9
74834 Elztal-Rittersbach, DE**

72 Inventor/es:
HOFFMANN, Klaus

74 Agente/Representante:
Aznárez Urbieto, Pablo

ES 2 377 411 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Solución de descontaminación mejorada

5 La presente invención se refiere a una solución de descontaminación mejorada que contiene entre 0,1 y 50 partes en peso de al menos un reactivo de Friedel-Crafts (ácido de Lewis) (I), entre 0,5 y 80 partes en peso de uno o más de los siguientes disolventes especiales (II): sulfóxido de dimetilo, 1,3-dimetil-2-imidazolidinona u octametilciclotetrasiloxano, y entre 1 y 80 partes en peso de un disolvente alcohólico (III), refiriéndose el término "partes en peso" en cada caso a 100 partes en peso de la solución de descontaminación total.

10 La presente invención se refiere además a un procedimiento para producir la solución de descontaminación según la invención, a un procedimiento para descontaminar superficies contaminadas con agentes de guerra química y/o biológica y a la utilización de la solución de descontaminación según la invención para descontaminar superficies contaminadas con agentes de guerra química y/o biológica.

15 Los agentes de guerra química y/o biológica siguen formando parte del armamento de numerosos países. También es perfectamente imaginable que grupos terroristas se sirvan de armas de este tipo. Debido a su extremadamente alta toxicidad, pueden provocar efectos catastróficos, en particular para la población civil, siendo además más fácilmente accesibles que las armas nucleares.

Es sabido que los agentes de guerra química pueden dañar masivamente al sistema nervioso central, entre otras cosas, y producir así lesiones graves y, con frecuencia, también la muerte. Entre los agentes de guerra química más peligrosos se encuentran principalmente compuestos de fósforo orgánico, por ejemplo tabún, somán, sarín y VX, y también el agente vesicante gas mostaza (*mustard*).

20 Además de estos agentes de guerra química, existen numerosas armas biológicas altamente tóxicas, entre otras diferentes toxinas basadas en proteínas, y también bacterias o virus, que, entre otras cosas, pueden provocar intoxicaciones alimentarias, daños en el sistema nervioso central, inflamaciones, carbunco, peste neumónica, Ébola o viruela.

25 Normalmente, antes de la producción propiamente dicha, los agentes de guerra química descritos se mezclan con los llamados espesantes para mejorar su poder adhesivo y dificultar la descontaminación. Estos espesantes también se denominan adhesivos de contacto, que mantienen su adhesividad durante mucho tiempo y, dado que se adhieren bien a las superficies, la ropa y la piel humana, aumentan considerablemente la eficacia de los agentes combinados con ellos.

30 Desde el comienzo del uso de agentes de guerra química y biológica se intenta convertir en inocuas estas sustancias mediante productos descontaminantes. Se sobreentiende que las sustancias utilizadas para la desintoxicación han de ser lo más inofensivas posible para las personas y el medio ambiente. Si bien las sustancias altamente oxidantes o hidrolizantes que se utilizaban antes muestran buenos resultados en su capacidad para destruir agentes de guerra química, también tienen la desventaja de que, con frecuencia, ellas mismas son tóxicas para las personas. Además, en la mayoría de los casos son muy corrosivas frente a posibles superficies metálicas contaminadas.

35 Otras sustancias descontaminantes se basan, entre otras cosas, en una solución de dietilentriamina al 70%, un 28% de metilcelosolve y un 2% de hidróxido de sodio. Estas soluciones no son corrosivas frente a la mayoría de los metales, pero son tóxicas para las personas.

40 El documento US-A 3.714.349 da a conocer una solución descontaminante no tóxica y no corrosiva eficaz que se basa en un 50 a un 70% en volumen de monoetanolamina, un 30 a un 50% en volumen de glicol, un 5 a un 10% en volumen de un compuesto de cloro no tóxico, en particular cloramina T, y un 0,5 a un 1,0% en peso de histidina, con respecto a la suma de los otros componentes. Sin embargo, una desventaja de la solución descrita en este documento es que no es capaz de disolver los espesantes que normalmente están mezclados con los agentes propiamente dichos, por lo que los agentes contaminantes permanecen protegidos eficazmente contra una descontaminación rápida gracias a los espesantes que los recubren.

45 El objeto del documento US-A 3.634.278 es una solución de descontaminación para agentes químicos y biológicos que contiene, como componentes esenciales, una mezcla binaria de monotetanolamina y disolventes como hexilenglicol, monoisopropanolamina, propilenglicol monometil éter o dipropilenglicol monometil éter y que se somete a reacción con un compuesto de litio. La monoetanolamina de litio resultante es útil para la descontaminación por agentes de guerra. Sin embargo, la solución de descontaminación descrita también tiene la desventaja de no ser capaz de eliminar el efecto protector de los espesantes, de modo que el producto descontaminante sólo puede atacar los agentes con mucho retraso, si es que logra atacarlos.

50 En el documento DD 301 726 A9 se describe otra solución no tóxica para la descontaminación de agentes de guerra química y pesticidas, basada en un aminoalcohol alifático, un alcohol y un metal alcalino. Además de esta mezcla consistente preferentemente en un 40% de 2-aminoetanol, un 16,5% de butanol y un 3,5% de sodio, la solución descontaminante también incluye un disolvente nucleófilo fuertemente polar, en particular un 30% de sulfóxido de dimetilo, y también codisolventes, en particular un 10% de etilenglicol monobutil éter.

- Además, el documento DE 44 20 360 A1 da a conocer un procedimiento que permite transformar agentes de guerra de arsénico orgánico, a bajas temperaturas, en productos de reacción que se pueden seguir procesando, utilizándose para ello ácidos de Lewis, en particular tricloruro de aluminio, o jabones metálicos de ácidos grasos superiores como catalizadores. Para la descontaminación, el agente de arsénico orgánico se disuelve en un disolvente inerte, en particular un haluro de alquilo, mezclándose en un segundo paso de procedimiento un disolvente inerte con el catalizador. Después de combinar los ácidos de Lewis o los jabones metálicos de ácidos grasos superiores con el disolvente inerte, la solución así obtenida se mezcla con un agente de acetilación antes de añadirse, en un paso de procedimiento subsiguiente, la solución del agente de arsénico orgánico y el disolvente inerte.
- Por consiguiente, la presente invención tiene como objeto remediar las desventajas arriba descritas y proporcionar una solución descontaminante altamente eficaz, en particular de reacción muy rápida, frente a los agentes de guerra química usuales, y que sea capaz de disolver los espesantes con los que con frecuencia se mezclan los agentes nocivos.
- La presente invención también se refiere a un procedimiento para producir la solución descontaminante según la invención, a otro procedimiento para utilizar la solución descontaminante de la invención y también a la utilización de la solución descontaminante de la invención para descontaminar superficies contaminadas.
- En consecuencia se descubrió una nueva solución de descontaminación eficaz basada en las siguientes sustancias:
- entre 0,1 y 50 partes en peso de al menos un reactivo de Friedel-Crafts (ácido de Lewis) (I), entre 0,5 y 80 partes en peso de uno o más de los siguientes disolventes especiales (II): sulfóxido de dimetilo, 1,3-dimetil-2-imidazolidinona u octametilciclotetrasiloxano, y entre 1 y 80 partes en peso de un disolvente alcohólico (III), refiriéndose los términos "partes en peso" en cada caso a 100 partes en peso de la solución descontaminante total.
- Como componente activo, la solución descontaminante según la invención contiene entre 0,1 y 50 partes en peso, en particular entre 1 y 40 partes en peso y de forma especialmente preferente entre 2 y 35 partes en peso de uno o más reactivos de Friedel-Crafts (I). Reactivos de Friedel-Crafts adecuados son, entre otros, trifluoruro de boro, tetracloruro de boro, tricloruro de aluminio, tricloruro de hierro, tribromuro de hierro y tetracloruro de titanio. El trifluoruro de boro y el tricloruro de aluminio han demostrado ser reactivos de Friedel-Crafts especialmente eficaces. Estos reactivos también se denominan ácidos de Lewis. Se trata de sustancias usuales en el comercio que se utilizan a gran escala en la industria química.
- La solución de descontaminación según la invención contiene además entre 0,5 y 80 partes en peso, en particular entre 5 y 75 partes en peso y de forma especialmente preferente entre 10 y 70 partes en peso de uno o más disolventes especiales (II).
- Entre estos disolventes especiales, la 1,3-dimetil-2-imidazolidinona es particularmente adecuada para atacar los espesantes o adhesivos de contacto mezclados con los agentes nocivos. Estos disolventes (II) se pueden adquirir en el mercado.
- La altísima eficacia de la solución descontaminante se basa, entre otras cosas, en la excelente capacidad de disolución del sulfóxido de dimetilo, la 1,3-dimetil-2-imidazolidinona y el octametilciclotetrasiloxano con respecto a dichos espesantes, que normalmente se mezclan con los agentes en una cantidad del 1 al 20% en peso, en particular en una cantidad del 1 al 10% en peso. En general, estos espesantes son copolímeros basados en ácido acrílico, ácido metacrílico y sus ésteres o anhídridos, estirenos, butadienos o acetatos de vinilo con cantidades menores de otros comonomeros. También se venden en forma las llamadas dispersiones poliméricas.
- Algunos espesantes frecuentemente utilizados son, entre otros, copolímeros de estireno y acrilato de n-butilo, polímeros basados en etenilbenceno y copolímeros de ácido acrílico, que se venden por ejemplo bajo la denominación Acronal® de BASF Aktiengesellschaft.
- También son concebibles espesantes basados en copolímeros de ácido acrílico y acetato de vinilo. En la mayoría de los casos, los espesantes de este tipo son insolubles en agua, de modo que los agentes de guerra química y biológica espesados con ellos no se pueden destruir con productos descontaminantes acuosos. Gracias a la naturaleza anhidra y a las excelentes propiedades de disolución de los disolventes especiales (II), las soluciones descontaminantes según la invención son capaces de anular el efecto protector que estos espesantes tienen para con los agentes de guerra, con lo que los componentes descontaminantes activos pueden atacar los agente sin impedimentos.
- La solución descontaminante según la invención contiene además entre 1 y 80 partes en peso, en particular entre 5 y 75 partes en peso y de forma especialmente preferente entre 10 y 70 partes en peso de un disolvente alcohólico (III). Disolventes alcohólicos (III) adecuados son principalmente alcoholes alifáticos como metanol, etanol, 1-propanol, 2-propanol, 1-butanol, 2-butanol, terc-butanol, diferentes pentanoles (1-, 2-, terc-, sec-), hexanoles, heptanoles y también octanoles, nonanoles y decanoles. Para ello también son adecuados alcoholes derivados de sustancias aromáticas tales como alcohol bencílico y aquellos que presentan heteroátomos en su molécula, por ejemplo tiodietanol o dietilsulfuro. Algunos disolventes alcohólicos especialmente adecuados son, entre otros, 2-propanol, 1-heptanol, alcohol bencílico y tiodietanol. Los alcoholes (III) aquí descritos se pueden adquirir en el mercado.

Las partes en peso indicadas para los componentes (I), (II) y (III) de la solución descontaminante según la invención se refieren en cada caso a 100 partes en peso de la solución total.

5 Para evitar el efecto corrosivo de la solución descontaminante de la invención, puede ser recomendable utilizar, además de los componentes (I), (II) y (III), entre 0,1 y 5 partes en peso, en particular entre 0,2 y 3 partes en peso y de forma especialmente preferente entre 0,5 y 2 partes en peso, en cada caso con respecto a 100 partes en peso de la solución descontaminante total, de 1H-benzotriazol como inhibidor. Esta sustancia se puede adquirir en el comercio especializado.

10 También se puede añadir a la solución descontaminante según la invención entre 0,25 y 25 partes en peso, en particular entre 0,5 y 20 partes en peso y de forma especialmente preferente entre 1 y 20 partes en peso, en cada caso con respecto a 100 partes en peso de la solución total, de un hidrocarburo alicíclico saturado de 10 a 16 átomos de carbono como formador de capa cubriente. Después de aplicar la solución descontaminante sobre una superficie contaminada con agentes de guerra química o biológica, un hidrocarburo alicíclico de este tipo forma una capa cubriente que cubre las sustancias tóxicas bajo la misma, con lo que evita que éstas se volatilicen antes de que el componente descontaminante (I) las destruya. Después de un tiempo que depende de la temperatura exterior, las capas cubrientes formadas se volatilizan solas, dejando una superficie descontaminada.

15 Algunos formadores de capa cubriente adecuados son en particular hidrocarburos alicíclicos saturados de 10 a 16 átomos de carbono, preferentemente de 11 a 15 átomos de carbono. Un formador de capa cubriente especialmente adecuado es un ciclododecano de fórmula general $C_{12}H_{24}$. Los hidrocarburos alicíclicos de este tipo se pueden comprar en el comercio de sustancias químicas. Se disuelven bien en disolventes apolares y son insolubles en disolventes polares. La película compacta que crean estos formadores de capa cubriente después de la aplicación de la solución descontaminante sobre la superficie contaminada es impermeable al agua y, por tanto, constituye una protección muy eficaz contra la evaporación de las sustancias tóxicas.

20 La solución descontaminante según la invención es particularmente adecuada para eliminar los gases neurotóxicos utilizados como agentes en la guerra química, entre otros el N,N-dimetilfosforamidocianuro de etilo (tabún; denominación: GA), fluoridato de isopropil-metil-fosforo (sarín; denominación: GB), fluoridato de pinacolil-metil-fosforo (somán; denominación: GD) y O-etil-S-(2-(diisopropilamino)-etil)metilfosfonato (agente V, denominación: VX). Además, la solución descontaminante según la invención es eficaz, entre otras cosas, contra agentes vesicantes tales como sulfuro de diclorodietilo (S-mustard o gas mostaza; denominación: HD) y también contra N-mustard, fosgeno, dimetil-diclorovinil-fosfato o contra tetraetilpirofosfato. Los agentes de guerra mezclados con los espesantes se designan adicionalmente con el prefijo T ("thickening"), por ejemplo THD.

25 La alta efectividad de los agentes de guerra aquí descritos, basados en compuestos organo-fosforados, radica, entre otras cosas, en su capacidad para bloquear o destruir eficazmente la enzima colinesterasa del cuerpo humano. La colinesterasa es una sustancia esencial para la transmisión de impulsos en el sistema nervioso.

30 Una ventaja esencial de la solución descontaminante según la invención consiste, entre otras cosas, en que ésta no ha de ser eliminada por lavado después del tiempo de acción usual, sino que se volatiliza por sí misma, en caso dado recurriendo a un ventilador.

35 Una característica importante de las soluciones descontaminantes según la invención es que los reactivos de Friedel-Crafts (I) presentes sirven como catalizadores de una reacción en la que, finalmente, los átomos de halógenos presentes en las moléculas de los agente se disocian de la molécula. En este proceso se produce una unión de los reactivos de Friedel-Crafts, fuertemente electrófilos, con un átomo de halógeno presente en la molécula del agente y su disociación de dicha molécula a causa de la rotura del enlace entre el átomo de halógeno y el átomo de carbono adyacente.

40 Además, las sustancias utilizadas como disolventes especiales (II) también son capaces, como componentes nucleófilos activos, de atacar eficazmente los grupos de azufre y fósforo igualmente presentes en estos agentes.

45 Por ejemplo, el sulfóxido de dimetilo utilizado como disolvente (II) en su forma polarizada reacciona según la llamada reacción S_N2 (sustitución nucleófila) con el cloro del sulfuro de diclorodietilo (S-mustard) con disociación de un cloruro, destruyéndose la estructura molecular del sulfuro de diclorodietilo.

El propio sulfóxido de dimetilo es un disolvente aprótico nucleófilo que también disuelve bien los polímeros y, por consiguiente, es especialmente adecuado para la descontaminación de agentes de guerra espesados.

50 La 1,3-dimetil-2-imidazolidinona, igualmente adecuada como disolvente especial (II), también es un disolvente muy reactivo y eficaz como disolvente polar aprótico en reacciones de sustitución nucleófila.

El azufre del tiodietanol de fórmula $HO-CH_2-CH_2-S-CH_2-CH_2-OH$, utilizado igualmente como componente (III) en la solución descontaminante según la invención, tiene la misma fuerza nucleófila.

55 Las soluciones descontaminantes según la invención también son adecuadas para destruir agentes de guerra biológica que, incluso en cantidades muy pequeñas, también pueden tener efectos mortales para las personas. Entre los agentes

de guerra biológica se encuentran esencialmente bacterias, virus y toxinas. Como ejemplos se mencionan, entre otros, ricina, la proteína altamente tóxica de semillas de ricino; botulismotoxina, que aparece en las intoxicaciones alimentarias; enterotoxinas, que actúan sobre los órganos digestivos y el sistema nervioso; agentes patógenos de la melioidosis (*Pseudom. pseudomallei*); la fiebre Q (propagada en animales domésticos por todo el mundo); la fiebre de Malta (brucelosis por *Brucella animal*); la tularemia (enfermedad febril similar al tifus); el ántrax (carbunco, que es transmitido de animales a humanos); la neumonía (peste neumónica, provocada por *Yersinia pestis*); el virus de la viruela; el virus del Ébola; y la encefalitis (una enfermedad del sistema nervioso central).

Las soluciones descontaminantes según la invención son capaces de desnaturalizar eficazmente, y con ello destruir, los polipéptidos y las proteínas de virus y bacterias.

10 Esto también es aplicable para la estructura de las toxinas y las secuencias de ácidos nucleicos que también presentan grupos químicos que pueden ser atacados por las soluciones descontaminantes según la invención. En este contexto, se destruye el denominado grupo toxóforo, eliminándose su potencial tóxico. Esto puede tener lugar, entre otras vías, por una disociación hidrolítica de un enlace éster, por disociación de un grupo amida o por ataque a un grupo SH de estas moléculas. Una ventaja especial de las soluciones descontaminantes de la invención es que también son anhídras y contienen alcoholes, con lo cual los agentes patógenos biológicos de los tipos mencionados no pueden permanecer dentro de ellas y, por consiguiente, mueren rápidamente.

20 El procedimiento según la invención para producir las soluciones descontaminantes se caracteriza porque el reactivo o los reactivos de Friedel Crafts ácidos de Lewis (I), los disolventes especiales (II) y los disolventes alcohólicos (III), y en caso dado 1H-benzotriazol y en caso dado hidrocarburos alicíclicos saturados, se mezclan entre sí a temperaturas de 10°C a 60°C, en particular a temperaturas de 30°C a 60°C y preferentemente de 40°C a 50°C. Para ello, puede ser recomendable utilizar aparatos de mezcla adecuados, por ejemplo agitadores, refrigeradores de reflujo, etc.

25 Las soluciones descontaminantes según la invención para descontaminar superficies contaminadas con agentes de guerra química y/o biológica se utilizan preferentemente de modo que se aplican sobre la superficie contaminada mediante un procedimiento de pulverización con ayuda de un equipo de pulverización adecuado. La solución descontaminante de la invención también se puede aplicar sobre la superficie contaminada con rodillos, rasquetas o telas, siendo necesario en este caso que las personas responsables de la aplicación de las soluciones descontaminantes estén protegidas con una vestimenta y dispositivos correspondientes.

30 Las soluciones descontaminantes según la invención se pueden utilizar para descontaminar cualquier tipo de superficie, por ejemplo superficies de prendas de vestir, suelos, paredes, aparatos y vehículos, y son adecuadas para la descontaminación rápida y eficaz de todos los tipos de agentes de guerra química y biológica.

35 Otra ventaja de las soluciones descontaminantes según la invención es que no sólo disuelven los espesantes que frecuentemente se utilizan junto estos los agentes de guerra, sino que también hacen que dichos espesantes pierdan muy rápidamente sus propiedades adhesivas. Esto permite destruir muy rápidamente los agentes de guerra liberados, reduciéndose claramente el tiempo de descontaminación (en comparación con otros productos descontaminantes) gracias a la presencia de los reactivos de Friedel-Crafts, ya que, entre otras cosas, éstos pueden acelerar en gran medida la disociación de los halógenos.

Las soluciones descontaminantes según la invención se explican más detalladamente mediante los siguientes ejemplos.

Ejemplos

Ejemplo 1

40 14 g de trifluoruro de boro, que se puede adquirir en forma de una solución al 10% en metanol, etanol y/o butanol, se mezclan con 190 g de octametilciclotetrasiloxano y también con 47 g de ciclododecano y 35 g de 2-propanol con ayuda de un agitador magnético, a una temperatura de 30°C, durante aproximadamente 60 minutos. La solución descontaminante según la invención obtenida se puede almacenar perfectamente durante meses.

Ejemplo 2

45 62 g de tricloruro de aluminio anhidro se mezclan con 500 g de etanol, 143 g de 1,3-dimetil-2-imidazolidinona y 20 g de 1-heptanol con ayuda de un agitador magnético y un refrigerador de reflujo, a una temperatura de 50°C, durante aproximadamente 60 minutos. La solución descontaminante según la invención obtenida se puede almacenar perfectamente durante meses.

Eficacia de las soluciones descontaminantes de la invención contra agentes de guerra química

50 La eficacia de las soluciones descontaminantes preparadas en los Ejemplos 1 y 2 contra gas mostaza (HD) y contra gas mostaza mezclado con espesantes (THD) se ensayó mediante el siguiente método:

El agente se aplicó en gotas tanto en forma no espesada como en forma espesada sobre una tira de ensayo CARC (*Chemical Agent Resistant Coating* - revestimiento resistente a agentes químicos) y a continuación se aplicó sobre ésta la solución descontaminante hasta cubrirla por completo. Después de 30 minutos en posición horizontal, se retiró la

ES 2 377 411 T3

5 sustancia formada por la materia tóxica y la solución descontaminante y cada tira de ensayo se enjuagó a fondo con una cantidad apropiada de agua. A continuación, se determinó la contaminación superficial residual y, con ello, la eficacia de la descontaminación, según STANAG - 4360, mediante extracción de la sustancia tóxica de las tiras de ensayo CARC con un disolvente orgánico y análisis de la mezcla de disolventes resultante mediante cromatografía de gases/fotometría de llama.

El agente descontaminante preparado en el Ejemplo 1 destruyó en un plazo de 30 minutos un 95,9% del HD y un 95,1% del THD. El correspondiente al Ejemplo 2 destruyó en un plazo de 30 minutos un 97,5% del HD y un 96,9% del THD.

REIVINDICACIONES

1. Solución de descontaminación, que contiene
entre 0,1 y 50 partes en peso de al menos un reactivo de Friedel-Crafts (ácido de Lewis) (I),
entre 0,5 y 80 partes en peso de uno o más de los siguientes disolventes especiales (II): sulfóxido de dimetilo,
5 1,3-dimetil-2-imidazolidinona u octametilciclotetrasiloxano, y
entre 1 y 80 partes en peso de un disolvente alcohólico (III),
refiriéndose el término "partes en peso" en cada caso a 100 partes en peso de la solución descontaminante total.
- 10 2. Solución de descontaminación según la reivindicación 1, caracterizada porque adicionalmente contiene entre 0,1 y 5 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso de la solución descontaminante total, de 1H-benzotriazol.
3. Solución de descontaminación según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque adicionalmente contiene entre 0,25 y 25 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso de la solución descontaminante total, de un hidrocarburo alicíclico saturado de 10 a 16 átomos de carbono.
- 15 4. Solución de descontaminación según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la proporción del reactivo o de los reactivos de Friedel-Crafts en la solución descontaminante total es de 1 a 40 partes en peso.
5. Solución de descontaminación según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque la proporción del disolvente o los disolventes especiales (II) en la solución descontaminante total es de 5 a 75 partes en peso.
6. Solución de descontaminación según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque la proporción del disolvente o los disolventes alcohólicos (III) en la solución descontaminante total es de 5 a 75 partes en peso.
- 20 7. Solución de descontaminación según una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizada porque la proporción del 1H-benzotriazol en la solución de descontaminación total es de 0,5 a 2 partes en peso.
8. Solución de descontaminación según una de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizada porque la proporción de hidrocarburos alicíclicos saturados de 10 a 16 átomos de carbono en la solución de descontaminación total es de 1 a 20 partes en peso.
- 25 9. Solución de descontaminación según una de las reivindicaciones 3 a 8, caracterizada porque se utiliza ciclododecano como hidrocarburo alicíclico saturado.
10. Procedimiento para producir la solución de descontaminación según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el reactivo o los reactivos de Friedel Crafts (I), los disolventes especiales (II) y los disolventes alcohólicos (III), y en caso dado 1H-benzotriazol y en caso dado el hidrocarburo alicíclico saturado, se mezclan entre sí a temperaturas de
30 10°C a 50°C.
11. Procedimiento para descontaminar superficies contaminadas con agentes de guerra química y/o biológica, caracterizado porque sobre las superficies contaminadas se aplica por pulverización una solución de descontaminación según una de las reivindicaciones 1 a 9.
- 35 12. Utilización de las soluciones de descontaminación según una de las reivindicaciones 1 a 9, para descontaminar superficies contaminadas con agentes de guerra química y/o biológica.