

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 966 361**

51 Int. Cl.:

**C07C 17/25** (2006.01)

**C07C 21/18** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.03.2018** **PCT/US2018/021867**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2018** **WO18165624**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2018** **E 18713529 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2023** **EP 3592723**

54 Título: **Proceso para preparar 3,3,3-trifluoroprop-1-eno**

30 Prioridad:

**10.03.2017 US 201762469668 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**22.04.2024**

73 Titular/es:

**THE CHEMOURS COMPANY FC, LLC (100.0%)**  
**1007 Market Street**  
**Wilmington, DE 19801, US**

72 Inventor/es:

**SUN, XUEHUI y**  
**KRAUSE, KARL ROBERT**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 966 361 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

Proceso para preparar 3,3,3-trifluoroprop-1-eno

## 5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud provisional de los EE.UU. N.º de Serie 62/469.668, presentada el 10 de marzo de 2017.

## 10 Campo técnico

La solicitud se refiere a la preparación de 3,3,3-trifluoroprop-1-eno a partir de 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano en presencia de una base (por ejemplo, una base acuosa) en un componente disolvente acuoso. Los procesos proporcionados en este documento se realizan en ausencia de un catalizador de transferencia de fases.

## 15 Antecedentes

Las hidrofluoroolefinas (HFO), que tienen un bajo potencial de agotamiento de la capa de ozono y un bajo potencial de calentamiento global, se consideran candidatos para sustituir los CFC (clorofluorocarbonos) y los HCFC (hidroclorofluorocarbonos) saturados. Las HFO pueden emplearse en una amplia gama de aplicaciones, incluyendo su uso como refrigerantes, disolventes, agentes de expansión de espuma, agentes de limpieza, propulsores de aerosoles, dieléctricos, extintores de incendios y fluidos de trabajo para ciclos de energía. El documento CN1488614A describe un método de fluoración en fase líquida para preparar 3,3,3-trifluoropropeno, usando una solución alcohólica de hidróxido de sodio.

## 25 Sumario

La presente divulgación proporciona un proceso de deshidrohalogenación en ausencia de disolventes orgánicos y catalizadores de deshidrohalogenación, incluyendo catalizadores de transferencia de fases. En consecuencia, la presente solicitud proporciona un proceso de preparación de 3,3,3-trifluoroprop-1-eno, que comprende hacer reaccionar 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano con una base en un componente disolvente acuoso, en donde la reacción se realiza en ausencia de un catalizador de transferencia de fases y en donde el componente disolvente acuoso no comprende un disolvente orgánico (es decir, el proceso se realiza en ausencia de un disolvente orgánico).

En otro aspecto, la presente solicitud proporciona además un proceso de preparación de una mezcla de 3,3,3-trifluoroprop-1-eno (HFO-1243zf) y 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf), que comprende hacer reaccionar una mezcla de 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano (HCFC-253fb) y 1,1,1-trifluoro-2,3-dicloropropano (HCFC-243db) con una base en un componente disolvente acuoso, en donde la reacción se realiza en ausencia de un catalizador de transferencia de fases y en donde el componente disolvente acuoso no comprende un disolvente orgánico (es decir, el proceso se realiza en ausencia de un disolvente orgánico).

A menos que se definan de otro modo, todos los términos y expresiones técnicas y científicas utilizadas en el presente documento tienen el mismo significado que el que entiende normalmente un experto habitual en la materia a la que pertenece la presente invención. Aunque en la práctica o el ensayo de realizaciones de la invención pueden utilizarse métodos y materiales similares o equivalentes a los que se describen en el presente documento, a continuación se describen métodos y materiales adecuados. En caso de conflicto, prevalecerá la presente memoria descriptiva, incluyendo las definiciones. Adicionalmente, los materiales, métodos y ejemplos son únicamente ilustrativos y no tienen por objeto ser limitantes.

## 50 Descripción detallada

Hasta el momento, se han utilizado catalizadores de transferencia de fases (PTC, por sus siglas en inglés) para preparar HFO. Aunque los PTC aceleran las reacciones, también plantean un problema medioambiental, ya que es necesario desechar de estos catalizadores gastados. Además, el uso de catalizadores de transferencia de fases aumenta los costes de las reacciones de deshidrohalogenación, además de añadir complejidad y coste a las etapas de elaboración del proceso, ya que el catalizador debe separarse de las fases orgánica y acuosa.

La eliminación del uso de catalizadores de transferencia de fases y componentes disolventes orgánicos reduce los costes de estas reacciones de deshidrohalogenación, puesto que pueden resultar caras. Adicionalmente, su eliminación haría que la eliminación de residuos fuera más fácil y menos cara. Además, la eliminación de los catalizadores de transferencia de fases simplificaría las reacciones de deshidrohalogenación reduciendo la necesidad de reciclar y recuperar los catalizadores del proceso. Por último, debido a que los catalizadores reducen la energía de activación de las reacciones de deshidrohalogenación, hay más tendencia a que el producto deshidrodesclorado se descomponga y desperdicie el material de partida. La eliminación de los catalizadores de transferencia de fases en la reacción de deshidrohalogenación reduciría este riesgo. Por lo tanto, existe la necesidad de realizar reacciones de deshidrohalogenación en ausencia de catalizadores de transferencia de fases y componentes disolventes orgánicos.

con el fin de reducir los costes y la complejidad del proceso.

La descripción general anterior y la descripción detallada a continuación son únicamente de ejemplo y explicación y no son restrictivas de la invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas. Otras características y beneficios de una cualquiera o más de las realizaciones serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y de las reivindicaciones.

### Definiciones y abreviaturas

10 Como se usan en el presente documento, las expresiones "comprende", "que comprende", "incluye", "que incluye", "tiene", "que tiene" o cualquier otra variación de las mismas, tienen por objeto cubrir una inclusión no exclusiva. Por ejemplo, un proceso, método, artículo o aparato que comprende una lista de elementos no se limita necesariamente a aquellos elementos únicamente, sino que puede incluir otros elementos no enumerados expresamente o inherentes a dicho proceso, método, artículo o aparato. Además, a menos que se indique expresamente lo contrario, "o" se refiere a una "o" inclusiva y no a una "o" exclusiva. Por ejemplo, una condición A o B se cumple mediante una cualquiera de las siguientes: A es verdadera (o está presente) y B es falsa (o no está presente), A es falsa (o no está presente) y B es verdadera (o está presente), y A y B son las dos verdaderas (o están presentes).

20 Además, el uso de "un" o "una" se emplea para describir elementos y componentes que se describen en el presente documento. Esto se hace simplemente por comodidad y para proporcionar un sentido general del alcance de la invención. Esta descripción debe leerse como que incluye uno o al menos uno y el singular también incluye el plural a menos que sea obvio que significa otra cosa.

25 Cuando una cantidad, una concentración u otro valor o parámetro se proporciona como intervalo, intervalo preferido o lista de valores preferibles superiores y/o valores preferibles inferiores, se ha de entender que se desvelan específicamente todos los intervalos formados a partir de cualquier par de cualquier límite de intervalo superior o valor preferido y cualquier límite de intervalo inferior o valor preferido, independientemente de si los intervalos se desvelan por separado. En los casos en los que se cita un intervalo de valores numéricos en el presente documento, a menos que se indique otra cosa, el intervalo tiene por objeto incluir los puntos finales del mismo y todos los números enteros y las fracciones dentro del intervalo. 1 psig corresponde a 6894,76 Pa.  $1,85 \times 10^{-4}$  kW corresponden a 1 caballo de fuerza por 1000 galones.

35 Como se usa en el presente documento, la expresión "que consiste esencialmente en" se usa para definir una composición, método que incluye materiales, etapas, características, componentes o elementos, además de los desvelados literalmente, a condición de que estos materiales, etapas, características, componentes o elementos incluidos adicionales no afecten materialmente a la una o más características básicas y novedosas de la invención reivindicada, especialmente el modo de acción para lograr el resultado deseado de cualquiera de los procesos de la presente invención. La expresión "consiste esencialmente en" o "que consiste esencialmente en" ocupa un término medio entre "que comprende" y "que consiste en".

40 El término "alquilo", como se usa en el presente documento, ya sea solo o en combinación incluye grupos alquilo cíclicos o acíclicos y de cadena lineal o ramificada, tales como, metilo, etilo, n-propilo, i-propilo o los diferentes isómeros de los mismos. Por ejemplo, el grupo alquilo puede contener 1-10 átomos de carbono. El grupo alquilo puede ser un alquilo inferior que contenga de 1 a 6 átomos de carbono.

45 "Ariilo", como se define en el presente documento, ya sea que se use solo o en combinación, se refiere a un anillo aromático que contiene 6, 10, 14 o 18 átomos de carbono en el anillo. Los ejemplos incluyen fenilo,  $\alpha$ -naftilo,  $\beta$ -naftilo, antracenilo y similares.

50 Mediante el uso del término "arilalquilo", se entiende que el grupo alquilo, como se define en el presente documento, está unido a la cadena principal en un extremo y al grupo ariilo en el otro extremo. Los ejemplos incluyen bencilo, fenetilo, fenpropilo y similares.

55 El término "heterocíclico", cuando se usa solo o en combinación, se refiere a un sistema de anillos monocíclico, bicíclico o tricíclico aromático, parcialmente aromático, parcialmente saturado o saturado que contienen de 3 a 14 átomos en el anillo, en el que 1, 2 o 3 de los átomos en el anillo se seleccionan independientemente de nitrógeno, oxígeno y azufre, y los átomos en el anillo restantes son átomos de carbono. El anillo heterocíclico puede ser totalmente heteroaromático o parcialmente heteroaromático, en el que uno de los anillos condensados con el anillo heterocíclico es aromático. Por lo tanto, heterocíclico, como se usa en el presente documento, incluye heteroaromático. 60 Adicionalmente, el anillo heterocíclico puede contener uno o más dobles enlaces, ya sea entre dos carbonos, entre dos átomos de nitrógeno o entre un átomo de nitrógeno y un átomo de carbono. La designación del aza, oxa o tio como prefijo antes de heterocíclico definen que hay presente al menos un átomo de nitrógeno, oxígeno o azufre, respectivamente, como átomo en el anillo. El átomo de nitrógeno de un compuesto heterocíclico puede ser un átomo de nitrógeno básico. El átomo de nitrógeno o de azufre del compuesto heterocíclico también puede oxidarse 65 opcionalmente al N-óxido, S-óxido o S,S-dióxido correspondiente. Cuando un heteroarilo está sustituido con un grupo hidroxi, incluye también su correspondiente tautómero. Los heterocíclicos de ejemplo incluyen piperidilo, pirrolidinilo,

piperazinilo, morfolinilo, tetrahidrofurilo, tiomorfolinilo, tiazolidinilo, 1,3-dioxolanilo, 1,4-dioxanilo, tetrahidrotiofenilo, tetrahidrotiopiranilo, pirazinilo, tienilo, isotiazolilo, oxazolilo, pirazolilo, furanilo, pirrolilo, 1,2,4-tiadiazolilo, piridazinilo, quinoxalinilo, ftalazinilo, imidazo[1,2-a]piridina, imidazo[2,1-b]tiazolilo, benzofuranilo, azaindolilo, benzoimidazolilo, benzotienilo, tienopiridilo, tienopirimidilo, pirrolopiridilo, imidazopiridilo, benzoazaindolilo, 1,2,4-triazinilo, benzotiazolilo, imidazolilo, indolilo, indolizino, isoxazolilo, isoquinolinilo, isotiazolilo, oxadiazolilo, pirazinilo, piridazinilo, pirazolilo, piridilo, pirimidinilo, pirrolilo, quinazolinilo, quinolinilo, 1,3,4-tiadiazolilo, tiazolilo, tienilo y triazolilo, y similares.

El término "halógeno" se refiere a flúor, cloro, bromo y yodo.

- 10 El término "deshidrohalogenación", como se usa en el presente documento, significa un proceso durante el cual hidrógeno y halógeno, por ejemplo, Cl, Br o I en los carbonos adyacentes de una molécula se retiran para formar la olefina correspondiente.

- 15 Como se usa en el presente documento, el término "deshidrocloración" se refiere a un proceso durante el cual se retiran el hidrógeno y el cloro de los carbonos adyacentes en una molécula para formar la olefina correspondiente.

La expresión "disolvente acuoso" se refiere a un disolvente compuesto por agua y en donde el disolvente acuoso no comprende un disolvente orgánico.

- 20 El término "mezclar", como se define en el presente documento, se refiere al proceso de agitación de los reactivos (por ejemplo, 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano y base), a una potencia de mezcla particular de, por ejemplo, de  $1,85 \times 10^{-5}$  a  $9,25 \times 10^{-3}$  kW por 1000 l (de 0,1 a 50 caballos de fuerza por 1000 galones) de la mezcla de reacción (por ejemplo, una mezcla de reacción acuosa). La agitación (es decir, la mezcla) puede efectuarse, por ejemplo, por medios mecánicos (por ejemplo, un agitador o en un agitador de manera que los reactivos se mezclen sustancialmente de forma minuciosa entre sí en condiciones suficientes para deshidrohalogenar el 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano para producir 3,3,3-trifluoroprop-1-eno) y por otros medios conocidos en la técnica o como se describe en el presente documento.

- 30 En consecuencia, en algunas realizaciones, un agitador mecánico proporciona la mezcla. Sin embargo, la entrada de potencia de mezcla puede proporcionarse como alternativa mediante otros métodos. Estos métodos se conocen en la industria e incluyen el uso de la mezcla proporcionada por burbujas de gas a partir del gas añadido al recipiente o generado dentro del recipiente mediante la vaporización del líquido. La mezcla también puede realizarse retirando el líquido del recipiente a una bomba y bombeando el líquido de vuelta al recipiente. Puede haber presente un mezclador estático, cabezas de estator del rotor u otro dispositivo que tenga por objeto mezclar el contenido en la trayectoria de circulación del líquido para proporcionar una entrada de potencia de mezcla adicional. La mezcla puede realizarse mediante un único método o mediante una combinación de dos o más métodos.

- 40 En algunas realizaciones, el reactor agita la mezcla de reacción (por ejemplo, 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano y base, y amina si está presente) transmitiendo al agitador la potencia para agitar el líquido en el tanque. La potencia absorbida se calcula basándose en la combinación de varios parámetros, incluyendo la geometría del recipiente, el diseño de los deflectores, si los hay, el diseño del impulsor y la velocidad a la que gira el impulsor. Este cálculo lo realiza un experto en la materia. En el proceso que se describe en el presente documento, para maximizar el rendimiento, en una realización, la base se mezcla entre sí, generando pequeñas burbujas y un área de superficie de interfase elevada. Los reactores de autoclave son ejemplos de reactores que podrían lograr los kW (caballos de fuerza por galón de líquido) indicados anteriormente. En una realización, se transmiten al agitador de  $1,85 \times 10^{-5}$  kW por 1000 l a 0,013 kW por 1000 l (de 0,1 a 50 caballos de fuerza/1000 galones) de líquido, haciendo que el agitador agite la mezcla de reacción, mientras que en otra realización, se transmiten al agitador de  $1,32 \times 10^{-4}$  kW por 1000 l a 0,015 kW por 1000 l (de 0,5 a 40 caballos de fuerza/1000 galones de líquido, haciendo que el agitador agite la mezcla de reacción, y en otra realización, se transmiten al agitador de  $2,64 \times 10^{-4}$  kW por 1000 l a 0,013 kW por 1000 l (de 1 a 35 caballos de fuerza/1000 galones de líquido, provocando que el agitador agite la mezcla de reacción.

- 50 Como se usa en el presente documento, "cáustica" se refiere a una base que se disociaría si se pusiera en agua. Los ejemplos incluyen óxidos, hidróxidos o amidas de metales alcalinos, tales como óxido de sodio o de potasio, hidróxido de sodio o de potasio o amida de sodio o de potasio; o hidróxido de metal alcalinotérreo, óxido o amida de metal alcalinotérreo, carbonato de metal alcalino o fosfato de metal alcalino o carboxilato de metal alcalino.

- 60 El proceso de la presente reacción, en una realización, se realiza en presencia de una base que se disociaría al ponerla en agua. Los ejemplos incluyen óxidos, hidróxidos, amidas, carbonatos, fosfatos o carboxilatos de metal. Sin embargo, como se define, el término "base" excluye las aminas, incluido el amoníaco. A menos que se indique lo contrario, el término "amina" incluye el amoníaco.

Como se usa en el presente documento, "metal" en los términos base de hidróxido de metal, base de carbonato de metal, una base de fosfato de metal o una base de fluoruro de metal se refiere a un metal alcalino o metal alcalinotérreo.

- 65 Como se usa en el presente documento, por la expresión "hidróxido de metal alcalino", se refiere a un compuesto o mezcla de compuestos seleccionados del grupo que consiste en hidróxido de litio, hidróxido de sodio, hidróxido de

potasio, hidróxido de rubidio e hidróxido de cesio. En algunas realizaciones, el hidróxido de metal alcalino es hidróxido de sodio.

Como se usa en el presente documento, la expresión "amida de metal alcalino", se refiere a un compuesto o mezcla de compuestos seleccionados del grupo que consiste en amida de litio, amida de sodio, amida de potasio, amida de rubidio y amida de cesio.

Como se usa en el presente documento, la expresión "hidróxido de metal alcalinotérreo", se refiere a un compuesto o mezcla de compuestos seleccionados del grupo que consiste en hidróxido de berilio, hidróxido de magnesio, hidróxido de calcio, hidróxido de estroncio e hidróxido de bario.

Como se usa en el presente documento, la expresión "amida de metal alcalinotérreo" se refiere a un compuesto o mezcla de compuestos seleccionados del grupo que consiste en amida de berilio, amida de magnesio, amida de calcio, amida de estroncio y amida de bario.

Como se usa en el presente documento, la expresión "carbonato de metal alcalino", se refiere a un compuesto o mezcla de compuestos seleccionados del grupo que consiste en carbonato de litio, carbonato de sodio, carbonato de potasio, carbonato de rubidio y carbonato de cesio.

Como se usa en el presente documento, la expresión "carbonato de metal alcalinotérreo" se refiere a un compuesto o mezcla de compuestos seleccionados del grupo que consiste en carbonato de berilio, carbonato de magnesio, carbonato de calcio, carbonato de estroncio y carbonato de bario.

Como se usa en el presente documento, la expresión "óxido de metal alcalino", se refiere a un compuesto o mezcla de compuestos seleccionados del grupo que consiste en óxido de litio, óxido de sodio, óxido de potasio, óxido de rubidio y óxido de cesio.

Como se usa en el presente documento, la expresión "óxido de metal alcalinotérreo" se refiere a un compuesto o mezcla de compuestos seleccionados del grupo que consiste en óxido de berilio, óxido de magnesio, óxido de calcio, óxido de estroncio y óxido de bario.

Como se usa en el presente documento, la expresión "fosfato de metal alcalino", se refiere a un compuesto o mezcla de compuestos seleccionados del grupo que consiste en fosfato de litio, fosfato de sodio, fosfato de potasio, fosfato de rubidio y fosfato de cesio.

Como se usa en el presente documento, la expresión "fosfato de metal alcalinotérreo" se refiere a un compuesto o mezcla de compuestos seleccionados del grupo que consiste en fosfato de berilio, fosfato de magnesio, fosfato de calcio, fosfato de estroncio y fosfato de bario.

En una realización, adicionalmente hay presente una amina o amoníaco. La reacción de deshidrohalogenación, en una realización, se realiza en presencia de la base descrita anteriormente en el presente documento y una amina de fórmula  $R_1R_2R_3N$ , en donde  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$  son como se han definido anteriormente en el presente documento. El grupo alquilo, grupo heterocíclico, grupo arilo, grupo aralquilo y el grupo heterocíclico alquilo de  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$  pueden estar sustituidos o sin sustituir. Grupo alquilo sustituido, grupo heterocíclico sustituido, grupo arilo sustituido, grupo aralquilo sustituido o heterocíclico sustituido en el presente documento significa que uno o más hidrógenos en átomos de carbono se han sustituido por grupos funcionales, tales como grupos hidroxilo, grupos alcoxi, halógenos, grupos amino y similares. La amina, como se define en el presente documento, puede ser amina alifática, amina aromática o amina heterocíclica o mezclas de las mismas. En algunas realizaciones, la amina es una amina alifática.

En algunas realizaciones, cuando está presente, la amina puede ser una amina primaria, amina secundaria, amina terciaria o mezclas de las mismas. En algunas realizaciones, la amina es una alquilamina primaria sin sustituir de fórmula  $RNH_2$  en donde  $R$  es un grupo alquilo  $C_1-C_{16}$  sin sustituir. En algunas realizaciones, la amina es una alquilamina primaria sin sustituir de fórmula  $R_1NH_2$  en donde  $R_1$  es un grupo alquilo  $C_1-C_3$  sin sustituir. Los ejemplos de alquilaminas primarias sin sustituir incluyen metilamina, etilamina, propilamina, isopropilamina, butilamina, sec-butilamina, *tert*-butilamina, amilamina, isoamilamina, *tert*-amilamina, hexilamina y mezclas de los mismos.

En algunas realizaciones, cuando está presente, la amina es una alquilamina secundaria sin sustituir de fórmula  $R_1R_2NH$  en donde cada  $R_1$  y  $R_2$  es independientemente un grupo alquilo  $C_1-C_6$  sin sustituir. En algunas realizaciones, la amina es una alquilamina secundaria sin sustituir de fórmula  $R_1R_2NH$  en donde cada  $R$  es independientemente un grupo alquilo  $C_1-C_3$  sin sustituir. Los ejemplos de alquilaminas secundarias sin sustituir incluyen dimetilamina, dietilamina, dipropilamina, diisopropilamina, dibutilamina, di-sec-butilamina, diamilamina, dihexilamina y mezclas de las mismas.

En algunas realizaciones, la amina es una alquilamina terciaria sin sustituir de fórmula  $R_1R_2R_3N$  en donde cada  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$  es independientemente un grupo alquilo  $C_1-C_6$  sin sustituir. En algunas realizaciones, cuando está presente, la amina es una alquilamina terciaria sin sustituir de fórmula  $R_1R_2R_3N$  en donde cada  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$  es

independientemente un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> sin sustituir. Los ejemplos de alquilaminas terciarias sin sustituir incluyen trimetilamina, trietilamina, tripropilamina, tributilamina, triamilamina, trihexilamina, *N,N*-dimetiletilamina, *N,N*-dimetilpropilamina, *N,N*-dimetilbutilamina y mezclas de las mismas.

- 5 En otras realizaciones, cuando está presente, la amina se selecciona del grupo que consiste en metilamina, dimetilamina, trimetilamina, etilamina, dietilamina, trietilamina, propilamina, isopropilamina, dipropilamina, diisopropilamina, tripropilamina, butilamina, *sec*-butilamina, *terc*-butilamina, dibutilamina, tributilamina, di-*sec*-butilamina, amilamina, isoamilamina, *terc*-amilamina, diamilamina, triamilamina, hexilamina, dihexilamina, trihexilamina, 1,1,3,3-tetrametilbutilamina), *N,N*-dimetiletilamina, *N,N*-dimetilpropilamina, *N,N*-dimetilbutilamina y mezclas de las mismas.

- 10 En otras realizaciones, la amina tiene uno, dos o tres grupos alquilo sustituidos en la misma, que pueden ser iguales o diferentes en donde uno o más hidrógenos de los átomos de carbono se han sustituido por grupos hidroxilo. Los ejemplos de dicha amina incluyen etanolamina (H<sub>2</sub>NCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH), dietanolamina, trietanolamina, tris(hidroximetil)aminometano ((HOCH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>CNH<sub>2</sub>), 2-(metilamino)etanol (CH<sub>3</sub>NHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH), 2-(etilamino)etanol (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>NHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH), 2-(propilamino)etanol (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>NHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH), 2-(isopropilamino)etanol ((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CHNHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH), 2-(butilamino)etanol (CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>NHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH), 2-(*terc*-butilamino)etanol ((CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>CNHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH), triisopropanolamina ((CH<sub>3</sub>CH(OH)CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>N), *N,N*-dimetiletanolamina (HOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), 1-dimetilamino-2-propanol ((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>NCH<sub>2</sub>CH(OH)CH<sub>3</sub>), 3-dimetilamino-1-propanol ((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>N(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>OH), 2-amino-2-metil-1-propanol ((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>C(NH<sub>2</sub>)CH<sub>2</sub>OH) y mezclas de los mismos.

- 25 En otras realizaciones más, uno de R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> de la amina tiene un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> sustituido en el mismo en donde uno o más hidrógenos en los átomos de carbono se han sustituido por grupos hidroxilo, y los grupos restantes se seleccionan independientemente del grupo que consiste en hidrógeno y grupos alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>16</sub> sin sustituir. Los ejemplos de dicha amina incluyen etanolamina (H<sub>2</sub>NCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH), tris(hidroximetil)aminometano ((HOCH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>CNH<sub>2</sub>), 2-(metilamino)etanol (CH<sub>3</sub>NHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH), 2-(etilamino)etanol (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>NHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH), 2-(propilamino)etanol (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>NHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH), 2-(isopropilamino)etanol ((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CHNHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH), 2-(butilamino)etanol (CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>NHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH), 2-(*terc*-butilamino)etanol ((CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>CNHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH), *N,N*-dimetiletanolamina (HOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), 1-dimetilamino-2-propanol ((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>NCH<sub>2</sub>CH(OH)CH<sub>3</sub>), 3-dimetilamino-1-propanol ((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>N(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>OH), 2-amino-2-metil-1-propanol ((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>C(NH<sub>2</sub>)CH<sub>2</sub>OH) y mezclas de los mismos. En algunas realizaciones, al menos un grupo R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> de la amina es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> sustituido en donde uno o más hidrógenos de los átomos de carbono se han sustituido por grupos amino, y el resto de los grupos, se seleccionan independientemente del grupo que consiste en hidrógeno y grupos alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>16</sub> sin sustituir. Los ejemplos de dichas aminas incluyen 3-(dimetilamino)propilamina ((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>N(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>), 3-(dietilamino)propilamina ((C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>N(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>) y mezclas de los mismos.

- 35 En algunas realizaciones, cuando está presente, la amina es poliamina. Los ejemplos de poliaminas incluyen etilendiamina, 1,2-propilendiamina, 1,3-propilendiamina, 1,4-diaminobutano, 1,3-diaminopentano, 1,5-diaminopentano, 1,6-diaminohexano, 2-metil-1,5-pentanodiamina, espermidina (*N*-(3-aminopropil)butano-1,4-diamina), espermina (*N,N'*-bis(3-aminopropil)butano-1,4-diamina), dietilentriamina, trietilentetramina y mezclas de los mismos.

- 45 En algunas realizaciones, la amina, cuando está presente es una amina heterocíclica. Los ejemplos de aminas heterocíclicas incluyen pirrolidina, pirrolina (incluida 1-pirrolina, 2-pirrolina y 3-pirrolina), piperidina, piperazina, morfolina, imidazol, pirazol, piridina, pirimidina, piridazina, pirazina, piridina, biperidina (incluyendo 2,2'-biperidina, 4,4'-biperidina, 2,3'-biperidina y 3,4'-biperidina, etc.), y mezclas de los mismos.

- 50 En otras realizaciones, la amina, cuando está presente, es hidrazina (NH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>), derivados de hidrazina, tales como alquilhidrazinas o arilhidrazinas o aralquilhidrazinas y similares y mezclas de los mismos. Los ejemplos de derivados de hidrazina incluyen metilhidrazina (CH<sub>3</sub>NHNH<sub>2</sub>), 1,1-dimetilhidrazina ((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>NNH<sub>2</sub>), 1,2-dimetilhidrazina (CH<sub>3</sub>NHNHCH<sub>3</sub>), fenilhidrazina, 2,4-dinitrofenilhidrazina y mezclas de los mismos.

- 55 En algunas realizaciones, la amina, cuando está presente, es una amina aromática. Los ejemplos de aminas aromáticas incluyen anilina, *o*-toluidina, *m*-toluidina, *p*-toluidina, xilidina, 2,4,6-trimetilanilina, *o*-anisidina, *m*-anisidina, *p*-anisidina, *N*-metilanilina, *N,N*-dimetanilina, *N*-etilnilina, *N,N*-dietilanilina y mezclas de las mismas.

En una realización, en la presente divulgación también pueden usarse mezclas de cualquiera de las aminas mencionadas anteriormente.

- 60 En algunas realizaciones, la amina, cuando está presente, se selecciona del grupo que consiste en aminas heterocíclicas, hidrazina y sus derivados, y mezclas de los mismos. En algunas realizaciones, la amina es una amina heterocíclica y mezclas de las mismas.

- 65 En una realización, uno de R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> es hidrógeno y los otros de R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> son independientemente alquilos inferiores. En una realización, R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> pueden ser iguales o diferentes. En otra realización, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> son iguales o diferentes y distintos de hidrógeno. Por ejemplo, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> son independientemente alquilos inferiores. En otra

realización más, R1 es fenilo, alquilo, piridina, piridina sustituida con alquilo y R2 y R3 son como se han definido anteriormente en el presente documento. En otra realización, la amina es hidrazina.

En una realización, la amina, cuando está presente, es trialkil o dialquilamina y son aminas preferidas las trialkilamina.

Cabe señalar que se contemplan todas las combinaciones y permutaciones de R1, R2 y R3.

En una realización, la relación molar de la amina, cuando está presente, con respecto al halofluoroalcano varía de 0,02 a 3. En una realización, la relación molar varía de 0,05 a 0,5 y, en otra realización, la relación molar varía de 0,05 a 0,25.

Adicionalmente, en una realización, la relación molar de la amina, cuando está presente, con respecto a la base varía de 0,05 a 3 y, en otra realización, de 0,05 a 1, y en otra realización más, de 0,05 a 0,5.

Como se describe en el presente documento, los procesos de la presente solicitud se realizan en ausencia de un catalizador. Como se usa en el presente documento, el término "catalizador", se refiere a una sustancia que acelera la reacción química, pero no es consumido por la reacción; por lo tanto, puede recuperarse químicamente sin cambios al final de la reacción. Un catalizador de transferencia de fases es un catalizador heterogéneo que facilita la migración de un reactivo de una fase a otra fase donde se produce la reacción. Por ejemplo, un catalizador de transferencia de fases es un catalizador que facilita la transferencia de un compuesto iónico a una fase orgánica desde, por ejemplo, una fase acuosa. Si se usa agua como disolvente, una fase acuosa o inorgánica está presente como consecuencia de la base (por ejemplo, hidróxido de metal alcalino) y una fase orgánica está presente como resultado del (cloro)fluorocarbono. El catalizador de transferencia de fases facilita la reacción de estos componentes diferentes. Por ejemplo, los procesos que se proporcionan en el presente documento se realizan en ausencia de un catalizador de transferencia de fases que sea iónico o neutro. En algunas realizaciones, los procesos que se proporcionan en el presente documento se realizan en ausencia de un catalizador de transferencia de fases seleccionado del grupo que consiste en éteres corona, sales de onio, criptandos y polialquilenglicoles y derivados de los mismos (por ejemplo, derivados fluorados de los mismos). En algunas realizaciones, el proceso que se proporciona en el presente documento se realiza en ausencia de un catalizador de transferencia de fases proporcionado en el documento WO2017044724.

También se excluyen derivados de los éteres corona anteriores que se consideran catalizadores de transferencia de fases tales como dibencil-18-corona-6, dicitclohexil-18-corona-6, dibencil-24-corona-8 y dibencil-12-corona-4. También se excluyen otros compuestos análogos a los éteres corona que se diferencian por el reemplazo de uno o más átomos de oxígeno por otros tipos de átomos donantes, particularmente N o S. Adicionalmente, también se excluyen derivados fluorados, tales como compuestos en los que uno o más de los átomos de hidrógeno se sustituyen por flúor.

Los criptandos son otra clase de compuestos que se excluyen. Estos son agentes quelantes polimacrocíclicos tridimensionales que se forman uniendo estructuras de cabeza de puente con cadenas que contienen átomos donantes espaciados adecuadamente. Los átomos donantes de los puentes pueden ser todos O, N o S, o los compuestos pueden ser macrociclos donantes mixtos en los que las cadenas puente contienen combinaciones de dichos átomos donantes. Por ejemplo, se excluyen criptandos que incluyen moléculas bicíclicas que son el resultado de unir cabezas de puente de nitrógeno con cadenas de grupos ( $-OCH_2CH_2-$ ), por ejemplo, como en [2.2.2]criptando (4,7,13,16,21,24-hexaoxa-1,10-diazabicyclo[8.8.8]hexacosano, disponible con las marcas Kryptand 222 y Kryptofix 222).

Se excluyen las sales de onio de cualquier tipo, incluyendo sales de fosfonio cuaternario y sales de amonio cuaternario, útiles como catalizadores. Los ejemplos específicos de dichas sales de fosfonio y sales de amonio cuaternario que se excluyen incluyen cloruro de tetrametilamonio, bromuro de tetrametilamonio, cloruro de benciltrietilamonio, cloruro de metiltrioctilamonio (disponible en el mercado con las marcas Aliquat 336 y Adogen 464), cloruro de tetra-n-butilamonio, bromuro de tetra-n-butilamonio, hidrogenosulfato de tetra-n-butilamonio, cloruro de tetra-n-butilfosfonio, bromuro de tetrafenilfosfonio, cloruro de tetrafenilfosfonio, bromuro de trifenilmetilfosfonio, cloruro de trifenilmetilfosfonio y cloruro de benciltrietilamonio.

También se excluyen otras sales de onio que presentan estabilidad a altas temperaturas (por ejemplo, hasta 200 °C), por ejemplo, sales de 4-dialquilaminopiridinio, cloruro de tetrafenilarsonio, cloruro de bis [tris (dimetilamino) fosfina] iminio y cloruro de tetrakis [tris (dimetilamino) fosfinimino] fosfonio.

También se excluyen compuestos de polialquilenglicol útiles como catalizadores de transferencia de fases. Por ejemplo, también se excluyen compuestos de polialquilenglicol representados por la fórmula  $R^6O^5O_mR^7$  en donde  $R^5$  es un grupo alquileo  $C_{1-10}$ , cada uno de entre  $R^6$  y  $R^7$  es metilo, independientemente H, un grupo alquilo  $C_{1-10}$ , un grupo arilo (es decir, un grupo aromático que contiene 6, 10 o 14 átomos de carbono en el anillo o un grupo heteroarilo que contiene de 5 a 14 átomos en el anillo y de 1 a 3 heteroátomos seleccionados de N, O y S, y los átomos en el anillo restantes son átomos de carbono, por ejemplo, fenilo, naftilo o piridinilo) o un grupo arilalquilo (por ejemplo, bencilo o fenilo sustituido con alquilo  $C_{1-10}$ ) y m es un número entero de al menos 2. Se excluyen dichos

polialquilenglicoles tales como dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, pentaetilenglicol, hexaetilenglicol, diisopropilenglicol, dipropilenglicol, tripropilenglicol, tetrapropilenglicol y tetrametilenglicol, monoalquil glicol éteres tales como monometil, monoetil, monopropil y monobutil éteres de dichos glicoles, dialquil éteres tales como tetraetilenglicol dimetil éter y pentaetilenglicol dimetil éter, fenil éteres, bencil éteres de dichos glicoles y polialquilenglicoles tales como polietilenglicol (peso molecular promedio de aproximadamente 300) y polietilenglicol (peso molecular promedio de aproximadamente 400) y los dialquil (por ejemplo, dimetil, dipropil, dibutil) éteres de dichos polialquilenglicoles.

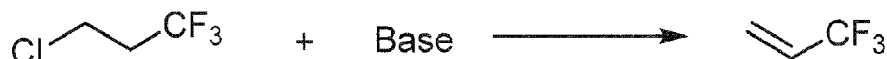
Las siguientes abreviaturas pueden usarse a lo largo de toda la presente solicitud:

**CFC**: clorofluorocarbono  
**HFO**: hidrofluoroolefina  
**HCFC**: hidroclorofluorocarbono  
**HFO-1243zf (es decir, 1243zf)**: 3,3,3-trifluoroprop-1-eno  
**HFO-1234yf (es decir, 1234yf)**: 2,3,3,3-tetrafluoroprop-1-eno  
**HCFC-243db**: 1,1,1-trifluoro-2,3-dicloropropano  
**HCFC-244bb**: 2-cloro-1,1,1,2-tetrafluoropropano  
**HCFC-253fb (es decir, 253fb)**: 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano  
**HCFO-1233xf (es decir, 1233xf)**: 2-cloro-3,3,3-trifluoroprop-1-eno  
**HFC-254fb (es decir, 254fb)**: 1,1,1,3-tetrafluoropropano  
**HFC-245cb**: 1,1,1,2,2-pentafluoropropano  
**PTC**: catalizador de transferencia de fases  
**psig**: libras por pulgada cuadrada de calibre  
**RPM**: revoluciones por minuto

#### *Proceso de preparación de 3,3,3-trifluoroprop-1-eno*

En consecuencia, la presente solicitud proporciona un proceso de preparación de 3,3,3-trifluoroprop-1-eno (es decir, "HFO-1243zf" o "1243zf") que comprende hacer reaccionar 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano (es decir, "HCFC-253fb" o "253fb") con una base, en donde la reacción se realiza en ausencia de un catalizador de transferencia de fases. Se muestra una representación esquemática del proceso que se proporciona en el presente documento a continuación en el Esquema 1.

**Esquema 1.**



Debido a que los catalizadores de transferencia de fases (por ejemplo, catalizadores de deshidrohalogenación tales como catalizadores de deshidrocloración) no se usan en los procesos que se describen en el presente documento, los costes de las reacciones se minimizan, ya que estos catalizadores pueden ser caros. Estos catalizadores deben separarse del producto y son difíciles de desechar, lo que añade un gasto adicional a un sistema catalizado. El proceso proporcionado en el presente documento, que se realiza en ausencia de catalizadores, no tiene este gasto añadido. Además, la eliminación de catalizadores de transferencia de fases simplifica la reacción de deshidrohalogenación reduciendo la necesidad de reciclar y recuperar estos catalizadores del proceso. Por último, puesto que los catalizadores reducen la energía de activación de las reacciones de deshidrohalogenación, y puesto que el producto deshidrohalogenado tiene más tendencia a descomponerse y desperdiciar el material de partida, la eliminación de los catalizadores de transferencia de fases en la reacción de deshidrohalogenación reduce este riesgo.

De acuerdo con la invención, la reacción se realiza en ausencia de un catalizador de transferencia de fases y el componente disolvente acuoso no comprende un disolvente orgánico. En algunas realizaciones, la reacción se realiza en ausencia de un catalizador de transferencia de fases y un disolvente orgánico. En algunas realizaciones, la reacción se realiza en ausencia de un catalizador de transferencia de fases y un componente disolvente orgánico seleccionado de un alcohol alifático, tal como metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, butanol y similares.

En algunas realizaciones, la reacción se realiza como una reacción en fase líquida. En algunas realizaciones, la reacción se realiza en presencia de agua.

Las bases de ejemplo útiles en los procesos que se proporcionan en el presente documento incluyen bases de metales tales como óxidos de metales (por ejemplo, óxidos de metales alcalinos u óxidos de metales alcalinotérreos), hidróxidos de metales (por ejemplo, hidróxidos de metales alcalinos o hidróxidos de metales alcalinotérreos), amidas de metales (por ejemplo, amidas de metales alcalinos o amidas de metales alcalinotérreos), carbonatos de metales (por ejemplo, carbonatos de metales alcalinos o carbonatos de metales alcalinotérreos) o fosfatos de metales (por ejemplo, fosfatos de metales alcalinos o fosfatos de metales alcalinotérreos). En algunas realizaciones, la base metálica es una base de metal de transición (por ejemplo, hidróxido de cinc). Los metales de ejemplo incluidos en las bases de metales que se proporcionan en el presente documento incluyen, pero sin limitación, sodio, potasio, litio,



cesio, calcio, cinc y similares.

En algunas realizaciones, la base es un hidróxido de metal alcalino.

- 5 En algunas realizaciones, la base se mezcla con agua para formar una base acuosa (por ejemplo, una suspensión básica acuosa) o una solución básica acuosa. En algunas realizaciones, la base es una base orgánica.

En algunas realizaciones, la base es una base de hidróxido de metal, una base de carbonato de metal, una base de fosfato de metal o una base de fluoruro de metal.

- 10 En algunas realizaciones, la base es una base de hidróxido de metal alcalino, una base de hidróxido de metal alcalinotérreo, una base de carbonato de metal alcalino, una base de fosfato de metal alcalino o una base de fluoruro de metal alcalino.

- 15 En algunas realizaciones, la base es una base de hidróxido de metal alcalino.

En algunas realizaciones, la base es NaOH, KOH, LiOH, CsOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Zn(OH)<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, KF o CsF.

- 20 Preferentemente, la base es KOH o NaOH.

En algunas realizaciones, la base es NaOH.

En algunas realizaciones, la base es KOH.

- 25 En algunas realizaciones, la base es NaOH acuoso.

En algunas realizaciones, la base es KOH acuoso.

- 30 En algunas realizaciones, se usan de 0,5 a 10 equivalentes molares de base basándose en un equivalente molar de 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano. En algunas realizaciones, se usan de 1 a 2 equivalentes molares de base basándose en un equivalente molar de 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano. En algunas realizaciones, se usan de 0,01 a 5 equivalentes molares de base basándose en un equivalente molar de 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano. En algunas realizaciones, se usan de 0,02 a 4 equivalentes molares de base basándose en un equivalente molar de 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano.

- 35 En algunas realizaciones, se usan de 0,02 a 2 equivalentes molares de base basándose en un equivalente molar de 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano. En algunas realizaciones, se usan de 0,05 a 1,5 equivalentes molares de base basándose en un equivalente molar de 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano.

- 40 En algunas realizaciones, la reacción se realiza a una temperatura de 20 °C a 100 °C, por ejemplo, de 20 °C a 100 °C, de 20 °C a 80 °C, de 20 °C a 60 °C, de 20 °C a 40 °C, de 20 °C a 30 °C, de 30 °C a 100 °C, de 30 °C a 80 °C, de 30 °C a 60 °C, de 30 °C a 40 °C, de 40 °C a 100 °C, de 40 °C a 80 °C, de 40 °C a 60 °C, de 60 °C a 100 °C, de 60 °C a 80 °C o de 80 °C a 100 °C.

- 45 En algunas realizaciones, la etapa (ii) se realiza a una temperatura de 35 °C a 80 °C.

En algunas realizaciones, la etapa (ii) se realiza a una temperatura de 35 °C a 65 °C.

En algunas realizaciones, la etapa (ii) se realiza a una temperatura de 55 °C a 65 °C.

- 50 En algunas realizaciones, la etapa (ii) se realiza a una temperatura de 30 °C a 40 °C.

- En algunas realizaciones, la reacción se realiza a una presión de (32,38 kPa) (-10 psig) a 3548,70 kPa (500 psig). En algunas realizaciones, la reacción se realiza a una presión de 32,38 kPa (-10 psig) a 1687,12 kPa (230 psig), por ejemplo, de 32,38 kPa (-10 psig) a 1687,12 kPa (230 psig), de 32,38 kPa (-10 psig) a 1035,54 kPa (150 psig), de 32,38 kPa (-10 psig) a 963,17 kPa (125 psig), de 32,38 kPa (-10 psig) a 790,80 kPa (100 psig), de 32,38 kPa (-10 psig) a 618,43 kPa (75 psig), de 32,38 kPa (-10 psig) a 446,06 kPa (50 psig), de 32,38 kPa (-10 psig) a 273,69 kPa (25 psig), de 32,38 kPa (-10 psig) a 101,32 kPa (0 psig), de 101,32 kPa (0 psig) a 1035,54 kPa (150 psig), de 101,32 kPa (0 psig) a 963,17 kPa (125 psig), de 101,32 kPa (0 psig) a 790,80 kPa (100 psig), de 101,32 kPa (0 psig) a 618,43 kPa (75 psig), de 101,32 kPa (0 psig) a 446,06 kPa (50 psig), de 101,32 kPa (0 psig) a 273,69 kPa (25 psig), de 273,69 kPa (25 psig) a 1035,54 kPa (150 psig), de 273,69 kPa (25 psig) a 963,17 kPa (125 psig), de 273,69 kPa (25 psig) a 790,80 kPa (100 psig), de 273,69 kPa (25 psig) a 618,43 kPa (75 psig), de 273,69 kPa (25 psig) a 446,06 kPa (50 psig), de 446,06 kPa (50 psig) a 1035,54 kPa (150 psig), de 446,06 kPa (50 psig) a 963,17 kPa (125 psig), de 446,06 kPa (50 psig) a 790,80 kPa (100 psig), de 446,06 kPa (50 psig) a 618,43 kPa (75 psig), de 618,43 kPa (75 psig) a 1035,54 kPa (150 psig), de 618,43 kPa (75 psig) a 963,17 kPa (125 psig), de 618,43 kPa (75 psig) a 790,80 kPa (100 psig), de 790,80 kPa (100 psig) a 1035,54 kPa (150 psig), de 790,80 kPa (100 psig) a 963,17 kPa (125 psig) o de 963,17 kPa (125 psig) a 1035,54 kPa (150 psig).
- 55
- 60
- 65

En algunas realizaciones, la reacción se realiza a una presión de 135,80 kPa (5 psig) a 1687,12 kPa (230 psig).

En algunas realizaciones, la reacción se realiza a una presión de 135,80 kPa (5 psig) a 1135,54 kPa (150 psig).

5 En algunas realizaciones, la reacción comprende mezclar el 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano y la base con una potencia de mezcla de  $1,85 \times 10^{-5}$  a  $9,25 \times 10^{-3}$  kW (de 0,1 a 50 caballos de fuerza por 1000 galones) de la mezcla de reacción, por ejemplo, de  $1,85 \times 10^{-5}$  a  $9,25 \times 10^{-3}$ , de  $1,85 \times 10^{-5}$  a  $7,4 \times 10^{-3}$ , de  $1,85 \times 10^{-5}$  a  $5,55 \times 10^{-3}$ , de  $1,85 \times 10^{-5}$  a  $3,7 \times 10^{-3}$ , de  $1,85 \times 10^{-5}$  a  $1,85 \times 10^{-3}$ , de  $1,85 \times 10^{-5}$  a  $1,85 \times 10^{-4}$ , de  $1,85 \times 10^{-4}$  a  $9,25 \times 10^{-3}$ , de  $1,85 \times 10^{-4}$  a  $7,4 \times 10^{-3}$ , de  $1,85 \times 10^{-4}$  a  $5,55 \times 10^{-3}$ , de  $1,85 \times 10^{-4}$  a  $3,7 \times 10^{-3}$ , de  $1,85 \times 10^{-4}$  a  $1,85 \times 10^{-3}$ , de  $1,85 \times 10^{-3}$  a  $9,25 \times 10^{-3}$ , de  $1,85 \times 10^{-3}$  a  $7,4 \times 10^{-3}$ , de  $1,85 \times 10^{-3}$  a  $5,55 \times 10^{-3}$ , de  $1,85 \times 10^{-3}$  a  $3,7 \times 10^{-3}$ , de  $3,7 \times 10^{-3}$  a  $9,25 \times 10^{-3}$ , de  $3,7 \times 10^{-3}$  a  $7,4 \times 10^{-3}$ , de  $3,7 \times 10^{-3}$  a  $5,55 \times 10^{-3}$ , de  $5,55 \times 10^{-3}$  a  $9,25 \times 10^{-3}$ , de  $5,55 \times 10^{-3}$  a  $7,4 \times 10^{-3}$  o de  $7,4 \times 10^{-3}$  a  $9,25 \times 10^{-3}$  kW por 1000 l (de 0,1 a 50, de 0,1 a 40, de 0,1 a 30, de 0,1 a 20, de 0,1 a 10, de 0,1 a 1, de 1 a 50, de 1 a 40, de 1 a 30, de 1 a 20, de 1 a 10, de 10 a 50, de 10 a 40, de 10 a 30, de 10 a 20, de 20 a 50, de 20 a 40, de 20 a 30, de 30 a 50, de 30 a 40 o de 40 a 50 caballos de fuerza por 1000 galones) de la mezcla de reacción.

En algunas realizaciones, la reacción comprende agitar el 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano y la base con una potencia de mezcla de  $9,25 \times 10^{-5}$  a  $7,4 \times 10^{-3}$  kW por 1000 l (de 0,5 a 40 caballos de fuerza por 1000 galones) de la mezcla de reacción.

En algunas realizaciones, la reacción comprende agitar el 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano y la base con una potencia de mezcla de  $1,85 \times 10^{-4}$  a  $6,47 \times 10^{-3}$  kW por 1000 l (de 1 a 35 caballos de fuerza por 1000 galones) de la mezcla de reacción.

En algunas realizaciones, la reacción se realiza a una temperatura de 35 °C a 80 °C y a una presión de 135,80 kPa (5 psig) a 1687,12 (230 psig).

En algunas realizaciones, la reacción se realiza a una temperatura de 55 °C a 80 °C y a una presión de 135,80 kPa (5 psig) a 1687,12 kPa (230 psig).

En algunas realizaciones, la reacción se realiza a una temperatura de 35 °C a 80 °C y a una presión de 135,80 kPa (5 psig) a 1135,54 kPa (150 psig).

En algunas realizaciones, la reacción se realiza a una temperatura de 30 °C a 80 °C y a una presión de 135,80 kPa (5 psig) a 1135,54 kPa (150 psig).

La presente solicitud proporciona además un proceso de preparación de 3,3,3-trifluoroprop-1-eno, que comprende hacer reaccionar 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano con NaOH acuoso, en donde la reacción se realiza a una temperatura de 35 °C a 80 °C y a una presión de 135,80 kPa (5 psig) a 1678,11 kPa (150 psig), y en donde la reacción se realiza en ausencia de un catalizador de transferencia de fases y un componente disolvente orgánico.

En algunas realizaciones, la reacción se realiza a una presión de 135,80 kPa (5 psig) a 1135,54 kPa (150 psig).

En algunas realizaciones, el 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano se prepara haciendo reaccionar 1,1,1,3-tetracloropropano con ácido fluorhídrico. En algunas realizaciones, el 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano se produce como subproducto, intermedio o coproducto durante un proceso de preparación de HFO-1243zf.

En algunas realizaciones, el 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano se prepara haciendo reaccionar 1,1,1-trifluoropropano con  $\text{Cl}_2$ .

El proceso que se describe en el presente documento, en presencia o ausencia de una amina, puede realizarse en presencia de un gas inerte tal como He, Ar o  $\text{N}_2$ . En algunas realizaciones, el gas inerte se alimenta conjuntamente al reactor con el material de partida.

En una realización, el proceso, que se describe en el presente documento, en presencia o ausencia de una amina, se realiza en la fase líquida de un disolvente acuoso usando prácticas de ingeniería química bien conocidas, tales como un proceso continuo, proceso discontinuo, proceso semicontinuo o una combinación de los mismos.

En las condiciones descritas, y en todos los casos de una operación continuada, discontinua o semicontinua, la reacción se completa en un tiempo relativamente corto después de iniciada. En una realización, es suficiente un tiempo de reacción de hasta 4 horas. Por ejemplo, en una realización, el tiempo de reacción varía de 1 a 120 minutos, mientras que en otra realización, el tiempo de reacción varía de 3 a 60 minutos y en otra realización, de 5 a 30 minutos.

El 3,3,3-trifluoroprop-1-eno se aísla usando técnicas de separación conocidas en la técnica, tales como destilación, cromatografía, extracción y similares. En algunas realizaciones, el 3,3,3-trifluoroprop-1-eno puede aislarse mediante destilación directamente del recipiente de reacción.

- El 3,3,3-trifluoroprop-1-eno puede usarse para preparar compuestos adicionales, incluyendo HFO-1234yf, que es útil para una diversidad de aplicaciones. En consecuencia, en algunas realizaciones, el proceso comprende además hacer reaccionar el 3,3,3-trifluoroprop-1-eno con cloro para fabricar 2,3-dicloro-1,1,1-trifluoropropano (HCFC-243db), seguido de deshidrocloración para formar 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf), seguido de reacción con HF para formar 2-cloro-1,1,1,2-tetrafluoropropano (HCFC-244bb) y por último deshidrocloración para formar 2,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO-1234yf).
- En algunas realizaciones, la presente solicitud proporciona además la cloración de 3,3,3-trifluoropropeno para formar 1,1,1-trifluoro-2,3-dicloropropano (HCFC-243db). En algunas realizaciones, la cloración comprende hacer reaccionar con cloro o HCl/oxígeno.
- En algunas realizaciones, el proceso de preparación de HCFC-243db es el que se desvela en el documento WO2015095497.
- En consecuencia, en algunas realizaciones, el proceso comprende además poner en contacto 3,3,3-trifluoropropeno con cloro en la fase líquida, en ausencia o presencia de un catalizador y con o sin exposición a la luz ultravioleta, para formar 1,1,1-trifluoro-2,3-dicloropropano (HCFC-243db).
- En algunas realizaciones, el catalizador comprende al menos un haluro metálico, en donde el metal es un metal del Grupo 13, 14 o 15 de la tabla periódica o un metal de transición o una combinación de los mismos. En algunas realizaciones, el haluro metálico está soportado sobre carbón activado. En algunas realizaciones, el carbón activado se lava con ácido o se lava con cáustico. En algunas realizaciones, el metal es níquel, cromo, hierro, escandio, itrio, lantano, titanio, circonio, hafnio, vanadio, molibdeno, wolframio, manganeso, renio, rutenio, osmio, cobalto, paladio, cobre, cinc, tantalio, aluminio, estaño o plomo. En algunas realizaciones, el haluro de metal es haluro de níquel, haluro de hierro o haluro de cromo. En algunas realizaciones, el haluro es un cloruro. En algunas realizaciones, el haluro metálico es cloruro de níquel, haluro de hierro o haluro de cromo.
- En algunas realizaciones, la cloración se produce en fase de vapor con o sin un catalizador. En algunas realizaciones, la cloración se realiza a una temperatura que varía de 80 °C a 200 °C y una presión que varía de 10 psig a 100 psig, con una relación molar de 3,3,3-trifluoropropeno a cloro gaseoso que varía de 1:0,02 a 1:1.
- La presente solicitud proporciona además un proceso de preparación de 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf), que comprende deshidroclorar 1,1,1-trifluoro-2,3-dicloropropano (HCFC-243db) para formar 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf).
- La presente solicitud también proporciona un proceso de preparación de 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf), que comprende hacer reaccionar 1,1,1-trifluoro-2,3-dicloropropano (HCFC-243db) con cáustico para formar 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf).
- En algunas realizaciones, el proceso de preparación de HCFO-1233xf es el que se desvela en el documento WO2012115957.
- En consecuencia, en algunas realizaciones, el proceso comprende además poner en contacto 1,1,1-trifluoro-2,3-dicloropropano (HCFC-243db) con un catalizador en una zona de reacción para producir una mezcla de productos que comprende 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf), en donde dicho catalizador comprende MY soportado sobre carbono, y M es K, Na o Cs, e Y es F, Cl o Br. En algunas realizaciones, el carbón es un carbón activado. En algunas realizaciones, el carbón es un carbón activado lavado con ácido. En algunas realizaciones, M es K e Y es F o Cl.
- En algunas realizaciones, la temperatura en la zona de reacción es de 140 °C a 400 °C. En algunas realizaciones, la temperatura en la zona de reacción es de 150 °C a 250 °C. En algunas realizaciones, la temperatura en la zona de reacción es de 175 °C a 225 °C.
- En algunas realizaciones, la selectividad del producto hacia 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno es de al menos el 90 % en moles. En algunas realizaciones, la selectividad del producto hacia 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno es de al menos el 95 % en moles. En algunas realizaciones, la selectividad de deshidrocloración hacia 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno es de al menos el 90 % en moles.
- En algunas realizaciones, el proceso de preparación de HCFO-1233xf es el que se desvela en el documento US20210215035.
- En consecuencia, en algunas realizaciones, el proceso comprende además 1,1,1-trifluoro-2,3-dicloropropano (HCFC-243db) con un catalizador en una zona de reacción para producir una mezcla de productos que comprende 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf).
- En algunas realizaciones, el proceso comprende además poner en contacto 1,1,1-trifluoro-2,3-dicloropropano (HCFC-

243db) con un catalizador de oxifluoruro de cromo en una zona de reacción para producir una mezcla de productos que comprende 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf).

En algunas realizaciones, el proceso se realiza en presencia de HF. En algunas realizaciones, la relación molar de HF a 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno en la zona de reacción no es superior a 0,9.

En algunas realizaciones, la temperatura en la zona de reacción es de 200 °C a 500 °C. En algunas realizaciones, la temperatura en la zona de reacción es de 275 °C a 450 °C.

En algunas realizaciones, la selectividad del producto hacia 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno es de al menos el 90 % en moles. En algunas realizaciones, la selectividad de deshidrocloración hacia 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno es de al menos el 95 % en moles.

La presente solicitud proporciona además un proceso de preparación de 2-cloro-1,1,1,2-tetrafluoropropano (HCFC-244bb), que comprende hidrofluorar 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf) con HF para formar 2-cloro-1,1,1,2-tetrafluoropropano (HCFC-244bb).

En algunas realizaciones, el proceso de preparación de HCFC-244bb es el que se desvela en el documento us20140275648.

En consecuencia, en algunas realizaciones, el proceso comprende además poner en contacto 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf) con HF en presencia de un catalizador de fluoración en múltiples zonas de reacción en condiciones eficaces para producir una composición que comprende 2-cloro-1,1,1,2-tetrafluoropropano (HCFC-244bb) y menos del 2 % en peso de 1,1,1,2,2-pentafluoropropano (HFC-245cb).

En algunas realizaciones, la composición producida comprende menos del 1 % en peso de HFC-245cb. En algunas realizaciones, la composición producida comprende además menos del 5 % en peso de HCFO-1233xf sin reaccionar. En algunas realizaciones, la composición producida comprende además menos del 2 % en peso de HCFO-1233xf sin reaccionar.

En algunas realizaciones, más del 95 % del HCFO-1233xf se convierte en HCFC-244bb. En algunas realizaciones, más del 98 % del HCFO-1233xf se convierte en HCFC-244bb.

En algunas realizaciones, las múltiples zonas de reacción comprenden múltiples reactores operados en serie. En algunas realizaciones, los reactores múltiples comprenden al menos un primer y un segundo reactores operados en serie.

En algunas realizaciones, el catalizador de fluoración se selecciona del grupo que consiste en ácidos de Lewis, haluros de metales de transición, óxidos de metales de transición, haluros de metales del Grupo IVb, haluros de metales del Grupo Vb o combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, el catalizador de fluoración se selecciona del grupo que consiste en SbCl<sub>5</sub>, SbCl<sub>3</sub>, SbF<sub>5</sub>, SnCl<sub>4</sub>, TaCl<sub>5</sub>, TiCl<sub>4</sub>, NbCl<sub>5</sub>, MoCl<sub>6</sub>, FeCl<sub>3</sub>, una especie fluorada de SbCl<sub>5</sub>, una especie fluorada de SbCl<sub>3</sub>, una especie fluorada de SnCl<sub>4</sub>, una especie fluorada de TaCl<sub>5</sub>, una especie fluorada de TiCl<sub>4</sub>, una especie fluorada de NbCl<sub>5</sub>, una especie fluorada de MoCl<sub>6</sub>, una especie fluorada de FeCl<sub>3</sub> o combinaciones de los mismos.

En algunas realizaciones, el catalizador de fluoración es igual o diferente en cada una de las múltiples zonas de reacción.

En otra realización, el proceso comprende además:

a) poner en contacto, en una primera zona de reacción, alimentar 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf) con HF y un primer catalizador de fluoración en condiciones eficaces para producir una primera composición que comprende HCFO-1233xf sin reaccionar, una primera cantidad de 2-cloro-1,1,1,2-tetrafluoropropano (HCFC-244bb) y una primera cantidad de 1,1,1,2,2-pentafluoropropano (HFC-245cb);

b) poner en contacto, en una segunda zona de reacción, la primera composición con un segundo catalizador de fluoración en condiciones para producir una segunda composición, en donde la segunda composición comprende HCFC-244bb y menos del 5 % en peso de HCFO-1233xf con respecto a la cantidad de alimento 1233xf, y menos del 2 % en peso de HFC-245cb.

En algunas realizaciones, la segunda zona de reacción se compone de uno o más reactores operados en serie. En algunas realizaciones, la primera y la segunda zona de reacción comprenden cada una reactores CSTR. En algunas realizaciones, dicha primera composición comprende además un primer catalizador de fluoración remanente que se retira de la primera composición antes de entrar en contacto en dicha segunda zona de reacción. En algunas realizaciones, el primer y el segundo catalizadores de fluoración comprenden cada uno una especie de SbCl<sub>5</sub> fluorado.

La presente solicitud proporciona además un proceso de preparación de 2,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO-1234yf), que

comprende hidrofluorar 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf) con HF para formar 2,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO-1234yf).

La presente solicitud también proporciona un proceso de preparación de 2,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO-1234yf), que comprende deshidroclorar 2-cloro-1,1,1,2-tetrafluoropropano (HCFC-244bb) para formar 2,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO-1234yf).

La presente solicitud proporciona adicionalmente un proceso de preparación de 2,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO-1234yf), que comprende hacer reaccionar 2-cloro-1,1,1,2-tetrafluoropropano (HCFC-244bb) con cáustico para formar 2,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO-1234yf).

#### Usos

Los procesos que se proporcionan en el presente documento son útiles para preparar 3,3,3-trifluoroprop-1-eno (HFO-1234zf), un compuesto que puede ser útil en la fabricación de siliconas utilizadas como fluidos hidráulicos o como intermedio para producir 2,3,3,3-tetrafluoroprop-1-eno (HFO-1234yf). HFO-1234yf es útil para una amplia diversidad de aplicaciones, tales como refrigerantes, usos en bombas de calor de alta temperatura, ciclos orgánicos de Rankine, como agentes de extinción de incendios/supresión de incendios, propulsores, agentes espumantes, disolventes y/o líquidos de limpieza.

#### Ejemplos

La invención se describirá con más detalle por medio de ejemplos específicos. Los siguientes ejemplos se ofrecen con fines ilustrativos y no pretenden limitar la invención de ninguna manera.

#### Ejemplo 1. Deshidrocloración de 253fb mediante NaOH sin catalizador de transferencia de fases en un reactor de autoclave agitado de 400 ml a 60 °C con velocidad de agitación de 1000 RPM

Una solución de NaOH al 12 % en peso en agua (195 g) y 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano (es decir, 2531b; 10 g) se cargaron en un autoclave de 400 ml y se calentaron a 60 °C. La mezcla de reacción se agitó a 1000 RPM (estimada como equivalente de 0,0026 kW por 1000 l (10,1 CF por 1000 galones)) a 60 °C. La presión aumentó continuamente desde 190,12 kPa (7 psig) a 2118 kPa (78 psig) en aproximadamente 2,5 horas, lo que indicó el progreso de la reacción. Después de que se estabilizara la presión del reactor, la mezcla de reacción se agitó durante otras 1,5 horas. El producto se analizó mediante CG/EM como se muestra en la Tabla 1, y el análisis mostró que ~98,5 % de 253fb se convirtió en 3,3,3-trifluoroprop-1-eno (es decir, 1243zf) sin el uso de un catalizador de transferencia de fases.

Tabla 1.

| Compuestos | Área de CG (%) |
|------------|----------------|
| 1243zf     | 98,4515        |
| 253fb      | 1,3459         |
| 1233xf     | 0,1542         |
| otro       | 0,0484         |

#### Ejemplo 2. Deshidrocloración de 253fb mediante NaOH sin catalizador de transferencia de fases en un reactor de autoclave agitado de 400 ml a 40 °C con velocidad de agitación de 1000 RPM

Una solución de NaOH al 12 % en peso en agua (195 g) y 253fb (10 g) se cargaron en un autoclave de 400 ml y se calentaron a 40 °C. La mezcla de reacción se agitó a 1000 rpm (10,1 CF por 1000 galones) a 40 °C. La presión aumentó continuamente desde 244,44 (9 psig) a 488,88 kPa (27 psig) en aproximadamente 3,5 horas, lo que indicó el progreso de la reacción. El producto se analizó mediante CG/EM como se muestra en la Tabla 2, y el análisis mostró que ~75,4 % de 253fb se convirtió en 1243zf sin el uso de un catalizador de transferencia de fases.

Tabla 2.

| Compuestos | Área de CG (%) |
|------------|----------------|
| 1243zf     | 75,4423        |
| 253fb      | 24,4328        |
| 1233xf     | 0,0652         |
| 254fb      | 0,0127         |
| otro       | 0,0484         |

Debe entenderse que aunque la invención se ha descrito junto con la descripción detallada de la misma, se pretende

que la anterior descripción ilustre, y no limite, el alcance de la invención, que se define por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un proceso de preparación de 3,3,3-trifluoroprop-1-eno, que comprende hacer reaccionar 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano con una base en un componente disolvente acuoso, en donde la reacción se realiza en ausencia de un catalizador de transferencia de fases, en donde el componente disolvente acuoso no comprende un disolvente orgánico.
2. El proceso de la reivindicación 1, en donde la base es una base acuosa, preferentemente en donde la base es una base de hidróxido de metal, una base de carbonato de metal, una base de fosfato de metal o una base de fluoruro de metal, más preferentemente en donde la base es NaOH, KOH, LiOH, CsOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Zn(OH)<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, KF o CsF, incluso más preferentemente en donde la base es KOH o NaOH, mucho más preferentemente en donde la base es NaOH.
3. El proceso de la reivindicación 1, en donde se usan de 0,01 a 5 equivalentes molares de base basándose en un equivalente molar de 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano.
4. El proceso de la reivindicación 1, en donde la reacción se realiza a una temperatura de 20 °C a 100 °C, preferentemente en donde la reacción se realiza a una temperatura de 35 °C a 80 °C.
5. El proceso de la reivindicación 1, en donde la reacción se realiza a una presión de 32,38 kPa (-10 psig) a 3548,70 kPa (500 psig), preferentemente en donde la reacción se realiza a una presión de 135,80 kPa (5 psig) a 1687,12 kPa (230 psig), mucho más preferentemente en donde la reacción se realiza a una presión de 135,80 kPa (5 psig) a 1135,54 kPa (150 psig).
6. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde la reacción comprende mezclar el 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano y la base con una potencia de mezcla de 1,85 x 10<sup>-5</sup> kW por 1000 l (0,1 caballos de fuerza por 1000 galones) a 0,013 kW por 1000 l (50 caballos de fuerza por 1000 galones) de la mezcla de reacción, preferentemente en donde la reacción comprende mezclar el 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano y la base con una potencia de mezcla que varía de 1,32 x 10<sup>-4</sup> kW por 1000 l (0,5 caballos de fuerza por 1000 galones) a 0,015 kW por 1000 l (40 caballos de fuerza por 1000 galones) de la mezcla de reacción.
7. El proceso de la reivindicación 1, en donde la reacción se realiza a una temperatura de 35 °C a 80 °C y a una presión de 135,80 kPa (5 psig) a 1687,11 kPa (230 psig), preferentemente en donde la reacción se realiza a una temperatura de 35 °C a 80 °C y a una presión de 135,80 kPa (5 psig) a 1135,54 kPa (150 psig).
8. El proceso de la reivindicación 1, en donde el 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano se prepara mediante un proceso que comprende hacer reaccionar 1,1,1,3-tetracloropropano con ácido fluorhídrico.
9. El proceso de la reivindicación 1, que comprende además clorar 3,3,3-trifluoropropeno para formar 1,1,1-trifluoro-2,3-dicloropropano (HCFC-243db), en donde preferentemente dicha cloración comprende hacer reaccionar con cloro o HCl/oxígeno, en donde opcionalmente el proceso comprende además deshidroclorar 1,1,1-trifluoro-2,3-dicloropropano (HCFC-243db) para formar 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf) en donde preferentemente el proceso comprende hacer reaccionar el 1,1,1-trifluoro-2,3-dicloropropano (HCFC-243db) con cáustico para formar 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf), en donde el proceso opcionalmente comprende además hidrofluorar 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf) con HF para formar 2-cloro-1,1,1,2-tetrafluoropropano (HCFC-244bb) o en donde el proceso opcionalmente comprende además hidrofluorar 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf) con HF para formar 2,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO-1234yf).
10. El proceso de la reivindicación 9, que comprende además deshidroclorar 2-cloro-1,1,1,2-tetrafluoropropano (HCFC-244bb) para formar 2,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO-1234yf), preferentemente el proceso que comprende además hacer reaccionar 2-cloro-1,1,1,2-tetrafluoropropano (HCFC-244bb) con cáustico para formar 2,3,3,3-tetrafluoropropeno (HFO-1234yf).
11. Un proceso de preparación de 3,3,3-trifluoroprop-1-eno que comprende hacer reaccionar 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano con NaOH acuoso, en donde la reacción se realiza a una temperatura de 35 °C a 80 °C y a una presión de 135,80 kPa (5 psig) a 1687,11 kPa (230 psig), y en donde la reacción se realiza en ausencia de un catalizador de transferencia de fases y un componente disolvente orgánico.
12. Un proceso de preparación de una mezcla de 3,3,3-trifluoroprop-1-eno (HFO-1243zf) y 2-cloro-3,3,3-trifluoropropeno (HCFO-1233xf), que comprende hacer reaccionar una mezcla de 3-cloro-1,1,1-trifluoropropano (HCFC-253fb) y 1,1,1-trifluoro-2,3-dicloropropano (HCFC-243db) con una base en un componente disolvente acuoso, en donde la reacción se realiza en ausencia de un catalizador de transferencia de fases, en donde el componente disolvente acuoso no comprende un disolvente orgánico.