

P-2020/56655

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Expediente No. **NC2021/0000639**

Solicitud de patente a nombre de **9449710 CANADA INC.**

Yo, CAROLINA DAZA MONTALVO identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, obrando como apoderada de la sociedad 9449710 CANADA INC., domiciliada en Canadá, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. **16730** notificado electrónicamente el 13 de octubre 2023, relacionado con los requerimientos de fondo de la solicitud, atentamente me permito presentar la siguiente información:

1. Modificación a las Reivindicaciones

Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial nuevo capítulo reivindicatorio, el cual consta de treinta y un (31) reivindicaciones y reemplaza completamente el presentado anteriormente. Específicamente, se realizaron las siguientes modificaciones:

1.1. La antigua reivindicación 33 (nueva reivindicación 1) se modifica la parte caracterizante así:

(i) *mezclar el tereftalato de polietileno (PET) con un primer solvente para proporcionar una ~~primera~~ mezcla, en el que el primer solvente comprende metanol;*

(ii) *agregar un glucóxido a la ~~primera~~ mezcla formada en (i);*

(iii) *agregar un segundo solvente, en el que el segundo solvente se selecciona de metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, t-butanol, etilenglicol, glicerol, ciclohexano-1,4-dimetanol, fenol, alcohol bencílico y cualquier combinación de los mismos; y*

(iv) *mezclar*

1.2. No se incluyen las antiguas reivindicaciones 1-32, 34, 35, 36, 60, 67-69, y 71 a 81.

3.1. No se incluye el término impreciso “alrededor, al menos alrededor, un solvente, primer solvente, primera mezcla, segundo solvente, segunda mezcla”.

En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizan con el ánimo de superar las objeciones planteadas por el examinador en su concepto técnico.

En consecuencia, se indica que el presente capítulo reivindicatorio, que incluye treinta y un (31) reivindicaciones, se ajusta a las disposiciones del artículo 30 de la Decisión 486/00.

2. Pago de tasas

Considerando que el presente memorial se presenta junto con modificaciones a las reivindicaciones y a la descripción, se adjunta recibo por concepto de pago de tasa de modificaciones, según lo establecido en la **Resolución 59669 de 2020**.

En relación con el número de reivindicaciones, atentamente nos permitimos decir que no se adjunta tasa por concepto de reivindicaciones adicionales, toda vez que el nuevo capítulo reivindicatorio tiene un menor número cláusulas que el capítulo reivindicatorio previo, y en esencia es el mismo objeto, pero definido con mayor claridad.

3. Claridad y concisión del pliego reivindicatorio

El solicitante manifiesta que mediante la presentación del nuevo capítulo reivindicatorio quedan subsanadas la totalidad de las objeciones, de modo tal que las nuevas reivindicaciones proporcionan claridad y concisión a la invención descrita, siguiendo las recomendaciones realizadas por el examinador en su concepto técnico.

En relación con las objeciones planteadas por el examinador en su concepto técnico, es se desea resaltar lo siguiente:

3.2. Indica el examinador que capítulo reivindicatorio no cumple con el requisito de concisión porque presenta tres reivindicaciones independientes [1, 33, y 73], para una misma categoría.

El pliego que se presenta en esta oportunidad contiene solo mantiene la reivindicación 33 (no se incluyen las antiguas reivindicaciones 1 y 73) por lo que es posible determinar que el capítulo reivindicatorio cumple con el requisito de concisión.

- 3.3.** Indica el examinador que capítulo reivindicatorio no cumple con el requisito de claridad porque el método es caracterizado por el rendimiento del proceso, lo cual no es aceptable.

Siguiendo el requerimiento del examinador, se han retirado las reivindicaciones 27, 28, 29, 31, 32, 67, 68, 69, 71 y 72. Así mismo, no se incluye la frase “formándose así el tereftalato” en la nueva reivindicación 1 (antigua reivindicación 33).

- 3.4.** El examinador objeta que el capítulo reivindicatorio no cumple con el requisito de claridad porque el método es caracterizado por el producto obtenido, lo cual no es aceptable, se aclara que un método debe ser caracterizado por medio de sus etapas de ejecución y las condiciones de ejecución de ellas, no por su producto.

Siguiendo el requerimiento del examinador, se han retirado las reivindicaciones 3, 10 y 34.

- 3.5.** El examinador ha solicitado retirar las expresiones “alrededor, al menos alrededor, un solvente, primer solvente, primera mezcla, segundo solvente, segunda mezcla”.

Se ha procedido a retirar las expresiones “alrededor, al menos alrededor. En cuanto a los términos “primer solvente” y “segundo solvente”, se han aclarado aún más. Además, los términos “primera mezcla” y “segunda mezcla” se han sustituido por “una mezcla” y “una mezcla adicional”.

- 3.6.** Indica el examinador que la traducción “glicoxido” no es comúnmente utilizada en español y puede confundirse con términos cercanos como glióxido, glucósido o glicósido que representan compuestos diferentes.

Se ha modificada la traducción el término “glucóxido” por “glicósido” en el pliego reivindicatorio, y en la descripción a fin de dar concisión a la solicitud.

En consecuencia, nos permitimos indicar que el presente capítulo reivindicatorio, que incluye veintiocho (28) reivindicaciones, se ajusta a las disposiciones del artículo 30 de la Decisión 486/00.

4. Novedad

El examinador establece en su concepto técnico la falta de novedad de la antigua reivindicación 1 en relación con los documentos "*Journal of the Korean Home Economics Association 1998;36(8):95-104*" (D1), "*Journal of the Korean Society of Dyers and Finishers Volume 2 Issue 3 Pages.26- 35, 1990*" (D2) y "*Journal of the Korean fiber society, (19860101), vol. 23, no. 2, ISSN 0253-6420, pages 80 – 87*" (D3) de manera independiente.

Considerado que dicha reivindicación no se incluye en esta oportunidad, la objeción planteada por el examinador se torna irrelevante.

5. Nivel inventivo

El examinador establece en su concepto técnico la falta de nivel inventivo de las antiguas reivindicaciones en relación con los documentos *Journal of the Korean Home Economics Association 1998;36(8):95-104*" (D1), US6706843 (D4) y CN104327254 (D5).

En este sentido, me permito señalar que el artículo 18 de la Decisión 486 establece que "*Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica*".

Lo anterior significa que el análisis de nivel inventivo **NO** es una comparación de los objetos de las anterioridades y la solicitud en estudio. El análisis de nivel inventivo **debe demostrar** la obviedad de la invención y establecer cómo ésta no contiene un salto cualitativo, que demuestre su altura inventiva, teniendo en cuenta que se hace **necesario demostrar** que la invención analizada carece de nivel inventivo y hubiese sido obvia para una persona versada en la materia.

Considerando las anteriores definiciones, es deseo del solicitante manifestar que la invención reclamada en el nuevo capítulo reivindicatorio es tanto novedosa como inventiva en relación con el estado de la técnica citado, por las siguientes razones.

La nueva Reivindicación 1 modificada se reproduce a continuación como referencia:

1. *Un proceso para la despolimerización de tereftalato de polietileno (PET) para formar un tereftalato; donde el proceso comprende:*
 - (i) *mezclar el tereftalato de polietileno (PET) con un primer solvente para proporcionar una mezcla, en el que el primer solvente comprende metanol;*
 - (ii) *agregar un glicósido a la mezcla formada en (i);*
 - (iii) *agregar un segundo solvente, en el que el segundo solvente se selecciona de metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, t-butanol, etilenglicol, glicerol, ciclohexano-1,4-dimetanol, fenol, alcohol bencílico y cualquier combinación de los mismos; y*
 - (iv) *mezclar.*

El documento D1 (Journal of the Korean Home Economics Associates las características de los tejidos de microfibra de PET descompuestos por una solución de etilenglicol sódico, 1998) describe la despolimerización con etilenglicolato monosódico en etilenglicol (MSEG-EG). Sin embargo, D1 no describe la despolimerización en metanol ni un proceso que comprenda (i) – (iv) como se indica en la reivindicación 33 modificada (ahora reivindicación 1).

El documento D4 (US6706843) describe un proceso de múltiples pasos, paso (a)-paso (f) (ver D4 en, por ejemplo, columna 5 línea 45 a columna 4 línea 16) usando carbonato de sodio, acetato de manganeso o acetato de zinc, para por ejemplo, como catalizador de despolimerización. En la etapa de despolimerización (a) en D4, el PET se mezcla con etilenglicol y catalizador de despolimerización. El poliéster se despolimeriza con etilenglicol y se convierte en oligómeros con 1-4 unidades repetidas (D4 en la columna 8, líneas 16-17). Sin embargo, D4 enseña específicamente a no usar metanol en la etapa (a). En cambio, D4 enseña que usar metanol en la despolimerización de poliéster recuperado conduciría a la introducción de desechos de poliéster en el producto final que pueden causar diversos problemas tales como la generación de gases de descomposición (por ejemplo, gas cloruro de hidrógeno). Véase D4 en la columna 1, línea 56 a la columna 2, línea 17. Por lo tanto, D4, de hecho, enseña que no se debe

“(i) mezclar tereftalato de polietileno (PET) con un primer disolvente para producir una mezcla, en la que el primer disolvente comprende metanol” según sea necesario. por la reivindicación 33 modificada (ahora reivindicación 1).

Además, D4 describe en la etapa (d): el residuo liberado de la etapa (c) se mezcla con un catalizador de reacción de transesterificación y metanol. Como tal, los oligómeros con 1-4 unidades repetitivas se mezclan con metanol y un catalizador de transesterificación (es decir, carbonato de sodio, ver el Ejemplo 2 de D4). Sin embargo, la reacción de transesterificación no involucra PET. Más bien, la etapa (d) utiliza los oligómeros predescompuestos con 1-4 unidades repetidas producidas en la etapa (a).

Por lo tanto, D4 no sólo no cumple con todos los elementos de la reivindicación 33 modificada (ahora reivindicación 1), sino que también se aleja de la misma.

Finalmente, el documento D5 (CN104327254) describe el reciclaje de poliéster mediante despolimerización de etilenglicol con un catalizador de metal alcalino de alcóxido de titanio. D5 no enseña ni describe, ni siquiera sugiere, el uso de glióxido como catalizador. Además, D5 revela que "la metanólisis requiere un entorno de reacción de alta temperatura y alta presión, por lo tanto, existe un requisito de estándar alto para el equipo y es difícil de industrializar" (consulte D5 en el párrafo [0004]). Por lo tanto, D5, de hecho, enseña que no se debe “(i) mezclar tereftalato de polietileno (PET) con un primer disolvente para producir una mezcla, en la que el primer disolvente comprende metanol” como lo requiere la reivindicación 33 modificada (ahora reivindicación 1).

Por lo tanto, D5 no sólo no cumple con todos los elementos de la reivindicación 33 modificada (ahora reivindicación 1), sino que también se aleja de la misma.

Por lo tanto, en vista de las modificaciones realizadas al pliego reivindicatorio y las aclaraciones aquí presentadas, es posible afirmar que la materia reivindicada implica un avance inventivo sobre el campo técnico de la invención, específicamente sobre D1, D4 y D5, solos o combinación. Es decir, la presente invención que no habría resultado de ninguna manera obvio para la persona del oficio normalmente versada en la materia, por lo que cumple con el requisito de nivel inventivo, según el artículo 18 de la Decisión 486.

6. Conclusión

Con los argumentos presentados puede concluirse que:

- i) La presente solicitud es clara, concisa y está debidamente soportada en la descripción, cumpliendo con los requerimientos del Artículo 30 de la Decisión 486.
- ii) Las reivindicaciones actuales son patentables sobre D1, D4 y D5, cumpliendo así con los requerimientos de los Artículos 14, 16 y 18 de la Decisión 486.

Por tanto, atentamente me permito solicitar a ese Despacho otorgar el privilegio de patente solicitado a la solicitud en estudio, toda vez que cumple a cabalidad con los requerimientos de la Decisión 486/00.

En consecuencia, solicitamos a ese Despacho pronunciarse en relación con todos los argumentos presentados en este memorial dando estricta aplicación al principio del debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Nacional.

7. Anexos

- Nuevo capítulo reivindicatorio conformado por treinta y un (31) reivindicaciones.
- Nueva descripción.
- Comprobante de pago de tasas por concepto de la modificación voluntaria.

Señora Directora,

CAROLINA DAZA MONTALVO

C.C. 66.783.790 de Palmira Valle

TP-141563 CSJ

notificaciones@clarkemodet.com.co

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para la despolimerización de tereftalato de polietileno (PET) para formar un tereftalato; donde el proceso comprende:
 - (i) mezclar el tereftalato de polietileno (PET) con un primer solvente para proporcionar una mezcla, en el que el primer solvente comprende metanol;
 - (ii) agregar un glucóxido a la mezcla formada en (i);
 - (iii) agregar un segundo solvente, en el que el segundo solvente se selecciona de metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, t-butanol, etilenglicol, glicerol, ciclohexano-1,4-dimetanol, fenol, alcohol bencílico y cualquier combinación de los mismos; y
 - (iv) mezclar.
2. El proceso de la reivindicación 1, en donde el paso (i) se lleva a cabo por 15 mins a 120 mins.
3. El proceso de la reivindicación 1 o 2, donde el paso (i) se lleva a cabo por 60 min.
4. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde el paso (i) se lleva a cabo a una temperatura de 50 °C a 100 °C.
5. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, donde el paso (i) se lleva a cabo a una temperatura de 60 °C.
6. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, donde una parte del primer solvente se retira antes del paso (ii) para proporcionar una mezcla adicional.
7. El proceso de la reivindicación 6, donde la segunda mezcla se calienta a una temperatura de 70 °C a 100 °C.
8. El proceso de la reivindicación 6 o 7, donde la segunda mezcla se calienta a una temperatura de 85 °C.
9. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, donde el glucóxido es glucóxido de sodio.
10. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, donde el glucóxido es glucóxido monosódico.
11. El proceso de la reivindicación 10, donde el glucóxido monosódico se provee como una suspensión en un solvente de suspensión.
12. El proceso de la reivindicación 11, donde la suspensión de glucóxido monosódico se prepara por un proceso que comprende:
 - a) calentar monoetilenglicol;
 - b) agregar hidróxido de sodio, formando de este modo glucóxido de sodio;
 - c) secar el glucóxido monosódico;

- d) suspender el glucóxido monosódico seco en un solvente de suspensión, y
- e) envejecer la suspensión.
- 13. El proceso de la reivindicación 12, donde el paso (a) se lleva a cabo a una temperatura de 70 °C a 100 °C.
- 14. El proceso de la reivindicación 12 o 13, donde el paso (a) se lleva a cabo a una temperatura de 90 °C.
- 15. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 12-14, donde la relación de glucóxido monosódico al solvente de suspensión es de 0,05:1 a 0,5: 1 (mol/mol).
- 16. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 12-15, donde la relación de glucóxido monosódico al solvente de suspensión es de 0,2:1 (mol/mol).
- 17. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 12-16, donde el solvente suspendido es metanol.
- 18. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 12-17, donde la suspensión se envejece por 1-14 días.
- 19. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 12-18, donde la suspensión se envejece por 1-7 días.
- 20. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 12-19, donde la suspensión se envejece por 7 días.
- 21. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-20, donde la relación de glucóxido a tereftalato de polietileno (PET) es de 1:2 a 1:20 (mol/mol).
- 22. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 31-21, donde la relación de glucóxido a tereftalato de polietileno (PET) es de 1:5 a 1:20 (mol/mol).
- 23. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-22, donde la relación de glucóxido a tereftalato de polietileno (PET) es de 1:10 a 1:20 (mol/mol).
- 24. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-23, donde la relación de glucóxido a tereftalato de polietileno (PET) es de 1:10 a 01:15 (mol/mol).
- 25. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-24, donde el segundo solvente es metanol.
- 26. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-25, donde el paso (iv) se lleva a cabo de 60 mins a 600 mins.
- 27. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-26, donde el paso (iv) se lleva a cabo por 360 min.
- 28. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-27, donde el paso (iv) se lleva a cabo a una temperatura de 70 a 100 °C.

29. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-28, donde el paso (iv) se lleva a cabo a una temperatura de 85 °C.
30. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-29, que comprende adicionalmente el paso (v) filtrar el tereftalato.
31. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-30, donde el proceso comprende además monoetilenglicol.

FORMACIÓN DE ÉSTERES DE ÁCIDO TEREFTÁLICO

REFERENCIA CRUZADA

[0001] La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional estadounidense serie N° 62/689,597, presentada el 25 de junio de 2018, la cual se incorpora en la presente en su totalidad mediante esta referencia.

CAMPO DE LA INVENCION

[0002] La presente descripción se refiere a la formación de derivados de éster de poliésteres y, más específicamente, a la formación de ésteres de ácido tereftálico a partir de tereftalato de polietileno (PET). La presente descripción también se refiere a la formación de tereftalato de dimetilo (DMT).

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0003] El mercado de resina de botellas de tereftalato de polietileno (PET) ha crecido fuertemente debido a que las resinas de PET han remplazado el vidrio en las gaseosas carbonatadas, agua embotellada y recipientes de alimentos.

[0004] Tereftalato de dimetilo (DMT) se usa principalmente en la fabricación de tereftalato de polietileno (PET) para aplicaciones de fibras, películas, recipientes plásticos y plásticos especializados.

[0005] El sector de poliéster más grande es el mercado de fibras donde se usa para hacer vestimenta, telas para el hogar como sábanas y cortinas, alfombras y tapetes, y productos industriales como alambres de neumáticos, cinturones de autos, mangueras y sogas. La película de PET se utiliza en aplicaciones eléctricas como condensadores de papel de metal dieléctrico y para empaque de alimentos.

[0006] El crecimiento del poliéster no se tradujo en una demanda de DMT. Para la mayoría de los grados de poliéster usados en los textiles y en recipientes de alimentos y bebidas, es más económico usar ácido tereftálico purificado que DMT.

COMPENDIO DE LA INVENCION

[0007] En la presente se describe un proceso para la despolimerización de tereftalato de polietileno (PET) para formar un tereftalato; donde el proceso comprende mezclar el tereftalato de polietileno (PET) con una mezcla que comprende un glicósido.

[0008] En algunas modalidades del proceso, la mezcla comprende además un solvente.

[0009] En algunas modalidades del proceso, el solvente se selecciona de metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, t-butanol, etilenglicol, glicerol, ciclohexano-1,4-dimetanol, fenol, alcohol bencílico y cualquier combinación de estos. En algunas modalidades del proceso, el solvente es metanol.

[0010] En algunas modalidades del proceso, el solvente se agrega al tereftalato de polietileno (PET) antes de agregar el glicósido.

[0011] En algunas modalidades del proceso, el tereftalato de polietileno (PET) se mezcla con el solvente antes de agregarle glicósido por alrededor de 15 minutos a alrededor de 120 minutos. En algunas modalidades del proceso, el tereftalato de polietileno (PET) se mezcla con el solvente antes de agregarle glicósido por alrededor de 60 minutos.

[0012] En algunas modalidades del proceso, el tereftalato de polietileno (PET) se mezcla con el solvente antes de agregarle glicósido a una temperatura entre alrededor de 50 °C y alrededor de 100 °C. En algunas modalidades del proceso, el tereftalato de polietileno (PET) se mezcla con el solvente antes de agregarle glicósido a una temperatura de alrededor de 60 °C

[0013] En algunas modalidades del proceso, el tereftalato es tereftalato de dimetilo (DMT).

[0014] En algunas modalidades del proceso, el glicósido es glicósido de sodio. En algunas modalidades del proceso, el glicósido es glicósido monosódico. En algunas modalidades del proceso, el glicósido de sodio se provee como una suspensión.

[0015] En algunas modalidades del proceso, la suspensión de glicósido monosódico se prepara por un proceso que comprende:

- a) calentar el monoetilenglicol;
- b) agregar hidróxido de sodio, formando de este modo glicósido monosódico;
- c) secar el glicósido monosódico;
- d) suspender el glicósido monosódico seco en un solvente de suspensión y
- e) envejecer la suspensión.

[0016] En algunas modalidades del proceso, el paso (a) se lleva a cabo a una temperatura entre alrededor de 70 °C y alrededor de 100 °C. En algunas modalidades del proceso, el paso (a) se lleva a cabo a una temperatura de alrededor de 90 °C.

[0017] En algunas modalidades del proceso, la relación de glicósido monosódico al solvente de suspensión es entre alrededor de 0,05:1 y alrededor de 0,5: 1 (mol/mol).

[0018] En algunas modalidades del proceso, la relación de glicósido monosódico al solvente de suspensión es alrededor de 0,2:1 (mol/mol).

[0019] En algunas modalidades del proceso, el solvente de suspensión es metanol.

[0020] En algunas modalidades del proceso, la suspensión se envejece por alrededor de 1-14 días. En algunas modalidades del proceso, la suspensión se envejece por alrededor de 1-7 días. En algunas modalidades del proceso, la suspensión se envejece por alrededor de 7 días.

[0021] En algunas modalidades del proceso, la relación de glicósido a tereftalato de polietileno (PET) es entre alrededor de 1:2 y alrededor de 1:20 (mol/mol).

[0022] En algunas modalidades del proceso, la relación de glicósido a tereftalato de polietileno (PET) es entre alrededor de 1:5 y alrededor de 1:20 (mol/mol).

[0023] En algunas modalidades del proceso, la relación de glicósido a tereftalato de polietileno (PET) es entre alrededor de 1:10 y alrededor de 1:20 (mol/mol).

[0024] En algunas modalidades del proceso, la relación de glicósido a tereftalato de polietileno (PET) es entre alrededor de 1:10 y alrededor de 1:15 (mol/mol).

[0025] En algunas modalidades del proceso, el tereftalato se obtiene en al menos alrededor de 90 mol% de rendimiento. En algunas modalidades del proceso, el tereftalato se obtiene en al menos alrededor de 95 mol% de rendimiento. En algunas modalidades del proceso, el tereftalato se obtiene en al menos alrededor de 99 mol% de rendimiento.

[0026] En algunas modalidades del proceso, el proceso proporciona además monoetilenglicol. En algunas modalidades del proceso, el monoetilenglicol se obtiene en al menos alrededor de 80 mol% de rendimiento. En algunas modalidades del proceso, el monoetilenglicol se obtiene en al menos alrededor de 85 mol% de rendimiento.

[0027] En la presente se describe un proceso para la despolimerización de tereftalato de polietileno (PET) para un tereftalato; donde el proceso comprende:

- (i) mezclar el tereftalato de polietileno (PET) con un primer solvente para proporcionar una primera mezcla;
- (ii) agregar un glicósido a la primera mezcla;
- (iii) agregar un segundo solvente; y
- (iv) mezclar;

formando de este modo el tereftalato.

[0028] En algunas modalidades del proceso, el tereftalato es tereftalato de dimetilo (DMT).

[0029] En algunas modalidades del proceso, el primer solvente se selecciona de metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, t-butanol, etilenglicol, glicerol, ciclohexano-1,4-dimetanol, fenol, alcohol bencílico y cualquier combinación de estos. En algunas modalidades del proceso, el primer solvente es metanol.

[0030] En algunas modalidades del proceso, el paso (i) se lleva a cabo por alrededor de 15 minutos a alrededor de 120 minutos. En algunas modalidades del proceso, el paso (i) se lleva a cabo por alrededor de 60 minutos.

[0031] En algunas modalidades del proceso, el paso (i) se lleva a cabo a una temperatura entre alrededor de 50 °C y alrededor de 100 °C. En algunas modalidades del proceso, el paso (i) se lleva a cabo a una temperatura de alrededor de 60 °C.

[0032] En algunas modalidades del proceso, una parte del primer solvente se retira antes del paso (ii) para proporcionar una segunda mezcla.

[0033] En algunas modalidades del proceso, la segunda mezcla se calienta a una temperatura entre alrededor de 70 °C y alrededor de 100 °C.

[0034] En algunas modalidades del proceso, la segunda mezcla se calienta a una temperatura de alrededor de 85 °C.

[0035] En algunas modalidades del proceso, el glicósido es glicósido de sodio. En algunas modalidades del proceso, el glicósido es glicósido monosódico. En algunas modalidades del proceso, el glicósido monosódico se provee como una suspensión en un solvente de suspensión.

[0036] En algunas modalidades del proceso, la suspensión de glicósido monosódico se prepara por un proceso que comprende:

- a) calentar monoetilenglicol;
- b) agregar hidróxido de sodio, formando de este modo glicósido monosódico;
- c) secar el glicósido monosódico;
- d) suspender el glicósido monosódico seco en un solvente de suspensión y
- e) envejecer la suspensión.

[0037] En algunas modalidades del proceso, el paso (a) se lleva a cabo a una temperatura entre alrededor de 70 °C y alrededor de 100 °C. En algunas modalidades del proceso, el paso (a) se lleva a cabo a una temperatura de alrededor de 90 °C.

[0038] En algunas modalidades del proceso, la relación de glicósido monosódico al solvente de suspensión es entre alrededor de 0,05:1 y alrededor de 0,5: 1 (mol/mol).

[0039] En algunas modalidades del proceso, la relación de glicósido monosódico al solvente de suspensión es alrededor de 0,2:1 (mol/mol).

[0040] En algunas modalidades del proceso, el solvente de suspensión es metanol.

[0041] En algunas modalidades del proceso, la suspensión se envejece por alrededor de 1-14 días. En algunas modalidades del proceso, la suspensión se envejece por alrededor de 1-7 días. En algunas modalidades del proceso, la suspensión se envejece por alrededor de 7 días.

[0042] En algunas modalidades del proceso, la relación de glicósido a tereftalato de polietileno (PET) es entre alrededor de 1:2 y alrededor de 1:20 (mol/mol). En algunas modalidades del proceso, la relación de glicósido a tereftalato de polietileno (PET) es entre alrededor de 1:5 y alrededor de 1:20 (mol/mol). En algunas modalidades del proceso, la relación de glicósido a tereftalato de polietileno (PET) es entre alrededor de 1:10 y alrededor de 1:20 (mol/mol). En algunas modalidades del proceso, la relación de glicósido a tereftalato de polietileno (PET) es entre alrededor de 1:10 y alrededor de 1:15 (mol/mol).

[0043] En algunas modalidades del proceso, el segundo solvente se selecciona de metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, t-butanol, etilenglicol, glicerol, ciclohexano-1,4-dimetanol, fenol, alcohol bencílico y cualquier combinación de estos. En algunas modalidades del proceso, el segundo solvente es metanol.

[0044] En algunas modalidades del proceso, el paso (iv) se lleva a cabo por alrededor de 60 minutos a alrededor de 600 minutos. En algunas modalidades del proceso, el paso (iv) se lleva a cabo por alrededor de 360 minutos.

[0045] En algunas modalidades del proceso, el paso (iv) se lleva a cabo a una temperatura entre alrededor de 70 °C y alrededor de 100 °C. En algunas modalidades del proceso, el paso (iv) se lleva a cabo a una temperatura de alrededor de 85 °C.

[0046] En algunas modalidades del proceso, el proceso comprende además el paso (v) filtrar el tereftalato.

[0047] En algunas modalidades del proceso, el tereftalato se obtiene en al menos alrededor de 90 mol% de rendimiento. En algunas modalidades del proceso, el tereftalato se obtiene en al menos alrededor de 95 mol% de rendimiento. En algunas modalidades del proceso, el tereftalato se obtiene en al menos alrededor de 99 mol% de rendimiento.

[0048] En algunas modalidades del proceso, el proceso proporciona además monoetilenglicol. En algunas modalidades del proceso, el monoetilenglicol se obtiene en al menos alrededor de 80 mol% de rendimiento. En algunas modalidades del proceso, el monoetilenglicol se obtiene en al menos alrededor de 85 mol% de rendimiento.

[0049] En la presente también se describe un proceso para preparar una suspensión de glicósido monosódico; donde el proceso comprende:

- a) calentar monoetilenglicol;
- b) agregar hidróxido de sodio, formando de este modo glicósido monosódico;

- c) secar el glicósido monosódico;
- d) suspender el glicósido monosódico seco en un solvente de suspensión y
- e) envejecer la suspensión.

[0050] En algunas modalidades del proceso, el paso (a) se lleva a cabo a una temperatura entre alrededor de 70 °C y alrededor de 100 °C. En algunas modalidades del proceso, el paso (a) se lleva a cabo a una temperatura de alrededor de 90 °C.

[0051] En algunas modalidades del proceso, la relación de glicósido monosódico al solvente de suspensión es entre alrededor de 0,05:1 y alrededor de 0,5: 1 (mol/mol). En algunas modalidades del proceso, la relación de glicósido monosódico al solvente de suspensión es alrededor de 0,2:1 (mol/mol).

[0052] En algunas modalidades del proceso, el solvente de suspensión es metanol.

[0053] En algunas modalidades del proceso, la suspensión se envejece por alrededor de 1-14 días. En algunas modalidades del proceso, la suspensión se envejece por alrededor de 1-7 días. En algunas modalidades del proceso, la suspensión se envejece por alrededor de 7 días.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0054] Tereftalato de dimetilo (DMT) se usa en la producción de poliésteres, inclusive tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de politrimetileno (PTT) y tereftalato de polibutileno (PBT). Debido a que DMT es volátil, es un intermedio en algunos esquemas para reciclar PET, p. ej., de botellas de plástico. La hidrogenación de DMT proporciona el diol 1, 4-ciclohexanodimetanol, que es un monómero útil en la formación de resinas de poliéster.

[0055] DMT se ha producido de varias formas. Convencionalmente, e igualmente de valor comercial, se encuentra la esterificación directa de ácido tereftálico. De manera alternativa, se prepara alternando pasos de oxidación y metil-esterificación a partir de para-xileno mediante para-toluido de metilo. El método para la producción de DMT a partir de para-xileno y metanol consiste en cuatro pasos principales: oxidación, esterificación, destilación y cristalización. Una mezcla de para-xileno y éster para-toluido se oxida con aire en presencia de un catalizador de metal de transición (Co/Mn). La mezcla de ácido resultante de la oxidación se esterifica con metanol para producir una mezcla de ésteres. La mezcla de éster bruto se destila para retirar todos los calentadores pesados y residuos producidos; los ésteres más livianos se reciclan a la sección de oxidación. Luego, el DMT bruto se cristaliza para retirar los isómeros de DMT, ácidos residuales y aldehídos aromáticos.

[0056] Una mejora en la producción de DMT a partir del reciclaje de PET: debido al uso cada vez mayor de PET y PETG en las industrias de empaquetamiento y fibra (alfombras y otros textiles), existe una necesidad de una forma eficaz, de baja energía, de alto rendimiento y rentable de formar DMT a partir de PET o PETG.

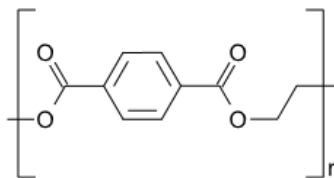
POLIÉSTERES

[0057] En la presente se describe un proceso para la transformación de un poliéster en un derivado de éster; donde el proceso comprende mezclar el poliéster con una mezcla que comprende un glicósido.

[0058] En algunas modalidades, el poliéster se selecciona de tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de poli(etilenglicol-co-1,4-ciclohexanodimetanol) (PETG), poliglicólido o ácido poliglicólico (PGA), ácido

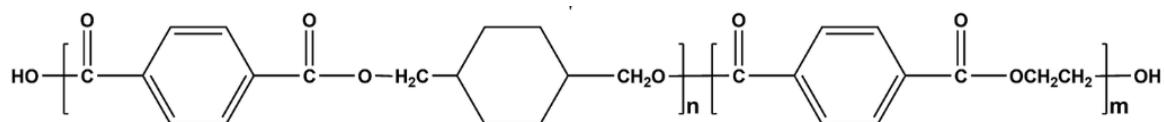
poliláctico (PLA), policaprolactona (PCL), polihidroxitirato (PHB), polietileno adipato (PEA), polibutileno succinato (PBS), poli(3-hidroxitirato-co-3-hidroxitirato) (PHBV), tereftalato de polibutileno (PBT), tereftalato de politrimetileno (PTT), naftalato de polietileno (PEN), Vectran[®], cutina y cualquier combinación de estos.

[0059] En algunas modalidades, el poliéster es tereftalato de polietileno (PET).

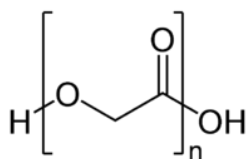


[0060] En algunas modalidades, el poliéster es un oligómero de ácido tereftálico/etilenglicol.

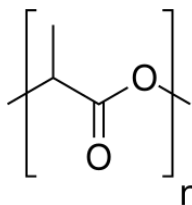
[0061] En algunas modalidades, el poliéster es tereftalato de poli(etilen glicol-co-1,4-ciclohexanodimetanol) (PETG):



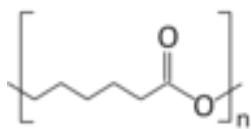
[0062] En algunas modalidades, el poliéster es poliglicólido o ácido poliglicólico (PGA),



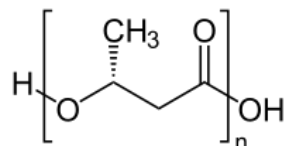
[0063] En algunas modalidades, el poliéster es ácido poliláctico (PLA):



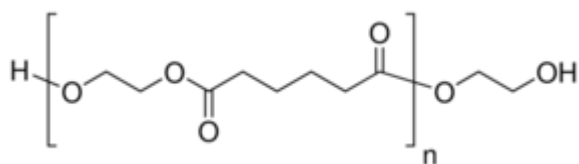
[0064] En algunas modalidades, el poliéster es policaprolactona (PCL):



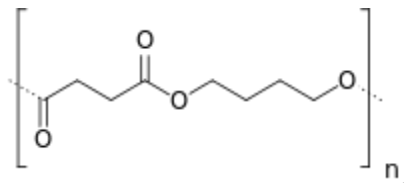
[0065] En algunas modalidades, el poliéster es polihidroxitirato (PHB):



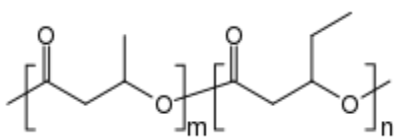
[0066] En algunas modalidades, el poliéster es polietileno adipato (PEA):



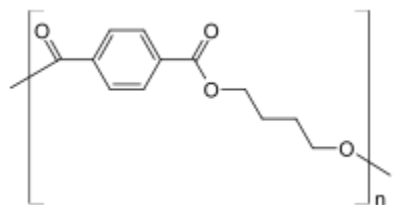
[0067] En algunas modalidades, el poliéster es polibutileno succinato (PBS):



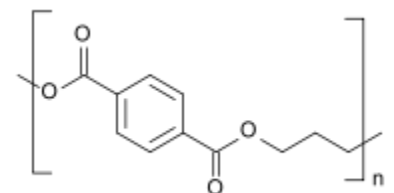
[0068] En algunas modalidades, el poliéster es poli(3-hidroxibutirato-co-3-hidroxivalerato) (PHBV):



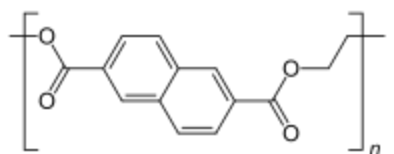
[0069] En algunas modalidades, el poliéster es tereftalato de polibutileno (PET).



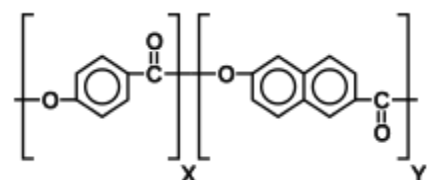
[0070] En algunas modalidades, el poliéster es tereftalato de politrimetileno (PTT).



[0071] En algunas modalidades, el poliéster es naftalato de polietileno (PEN):



[0072] En algunas modalidades, el poliéster es Vectran[®]:



[0073] En algunas modalidades, el poliéster es cutina. La cutina es uno de dos polímeros cerosos que son los componentes principales de la cutícula de la planta, que cubre todas las superficies aéreas de las plantas. La cutina consiste en ácidos omega hidroxí y sus derivados, que se entrelazan mediante enlaces de éster, formando un polímero de poliéster. Hay dos familias de monómeros principales de cutina, las familias C16

y C18. La familia C16 consiste principalmente en ácido 16-hidroxi palmítico y ácido 9,16- o 10,16-dihidroxipalmítico. La familia C18 consiste principalmente en ácido 18-hidroxi oleico, ácido 9,10-epoxi-18-hidroxi esteárico y 9,10,18-trihidroxiestearato. La cutina del tomate consiste en ácido 16-hidroxi palmítico y ácido 10,16-dihidroxipalmítico donde el 10-isómero es principalmente predominante. La cutina del tomate es un biopolímero de poliéster interesterificado. La proporción considerable de ésteres secundarios (esterificación en el hidroxilo secundario C-10) muestra que la estructura del poliéster está significativamente ramificada.

DERIVADOS DE ÉSTER

[0074] En la presente se describe un proceso para la transformación de un poliéster en un derivado de éster; donde el proceso comprende mezclar el poliéster con una mezcla que comprende un glicósido.

[0075] En algunas modalidades, el poliéster es poliglicólido o ácido poliglicólico (PGA) y el derivado de éster es un derivado de 2-hidroxiacetato. En algunas modalidades, el derivado de éster es 2-hidroxiacetato de metilo.

[0076] En algunas modalidades, el poliéster es ácido poliláctico (PLA) y el derivado de éster es un derivado de 2-hidroxipropanoato. En algunas modalidades, el derivado de éster es 2-hidroxipropanoato de metilo.

[0077] En algunas modalidades, el poliéster es policaprolactona (PCL) y el derivado de éster es un derivado de 6-hidroxihexanoato. En algunas modalidades, el derivado de éster es un 6-hidroxihexanoato de metilo.

[0078] En algunas modalidades, el poliéster es polihidroxibutirato (PHB) y el derivado de éster es un derivado de hidroxibutirato. En algunas modalidades, el derivado de éster es hidroxibutirato de metilo.

[0079] En algunas modalidades, el poliéster es polietileno adipato (PEA) y el derivado de éster es un derivado de adipato. En algunas modalidades, el derivado de éster es un adipato de dimetilo.

[0080] En algunas modalidades, el poliéster es polibutileno succinato (PBS) y el derivado de éster es un derivado de succinato. En algunas modalidades, el derivado de éster es dimetil succinato.

[0081] En algunas modalidades, el poliéster es poli(3-hidroxibutirato-co-3-hidroxivalerato) (PHBV) y el derivado de éster es un derivado de hidroxibutirato, un derivado de hidroxivalerato o una combinación de estos. En algunas modalidades, el derivado de éster es hidroxibutirato de metilo, hidroxivalerato de metilo o una combinación de estos.

[0082] En algunas modalidades, el poliéster es naftalato de polietileno (PEN) y el derivado de éster es un derivado de naftalato. En algunas modalidades, el derivado de éster es dimetil naftalato.

[0083] En algunas modalidades, el poliéster es vectran y el derivado de éster es un derivado de naftoato, un derivado de benzoato o una combinación de estos. En algunas modalidades, el derivado de éster es hidroxinaftoato de metilo o hidroxibenzoato de metilo.

[0084] En algunas modalidades, el poliéster es cutina y el derivado de éster es un hidroxipalmitato o un derivado de dihidroxipalmitato. En algunas modalidades, el derivado de éster es hidroxipalmitato de metilo o dihidroxipalmitato de metilo.

[0085] En algunas modalidades, el poliéster es tereftalato de polietileno (PET), poli(etilen glicol-co-1,4-ciclohexanodimetanol tereftalato) (PETG), tereftalato de politrimetileno (PTT) o tereftalato de polibutileno

[0086] En algunas modalidades, el derivado de éster contiene menos que alrededor de 10 % de impurezas (p/p). En algunas modalidades, el derivado de éster contiene menos que alrededor de 9% de impurezas (p/p). En algunas modalidades, el derivado de éster contiene menos que alrededor de 8% de impurezas (p/p). En algunas modalidades, el derivado de éster contiene menos que alrededor de 7% de impurezas (p/p). En algunas modalidades, el derivado de éster contiene menos que alrededor de 6% de impurezas (p/p). En algunas modalidades, el derivado de éster contiene menos que alrededor de 5% de impurezas (p/p). En algunas modalidades, el derivado de éster contiene menos que alrededor de 4% de impurezas (p/p). En algunas modalidades, el derivado de éster contiene menos que alrededor de 3% de impurezas (p/p). En algunas modalidades, el derivado de éster contiene menos que alrededor de 2% de impurezas (p/p). En algunas modalidades, el derivado de éster contiene menos que alrededor de 1% de impurezas (p/p). En algunas modalidades, el derivado de éster contiene menos que alrededor de 0,5% de impurezas (p/p). En algunas modalidades, el derivado de éster contiene menos que alrededor de 0,4% de impurezas (p/p). En algunas modalidades, el derivado de éster contiene menos que alrededor de 0,3% de impurezas (p/p). En algunas modalidades, el derivado de éster contiene menos que alrededor de 0,2% de impurezas (p/p). En algunas modalidades, el derivado de éster contiene menos que alrededor de 0,1% de impurezas (p/p).

- 8 -

de cualquier metal, menos que alrededor de 0,05 ppm de cualquier metal, menos que alrededor de 0,04 ppm de cualquier metal, menos que alrededor de 0,03 ppm de cualquier metal, menos que alrededor de 0,02 ppm de cualquier metal o menos que alrededor de 0,01 ppm de cualquier metal.

[0088] En algunas modalidades, el derivado de éster contiene menos que alrededor de 10 ppm de glicósido, menos que alrededor de 5 ppm de glicósido, menos que alrededor de 4 ppm de glicósido, menos que alrededor de 3 ppm de glicósido, menos que alrededor de 2 ppm de glicósido, menos que alrededor de 1 ppm de glicósido, menos que alrededor de 0,9 ppm de glicósido, menos que alrededor de 0,8 ppm de glicósido, menos que alrededor de 0,7 ppm de glicósido, menos que alrededor de 0,6 ppm de glicósido, menos que alrededor de 0,5 ppm de glicósido, menos que alrededor de 0,4 ppm de glicósido, menos que alrededor de 0,3 ppm de glicósido, menos que alrededor de 0,2 ppm de glicósido, menos que alrededor de 0,1 ppm de glicósido, menos que alrededor de 0,09 ppm de glicósido, menos que alrededor de 0,08 ppm de glicósido, menos que alrededor de 0,07 ppm de glicósido, menos que alrededor de 0,06 ppm de glicósido, menos que alrededor de 0,05 ppm de glicósido, menos que alrededor de 0,04 ppm de glicósido, menos que alrededor de 0,03 ppm de glicósido, menos que alrededor de 0,02 ppm de glicósido, o menos que alrededor de 0,01 ppm de glicósido.

[0089] En algunas modalidades, el derivado de éster se obtiene entre alrededor de 80 y alrededor de 99 mol% de rendimiento. En algunas modalidades, el derivado de éster se obtiene entre alrededor de 85 y alrededor de 99 mol% de rendimiento. En algunas modalidades, el derivado de éster se obtiene entre alrededor de 90 y alrededor de 99 mol% de rendimiento. En algunas modalidades, el derivado de éster se obtiene en al menos alrededor de 90 mol% de rendimiento. En algunas modalidades, el derivado de éster se obtiene en al menos alrededor de 95 mol% de rendimiento. En algunas modalidades, el derivado de éster se obtiene en al menos alrededor de 99 mol% de rendimiento.

[0090] En algunas modalidades, el tereftalato se obtiene entre alrededor de 80 y alrededor de 99 mol% de rendimiento. En algunas modalidades, el tereftalato se obtiene entre alrededor de 85 y alrededor de 99 mol% de rendimiento. En algunas modalidades, el tereftalato se obtiene entre alrededor de 90 y alrededor de 99 mol% de rendimiento. En algunas modalidades, el tereftalato se obtiene en al menos alrededor de 80 mol% de rendimiento. En algunas modalidades, el tereftalato se obtiene en al menos alrededor de 85 mol% de rendimiento. En algunas modalidades, el tereftalato se obtiene en al menos alrededor de 90 mol% de rendimiento. En algunas modalidades, el tereftalato se obtiene en al menos alrededor de 95 mol% de rendimiento. En algunas modalidades, el tereftalato se obtiene en al menos alrededor de 99 mol% de rendimiento.

GLICOL

[0091] En la presente se describe un proceso para la transformación de un poliéster en un derivado de éster y un glicol; donde el proceso comprende mezclar el poliéster con una mezcla que comprende un glicósido. En algunas modalidades, el glicol es monoetilenglicol (MEG) (o etilenglicol). En algunas modalidades, el glicol es propilenglicol. En algunas modalidades, el glicol es butilenglicol.

[0092] En algunas modalidades, el glicol se obtiene entre alrededor de 80 y alrededor de 99 mol% de rendimiento. En algunas modalidades, el glicol se obtiene entre alrededor de 85 y alrededor de 99 mol% de

rendimiento. En algunas modalidades, el glicol se obtiene entre alrededor de 90 y alrededor de 99 mol% de rendimiento. En algunas modalidades, el glicol se obtiene en al menos alrededor de 80 mol% de rendimiento. En algunas modalidades, el glicol se obtiene en al menos alrededor de 85 mol% de rendimiento. En algunas modalidades, el glicol se obtiene en al menos alrededor de 90 mol% de rendimiento. En algunas modalidades, el glicol se obtiene en al menos alrededor de 95 mol% de rendimiento.

GLICÓSIDO

[0093] En algunas modalidades, el proceso descrito en la presente comprende un alcóxido que proviene de un alcohol con un punto de ebullición mayor que el agua. En algunas modalidades, el alcohol es monoetilglicol (MEG), glicerol, sorbitol, 1,3-propanodiol o ciclohexano-1,4-dimetanol. En algunas modalidades, el alcohol es monoetilenglicol (MEG).

[0094] En algunas modalidades, el proceso descrito en la presente comprende un alcóxido que es rentable. En algunas modalidades, el proceso descrito en la presente comprende el uso de un alcóxido en una cantidad que provee un ahorro de costos en comparación con otros catalizadores como metóxido de sodio en una relación peso-peso. En algunas modalidades, el proceso descrito en la presente comprende el uso de glicósido de sodio en una cantidad que provee un ahorro de costos en comparación con otros catalizadores como metóxido de sodio en una relación peso-peso. En algunas modalidades, el proceso descrito en la presente comprende un alcóxido que puede someterse a un intercambio con metanol para resultar en metóxido de sodio.

[0095] En algunas modalidades, el proceso descrito en la presente comprende un glicósido. En algunas modalidades, el proceso descrito en la presente comprende una cantidad catalítica de un glicósido. En algunas modalidades, el proceso descrito en la presente comprende una cantidad subestequiométrica de un glicósido.

[0096] “Cantidad subestequiométrica”, como se usa en la presente, se usa para indicar que la cantidad de material usada es menor que una cantidad estequiométrica. El término se usa en la presente de manera intercambiable con "cantidad catalítica". En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 95 % de una cantidad estequiométrica. En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 90% de una cantidad estequiométrica. En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 85% de una cantidad estequiométrica. En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 80% de una cantidad estequiométrica. En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 75% de una cantidad estequiométrica. En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 70% de una cantidad estequiométrica. En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 65% de una cantidad estequiométrica. En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 60% de una cantidad estequiométrica. En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 55% de una cantidad estequiométrica. En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 50% de una cantidad

estequiométrica. En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 45% de una cantidad estequiométrica. En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 40% de una cantidad estequiométrica. En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 35% de una cantidad estequiométrica. En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 30% de una cantidad estequiométrica. En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 25% de una cantidad estequiométrica. En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 20% de una cantidad estequiométrica. En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 15% de una cantidad estequiométrica. En algunas modalidades, una cantidad subestequiométrica es menor o igual que alrededor de 10% de una cantidad estequiométrica.

[0097] “Cantidad estequiométrica”, como se usa en la presente, se usa para indicar que la cantidad de material usada es equivalente a la cantidad de enlaces de éster presentes en el poliéster.

[0098] En algunas modalidades, el glicósido, que comprende un anión de glicósido y un catión, se selecciona de un glicósido de metal alcalino, un glicósido de metal alcalinotérreo, un glicósido de metal, un glicósido de amonio y cualquier combinación de estos. En algunas modalidades, el catión es litio, sodio, potasio, magnesio, calcio, estroncio, bario, zinc, aluminio o amonio. En algunas modalidades, el glicósido es glicósido de sodio. En algunas modalidades, el glicósido es glicósido monosódico.

[0099] En algunas modalidades, el glicósido se genera por adición de un metal alcalino, un metal alcalinotérreo o un metal a monoetilenglicol (MEG). En algunas modalidades, el glicósido se genera por adición de hidróxido de sodio a monoetilenglicol (MEG).

[00100] En algunas modalidades, el glicósido se provee como una suspensión.

[00101] En la presente se describe un proceso para preparar una suspensión de glicósido monosódico; donde el proceso comprende:

- a) calentar monoetilenglicol;
- b) agregar hidróxido de sodio, formando de este modo glicósido monosódico;
- c) secar el glicósido monosódico;
- d) suspender el glicósido monosódico seco en un solvente de suspensión y
- e) envejecer la suspensión.

[00102] En algunas modalidades, el solvente de suspensión es un alcohol. En algunas modalidades, el solvente de suspensión es metanol.

[00103] En algunas modalidades, el paso (a) se lleva a cabo a una temperatura entre alrededor de 70 °C y alrededor de 100 °C. En algunas modalidades, el paso (a) se lleva a cabo a una temperatura entre alrededor de 70 °C y alrededor de 90 °C. En algunas modalidades, el paso (a) se lleva a cabo a una temperatura entre alrededor de 80 °C y alrededor de 100 °C. En algunas modalidades, el paso (a) se lleva a cabo a una temperatura de alrededor de 70 °C, alrededor de 75 °C, alrededor de 80 °C, alrededor de 85 °C, alrededor de 90 °C, alrededor de 95 °C o alrededor de 100 °C. En algunas modalidades, el paso (a) se lleva a cabo a una temperatura de alrededor de 90 °C.

[00104] En algunas modalidades, la relación de glicósido monosódico al solvente de suspensión es entre alrededor de 0.05:1 y alrededor de 0.5: 1 (mol/mol). En algunas modalidades, la relación de glicósido monosódico al solvente de suspensión es entre alrededor de 0.1:1 y alrededor de 0.5: 1 (mol/mol). En algunas modalidades, la relación de glicósido monosódico al solvente de suspensión es entre alrededor de 0.1:1 y alrededor de 0.3: 1 (mol/mol). En algunas modalidades, la relación de glicósido monosódico al solvente de suspensión es alrededor de 0,05:1 (mol/mol), alrededor de 0,06:1 (mol/mol), alrededor de 0,07:1 (mol/mol), alrededor de 0,08:1 (mol/mol), alrededor de 0,09:1 (mol/mol), alrededor de 0,1:1 (mol/mol), alrededor de 0,11:1 (mol/mol), alrededor de 0,12:1 (mol/mol), alrededor de 0,13:1 (mol/mol), alrededor de 0,14:1 (mol/mol), alrededor de 0,15:1 (mol/mol), alrededor de 0,16:1 (mol/mol), alrededor de 0,17:1 (mol/mol), alrededor de 0,18:1 (mol/mol), alrededor de 0,19:1 (mol/mol), alrededor de 0,2:1 (mol/mol), alrededor de 0,21:1 (mol/mol), alrededor de 0,22:1 (mol/mol), alrededor de 0,23:1 (mol/mol), alrededor de 0,24:1 (mol/mol), alrededor de 0,25:1 (mol/mol), alrededor de 0,26:1 (mol/mol), alrededor de 0,27:1 (mol/mol), alrededor de 0,28:1 (mol/mol), alrededor de 0,29:1 (mol/mol), alrededor de 0,30:1 (mol/mol), alrededor de 0,35:1 (mol/mol), alrededor de 0,40:1 (mol/mol), alrededor de 0,45:1 (mol/mol) o alrededor de 0,5:1 (mol/mol). En algunas modalidades, la relación de glicósido monosódico al solvente de suspensión es alrededor de 0,2:1 (mol/mol).

[00105] En algunas modalidades, la relación de glicósido a tereftalato de polietileno (PET) es entre alrededor de 1:2 y alrededor de 1:20 (mol/mol). En algunas modalidades, la relación de glicósido a tereftalato de polietileno (PET) es entre alrededor de 1:2 y alrededor de 1:10 (mol/mol). En algunas modalidades, la relación de glicósido a tereftalato de polietileno (PET) es entre alrededor de 1:2 y alrededor de 1:6 (mol/mol). En algunas modalidades, la relación de glicósido a tereftalato de polietileno (PET) es entre alrededor de 1:5 y alrededor de 1:20 (mol/mol). En algunas modalidades, la relación de glicósido a tereftalato de polietileno (PET) es entre alrededor de 1:10 y alrededor de 1:20 (mol/mol). En algunas modalidades, la relación de glicósido a tereftalato de polietileno (PET) es entre alrededor de 1:10 y alrededor de 1:15 (mol/mol). En algunas modalidades, la relación de glicósido a tereftalato de polietileno (PET) es alrededor de 1:2 (mol/mol), alrededor de 1:3 (mol/mol), alrededor de 1:4 (mol/mol), alrededor de 1:5 (mol/mol), alrededor de 1:6 (mol/mol), alrededor de 1:7 (mol/mol), alrededor de 1:8 (mol/mol), alrededor de 1:9 (mol/mol), alrededor de 1:10 (mol/mol), alrededor de 1:11 (mol/mol), alrededor de 1:12 (mol/mol), alrededor de 1:13 (mol/mol), alrededor de 1:14 (mol/mol), alrededor de 1:15 (mol/mol), alrededor de 1:16 (mol/mol), alrededor de 1:17 (mol/mol), alrededor de 1:18 (mol/mol), alrededor de 1:19 (mol/mol) o alrededor de 1:2 (mol/mol).

[00106] En algunas modalidades, el glicósido monosódico se seca para retirar agua formada durante la reacción. En algunas modalidades, el glicósido monosódico se seca a una temperatura mayor que el punto de ebullición del agua. En algunas modalidades, el glicósido monosódico se seca a una temperatura entre alrededor de 100 °C y alrededor de 150 °C. En algunas modalidades, el glicósido monosódico se seca a una temperatura entre alrededor de 110 °C y alrededor de 140 °C. En algunas modalidades, el glicósido monosódico se seca a una temperatura entre alrededor de 120 °C y alrededor de 130 °C. En algunas modalidades, el glicósido monosódico se seca a una temperatura de alrededor de 100 °C, alrededor de 105 °C, alrededor de 110 °C, alrededor de 115 °C, alrededor de 120 °C, alrededor de 125 °C, alrededor de 130

°C, alrededor de 135 °C, alrededor de 140 °C, alrededor de 145 °C o alrededor de 150 °C. En algunas modalidades, el glicósido monosódico se seca a alrededor de 130 °C.

[00107] En algunas modalidades, la suspensión se envejece por alrededor de 1 día a alrededor de 2 meses. En algunas modalidades, la suspensión se envejece por alrededor de 1-14 días. En algunas modalidades, la suspensión se envejece por alrededor de 7-14 días. En algunas modalidades, la suspensión se envejece por alrededor de 5-8 días. En algunas modalidades, la suspensión se envejece por alrededor de 1-7 días. En algunas modalidades, la suspensión se envejece por alrededor de 1 día, alrededor de 2 días, alrededor de 3 días, alrededor de 4 días, alrededor de 5 días, alrededor de 6 días, alrededor de 7 días, alrededor de 8 días, alrededor de 9 días, alrededor de 10 días, alrededor de 11 días, alrededor de 12 días, alrededor de 13 días o alrededor de 14 días. En algunas modalidades, la suspensión se envejece por alrededor de 7 días. En algunas modalidades, “envejecer”, como se usa en la presente, significa que se almacena a temperatura ambiente y presión ambiente. En algunas modalidades, el paso de envejecer permite que una fracción del glicósido de sodio se convierta en metóxido de sodio. En algunas modalidades, la suspensión de glicósido envejecida comprende hasta alrededor de 85 % de metóxido de sodio. En algunas modalidades, la suspensión de glicósido envejecida comprende hasta alrededor de 85 %, hasta alrededor de 80 %, hasta alrededor de 75 %, hasta alrededor de 70 %, hasta alrededor de 65%, hasta alrededor de 60%, hasta alrededor de 55%, hasta alrededor de 50%, hasta alrededor de 45%, hasta alrededor de 40%, hasta alrededor de 45%, hasta alrededor de 40%, hasta alrededor de 35%, hasta alrededor de 30%, hasta alrededor de 25%, hasta alrededor de 20%, hasta alrededor de 15 %, hasta alrededor de 10% o hasta alrededor de 5% del metóxido de sodio.

DESPOLIMERIZACIÓN

[00108] En la presente se describe un proceso para la transformación de un poliéster en un derivado de éster; donde el proceso comprende mezclar el poliéster con una mezcla que comprende un glicósido. En la presente se describe un proceso para la despolimerización de tereftalato de polietileno (PET) para formar un tereftalato; donde el proceso comprende mezclar el tereftalato de polietileno (PET) con una mezcla que comprende un glicósido.

[00109] En algunas modalidades, la mezcla comprende además un solvente.

[00110] En algunas modalidades, el solvente comprende un alcohol lineal, un alcohol ramificado, un alcohol cíclico, o cualquier combinación de estos. En algunas modalidades, el solvente se selecciona de metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, t-butanol, etilenglicol, glicerol, ciclohexano-1,4-dimetanolfenol, alcohol bencílico, y cualquier combinación de estos.

[00111] En algunas modalidades, el solvente es un alcohol C₁-C₄ lineal. En algunas modalidades, el solvente es metanol, etanol, propanol, butanol, o una combinación de estos. En algunas modalidades, el solvente es metanol, etanol, propanol, o una combinación de estos. En algunas modalidades, el solvente es metanol. En algunas modalidades, el alcohol es etanol. En algunas modalidades, el solvente es un alcohol C₃-C₄ ramificado. En algunas modalidades, el solvente es t-butanol, s-butanol, i-butanol, i-propanol, o una combinación de estos. En algunas modalidades, el solvente es un alcohol C₃-C₈ cíclico. En algunas

modalidades, el solvente es ciclopropanol, ciclobutanol, ciclopentanol, ciclohexanol, cicloheptanol, ciclohexano-1,4-dimetanol, o cualquier combinación de estos. En algunas modalidades, el solvente es ciclohexano-1,4-dimetanol.

[00112] En algunas modalidades, el solvente es un poliol. En algunas modalidades, el solvente se selecciona de etilenglicol, glicerol y una combinación de estos. En algunas modalidades, el solvente se selecciona de fenol, alcohol bencílico, y cualquier combinación de estos.

[00113] En algunas modalidades, el solvente se agrega al tereftalato de polietileno (PET) antes de agregar el glicósido. En algunas modalidades, el tereftalato de polietileno (PET) se mezcla con el solvente antes de agregarle glicósido por alrededor de 15 minutos a alrededor de 20 minutos. En algunas modalidades, el tereftalato de polietileno (PET) se mezcla con el solvente antes de agregarle glicósido por alrededor de 15 minutos a alrededor de 90 minutos. En algunas modalidades, el tereftalato de polietileno (PET) se mezcla con el solvente antes de agregarle glicósido por alrededor de 30 minutos a alrededor de 90 minutos. En algunas modalidades, el tereftalato de polietileno (PET) se mezcla con el solvente antes de agregarle glicósido por alrededor de 45 minutos a alrededor de 90 minutos. En algunas modalidades, el tereftalato de polietileno (PET) se mezcla con el solvente antes de agregarle glicósido por alrededor de 15 mins, alrededor de 20 mins, alrededor de 25 mins, alrededor de 30 mins, alrededor de 35 mins, alrededor de 40 mins, alrededor de 45 mins, alrededor de 50 mins, alrededor de 55 mins, alrededor de 60 mins, alrededor de 65 mins, alrededor de 70 mins, alrededor de 75 mins, alrededor de 80 mins, alrededor de 85 mins, alrededor de 90 mins, alrededor de 95 mins, alrededor de 100 mins, alrededor de 105 mins, alrededor de 110 mins, alrededor de 115 mins, o alrededor de 120 mins. En algunas modalidades, el tereftalato de polietileno (PET) se mezcla con el solvente antes de agregarle glicósido por alrededor de 15 minutos a alrededor de 20 minutos.

[00114] En algunas modalidades, el tereftalato de polietileno (PET) se mezcla con el solvente antes de agregarle el glicósido y se calienta a una temperatura entre alrededor de 50 °C y alrededor de 100 °C. En algunas modalidades, tereftalato de polietileno (PET) se mezcla con el solvente antes de agregarle el glicósido y se calienta a una temperatura entre alrededor de 50 °C y alrededor de 90 °C. En algunas modalidades, tereftalato de polietileno (PET) se mezcla con el solvente antes de agregarle el glicósido y se calienta a una temperatura entre alrededor de 50 °C y alrededor de 80 °C. En algunas modalidades, tereftalato de polietileno (PET) se mezcla con el solvente antes de agregarle el glicósido y se calienta a una temperatura entre alrededor de 50 °C y alrededor de 70 °C. En algunas modalidades, tereftalato de polietileno (PET) se mezcla con el solvente antes de agregarle el glicósido y se calienta a una temperatura de alrededor de 50 °C, alrededor de 55 °C, alrededor de 60 °C, alrededor de 65 °C, alrededor de 70 °C, alrededor de 75 °C, alrededor de 80 °C, alrededor de 85 °C, alrededor de 90 °C, alrededor de 95 °C, o alrededor de 100 °C. En algunas modalidades, tereftalato de polietileno (PET) se mezcla con el solvente antes de agregarle el glicósido y se calienta a una temperatura de alrededor de 60 °C.

[00115] En la presente se describe un proceso para la transformación de un poliéster en un derivado de éster; donde el proceso comprende:

- (i) mezclar el tereftalato de polietileno (PET) con un primer solvente para proporcionar una primera mezcla;

- (ii) agregar un glicósido a la primera mezcla;
- (iii) agregar un segundo solvente; y
- (iv) mezclar;

formando de este modo el derivado de éster.

[00116] En la presente se describe también un proceso para la despolimerización de tereftalato de polietileno (PET) para formar un tereftalato; donde el proceso comprende:

- (i) mezclar el tereftalato de polietileno (PET) con un primer solvente para proporcionar una primera mezcla;
- (ii) agregar un glicósido a la primera mezcla;
- (iii) agregar un segundo solvente; y
- (iv) mezclar;

formando de este modo el tereftalato.

[00117] En algunas modalidades, el primer solvente comprende un alcohol lineal, un alcohol ramificado, un alcohol cíclico, o cualquier combinación de estos. En algunas modalidades, el primer solvente se selecciona de metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, t-butanol, etilenglicol, glicerol, ciclohexano-1,4-dimetanol, fenol, alcohol bencílico, y cualquier combinación de estos.

[00118] En algunas modalidades, el primer solvente es un alcohol C₁-C₄ lineal. En algunas modalidades, el primer solvente es metanol, etanol, propanol, butanol, o una combinación de estos. En algunas modalidades, el primer solvente es metanol, etanol, propanol, o una combinación de estos. En algunas modalidades, el primer solvente es metanol. En algunas modalidades, el alcohol es etanol. En algunas modalidades, el primer solvente es un alcohol C₃-C₄ ramificado. En algunas modalidades, el primer solvente es t-butanol, s-butanol, i-butanol, i-propanol, o una combinación de estos. En algunas modalidades, el primer solvente es un alcohol C₃-C₈ cíclico. En algunas modalidades, el primer solvente es ciclopropanol, ciclobutanol, ciclopentanol, ciclohexanol, cicloheptanol, ciclohexano-1,4-dimetanol, o cualquier combinación de estos. En algunas modalidades, el primer solvente es ciclohexano-1,4-dimetanol.

[00119] En algunas modalidades, el primer solvente es un poliol. En algunas modalidades, el primer solvente se selecciona de etilenglicol, glicerol y una combinación de estos. En algunas modalidades, el primer solvente se selecciona de fenol, alcohol bencílico, y cualquier combinación de estos.

[00120] En algunas modalidades, el paso (i) se lleva a cabo por alrededor de 15 minutos a alrededor de 120 minutos. En algunas modalidades, el paso (i) se lleva a cabo por alrededor de 15 minutos a alrededor de 90 minutos. En algunas modalidades, el paso (i) se lleva a cabo por alrededor de 30 minutos a alrededor de 90 minutos. En algunas modalidades, el paso (i) se lleva a cabo por alrededor de 45 minutos a alrededor de 90 minutos. En algunas modalidades, el paso (i) se lleva a cabo por alrededor de 15 mins, alrededor de 20 mins, alrededor de 25 mins, alrededor de 30 mins, alrededor de 35 mins, alrededor de 40 mins, alrededor de 45 mins, alrededor de 50 mins, alrededor de 55 mins, alrededor de 60 mins, alrededor de 65 mins, alrededor de 70 mins, alrededor de 75 mins, alrededor de 80 mins, alrededor de 85 mins, alrededor de 90 mins, alrededor de 95 mins, alrededor de 100 mins, alrededor de 105 mins, alrededor de 110 mins, alrededor de 115 mins, o alrededor de 120 mins. En algunas modalidades, el paso (i) se lleva a cabo por alrededor de 60 días.

[00121] En algunas modalidades, el paso (i) se lleva a cabo a una temperatura entre alrededor de 50 °C y alrededor de 100 °C. En algunas modalidades, el paso (i) se lleva a cabo a una temperatura entre alrededor de 50 °C y alrededor de 90 °C. En algunas modalidades, el paso (a) se lleva a cabo a una temperatura entre alrededor de 50 °C y alrededor de 80 °C. En algunas modalidades, el paso (a) se lleva a cabo a una temperatura entre alrededor de 50 °C y alrededor de 70 °C. En algunas modalidades, el paso (a) se lleva a cabo a una temperatura de alrededor de 50 °C, alrededor de 55 °C, alrededor de 60 °C, alrededor de 65 °C, alrededor de 70 °C, alrededor de 75 °C, alrededor de 80 °C, alrededor de 85 °C, alrededor de 90 °C, alrededor de 95 °C o alrededor de 100 °C. En algunas modalidades, el paso (i) se lleva a cabo a una temperatura de alrededor de 60 °C.

[00122] En algunas modalidades, una parte del primer solvente se retira antes del paso (ii) para proporcionar una segunda mezcla. En algunas modalidades, la remoción de una parte del primer solvente permite la remoción del agua atrapada en la corriente de tereftalato de polietileno (PET). En algunas modalidades, se remueve entre alrededor de 1 mol y alrededor de 5 mol del primer solvente por mol de PET. En algunas modalidades, se remueve entre alrededor de 1 mol y alrededor de 3 mol del primer solvente por mol de PET. En algunas modalidades, se remueve entre alrededor de 2 mol y alrededor de 4 mol del primer solvente por mol de PET. En algunas modalidades, se remueve alrededor de 1 mol, alrededor de 1,1 mol, alrededor de 1,2 mol, alrededor de 1,3 mol, alrededor de 1,4 mol, alrededor de 1,5 mol, alrededor de 1,6 mol, alrededor de 1,7 mol, alrededor de 1,8 mol, alrededor de 1,9 mol, alrededor de 2 mol, alrededor de 2,1 mol, alrededor de 2,2 mol, alrededor de 2,3 mol, alrededor de 2,4 mol, alrededor de 2,5 mol, alrededor de 2,6 mol, alrededor de 2,7 mol, alrededor de 2,8 mol, alrededor de 2,9 mol, alrededor de 3 mol, alrededor de 3,1 mol, alrededor de 3,2 mol, alrededor de 3,3 mol, alrededor de 3,4 mol, alrededor de 3,5 mol, alrededor de 3,6 mol, alrededor de 3,7 mol, alrededor de 3,8 mol, alrededor de 3,9 mol, alrededor de 4 mol, alrededor de 4,1 mol, alrededor de 4,2 mol, alrededor de 4,3 mol, alrededor de 4,4 mol, alrededor de 4,5 mol, alrededor de 4,6 mol, alrededor de 4,7 mol, alrededor de 4,8 mol, alrededor de 4,9 mol, o alrededor de 5 del primer solvente por mol de PET.

[00123] En algunas modalidades, la segunda mezcla se calienta a una temperatura entre alrededor de 70 °C y alrededor de 100 °C. En algunas modalidades, la segunda mezcla se calienta a una temperatura entre alrededor de 80 °C y alrededor de 100 °C. En algunas modalidades, la segunda mezcla se calienta a una temperatura entre alrededor de 70 °C y alrededor de 90 °C. En algunas modalidades, la segunda mezcla se calienta a una temperatura de alrededor de 70 °C, alrededor de 75 °C, alrededor de 80 °C, alrededor de 85 °C, alrededor de 90 °C, alrededor de 95 °C o alrededor de 100 °C. En algunas modalidades, la segunda mezcla se calienta a una temperatura de alrededor de 85 °C.

[00124] En algunas modalidades, el segundo solvente comprende un alcohol lineal, un alcohol ramificado, un alcohol cíclico, o cualquier combinación de estos. En algunas modalidades, el segundo solvente se selecciona de metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, t-butanol, etilenglicol, glicerol, ciclohexano-1,4-dimetanol, fenol, alcohol bencílico, y cualquier combinación de estos.

[00125] En algunas modalidades, el segundo solvente es un alcohol C₁-C₄ lineal. En algunas modalidades, el segundo solvente es metanol, etanol, propanol, butanol, o una combinación de estos. En algunas modalidades, el segundo solvente es metanol, etanol, propanol, o una combinación de estos. En algunas

modalidades, el segundo solvente es metanol. En algunas modalidades, el alcohol es etanol. En algunas modalidades, el segundo solvente es un alcohol C₃-C₄ ramificado. En algunas modalidades, el segundo solvente es t-butanol, s-butanol, i-butanol, i-propanol, o una combinación de estos. En algunas modalidades, el segundo solvente es un alcohol C₃-C₈ cíclico. En algunas modalidades, el segundo solvente es ciclopropanol, ciclobutanol, ciclopentanol, ciclohexanol, cicloheptanol, ciclohexano-1,4-dimetanol, o cualquier combinación de estos. En algunas modalidades, el segundo solvente es ciclohexano-1,4-dimetanol. En algunas modalidades, el segundo solvente es un poliol. En algunas modalidades, el segundo solvente se selecciona de etilenglicol, glicerol y una combinación de estos. En algunas modalidades, el segundo solvente se selecciona de fenol, alcohol bencílico y cualquier combinación de estos.

[00126] En algunas modalidades, el paso (iv) se lleva a cabo por alrededor de 60 minutos a alrededor de 600 minutos. En algunas modalidades, el paso (iv) se lleva a cabo por alrededor de 120 minutos a alrededor de 600 minutos. En algunas modalidades, el paso (iv) se lleva a cabo por alrededor de 180 minutos a alrededor de 600 minutos. En algunas modalidades, el paso (iv) se lleva a cabo por alrededor de 60 minutos a alrededor de 480 minutos. En algunas modalidades, el paso (iv) se lleva a cabo por alrededor de 180 minutos a alrededor de 480 minutos. En algunas modalidades, el paso (iv) se lleva a cabo por alrededor de 60 mins, 90 mins, 120 mins, 180 mins, 240 mins, 300 mins, 360 mins, 420 mins, 480 mins, 540 mins, o 600 mins. En algunas modalidades, el paso (iv) se lleva a cabo por alrededor de 360 minutos.

[00127] En algunas modalidades, el paso (iv) se lleva a cabo a una temperatura entre alrededor de 70 °C y alrededor de 100 °C. En algunas modalidades, el paso (iv) se lleva a cabo a una temperatura entre alrededor de 70 °C y alrededor de 90 °C. En algunas modalidades, el paso (iv) se lleva a cabo a una temperatura entre alrededor de 80 °C y alrededor de 100 °C. En algunas modalidades, el paso (iv) se lleva a cabo a una temperatura de alrededor de 70 °C, alrededor de 75 °C, alrededor de 80 °C, alrededor de 85 °C, alrededor de 90 °C, alrededor de 95 °C o alrededor de 100 °C. En algunas modalidades, el paso (iv) se lleva a cabo a una temperatura de alrededor de 85 °C.

[00128] En algunas modalidades, el proceso comprende además el paso (v) filtrar el tereftalato.

[00129] En algunas modalidades, el proceso comprende además el paso (vi) destilar el tereftalato. De manera alternativa, en algunas modalidades, el proceso comprende además (vi) sublimar el tereftalato.

[00130] En la presente se describe también un proceso para la despolimerización de tereftalato de polietileno (PET) para formar un tereftalato; donde el proceso comprende:

- (i) mezclar el tereftalato de polietileno (PET) con un primer solvente para proporcionar una primera mezcla;
- (ii) agregar un glicósido a la primera mezcla;
- (iii) agregar un segundo solvente;
- (iv) mezclar; y
- filtrar el tereftalato;

aislando de este modo el tereftalato.

[00131] En la presente se describe también un proceso para la despolimerización de tereftalato de polietileno (PET) para formar un tereftalato; donde el proceso comprende:

- (i) mezclar el tereftalato de polietileno (PET) con un primer solvente para proporcionar una primera mezcla;
 - (ii) agregar un glicósido a la primera mezcla;
 - (iii) agregar un segundo solvente;
 - (iv) mezclar;
 - (v) filtrar el tereftalato; y
 - (iv) destilar el tereftalato,
- aislando de este modo el tereftalato puro.

[00132] En la presente se describe también un proceso para la despolimerización de tereftalato de polietileno (PET) para formar un tereftalato; donde el proceso comprende:

- (i) mezclar el tereftalato de polietileno (PET) con un primer solvente para proporcionar una primera mezcla;
- (ii) agregar un glicósido a la primera mezcla;
- (iii) agregar un segundo solvente;
- (iv) mezclar;
- (v) filtrar el tereftalato; y
- (vi) sublimar el tereftalato;

aislando de este modo el tereftalato puro.

[00133] En la presente se describe también un proceso para la despolimerización de tereftalato de polietileno (PET) para formar un tereftalato; donde el proceso comprende:

- (i) mezclar el tereftalato de polietileno (PET) con un primer solvente para proporcionar una primera mezcla;
- (ii) remover una parte del primer solvente de la primera mezcla para dar una segunda mezcla;
- (iii) agregar un glicósido a la segunda mezcla;
- (iv) agregar un segundo solvente; y
- (v) mezclar;

formando de este modo el tereftalato.

[00134] En la presente se describe también un proceso para la despolimerización de tereftalato de polietileno (PET) para formar un tereftalato; donde el proceso comprende:

- (i) mezclar el tereftalato de polietileno (PET) con un primer solvente para proporcionar una primera mezcla;
- (ii) remover una parte del segundo solvente de la primera mezcla para dar una segunda mezcla;
- (iii) agregar un glicósido a la segunda mezcla;
- (iv) agregar un segundo solvente;
- (v) mezclar; y
- (vi) filtrar el tereftalato;

aislando de este modo el tereftalato.

[00135] En la presente se describe también un proceso para la despolimerización de tereftalato de polietileno (PET) para formar un tereftalato; donde el proceso comprende:

- (i) mezclar el tereftalato de polietileno (PET) con un primer solvente para proporcionar una primera mezcla;
 - (ii) remover una parte del segundo solvente de la primera mezcla para dar una segunda mezcla;
 - (iii) agregar un glicósido a la segunda mezcla;
 - (iv) agregar un segundo solvente;
 - (v) mezclar;
 - (vi) filtrar el tereftalato; y
 - (vii) destilar el tereftalato,
- aislando de este modo el tereftalato puro.

[00136] En la presente se describe también un proceso para la despolimerización de tereftalato de polietileno (PET) para formar un tereftalato; donde el proceso comprende:

- (i) mezclar el tereftalato de polietileno (PET) con un primer solvente para proporcionar una primera mezcla;
 - (ii) remover una parte del segundo solvente de la primera mezcla para dar una segunda mezcla;
 - (iii) agregar un glicósido a la segunda mezcla;
 - (iv) agregar un segundo solvente;
 - (v) mezclar;
 - (vi) filtrar el tereftalato; y
 - (vii) destilar el tereftalato,
- aislando de este modo el tereftalato puro.

ALGO DE TERMINOLOGÍA

[00137] Los títulos de las secciones usados en la presente tienen únicamente fines de organización y no debe interpretarse que limitan la materia descrita.

[00138] A menos que se defina de otro modo, todos los términos técnicos y científicos utilizados en la presente tienen el significado según se entiende comúnmente donde pertenece el asunto reivindicado. En el caso de que existan varias definiciones para los términos de la presente, prevalecerán las de esta sección.

[00139] Se debe entender que tanto la descripción general como la descripción detallada son únicamente ejemplos y explicaciones y no restringen ninguna materia reivindicada. En esta solicitud, el uso de la forma singular incluye el plural a menos que se indique específicamente lo contrario. Cabe destacar que, tal como se usa en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares “un”, “una” y “el/la” incluyen referentes plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. En la presente solicitud, el uso de “o” significa “y/o” a menos que se indique lo contrario. Además, el uso del término “incluido”, así como de otras formas, como “incluye” e “incluido”, no es restrictivo.

[00140] Salvo que el contexto dicte lo contrario, a lo largo de la memoria descriptiva y las reivindicaciones a continuación, el término “comprende” y variantes de este, tales como “comprenden” y “que comprenden”, se entienden de forma abierta e inclusiva, es decir como “que incluye de modo no taxativo”. Además, los

títulos en la presente son solo para conveniencia y no interpretan el alcance o significado de la invención reivindicada.

[00141] Tal como se usan en esta memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas, las formas en singular "un", "una" y "el/la" incluyen las referencias en plural a menos que el contexto determine claramente lo contrario. También cabe destacar que el término "o" generalmente se usa en su sentido incluyendo "y/o" salvo que el contexto diga lo contrario.

[00142] Como se usa en la presente, el término "alrededor de" o "aproximadamente" significan en un margen de 10%, preferentemente de 10% y más preferentemente de 5%, de un valor o un intervalo dados.

[00143] Como se usa en la presente, temperatura ambiente es una expresión coloquial para la temperatura interior preferida o típica (controlada por el clima) a la que las personas están generalmente acostumbradas. Representa el pequeño intervalo de temperaturas a las que el aire no se siente ni frío ni caliente, aproximadamente 21 °C. En algunas modalidades, la temperatura ambiente es 25±5 °C. En algunas modalidades, la temperatura ambiente es 18 °C. En algunas modalidades, la temperatura ambiente es 19 °C. En algunas modalidades, la temperatura ambiente es 20 °C. En algunas modalidades, la temperatura ambiente es 21 °C. En algunas modalidades, la temperatura ambiente es 22 °C. En algunas modalidades, la temperatura ambiente es 23 °C. En algunas modalidades, la temperatura ambiente es 24 °C. En algunas modalidades, la temperatura ambiente es 25 °C. En algunas modalidades, la temperatura ambiente es 26 °C. En algunas modalidades, la temperatura ambiente es 27 °C. En algunas modalidades, la temperatura ambiente es 28 °C. En algunas modalidades, la temperatura ambiente es 29 °C. En algunas modalidades, la temperatura ambiente es 30 °C.

[00144] Como se usa en esta memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas, la despolimerización se refiere a un modo de descomponer un polímero a su material de partida. Es esencialmente lo opuesto de la polimerización. En algunas modalidades, la despolimerización se logra por glicólisis, metanólisis o hidrólisis, categorizada por el reactivo de despolimerización usado, como glicol, metanol o agua, respectivamente.

[00145] Como se usa en la presente, el término "mol" al referirse a PET es la cantidad molar y se calcula usando el peso molecular de la unidad "PET" que es 192,17 g/mol.

[00146] La definición de expresiones químicas estándares se puede encontrar en las obras de referencia, que incluyen, de modo no taxativo, Carey y Sundberg, *Advanced Organic Chemistry*. 4ª Ed. Tomos A (2000) y B (2001), Plenum Press, Nueva York.

EJEMPLOS:

[00147] Los siguientes ejemplos pretenden ilustrar de modo no taxativo las modalidades descritas.

Ejemplo 1: Formación de glicósido monosódico

Paso de disolución:

[00148] Se agregó monoetilenglicol (MEG, 2447,7 g) a un reactor de vidrio de 6 L y se calentó hasta 90 °C mientras se agitaba a 230 RPM. Se agregó lentamente hidróxido de sodio (NaOH, 1770,6 g, como micro gránulos) (muy exotérmico). MEG/NaOH (mol/mol): 1 a 1,2:1 La temperatura de la mezcla después de la adición de hidróxido de sodio se monitorea y registra. La mezcla se agitó (280 RPM) mientras se mantiene la temperatura a 150 °C durante alrededor de 10 minutos (para asegurarse que se disuelve todo el hidróxido

de sodio). El líquido obtenido se esparce en placas Pyrex® y se coloca en un horno de vacío (a 130 °C y -30 pulgadas de presión Hg) durante 60 minutos. La cámara del horno de vacío se purgó con nitrógeno y se colocó nuevamente bajo vacío. Las placas se secaron durante alrededor de 12 horas. Una vez que el catalizador estuvo seco se retiró del horno de vacío, se molió y colocó nuevamente en el horno de vacío (a 130 °C y -30 pulgadas de presión Hg). La cámara del horno de vacío se purgó con nitrógeno y se colocó nuevamente bajo vacío. El catalizador se secó durante alrededor de 12 horas. Una vez que el catalizador estuvo seco se retiró del horno de vacío, y se agregó a una botella Pyrex®. Se agregó metanol (relación catalizador/MeOH (mol/mol): 0,18: 1) y se agitó durante 30 minutos. La suspensión se mantuvo en un gabinete inflamable hasta por una semana.

Ejemplo 2: Despolimerización de tereftalato de polietileno

Hinchazón y enjuague:

[00149] La corriente de tereftalato de polietileno (10Kg) se agregó a una camisa con reactor de agitación (cerrado herméticamente) de movimiento doble raspado. El reactor se purgó con nitrógeno durante 3 minutos. Se agregó metanol (6 Kg) y la mezcla resultante se calentó a alrededor de 60 °C y se agitó a 60 rpm durante alrededor de 60 minutos. Se registró la presión y temperatura. Se drenó una parte del líquido (3,5 Kg).

Reacción:

[00150] Se inició la agitación central del reactor (155 RPM). Se inició el raspador (70 RPM). El calor se aumentó a alrededor de 85 °C. La suspensión de glicósido (973,5 g, 31,5 % en peso de glicósido) se agregó y la mezcla se calentó y agitó por 5 minutos. Se registró la presión y temperatura. Se agregó metanol adicional (3,83 Kg) y la mezcla resultante se hizo reaccionar por alrededor de 360 minutos (después de alcanzar la temperatura). La mezcla luego se enfrió hasta 25 °C.

Filtración:

[00151] El sólido se filtró y lavó con metanol (4,8 Kg). Se pesó la torta de filtrado (tereftalato de dimetilo).

Destilación:

[00152] *Recuperación de DMT:* La torta que contiene DMT y el material sin reaccionar se fundió a 150 °C. La mezcla luego se evaporó o destiló en una película fina o una columna de destilación o cualquier sistema de evaporación o destilación a 160 °C bajo 2 torr de vacío o 180 °C bajo 50 torr de vacío. El DMT se recuperó como un sólido o como un líquido si el sistema de recepción se calienta a 150 °C.

[00153] *Recuperación de MEG:* El licor madre que contiene el MEG y metanol se pasó a través de un sistema de evaporación o destilación tal como una película fina, una columna de destilación, un evaporador, etc., para remover alrededor del 70% del metanol (a 30 °C bajo vacío completo). La suspensión recuperada luego se enfrió a 3 a -6 °C y se filtró. El líquido se recuperó y el 30% residual de metanol se removió por evaporación o destilación. El MEG restante luego se destiló o evaporó a 100 °C bajo vacío completo.

[00154] Los rendimientos de DMT usando varias cantidades de catalizadores y diferentes catalizadores se muestran en la tabla a continuación: Para todos los ejemplos:

- La cantidad molar de PET (calculada usando el peso molecular unitario de “PET” de 192,17 g/mol) fue 52 mol;

- La cantidad molar de metanol fue 218 mol;
- La temperatura fue 70 °C;
- El tiempo de reacción fue 480 mins.

Catalizador	Cantidad de catalizador (mol)	Presión (psi)¹	Rendimiento de DMT (%)²
glicósido monosódico	9,2	9	99
Metóxido de sodio	9,2	13	99
glicósido monosódico	5,5	8	99
Metóxido de sodio	5,5	10	98
glicósido monosódico	3,7	8	99
Metóxido de sodio	3,7	11	96

¹ presión generada en reactor cerrado herméticamente.

² antes de destilación con DMT.

[00155] Rendimientos de MEG usando diferentes catalizadores se muestran en la tabla a continuación:

Catalizador	Cantidad de catalizador (mol)	Presión (psi)	Rendimiento de conversión a MEG (%)	Cantidad de MEG generado (mol)	Cantidad de MEG en licor madre después de filtración (mol)	Cantidad de MEG recuperado por una destilación (mol)	Rendimiento de MEG (en función de la cantidad encontrada en el licor madre)
glicósido de sodio	5,2	8	99	51,5	46,7	38,7	83%;
Metóxido de sodio	5,2	10	98	51,0	46,0	32,1	70%;



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2021/0000639
Recibo: 24-1629
Fecha: 12/01/2024

CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO
CC: 66.783.790
Pago PSE No: 918984
CUS: 393064398

Patente PCT
FORMACIÓN DE ÉSTERES DE ÁCIDO TEREFTÁLICO

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 215,000	\$ 215,000
TOTAL					\$ 215,000