

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 398 243**

(51) Int. Cl.:

**A61Q 5/04** (2006.01)

**A61K 8/46** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2005 E 05755745 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2012 EP 1781245**

(54) Título: **Procedimiento para el tratamiento permanente del cabello**

(30) Prioridad:

**28.06.2004 JP 2004190330**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**14.03.2013**

(73) Titular/es:

**SHOWA DENKO K.K. (100.0%)  
13-9, SHIBA DAIMON, 1-CHOME  
MINATO-KU, TOKYO 105-8518, JP**

(72) Inventor/es:

**SHIBUYA, AKIRA;  
SAITO, MAKOTO y  
ISHII, HIROSHI**

(74) Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 398 243 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

Procedimiento para el tratamiento permanente del cabello.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un procedimiento para el tratamiento permanente del cabello que contiene un derivado de ácido mercaptocarboxílico y permite el tratamiento del cabello en una zona ácida a neutra.

10 **Antecedentes de la invención**

Las llamadas sustancias reductoras de la queratina tales como los ácidos tioglicólicos y sales de cisteína y acetilcisteína se han utilizado para dar al cabello una forma permanente. Estas sustancias reductoras de la queratina proporcionan un rendimiento práctico de tratamiento permanente del cabello en condiciones alcalinas, y por lo tanto 15 las soluciones más permanentes se hacen alcalinas con un pH de aproximadamente 9,5. Sin embargo, se conocen soluciones alcalinas permanentes que dañar el cabello y el cuero cabelludo. Para resolver dichos problemas, se han estudiado las sustancias reductoras de queratina que pueden utilizarse estando el pH en una zona neutra a ligeramente ácida.

20 Por ejemplo, se han estudiado los tioglicolatos de monoglicerol para mejorar el problema del olor con tioglicolatos de bajo punto de ebullición que tiene un grupo hidroxilo en la parte alcohólica, tal como tioglicolato de metilo, así como para obtener un rendimiento a pH neutro. (Documento de patente 1)

25 Los tioglicolatos monoglicerol son líquidos que permiten excelentes propiedades de manipulación y tienen menos olor. Sin embargo, existen algunos informes de potencial de sensibilización que probablemente se atribuyen al grupo hidroxilo en la estructura, y ninguno ha alcanzado un nivel práctico.

30 Mientras tanto, se han estudiado los derivados de la amida del ácido mercaptoglicólico y los derivados de la amida del ácido mercaptoláctico para resolver los problemas de la piel dañada por los tioglicolatos de monoglicerol. (Documentos de patente 2 y 3).

35 Sin embargo, es conocido que las amidas del ácido mercaptocarboxílico producen irritación en la piel, y por lo tanto, se teme que los derivados de amidas del ácido mercaptocarboxílico tienen también un potencial de sensibilización similar. Por otra parte, existe la preocupación de que la purificación insuficiente y la liberación de la amina de la materia prima durante el almacenamiento conduzcan a la sensibilización y la irritación de la piel.

40 Además, se ha dado a conocer un procedimiento de ondulación permanente en el que el cabello se trata con parte de un agente a base de una sal de ácido mercaptocarboxílico y posteriormente con el agente restante mezclado con un éster del ácido mercaptocarboxílico. (Documento de patente 4)

45 Este procedimiento, sin embargo, no es práctico debido a que el éster de ácido mercaptocarboxílico, que se utiliza como auxiliar, tiene mala estabilidad y debe mezclarse cada momento de su utilización.

Documento de patente 1: JP-A-H08-291031

50 Documento de patente 2: JP-A-2.000 a 507.272

Documento de patente 3: JP-A-2003 hasta 528.901

55 Documento de patente 4: JP-A-S50-111242

La patente US nº 3.880.174 enseña a utilizar ésteres del ácido mercaptocarboxílico en combinación con sales del ácido mercaptocarboxílico para el tratamiento permanente del cabello.

55 **Descripción de la invención**

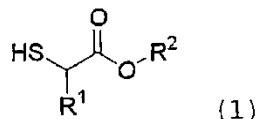
Un objeto de la invención consiste en proporcionar un procedimiento para el tratamiento permanente del cabello que puede moldear el cabello a un pH neutro a ligeramente ácido.

60 Se estudió concienzudamente y se ha conseguido a un alcoxi mercaptocarboxilato obtenido por reacción de un monoalquil-éter de glicol con un ácido mercaptocarboxílico. Se ha descubierto que cuando se utiliza el alcoxi mercaptocarboxilato como agente reductor de queratina permite la reducción del olor y del potencial de sensibilización propio de los ésteres, no tiene potencial de sensibilización propio de las amidas que contienen mercapto o atribuido a las impurezas, y presenta suficientes propiedades de penetración. La presente invención se 65 ha completado basándose en este descubrimiento.

La invención se refiere a un procedimiento que utiliza en agente como en los apartados (I) a (VI)

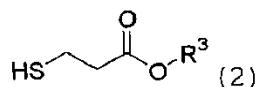
(I) Agente para el tratamiento permanente del cabello que comprende por lo menos uno de los compuestos representados por la fórmula (1) y/o fórmula (2) siguientes:

5



en la que  $\text{R}^1$  es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo de 1 a 5 átomos de carbono,  $\text{R}^2$  es un grupo alcoxialquilo que tiene un total de 3 a 15 átomos de carbono, y la parte alquíleno de  $\text{R}^2$  puede contener un o unos enlace(s) éter;

10



en la que  $\text{R}^3$  es un grupo alcoxialquilo que tiene un total de 3 a 15 átomos de carbono, y la parte alquíleno de  $\text{R}^3$  puede contener un o unos enlace(s) éter.

15

(II) Agente para el tratamiento permanente del cabello como se describe en el apartado (I), en el que el agente contiene por lo menos un compuesto de la fórmula (1) en la que  $\text{R}^1$  es un átomo de hidrógeno, un grupo metilo, un grupo etilo o un grupo propilo y  $\text{R}^2$  es un grupo alcoxialquilo incluyendo un grupo alcoxi de 1 a 4 átomos de carbono y un grupo alquíleno de 1 a 8 átomos de carbono (el grupo alquíleno de  $\text{R}^2$  puede contener un enlace(s) éter).

20

(III) Agente para el tratamiento permanente del cabello como se describe en el apartado (I), en el que el agente contiene por lo menos un compuesto de la fórmula (2) en la que  $\text{R}^3$  es un grupo alcoxialquilo incluyendo un grupo alcoxi de 1 a 4 átomos de carbono y un grupo alquíleno de 1 a 8 átomos de carbono (el grupo alquíleno de  $\text{R}^3$  puede contener un enlace(s) éter).

25

(IV) Agente para el tratamiento permanente del cabello como se describe en el apartado (I), en el que el agente contiene el compuesto (s) representado por la fórmula (1) y/o la fórmula (2) en una cantidad de 0,5 a 30% en cuanto al poder reductor del ácido tioglicólico.

30

(V) Agente para el tratamiento permanente del cabello como se describe en el apartado (I) o (IV), en el que el agente contiene dos o más compuestos representados por la fórmula (1) y/o la fórmula (2).

(VI) Agente para el tratamiento permanente del cabello como se describe en el apartado (I), en el que el agente tiene un pH ajustado en el intervalo de 6 a 8,5.

35

El agente para el tratamiento permanente del cabello que contiene un mercaptocarboxilato de alcoxialquilo presenta un excelente rendimiento de tratamiento permanente, incluso en una zona de pH neutra a ligeramente ácida. El agente es capaz de un rendimiento superior de tratamiento permanente incluso cuando contiene el mercaptocarboxilato de alcoxialquilo a bajas concentraciones. El agente de tratamiento permanente de la invención es por lo tanto muy útil en el tratamiento del cabello permanente.

#### Breve descripción de los dibujos

La fig. 1 es un diagrama que muestra los resultados de la espectrometría de masas con cromatografía de gases del compuesto preparado en el Ejemplo 1 de Síntesis; y

La fig. 2 es un diagrama que muestra los resultados de la espectrometría de absorción infrarroja del compuesto preparado en el Ejemplo de Síntesis 1.

50

#### Formas de realización preferidas de la invención

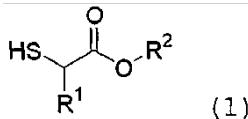
A continuación, se describe con detalle la presente invención.

El agente para el tratamiento permanente del cabello que debe utilizarse en el procedimiento según la invención contiene por lo menos un mercaptocarboxilato de alcoxialquilo representado por la fórmula (1) y/o la fórmula (2) siguiente.

[Compuesto (1)]

60

En primer lugar, se expondrá el compuesto (1). Tiene la fórmula (1) siguiente:



5 en la que R<sup>1</sup> es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo de 1 a 5 átomos de carbono, R<sup>2</sup> es un grupo alcoxialquilo que tiene un total de 3 a 15 átomos de carbono y la parte alquíleno de R<sup>2</sup> puede contener un(os) enlace(s) éter.

10 En la fórmula (1), R<sup>1</sup> es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo de 1 a 5 átomos de carbono, y es preferentemente un átomo de hidrógeno, un grupo metilo, un grupo etilo o un grupo propilo.

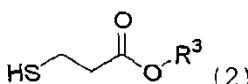
15 R<sup>2</sup> en la fórmula (1) es una combinación de un grupo alcoxi terminal y un grupo alquíleno unido a él. El grupo alquíleno puede tener su(s) átomo(s) de carbono sustituido(s) con un(os) átomo(s) de oxígeno para formar un(os) enlace(s) éter. R<sup>2</sup> tiene preferentemente un total de 3 a 15 átomos de carbono. El grupo alcoxi tiene preferentemente de 1 a 4 átomos de carbono, mientras que el grupo alquíleno tiene preferentemente de 1 a 8 átomos de carbono.

20 Ejemplos de R<sup>2</sup> incluyen 2-metoxietilo, 2-etoxietilo, 2-propoxietilo, 2-isopropoxietilo, 2-butoxietilo, 2-isobutoxietilo, 2-terc-butoxietilo, 5-metoxi-3-oxapentilo, 5-etoxi-3-oxapentilo, 5-propoxi-3-oxapentilo, 5-isopropoxi-3-oxapentilo, 5-butoxi-3-oxapentilo, 5-isobutoxi-3-oxapentilo, 5-terc-butoxi-3-oxapentilo, 8-metoxi-3,6-dioxaoctilo, 8-etoxi-3,6-dioxaoctilo, 8-propoxi-3,6-dioxaoctilo, 8-isopropoxi-3,6-dioxaoctilo, 8-butoxi-3,6-dioxaoctilo, 8-isobutoxi-3,6-dioxaoctilo, 8-terc-butoxi-3,6-dioxaoctilo, 2-metoxi-1-metiletilo, 2-etoxi-1-metiletilo, 2-propoxi-1-metiletilo, 2-isopropoxi-1-metiletilo, 2-butoxi-1-metiletilo, 2-isobutoxi-1-metiletilo, 2-terc-butoxi-1-metiletilo, 5-metoxi-1,4-dimetil-3-oxapentilo, 5-etoxi-1,4-dimetil-3-oxapentilo, 5-propoxi-1,4-dimetil-3-oxapentilo, 5-isopropoxi-1,4-dimetil-3-oxapentilo, 5-butoxi-1,4-dimetil-3-oxapentilo, 5-isobutoxi-1,4-dimetil-3-oxapentilo, 5-terc-butoxi-1,4-dimetil-3-oxapentilo, 8-metoxi-1,4,7-trimetil-3,6-dioxaoctilo, 8-etoxi-1,4,7-trimetil-3,6-dioxaoctilo, 8-propoxi-1,4,7-trimetil-3,6-dioxaoctilo, 8-isopropoxi-1,4,7-trimetil-3,6-dioxaoctilo, 8-isobutoxi-1,4,7-trimetil-3,6-dioxaoctilo y 8-terc-butoxi-1,4,7-trimetil-3,6-dioxaoctilo. De éstos los preferidos son, 2-metoxietilo, 2-etoxietilo, 2-metoxi-1-metiletilo y 2-etoxi-1-metiletilo.

25 Los compuestos preferidos de fórmula (1) incluyen tioglicolato de 2-metoxietilo, tioglicolato de 2-etoxietilo, tioglicolato de 2-metoxi-1-metiletilo, tioglicolato de 2-etoxi-1-metiletilo, tiolactato de 2-metoxietilo, tiolactato de 2-etoxietilo, tiolactato de 2-metoxi-1-metiletilo y tiolactato de 2-etoxi-1-metiletilo.

30 [Compuesto (2)]

35 A continuación, se describirá el compuesto (2). Presenta la fórmula (2) siguiente:



40 en la que R<sup>3</sup> es un grupo alcoxialquilo que tiene un total de 3 a 15 átomos de carbono, y la parte alquíleno de R<sup>3</sup> puede contener un(os) enlace(s) éter.

45 R<sup>3</sup> en la fórmula (2) es una combinación de un grupo alcoxi terminal y un grupo alquíleno unido a él. El grupo alquíleno puede tener su(s) átomo(s) de carbono sustituido(s) con un(os) átomo(s) de oxígeno para formar un(os) enlace(s) éter. R<sup>3</sup> tiene preferentemente un total de 3 a 15 átomos de carbono. El grupo alcoxi tiene preferentemente de 1 a 4 átomos de carbono, mientras que el grupo alquíleno tiene preferentemente de 1 a 8 átomos de carbono.

50 Los ejemplos de R<sup>3</sup> incluyen los mencionados para el grupo funcional R<sup>2</sup> del compuesto (1). Los preferidos son 2-metoxietilo, 2-etoxietilo, 2-metoxi-1-metiletilo y 2-etoxi-1-metiletilo.

55 Los compuestos preferidos de fórmula (2) incluyen mercaptopropionato de 2-metoxietilo, mercapto-propionato de 2-5 etoxietilo, mercaptopropionato de 2-metoxi-1-metiletilo y mercaptopropionato de 2-etoxi-1-metiletilo.

60 [Producción de los compuestos (1) y (2)]

55 Los mercaptocarboxilatos de alcoxialquilo representados por las fórmulas (1) y (2) se obtienen preferentemente por reacción de deshidratación o reacción de intercambio del éster en las que se mezcla un ácido mercaptocarboxílico o un éster del mismo (en adelante, el ácido o éster mercaptocarboxílico) con un alcohol alcoxialquílico calentando en presencia de un catalizador ácido.

60 Los mercaptocarboxilatos adecuados para la reacción incluyen mercaptocarboxilato de metilo y mercaptocarboxilato de etilo.

El alcohol alcoxialquílico se utiliza generalmente en una cantidad equimolar al ácido o éster mercaptocarboxílico. Cuando el alcohol alcoxialquílico sirve también como un disolvente, se utiliza por lo menos en una cantidad equimolar, y preferentemente en una cantidad equimolar 1-10 veces al ácido o éster mercaptocarboxílico. Cuando el alcohol alcoxialquílico se utiliza en exceso de ácido o éster mercaptocarboxílico, la materia prima que no ha reaccionado preferentemente se recupera y reutiliza.

Los catalizadores ácidos incluyen ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido toluensulfónico, y resinas de intercambio iónico que tienen un resto de ácido sulfúrico. La cantidad del catalizador ácido está comprendido preferentemente en el intervalo entre 0 y 10% en masa con respecto al ácido o éster mercaptocarboxílico.

La reacción de esterificación se lleva a cabo mientras se genera un alcohol de bajo peso molecular y/o agua. La eliminación de dichos subproductos durante la reacción mejora el rendimiento. Los procedimientos para la eliminación de los subproductos incluyen la evaporación térmica, la evaporación azeotrópica, la utilización de tamices moleculares y la deshidratación con sulfato sódico. Una vez que el alcohol de bajo punto de ebullición, el agua y el alcohol de materia prima y el ácido o éster mercaptocarboxílico se retiran, la solución resultante de mercaptocarboxilato de alcoxialquilo contiene además subproductos de alto punto de ebullición tales como tioglicolato de 8-metoxi-3,6-dioxaoctilo. Aunque la solución se puede utilizar directamente como agente para el tratamiento permanente del cabello a fin de utilizar eficazmente dichos compuestos, preferentemente se utiliza después de la destilación a presión reducida para purificar el mercaptocarboxilato de alcoxialquilo.

El producto purificado por destilación contiene preferentemente el mercaptocarboxilato de alcoxialquilo que tiene una pureza de por lo menos 99% en masa con relación a todos los compuestos que contienen mercapto en el producto. El producto purificado puede contener la materia prima alcohol monoalcoxialquílico al 50% en masa o menos, y preferentemente 20% en masa o menos. El producto purificado es un líquido en la mayoría de los casos, y es utilizable directamente como agente de tratamiento permanente.

Cuando la materia prima utilizada es el mercaptocarboxilato, el mercaptocarboxilato que no ha reaccionado se separa preferentemente del producto a una concentración de 1% en masa o menos, y aún más preferentemente 0,1% en masa o menos, ya que tiene un fuerte olor. Cuando la materia prima utilizada es el ácido mercaptocarboxílico, el ácido mercaptocarboxílico sin reaccionar puede permanecer en el producto.

[Agente para el tratamiento permanente del cabello]

El agente para el tratamiento permanente del cabello contiene al menos un mercaptocarboxilato de alcoxialquilo de fórmula (1) y/o al menos un mercaptocarboxilato de alcoxialquilo de fórmula (2).

Los mercaptocarboxilatos de alcoxialquilo de fórmula (1) o (2) se pueden utilizar solos o en combinación de dos o más clases. Los compuestos de fórmulas (1) y (2) puede utilizarse en combinación.

El agente para el tratamiento permanente del cabello contiene preferentemente el mercaptocarboxilato de alcoxialquilo de fórmula (1) y/o de fórmula (2) en una cantidad comprendida entre 0,5 y 30%, más preferentemente entre 1 y 15%, y aún más preferentemente entre 2 y 10% en cuanto al poder reductor del ácido tioglicólico.

Cuando la cantidad en cuanto al poder reductor del ácido tioglicólico es menor del 0,5%, el agente a menudo no puede proporcionar ningún rendimiento de la permanente. La cantidad superior al 15% puede conducir a resultados indeseables, tal como el cabello demasiado ondulado y el cabello dañado por la eliminación parcial favorecida de las cutículas.

La cantidad en cuanto al poder reductor del ácido tioglicólico es una notación de la concentración de la sustancia reductora de la queratina que se determina mediante el siguiente procedimiento.

Precisamente 10 ml de una muestra se colocan en un matraz graduado de 100 ml. El agua purificada que cumple las normas japonesas de ingredientes cosméticos (en adelante, denominada simplemente agua) se agrega para hacer la cantidad total de 100 ml. Esta mezcla se utiliza como una solución de prueba.

Precisamente 20 ml de la solución de prueba se combina con 50 ml de agua y 5 ml de ácido sulfúrico 30%. La mezcla se somete a un calentamiento suave y se hiere durante 5 minutos. Despues de enfriar, la mezcla se valora con una solución de yodo 0,1 N para determinar el consumo (A ml) (indicador: 3 ml de solución de almidón de ensayo).

A partir del resultado de la valoración, la concentración con relación al ácido tioglicólico se calcula mediante la siguiente ecuación:

Concentración (%) de sustancia reductora (con relación al ácido tioglicólico) = 0,4606 x A

Las formulaciones del agente para el tratamiento permanente cabello de la invención no están particularmente limitadas, siempre y cuando el agente este constituido por el mercaptocarboxilato de alcoxialquilo representado por la fórmula (1) o (2). Los ejemplos de las formulaciones incluyen líquidos, espumas, geles, cremas y pastas. Dependiendo de la formulación, el agente puede utilizarse en forma de tipo líquido, de tipo atomización, de tipo aerosol, tipo crema o de tipo gel.

5 El agente puede contener diversos aditivos para mejorar el rendimiento de tratamiento del cabello. Los aditivos adecuados incluyen agentes de hinchamiento, aceleradores de penetración, tampones, medicinas oleosas, espesantes, agentes protectores del cabello, agentes humectantes, agentes emulsionantes, ajustadores del pH, perfumes, colorantes, estabilizantes y agentes de enmascaramiento del olor.

10 Los agentes de hinchamiento y aceleradores de la penetración incluyen etanol, propanol, isopropanol, 1,2-propilenglicol, 1,3-butanodiol, glicerol, etilcarbitol, alcohol bencílico, benciloxietanol, urea y 2-metilpirrolidona.

15 Los tampones incluyen tampones inorgánicos, y tampones que contienen aminoácidos básicos, tales como sal amónica-arginina y sal amónica-lisina.

20 Los medicamentos oleosos incluyen parafina, parafina líquida, cera de abejas, escualeno, aceite de jojoba, aceite de oliva, aceite de éster, triglicéridos, vaselina y la lanolina.

25 Los espesantes incluyen carboximetilcelulosa, polímeros de carboxivinilo, hidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, goma de xantano, carragenina, sales de ácido algínico, pectina, goma de tragacanto, alcoholes superiores tales como alcohol laurílico, alcohol cetílico, alcohol estearílico, alcohol isoestearílico, alcohol oleílico y alcohol behenílico, caolín, ácidos grasos tales como ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido behénico, ácido oleico, ácido undecílico y ácido isoesteárico y vaselina.

30 Los agentes de cabello protectores incluyen hidrolizados de colágeno y queratina y sus derivados.

35 Los agentes humectantes y los agentes emulsionantes incluyen glicerol, diglicerol, propilenglicol, dipropilenglicol, 1,3-butanodiol, sorbitol, extractos de plantas, vitaminas, sales de ácido hialurónico, sulfato de condroitina, tensioactivos catiónicos, aniónicos, anfóteros y no iónicos, tensioactivos no iónicos a base de éter tales como éter oleílico de polioxietileno, éter estearílico de polioxietileno, éter cetílico de polioxietileno, éter octifenílico de polioxietileno, éter dodecilfenílico de polioxietileno y éter nonílico de polioxietileno, dimetilpolisiloxano, metilfenilpolisiloxano, y derivados de silicio tales como aceites de silicio modificados con amino, aceites de silicio modificados con alcohol, aceites de silicio modificados con flúor, aceites de silicio modificados con poliéter y aceites de silicio modificados con alquilo.

40 Los ajustadores de pH incluyen ácido clorhídrico, ácidos orgánicos tales como ácido cítrico, ácido málico, ácido láctico, ácido succínico y ácido oxálico, sales sódicas de los ácidos, y agentes alcalinos, tales como amoniaco, dietanolamina, trietanolamina, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, carbonato sódico, bicarbonato sódico, carbonato potásico y bicarbonato potásico.

45 Los estabilizantes para la prevención de la reducción excesiva incluyen disulfuros de compuestos reducidos y ácido ditiodiglicólico.

50 El pH del agente es de 6 a 8,5. El agente que tiene este pH rara vez produce irritación en la piel y no daña el cabello ni el cuero cabelludo. El agente de la invención puede presentar un rendimiento práctico de tratamiento permanente en el intervalo de pH anterior.

55 50 El pH anterior puede conseguirse añadiendo ajustador de pH al agente.

[Procedimiento de tratamiento Permanente]

55 El agente para el tratamiento permanente del cabello que consta de los ingredientes descritos anteriormente pueden se utiliza según la reivindicación 1. En la invención, los tratamientos del proceso permanente incluyen el tratamiento para la ondulación permanente, el tratamiento para eliminación de la ondulación permanente y el tratamiento de alisado del cabello rizado.

60 (1) El agente que contiene el mercaptocarboxilato de alcoxialquilo en la presente invención se aplica al cabello, y el cabello húmedo se enrolla en varillas para moldeado.

65 El tratamiento de alisado del cabello rizado no implica varillas.

65 El cabello en primer lugar puede humedecerse con agua, enrollarse en varillas y, a continuación, poner el agente.

(2) El cabello humedecido con el agente se deja en reposo, preferentemente a temperaturas elevadas de 30 a 40°C.

(3) El cabello se oxida con una composición que contiene un oxidante y se tensa.

(4) Se extraen las varillas del cabello tensado, y se enjuaga el cabello, se lava con champú y se seca.

5 El oxidante utilizado en (3) puede ser un oxidante corriente, con ejemplos que incluyen aproximadamente 3 a 8% de solución acuosa de bromato de sodio, y soluciones diluidas de peróxido de hidrógeno y perborato de sodio.

### Ejemplos

10 La presente invención se describirá con mayor detalle haciendo referencia a los siguientes ejemplos no limitativos de la presente invención.

#### Ejemplo de síntesis 1

##### Síntesis de tioglicolato de 2-metoxietilo (TGE-1)

15 Un matraz con cuatro bocas de 1000 ml, equipado con un termómetro y un tubo de enfriamiento se cargó con 300 g de tioglicolato de metilo, 320 g de 2-metoxietanol y 3,6 g de ácido sulfúrico al 95%, seguido de agitación a 80°C durante 5 horas. Durante la reacción, se redujo ligeramente la presión por medio de un aspirador conectado a un extremo superior del tubo de refrigeración, y de este modo se destiló el metanol que se produjo al avanzar la reacción. Una vez terminada la reacción, se tomaron muestras de parte del líquido de reacción y se analizaron por cromatografía de líquidos de alto resolución (HPLC) para determinar el rendimiento, que se observó que era del 42% a partir de cálculo de la concentración del compuesto objetivo en el líquido de reacción.

20 25 Posteriormente, el líquido de reacción se concentró directamente y se destiló a presión reducida (p. e. 65°C/0,6 kPa). Esta purificación proporcionó 123 g de tioglicolato de 2-metoxietilo (TGE-1).

30 Se analizó la concentración de los componentes en el líquido de reacción en las condiciones siguientes.

##### Análisis por HPLC

35 Columnas: Shodex™ NN-GN (columna de seguridad) y NN-814 fabricada por Showa Denko K.K.

40 Detectores: detector de IR y detector de UV (210 nm)

45 Eluyente: ácido fosfórico al 0,1%, más solución acuosa 0,008 M de fosfato de potasio monobásico

Caudal: 1,0 ml/min.

50 Cantidad de inyección: 20 µl.

55 Se identificó TGE-1 por cromatografía de gases con espectrometría de masas (CG-MS) y espectrometría de absorción infrarroja (IR). Los gráficos de análisis se muestran en las figuras. 1 y 2. Los resultados del análisis se proporcionan a continuación.

CG-MS: 118, 77, 58, 45, 31

60 IR (Zn-Ce): 2932, 2889, 1732, 1408, 1123, 1099, 1033, 865

65 La identificación utilizó el equipo y las condiciones siguientes:

##### Análisis CG-MS

70 Equipamiento: CG-17A y CGMS-QP5000 fabricado por Shimadzu Corporation

75 Columna: TC-5 (diámetro interno: 0,25 mm, espesor de la membrana: 0,25 µm, longitud: 30 m), fabricada por general Sciences

80 Gas portador: helio

85 Caudal: 0,87 cc/min.

90 Cociente de fraccionamiento: 80:1

95 Programa de calentamiento: 70°C (5 min.) → 10°C/min → 250°C (10 min.)

Cantidad de inyección: 1  $\mu$ l

5 Análisis IR

Equipamiento: FT/1R-7300 fabricado por JASCO Corporation

Procedimientos: procedimiento de KBr y procedimiento de ATR (Zn-Ce)

10 **Ejemplo de Síntesis 2**

Síntesis de tioglicolato de 2-etoxietilo (TGE-2)

15 Un matraz con cuatro bocas de 1000 ml, equipado con un termómetro y un tubo de enfriamiento, se cargó con 300 g de tioglicolato de metilo, 374 g de 2-etoxietanol y 3,6 g de ácido sulfúrico al 95%, seguido de agitación a 80°C durante 5 horas. Durante la reacción, la presión se redujo ligeramente por medio de un aspirador conectado a un extremo superior del tubo de refrigeración, y de este modo el metanol que se produjo en la evolución de la reacción se destiló. Una vez terminada la reacción, se tomaron muestras de parte del líquido de reacción y se analizaron por cromatografía de gases (CG) para determinar el rendimiento, que resultó ser del 44% a partir de cálculo de la concentración del compuesto objetivo en el líquido de reacción.

20 Posteriormente, el líquido de reacción se concentró directamente y se destiló a presión reducida (p. e. 99 a 103°C/ 2,1 kPa). Esta purificación proporcionó 89 g de tioglicolato de 2-etoxietilo (TGE-2).

25 Se analizó la concentración de los componentes en el líquido de reacción en las condiciones siguientes.

Análisis de CG

30 Columna: TC-5 (diámetro interno: 0,25 mm, espesor de la membrana: 0,25  $\mu$ m, longitud: 30 m), fabricada por GL Sciences

Gas portador: helio

35 Caudal: 0,87 cc/min.

Cociente de reparto: 80:1

Programa de calentamiento: 70°C (5 min.)  $\rightarrow$  10°C/min  $\rightarrow$  250°C (10 min.)

40 Cantidad de inyección: 1  $\mu$ l

Los resultados de la identificación de TGE-2 se proporcionan a continuación.

45 CG-MS: 91, 72, 59, 45, 31

IR (Zn-Ce): 2976, 2870, 1733, 1275, 1117, 1038, 961, 863

**Ejemplo de Síntesis 3**

50 Síntesis de tioglicolato de 2-butoxietilo (TGE-3)

55 Un matraz de 1000 ml con cuatro bocas, equipado con un termómetro y un tubo de enfriamiento, se cargó con 300 g de tioglicolato de metilo, 489 g de 2-n-butoxietanol y 3,6 g de ácido sulfúrico al 95%, seguido de agitación a 80°C. durante 7 horas. Durante la reacción, la presión se redujo ligeramente por medio de un aspirador conectado al extremo superior del tubo de refrigeración, y de este modo el metanol que se produjo al avanzar la reacción se separó por destilación. Una vez terminada la reacción, se tomaron muestras de parte del líquido de reacción y se analizaron por HPLC para determinar el rendimiento, que resultó ser del 35% a partir de cálculo de la concentración del compuesto objetivo en el líquido de reacción.

60 Posteriormente, el líquido de reacción se concentró directamente y se destiló a presión reducida (p. e. 84°C/0,5 kPa). Esta purificación proporcionó 136 g de tioglicolato de 2-butoxietilo (TGE-3).

Los resultados de la identificación de TGE-3 se proporcionan a continuación.

65 CG-MS: 145, 134, 118, 101, 85, 64

IR (Zn-Ce): 2957, 2935, 2869, 1736, 1456, 1275, 1120, 1031

#### Ejemplo de Síntesis 4

5 Síntesis de tioglicolato de 5-metoxi-3-oxapentilo (TGE-4)

Un matraz de 1000 ml con cuatro bocas, equipado con un termómetro y un tubo de enfriamiento, se cargó con 300 g de tioglicolato de metilo, 339 g de éter monometílico de dietilenglicol y 3,3 g de ácido sulfúrico al 95%, seguido de agitación a 80°C durante 5 horas. Durante la reacción, la presión se redujo ligeramente por medio de un aspirador conectado a un extremo superior del tubo de refrigeración, y de este modo el metanol que se produjo al avanzar la reacción se separó por destilación. Una vez terminada la reacción, se tomaron muestras de parte del líquido de reacción y se analizaron por HPLC para determinar el rendimiento, que resultó ser del 32% a partir de cálculo de la concentración del compuesto objetivo en el líquido de reacción.

15 Posteriormente, el líquido de reacción se concentró directamente y se destiló a presión reducida (p. e. 101°C/ 0,6 kPa). Esta purificación proporcionó 136 g de tioglicolato de 5-metoxi-3-oxapentilo (TGE-4).

Los resultados de la identificación de TGE-4 se proporcionan a continuación.

20 CG-MS: 119, 75, 59, 45, 31

IR (Zn-Ce): 2879, 1733, 1453, 1277, 1105, 1043, 961, 849

#### Ejemplo de Síntesis 5

25 Síntesis de tioglicolato de 5-etoxy-3-oxapentilo (TGE-5)

Un matraz de 1000 ml con cuatro bocas, equipado con un termómetro y un tubo de enfriamiento, se cargó con 300 g de tioglicolato de metilo, 409 g de éter monoetílico de dietilenglicol y 3,0 g de ácido sulfúrico al 95%, seguido de agitación a 80°C durante 5 horas. Durante la reacción, la presión se redujo ligeramente por medio de un aspirador conectado a un extremo superior del tubo de refrigeración, y de este modo el metanol que se produjo al avanzar la reacción se separó por destilación. Una vez terminada la reacción, se tomaron muestras de parte del líquido de reacción y se analizaron por HPLC para determinar el rendimiento, que resultó ser del 31% a partir de cálculo de la concentración del compuesto objetivo en el líquido de reacción.

35 Posteriormente, el líquido de reacción se concentró directamente y se destiló a presión reducida (p. e. 98°C/ 0,6 kPa). Esta purificación proporcionó 122 g de tioglicolato de 5-etoxy-3-oxapentilo (TGE-5).

Los resultados de la identificación de TGE-5 se proporcionan a continuación.

40 CG-MS: 162, 135, 118, 86, 72, 59, 45

IR (Zn-Ce): 2869, 1735, 1449, 1276, 1108, 1032

45 **Ejemplo de Síntesis 6**

Síntesis de tioglicolato de 8-metoxi-3,6-dioxaoctilo (TGE-6)

Un matraz de 1000 ml con cuatro bocas, equipado con un termómetro y un tubo de enfriamiento, se cargó con 300 g de tioglicolato de metilo, 462 g de éter monoetílico de trietilenglicol y 3,1 g de ácido sulfúrico al 95%, seguido de agitación a 80°C durante 5 horas. Durante la reacción, la presión se redujo ligeramente por medio de un aspirador conectado a un extremo superior del tubo de refrigeración, y de este modo el metanol que se produjo al avanzar la reacción se separó por destilación. Una vez terminada la reacción, se tomaron muestras de parte del líquido de reacción y se analizaron por HPLC para determinar el rendimiento, que resultó ser del 32% a partir de cálculo de la concentración del compuesto objetivo en el líquido de reacción.

55 Posteriormente, el líquido de reacción se concentró y se purificó directamente separando por destilación los componentes de bajo punto de ebullición a presión reducida. El líquido de reacción purificado en el recipiente de reacción se combinó con 500 g de éter dietílico para dar una solución. La solución se lavó a continuación con 500 g de agua, y la solución de éter resultante se lavó de nuevo con 300 g de agua. La solución de éter obtenida de este modo se purificó por evaporación del éter a presión reducida, y se obtuvieron 184 g de tioglicolato de 8-metoxi-3,6-dioxaoctilo (TGE-6) en forma de una sustancia aceitosa.

60 Los resultados de la identificación de TGE-6 se proporcionan a continuación.

65 CG-MS: 119, 101, 89, 73, 59, 45, 31

IR (Zn-Ce): 2874, 1734, 1277, 1098, 1041, 958, 850

**Ejemplo de Síntesis 7**

5 Síntesis de tioglicolato de 2-metoxi-1-metiletilo (TGE-7)  
 10 Un matraz de 1000 ml con cuatro bocas, equipado con un termómetro y un tubo de enfriamiento, se cargó con 213 g de tioglicolato de metilo, 195 g de 1-metoxi-2-propanol y 2,2 g de ácido sulfúrico al 95%, seguido de agitación a 80°C durante 5 horas. Durante la reacción, la presión se redujo ligeramente por medio de un aspirador conectado a un extremo superior del tubo de refrigeración, y de este modo el metanol que se produjo al avanzar la reacción se separó por destilación. Una vez terminada la reacción, se tomó muestra de parte del líquido de la reacción y se analizó por CG para determinar el rendimiento, que resultó ser del 17% a partir de cálculo de la concentración del compuesto objetivo en el líquido de reacción.  
 15 Posteriormente, el líquido de la reacción se concentró directamente y se destiló a presión reducida (p. e. 102°C/2,8 kPa). Esta purificación proporcionó 53 g de tioglicolato de 2-metoxi-1-metiletilo (TGE-7).

20 Los resultados de la identificación de TGE-7 se proporcionan a continuación.

25 CG-MS: 132, 116, 103, 86, 75, 59, 45, 31

IR (Zn-Ce): 2983, 1729, 1453, 1274, 1151, 1110, 1097, 1074, 968

**Ejemplo de síntesis 8**

Síntesis de tioglicolato de 2-etoxi-1-metiletilo (TGE-8)

30 Un matraz de 1000 ml con cuatro bocas, equipado con un termómetro y un tubo de enfriamiento, se cargó con 217 g de tioglicolato de metilo, 229 g de 1-etoxi-2-propanol y 2,2 g de ácido sulfúrico al 95%, seguido de agitación a 80°C durante 7 horas. Durante la reacción, la presión se redujo ligeramente por medio de un aspirador conectado a un extremo superior del tubo de refrigeración, y de este modo el metanol que se produjo al avanzar la reacción se separó por destilación. Una vez terminada la reacción, se tomaron muestras de parte del líquido de reacción y se analizaron por HPLC para determinar el rendimiento, que resultó ser del 27% a partir de cálculo de la concentración del compuesto objetivo en el líquido de reacción.  
 35 Posteriormente, el líquido de reacción se concentró directamente y se destiló a presión reducida (p. e. 102°C/2,8 kPa). Esta purificación proporcionó 59 g de tioglicolato de 2-etoxi-1-metiletilo (TGE-8).

40 Los resultados de la identificación de TGE-8 se proporcionan a continuación.

45 CG-MS: 132, 119, 103, 87, 75, 59, 45, 31

IR (Zn-Ce): 2978, 2872, 1732, 1275, 1144, 1112, 1063, 960

**Ejemplo de síntesis 9**

Síntesis de tioglicolato de 8-metoxi-3,6-dioxaoctilo (TGE-9)

50 Un matraz de 1000 ml con cuatro bocas, equipado con un termómetro y un tubo de enfriamiento, se cargó con 240 g de tioglicolato de metilo, 361 g de éter monometílico de dipropilenglicol y 2,4 g de ácido sulfúrico al 95%, seguido de agitación a 80°C durante 5 horas. Durante la reacción, la presión se redujo ligeramente por medio de un aspirador conectado a un extremo superior del tubo de refrigeración, y de este modo el metanol que se produjo al avanzar la reacción se separó por destilación. Una vez terminada la reacción, se tomaron muestras de parte del líquido de reacción y se analizaron por HPLC para determinar el rendimiento, que resultó ser del 25% a partir de cálculo de la concentración del compuesto objetivo en el líquido de reacción.  
 55 Posteriormente, el líquido de reacción se concentró directamente y se destiló a presión reducida (p. e. 91°C/0,5 kPa). Esta purificación proporcionó 73 g de tioglicolato de 8-metoxi-3,6-dioxaoctilo (TGE-9).

60 Los resultados de la identificación de TGE-9 se proporcionan a continuación.

CG-MS: 177, 148, 133, 73, 59, 45

65 IR (Zn-Ce): 2935, 1732, 1452, 1274, 1101, 1061, 1024, 963

**Ejemplo de síntesis 10**Síntesis de tiolactato de 2-metoxietilo (TNE-1)

- 5 Un matraz de 200 ml con cuatro bocas, equipado con un termómetro y un tubo de enfriamiento, se cargó con 86 g de ácido tioláctico, 61 g de 2-metoxietanol y 1 g de ácido sulfúrico al 95%, seguido de agitación a 100°C durante 5 horas. Durante la reacción, la presión se redujo ligeramente por medio de un aspirador conectado a un extremo superior del tubo de refrigeración, y de este modo el agua que se produjo al avanzar la reacción se separó por destilación. Una vez terminada la reacción, se tomaron muestras de parte del líquido de reacción y se analizaron por HPLC para determinar el rendimiento, que resultó ser del 54% a partir de cálculo de la concentración del compuesto objetivo en el líquido de reacción.
- 10

15 Posteriormente, el líquido de reacción se concentró directamente y se destiló a presión reducida (p. e. 124°C/6,4 kPa). Esta purificación proporcionó 70 g de tiolactato de 2-metoxietilo (TNE-1).

- 15 Los resultados de la identificación de TNE-1 se proporcionan a continuación.
- 20 CG-MS: 164, 132, 119, 103, 61, 45, 31

- 20 IR (Zn-Ce): 2933, 1736, 1454, 1328, 1175

**Ejemplo de Síntesis 11**Síntesis de tiolactato de 2-etoxietilo (TNE-2)

- 25 Un matraz de 1000 ml con cuatro bocas, equipado con un termómetro y un tubo de enfriamiento se cargó con 202 g de ácido tioláctico, 190 g de 2-etoxietanol y 2,1 g de ácido sulfúrico al 95%, seguido de agitación a 100°C durante 3 horas. Durante la reacción, la presión se redujo ligeramente por medio de un aspirador conectado a un extremo superior del tubo de refrigeración, y de este modo el agua que se produjo al avanzar la reacción se separó por destilación. Una vez terminada la reacción, se tomaron muestras de parte del líquido de reacción y se analizaron por HPLC para determinar el rendimiento, que resultó ser del 56% a partir de cálculo de la concentración del compuesto objetivo en el líquido de reacción.
- 30

35 Posteriormente, el líquido de reacción se concentró directamente y se destiló a presión reducida (p. e. 102°C/2,6 kPa). Esta purificación proporcionó 245 g de tiolactato de 2-etoxietilo (TNE-2).

Los resultados de la identificación de TNE-2 se proporcionan a continuación.

- 40 CG-MS: 132, 119, 100, 85, 61, 57

- 40 IR (Zn-Ce): 2976, 1733, 1452, 1243, 1169, 1121, 1069, 1028

**Ejemplo de síntesis 12**Síntesis de tiolactato de 2-butoxietilo (TNE-3)

- 45 Un matraz de 1000 ml con cuatro bocas, equipado con un termómetro y un tubo de enfriamiento, se cargó con 196 g de ácido tioláctico, 253 g de 2-butoxietanol y 1,9 g de ácido sulfúrico al 95%, seguido de agitación a 100°C durante 3 horas. Durante la reacción, la presión se redujo ligeramente por medio de un aspirador conectado a un extremo superior del tubo de refrigeración, y de este modo el agua que se produjo al avanzar la reacción se separó por destilación. Una vez terminada la reacción, se tomaron muestras de parte del líquido de reacción y se analizaron por HPLC para determinar el rendimiento, que resultó ser del 77% a partir de cálculo de la concentración del compuesto objetivo en el líquido de reacción.
- 50

- 55 Posteriormente, el líquido de reacción se concentró directamente y se destiló a presión reducida (p. e. 115°C/2,8 kPa). Esta purificación proporcionó 313 g de tiolactato de 2-butoxietilo (TNE-3).

Los resultados de la identificación de TNE-3 se proporcionan a continuación.

- 60 CG-MS: 146, 105, 86, 57

- 60 IR (Zn-Ce): 2959, 2934, 1735, 1453, 1326, 1246, 1170, 1124, 1069

**Ejemplo de síntesis 13**Síntesis de tiolactato de 2-etoxi-1-metiletilo (TNE-4)

5 Un matraz de 1000 ml con cuatro bocas, equipado con un termómetro y un tubo de enfriamiento, se cargó con 200 g de ácido tioláctico, 216 g de 1-etoxi-2-propanol y 2,1 g de ácido sulfúrico al 95%, seguido de agitación a 100°C durante 3 horas. Durante la reacción, la presión se redujo ligeramente por medio de un aspirador conectado a un extremo superior del tubo de refrigeración, y de este modo el agua que se produjo al avanzar la reacción se separó por destilación. Una vez terminada la reacción, se tomaron muestras de parte del líquido de reacción y se analizaron por HPLC para determinar el rendimiento, que resultó ser del 39% a partir de cálculo de la concentración del compuesto objetivo en el líquido de reacción.

10 Posteriormente, el líquido de reacción se concentró directamente y se destiló a presión reducida (p. e. 101°C/2,4 kPa). Esta purificación proporcionó 224 g de tiolactato de 2-etoxi-1-metiletilo (TNE-4).

15 Los resultados de la identificación de TNE-4 se proporcionan a continuación.

CG-MS: 178, 147, 132, 117, 72

20 IR (Zn-Ce): 2978, 1732, 1452, 1173, 1112, 1061, 1024

**Ejemplo 1**

25 Se preparó un primer líquido de ondulación permanente como se describe a continuación utilizando el mercaptocarboxilato de alcoxialquilo (TGE-1) obtenido en el Ejemplo de síntesis 1. Se preparó un segundo líquido de ondulación permanente como se describe a continuación. Se hizo la ondulación permanente del cabello con estos líquidos, y se obtuvo la eficacia de la ondulación.

30 (Preparación del primer líquido de ondulación permanente)

35 Se mezclaron 22 mmol del mercaptocarboxilato de alcoxialquilo (TGE-1) obtenido en el Ejemplo de síntesis 1, 10 g de propilenglicol, 0,2 g de edetato disódico (EDTA-2Na) y 1 g de éter estearílico de polioxietileno con monoetanolamina y agua purificada para conseguir un pH deseado (pH 6,5, 7,5 ó 9). La mezcla se llevó a cabo de tal manera que la cantidad total fuese de 100 g. Se preparó de esta manera un primer líquido de ondulación permanente.

40 El agente contenía una cantidad de TGE-1 del 2% en cuanto a la potencia reductora del ácido tioglicólico.

45 (Preparación del segundo líquido de ondulación permanente)

40 Se mezclaron 5 g de bromato de sodio y 95 g de agua purificada para dar un segundo líquido de ondulación permanente.

45 (Tratamiento de ondulación permanente)

50 Se evaluó la eficacia de la ondulación por un procedimiento de Kilby como se describe en Fragance Journal Extra Edition (1984, n°5, pág. 442). Se utilizó como el agente comparativo un líquido que contiene hidrocloruro de cisteamina.

55 Se fijó pelo chino (aproximadamente 20 cm de largo) a un aparato de Kilby y se empapó en el primer líquido de ondulación permanente calentado a 35°C durante un período de 20 minutos. Posteriormente, el cabello se secó ligeramente con una toalla de tal manera que el primer líquido no gotee. Se administró al cabello a continuación el segundo líquido de ondulación permanente a base de bromato, y se dejó reposar a 25°C durante 10 minutos. Una vez terminado el tratamiento con el segundo líquido, se enjuagó el cabello con agua corriente y se retiró del aparato Kilby, seguido de secado. Se midió el cabello seco y se determinó la eficacia de ondulación a partir de la siguiente ecuación. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

Eficacia de la ondulación (%) =  $100 - [100 \times (B-A)] \div (C-A)$

60 en la que:

A: Distancia entre las varillas de primero y sexto del aparato Kilby (valor de medición real entre los puntos centrales de las varillas)

65 B: Longitud de seis ondulaciones de cabello rizado

C: Longitud de seis ondulaciones alisadas de cabello rizado

**Ejemplos 2 a 13**

- 5 Se preparó un primer líquido para ondulación permanente como se describe en el Ejemplo 1, excepto que TGE-1 se sustituyó por el mercaptocarboxilato de alcoxialquilo indicado en la Tabla 1. El primer líquido para ondulación permanente contenía el mercaptocarboxilato de alcoxialquilo en una cantidad de 2% en cuanto al poder reductor del ácido tioglicólico.
- 10 Se realizó la ondulación permanente del cabello y se obtuvo la eficacia de la ondulación por el procedimiento del Ejemplo 1 utilizando el primer líquido de ondulación permanente preparado como anteriormente y el segundo líquido de ondulación permanente utilizado en el Ejemplo 1. Los resultados se dan en la Tabla 1.

**Ejemplo Comparativo 1**

- 15 Se preparó un primer líquido de ondulación permanente como se describe en el Ejemplo 1, excepto que TGE-1 se sustituyó por el hidrocloruro de cisteamina indicado en la Tabla 1. El primer líquido de ondulación permanente contenía el clorhidrato de cistamina en una cantidad de 2% con relación al poder reductor del ácido tioglicólico.
- 20 Se hizo la ondulación permanente del cabello y se obtuvo la eficacia de la ondulación por el procedimiento del Ejemplo 1 utilizando el primer líquido de ondulación permanente preparado como anteriormente y el segundo líquido de ondulación permanente utilizado en el Ejemplo 1. Los resultados se dan en la Tabla 1.

Tabla 1

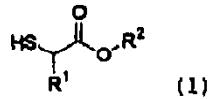
	Compuesto utilizado	Eficacia de la ondulación		
		pH 6	pH 7,5	pH 9
Ejemplo 1	TGE-1	83%	85%	85%
Ejemplo 2	GET-2	84%	87%	86%
Ejemplo 3	TGE-3	79%	79%	82%
Ejemplo 4	TGE-4	75%	76%	76%
Ejemplo 5	TGE-5	70%	70%	71%
Ejemplo 6	TGE-6	63%	67%	65%
Ejemplo 7	TGE-7	79%	81%	81%
Ejemplo 8	TGE-8	80%	82%	83%
Ejemplo 9	TGE-9	75%	75%	76%
Ejemplo 10	TNE-1	76%	78%	79%
Ejemplo 11	TNE-2	73%	75%	76%
Ejemplo 12	TNE-3	73%	73%	72%
Ejemplo 13	TNE-4	65%	68%	68%
Ejemplo comparativo 1	Clorhidrato de cisteamina	52%	65%	73%

Los agentes de tratamiento del cabello permanente que contienen el mercaptocarboxilato de alcoxialquilo de la presente invención consiguen eficacias estables de ondulación en el intervalo de pH neutro a ácido, así como en el intervalo de pH alcalino.

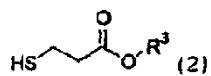
Por otro lado, el Ejemplo comparativo 1 que emplea el agente de tratamiento del cabello permanente que contiene el hidrocloruro de cisteamina produjo un deterioro drástico de la eficacia de ondulación con la disminución del pH a una zona neutra a ácida.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el tratamiento permanente del cabello que comprende (1) aplicar al cabello un agente reductor que consiste en por lo menos uno de los compuestos representados por la fórmula (1) y/o la fórmula (2) siguientes:



en la que  $R^1$  es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo de 1 a 5 átomos de carbono,  $R^2$  es un grupo alcoxialquilo que presenta un total de 3 a 15 átomos de carbono, y la parte alquíleno de  $R^2$  puede contener un o unos enlace(s) éter;



en la que  $R^3$  es un grupo alcoxialquilo que presenta un total de 3 a 15 átomos de carbono, y la parte alquíleno de  $R^3$  puede contener un o unos enlace(s) éter, a un pH de 6 a 8,5,

(2) permitir que el cabello humedecido con el agente repose,

(3) oxidar y tensar el cabello con una composición que contiene un oxidante, y

(4) enjuagar, lavar con campú y secar el cabello.

2. Procedimiento para el tratamiento permanente del cabello según la reivindicación 1, en el que el agente contiene al menos un compuesto de fórmula (1) en la que  $R^1$  es un átomo de hidrógeno, un grupo metilo, un grupo etilo o un grupo propilo, y  $R^2$  es un grupo alcoxialquilo que incluye un grupo alcoxi de 1 a 4 átomos de carbono y un grupo alquíleno de 1 a 8 átomos de carbono (el grupo alquíleno de  $R^2$  puede contener un(os) enlace(s) éter ).

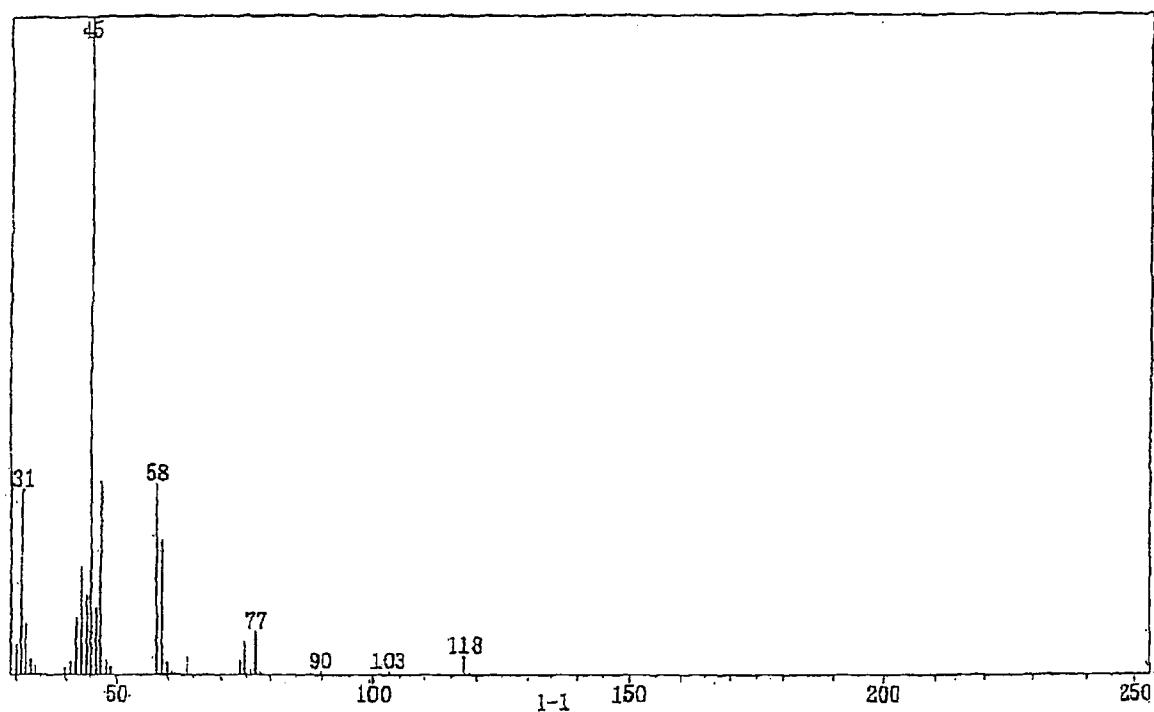
3. Procedimiento para el tratamiento permanente del cabello según la reivindicación 1, en el que el agente contiene al menos un compuesto de fórmula (2) en la que  $R^3$  es un grupo alcoxialquilo que incluye un grupo alcoxi de 1 a 4 átomos de carbono y un grupo alquíleno de 1 a 8 átomos de carbono (el grupo alquíleno de  $R^3$  puede contener un(os) enlace(s) éter (s)).

4. Procedimiento para el tratamiento permanente del cabello según la reivindicación 1, en el que el agente contiene el/los compuesto(s) representado(s) por la fórmula (1) y/o la fórmula (2) en una cantidad de 0,5 a 30% en cuanto al poder reductor del ácido tioglicólico.

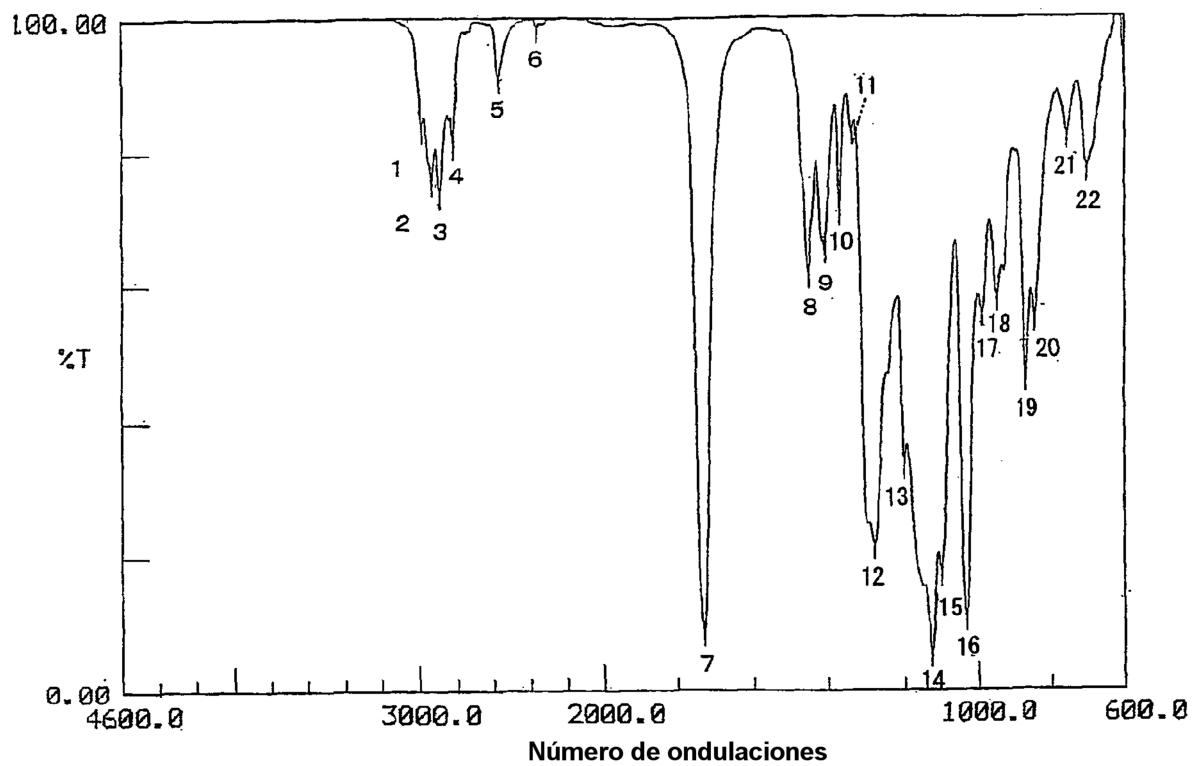
5. Procedimiento para el tratamiento permanente del cabello según la reivindicación 1 ó 4, en el que el agente contiene dos o más compuestos representados por la fórmula (1) y/o la fórmula (2).

ES 2 398 243 T3

[Fig.1]



[Fig.2]



Condición  
superior 100.00      inferior 0.00      anchura 1.00

**Tabla de picos**

1: 2985.11( 83.8)	2: 2932.06( 76.0)	3: 2889.63( 74.4)
4: 2821.15( 81.4)	5: 2566.52( 91.2)	6: 2363.01( 98.6)
7: 1732.23( 8.7)	8: 1451.56( 61.8)	9: 1408.16( 65.5)
10: 1368.62( 71.2)	11: 1339.68( 83.4)	12: 1275.06( 21.6)
13: 1198.87( 33.7)	14: 1123.64( 5.7)	15: 1099.52( 17.7)
16: 1033.94( 11.0)	17: 991.50( 56.0)	18: 949.06( 58.4)
19: 865.15( 46.2)	20: 841.04( 55.2)	21: 756.16( 82.7)
22: 700.22( 77.7)		