



425780

PATENTE DE INVENCION

No. 4177.21. CO8F; G02B/829D
---------------------------------

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE COPOLIMEROS DOTADOS DE UNA PERMEABILIDAD AL OXIGENO INCREMENTADA.

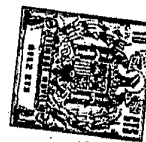
=====

*Solicitante:* POLYCON LABORATORIES, INC., entidad norteamericana, residente en 2131 E. Indian School -- Road, Phoenix, Arizona, EE.UU. de A.

=====

Esta invención se refiere a un procedimiento para la obtención de nuevas composiciones copoliméricas.

5 En otro aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para aumentar la permeabili--



dad al oxígeno de acrilatos y metacrilatos polimerizados.

En otro aspecto más, la invención se refiere a la producción de lentes de contacto con una mayor permeabilidad al oxígeno.

5 En otro aspecto, la invención se refiere a materiales para lentes de contacto humectables.

En otro aspecto, la invención se refiere a la producción de copolímeros permeables al oxígeno, transparentes y humectables que puedan fundirse, moldearse o maquinarse para proporcionar lentes de contacto perfeccionadas.

10 La técnica anterior nos enseña el uso de muchos y diferentes materiales poliméricos en las lentes de contacto. Sin embargo, aunque estos polímeros poseen la claridad óptica necesaria para las lentes de corrección, parecen otras características que reducen su posible utilidad.

15 El polimetilmetacrilato es rígido y duradero, pero relativamente impermeable al oxígeno. Los materiales de hidrogel basados en polímeros hidrofílicos tales como el polihidroxietilmetacrilato son blandos y tienen poca durabilidad. Por otra parte, proporcionan un ambiente favorable al desarrollo bacteriano y son relativamente impermeables al oxígeno.

20 El caucho de silicona es blando y elástico y muy permeable al oxígeno. No obstante, debido a la poca resistencia de los polisiloxanos, para mejorar la durabilidad debe añadirse una carga que aumenta el índice refractivo de la mezcla. Por otra parte, con los cauchos elastoméricos de silicona es muy difícil el maquinado y pulido de precisión que se necesita en la fabricación de una lente de contacto de corrección.

25 En consecuencia, sería muy conveniente proporcionar un material polimérico adecuado para uso en la fabricación de

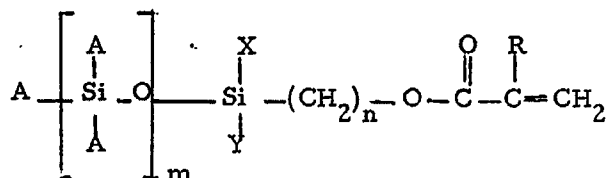
30

lentes de contacto con una mayor permeabilidad al oxígeno, mejor resistencia mecánica y que sea suficientemente rígido como para permitir el maquinado y pulido de precisión. Se ha descubierto ahora nuevos materiales copoliméricos que poseen estas propiedades.

5

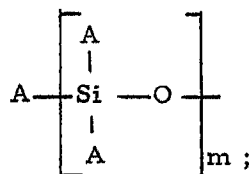
Los nuevos copoliméricos descubiertos se preparan copolimerizando un éster de polisiloxanilalquilo de ácido acrílico o metacrílico con un éster de alcohol de ácido acrílico o metacrílico.

El monomer de éster de polisiloxanilalquilo tiene la forma estructural



10

en la que X e Y se seleccionan entre grupos alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>5</sub>, grupos fenilo y grupos Z; Z es un grupo de estructura



A se selecciona entre grupos alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>5</sub> y grupos fenilo; R se selecciona entre grupos metilo e hidrógeno; m es un número de uno a cinco; y n es un número entero de uno a tres.

15

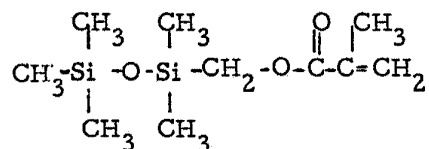
En los comonomeros de éster de alcohol, el grupo alquilo contiene de 1 a 20 átomos de carbono.

Entre los comonomeros del éster de polisiloxanilalquilo representativos que pueden emplearse en la práctica de la inven

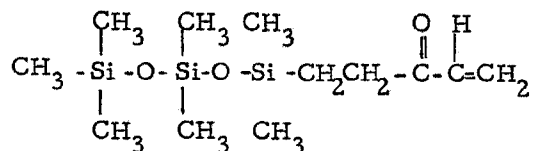


ción se incluyen:

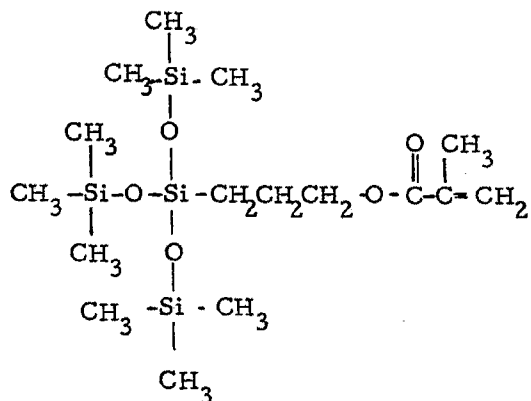
metacrilato de pentametildisiloxanilmetilo



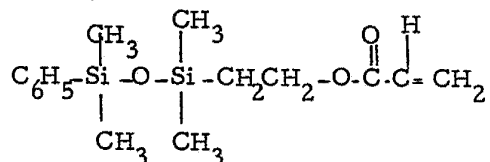
acrilato de heptametiltrisiloxaniletilo



tris (trimetilsiloxi)-gamma-metacriloxipilsilano

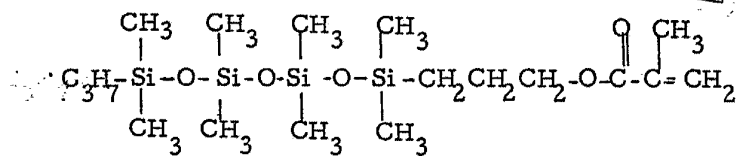


acrilato de feniltetrametildisiloxaniletilo

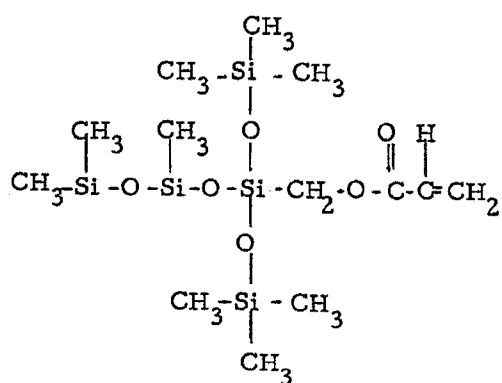


metacrilato de feniltetraetildisiloxaniletilo

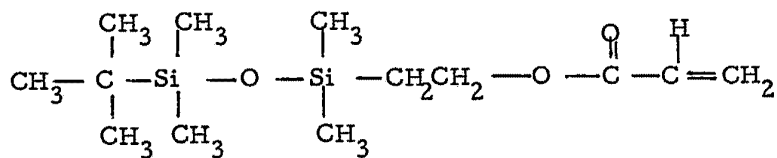




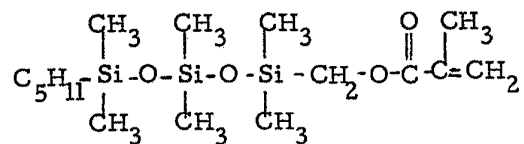
pentametildi (trimetilsiloxi) - acriloximetilsilano



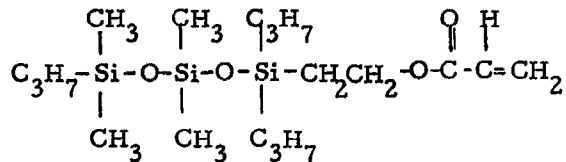
acrilato de t-butiltetrametildisiloxaniletilo



metacrilato de n-pentilhexametiltrisiloxanilmetilo



acrilato de tri-i-propiltetrametiltrisiloxaniletilo



Entre los comonomeros de éster de alcohol representativos que pueden emplearse en la práctica de la invención, se incluyen:

- 5            acrilato y metacrilato de metilo
- acrilato y metacrilato de etilo
- acrilato y metacrilato de propilo
- acrilato y metacrilato de isopropilo
- acrilato y metacrilato de butilo
- acrilato y metacrilato de amilo
- 10           acrilato y metacrilato de hexilo
- acrilato y metacrilato de heptilo
- acrilato y metacrilato de octilo
- acrilato y metacrilato de 2-etilhexilo
- acrilato y metacrilato de nonilo
- 15           acrilato y metacrilato de decilo
- acrilato y metacrilato de undecilo
- acrilato y metacrilato de laurilo
- acrilato y metacrilato de cetilo
- acrilato y metacrilato de octadecilo

20           Los nuevos copolímeros de la presente invención comprenden de 10 a 60 partes en peso de los monómeros de éster de polisiloxanilalquilo copolimerizados con unas 40 - 90 partes en peso de uno o más de los comonomeros de éster de alcohol.

En la actualidad se prefiere emplear acrilato de



5 polisiloxanilo y ésteres de metacrilato, que tienen una cadena de siloxano recta o ramificada conteniendo de dos a cuatro átomos de silicio con sustituyentes metilo o fenilo y uno a tres grupos etileno que conectan la cadena siloxanilo al grupo acriloxi o metacriloxi. Los mejores resultados se obtienen si el contenido de éster de polisiloxanilo del comonomero es de un máximo de 35 % en peso y correspondientemente inferior, por ejemplo, del 10 al 15 %, cuando aumenta el contenido de sílice del éster. Si se emplea un éster de alcanol de cadena ramificada, por ejemplo, el acrilato de 2-etilhexilo, se debe emplear preferentemente un comonomero de éster de polisiloxanilo inferior, por ejemplo, el acrilato de pentametildisiloxanilmetilo.

15 Los copolímeros de la invención se preparan poniendo en contacto la mezcla de los comonomeros con un iniciador de polimerización generador de radicales libres, del tipo utilizado comunemente para polimerizar los compuestos etilenicamente insaturados. Entre los iniciadores de polimerización por radicales libres representativos se incluyen:

20 peroxido de acetilo  
peroxido de lauroilo  
peroxido de decanoilo  
peroxido de caprililo  
peroxido de benzoilo  
peroxipivalato de terc-butilo  
peroxicarbonato de diisopropilo  
25 peroctoate de terc-butilo  
 $\alpha, \alpha'$ -azobisisobutironitrilo

30 Para producir los nuevos copolímeros pueden emplearse las técnicas convencionales de polimerización. La mezcla de comonomeros que contiene de 0,05 a 2 % en peso del iniciador de radicales libres se calienta a una temperatura entre 30 ° C y 100 ° C, -



preferentemente de menos de 70 ° C, para iniciar y completar la polimerización. La polimerización puede efectuarse directamente en un molde de lente de contacto, formando una lente que tenga en general la forma deseada. Alternativamente, la mezcla de polimerización puede calentarse en un molde o recipiente adecuado para formar discos, varillas o láminas que a continuación pueden maquinarse en la forma deseada utilizando el equipo los procedimientos convencionales empleados para fabricar lentes a partir del metacrilato de polimetilo. La temperatura se mantiene preferentemente por debajo de los 70 ° C. para disminuir la formación de burbujas en el copolímero. En vez de emplear las técnicas de polimerización a granel anteriormente descritas, se puede emplear una polimerización en solución, emulsión o suspensión para preparar los nuevos copolímeros, utilizando las técnicas que se usan convencionalmente en la preparación de los polímeros a partir de los monómeros etilénicamente insaturados. El copolímero así producido puede ser extruido, comprimido o moldeado en varillas, láminas u otras formas convenientes, que a continuación se maquina para producir las lentes de contacto.

Los nuevos copolímeros tienen una permeabilidad al oxígeno muy superior a los materiales convencionales de las lentes de contacto. Por ejemplo, un copolímero formado por 35 partes de metacrilato de pentametildisiloxanilmetilo y 65 partes de metacrilato de metilo, tiene una permeabilidad al oxígeno de 500 cc. - 0,0254 mm / 645 cm<sup>2</sup>/24h/atm., en comparación con una permeabilidad al oxígeno de 34 para el metacrilato de polimetilo y 13 para el metacrilato de polihidroxietilo. Estos valores de permeabilidad al oxígeno se determinaron de acuerdo con la norma ASTM D1434, utilizando un probador con unas unidades detectoras del cambio de presión de 3 células "Dow". Los discos se cortaron al tamaño adecuado para adaptarse al probador, se colocaron en el aparato y se acondicionaron un mínimo de 16 horas



5 tanto en vacío como en oxígeno. Inmediatamente después del período de acondicionamiento, se realizó la prueba trazando una curva de la presión de la célula contra el tiempo. La pendiente de la curva se utilizó para calcular el porcentaje de transmisión del oxígeno. En general, la permeabilidad al oxígeno de los copolímeros de la presente invención es como mínimo 4 veces y como máximo varios centenares de veces superior a la de las lentes preparadas con el polimetilmetacrilato o las lentes llamadas "hidrogel" preparadas con polihidroxietilmetacrilato.

10 Aunque algunos de los nuevos copolímeros pueden ser humedecidos por las lagrimas humanas, es posible que se necesite mejorar la humectabilidad de otros. Esto puede obtenerse por varios procedimientos. Por ejemplo, puede impartirse humectabilidad al copolímero, añadiendo a la mezcla de copolimerización de un 0,1 a un 10 % en peso aproximadamente de uno o más monómeros hidrofílicos. Entre estos monómeros se incluyen los acrilatos y metacrilatos de hidroxialquilo, en los que el grupo alquilo contiene de 1 a 4 átomos de carbono, el ácido acrílico y metacrílico, la acrilamida, la metacrilamida, la N-metilolacrilamida, la N-metilolmetacrilamida, el acrilato y metacrilato de glicidilo y la N-vinilpirrolidona. En alternativa, puede mejorarse la humectabilidad de la superficie de las lentes de contacto obtenidas con los nuevos copolímeros aplicando un agente humectante como, por ejemplo, una solución acuosa diluida de cloruro de alquildimetilbencilamonio, exponiendo la superficie a una descarga en corona o por tratamiento químico de la superficie con un agente oxidante fuerte como  
20  
25 por ejemplo el ácido nítrico.

30 La rigidez de las lentes de contacto preparadas con materiales útiles en la práctica de esta invención puede variarse cambiando la proporción de comonómeros y/o su composición química. De este modo, las lentes de contacto preparadas con monómeros de acrilato son más flexibles que las preparadas con monómeros de meta-

crilato. Un copolímero de un metacrilato de polisiloxanilalquilo y un --  
metacrilato de alquilo puede utilizarse para fabricar una lente de con--  
tacto más rígida que una lente preparada con el copolímero de acrilato  
correspondiente. Cuanto menor sea el contenido de metacrilato de al--  
5 quilo en el copolímero, más flexible será la lente preparada con el --  
mismo.

La rigidez de una lente de contacto preparada con  
los materiales útiles en la práctica de la presente invención puede --  
aumentarse, si se desea, incorporando a la composición del copolíme--  
10 ro de un 0,01 a un 2 % en peso aproximadamente de monómero reticu--  
lante como el dimetacrilato o diacrilato de poliol o un éter acrílico de  
poliol de funcionalidad más elevada, por ejemplo, el dimetacrilato de --  
etilenglicol, el dimetacrilato de butilenglicol, el diacrilato de neopentil  
glicol y el triacrilato o tetra-acrilato de pentaeritritol

El índice refractivo es una característica impor--  
15 tante aunque no crítica de una lente de contacto. Así, el índice refrac--  
tivo del polimetilmetacrilato, el polímero más ampliamente utilizado en  
la fabricación de lentes de contacto, es de 1,49. Los índices refracti--  
vos de los copolímeros útiles en la práctica de esta invención pueden --  
20 variar entre 1,35 y 1,50, variando la proporción y la naturaleza de --  
los comonómeros. En general, cuando se aumenta el contenido de mo--  
nómero de polisiloxanilo en el copolímero disminuye su índice refracti--  
vo. La naturaleza de los sustituyentes de los átomos de silicio del mo--  
nómero de polisiloxanilo afecta también de manera importante el índice  
25 refractivo del copolímero. Los sustituyentes de alquilo de cadena recta  
inferior producen copolímeros de menor índice refractario, mientras --  
que los monómeros de polisiloxanilo que tienen sustituyentes fenilo en  
los átomos de silicio producen copolímeros con un mayor índice refrac--  
tivo.

30 Los ejemplos siguientes se presentan para ilustrar la práctica



de la invención, y no como indicación de los límites del ámbito de la misma.

EJEMPLO 1.

5 Este ejemplo ilustra la síntesis de un comonomero de éster de polisiloxanilalquilo, el metacrilato de pentametildisiloxanilmetilo.

10 Síntesis del Dimetilclorometilclorosilano. Se coloca trimetilclorosilano destilado (635 ml., 5 moles), temperatura de ebullición 59,9 ° C., en un matraz de un litro y 3 cuellos, con el fondo redondo, equipado con un agitador magnético, un termómetro, un tubo para entrada de gases y un condensador de reflujo enfriado por hielo seco, cuya salida está conectada a un depurador de agua. Después de hacer pasar nitrógeno seco por el aparato durante 15 minutos, se introduce gas de cloro por el tubo de entrada y se irradia el matraz con luz ultravioleta de una lámpara germicida de 15 vatios General Electric situada a una distancia de 15,24 cm. del matraz. El cloruro de hidrógeno gaseoso se desprende y es absorbido en el depurador de agua que contiene una solución de sosa cáustica y una pequeña cantidad de fenoltaleína. La temperatura se mantiene en la gama de 30-40 ° C. mientras se hace burbujear cloro a través de la mezcla de reacción. A las 30 horas de fotocloración, se desprenden 5 moles de cloruro de hidrógeno, según indica la descarga de color rosa en el depurador de agua. El producto se destila a través de una columna con 18 platos teóricos y se recoge la fracción que destila a 115 ° C. El rendimiento de dimetilclorometilclorosilano ( $d^{25} = 1,07$ ) es del 30 %.

25 Síntesis de Pentametilclorometildisiloxano. 134 ml de dimetilclorometilclorosilano (1 mol) y 127 ml. (1 mol) de trimetilclorosilano se mezclan y se agitan a fondo. Cuando se añaden 600 ml de agua destilada, ocurre inmediatamente unas reacciones hidrolíticas exotérmicas. La mezcla se agita en un agitador mecánico durante la

30

noche para completar la hidrólisis. La capa aceitosa superior se separa y se seca sobre carbonato anhídrido de sodio. Después de secar, el producto se destila a través de una columna de 13 platos teóricos y se recoge la fracción que destila a 151-152 ° C. El rendimiento del pentametilclorometildisiloxano (temperatura de ebullición 151,8 ° C,  $d^{25} = 0,910$ ,  $n_D^{20} = 1,4106$ ) es del 30 %.

#### Síntesis del Metacrilato de Pentametildisiloxanilmetil.

30 ml. de pentametilclorometildisiloxano (0,14 mol), 13,8 ml. (0,16 mol) de ácido metacrílico destilado, 21,0 ml. (0,15 mol) de trietilamina, 30 ml. de xileno y 0,8 g. de hidroquinona se mezclan y se refluyen durante 16 horas. Se precipita hidrocloreuro de trietilamina, que se filtra. El filtrado se mezcla con 1 g. de hidroquinona y 1 g. de polvo de cobre. Se destila xileno de la mezcla presión atmosférica. El aparato de destilación se conecta entonces a una línea de vacío y se recoge la fracción que destila a 73-75 ° C. bajo una presión de 4-5 mm. Hg. El rendimiento del metacrilato de pentametildisiloxanilmetilo (temperatura de fusión 73-74 ° /4 mm. Hg,  $d^{20} = 0,910$ ,  $n_D^{20} = 1,420$ ) es del 45 %.

El monómero de disilixano recuperado por destilación contiene hidroquinona co-destilada. La purificación se realiza lavando el monómero con solución alcalina acuosa conteniendo un 25 % de carbonato sodio y 1 % de hidróxido de sodio hasta que la capa acuosa es incolora. La capa del monómero aceitosa se lava entonces con agua hasta que esté neutra y se seca en carbonato sódico anhidro. El monómero seco se refrigera hasta que se utiliza.

#### EJEMPLO 2.

Este ejemplo ilustra la preparación de un copolímero permeable al oxígeno representativo.

Una mezcla de 35 partes del monómero de disiloxano del Ejemplo 1, 65 partes de metacrilato de metilo y 0,004 ml. de



peroxipivalato terc-butilo por ml. de mezcla de monómero se coloca en un disco Petri de polipropileno hasta una altura de 3,17 mm. El disco se cubre y se coloca en un horno de vacío que ha sido purgado con nitrógeno. El horno se cierra y la temperatura se mantiene a 45 ° C. durante 20 horas. El disco de copolímero es duro, incoloro, transparente y rígido. La permeabilidad al oxígeno es de 500 cc. -0,0254 mm/645 cm<sup>2</sup>/24 h. /atm.

La permeabilidad del oxígeno de un disco de polimetacrilato es de 34 cc. -0,0254 mm/645 cm<sup>2</sup>/24 h. /atm. mientras que el de un disco de polihidroxietilmetacrilato es de 13 cc. -0,0254 mm/645 cm<sup>2</sup>/24 h. /atm.

Se prepara un tapón cilíndrico con unas dimensiones de 6,35 mm de espesor y 12,7 mm de diámetro copolimerizando la mezcla 35/65 de monómero disiloxano/metacrilato de metilo en una capa de polietileno a 45 ° C. durante 20 horas. El tapón se maquina, se corta, se pule y se termina en una lente cóncavo-convexa.

#### EJEMPLOS 3-9

Estos ejemplos ilustran la preparación y propiedades de copolímeros que contienen diversas proporciones de un monómero de siloxanilo, metacrilato de metilo y un monómero hidrofílico (metacrilato de hidroxietilo).

Las mezclas del monómero de disiloxano del Ejemplo 1 (DSm), metacrilato de metilo (MMA), metacrilato de hidroxietilo (HEMA) y peroxipivalato de terc-butilo (0,004 ml. por ml. de mezcla de monómero) se polimeriza en capas de polietileno en las condiciones que aparecen en la tabla siguiente:



Ejemplo	Composición,		% Peso HEMA	Temp. °C.	Tiempo h.	Propiedades*
	DSM	MMA				
	20	75	5	50	6.5	T, H, R
	35	60	5	45	20	T, H, R
5	44	50	6	50	48	T, H, SR
	45	50	5	45	20	T, H, SR
	45	49	6	70	1	T, H, SR
				50	16	
	51	40	9	75	2.5	T, H, SR
10	65	30	5	60	4	NT, S, E

\* T = transparente; H = duro; R = rígido; SR = semi-rígido; NT = nebuloso; S = blando; E = elastomérico.

Los tapones polimerizados se maquinan y se acaban en la forma habitual preparando lentes con superficie cóncava en un lado y convexa en el lado opuesto. Las lentes se humedecen fácilmente con agua y una solución salina acuosa.

EJEMPLO 10

Este ejemplo ilustra la preparación y propiedades de un terpolímero humectable permeable al oxígeno.

Se prepara un disco en la forma descrita en el Ejemplo 2 a partir de una mezcla de 45 partes del monómero de disiloxano del Ejemplo 1, 50 partes de metacrilato de metilo y 5 partes de hidroxietilmetacrilato utilizando como catalizador peroxipivalato de terc-butilo. La polimerización se efectúa a 45 ° C. durante 20 horas. El disco resultante es incoloro, transparente, duro y semirígido. La superficie del disco se humedece fácilmente con agua y solución salina. La permeabilidad al oxígeno del terpolímero es 765 cc. -0,0254 mm/ - 645 cm<sup>2</sup>/ 24 h./atm.



EJEMPLO 11.

Este ejemplo ilustra la preparación y propiedades de un terpolímero permeable al oxígeno y humectable.

5 Se prepara un disco de la misma forma descrita en el Ejemplo 2 polimerizando una mezcla de 20 partes del monómero de disiloxano del Ejemplo 1, 75 partes de metacrilato de metilo, 5 partes de metacrilato de hidroxietilo y 0,004 ml. de peroxipivalato de - -  
10 terc-butilo por ml. de mezcla de monómero, tiene a 50 ° C. una permeabilidad al oxígeno de 135 cc. - 0,0254 mm/645 cm<sup>2</sup>/ 24 h./atm. - -  
Las lentes cortadas y maquinadas a partir del disco son transparentes, duras y rígidas.

EJEMPLOS 12 - 14

15 Estos ejemplos ilustran la preparación y propiedades de copolímeros de un monómero de siloxanilo con diversas proporciones de otros comonómeros del éster de metacrilato.

20 Se preparan tapones cilíndricos de la forma descrita en el Ejemplo 3 con mezclas del monómero de disiloxano (DSM) del Ejemplo 1, metacrilato de metilo (MMA), metacrilato de octadecilo (ODMA), metacrilato de hidroxietilo (HEMA) y dimetacrilato de etilenglicol (EGDMA) por polimerización a 70 ° C durante 2,5 horas, utilizando como catalizador peroxipivalato de terc-butilo. Las propiedades de las lentes preparadas con los tapones se muestran en la siguiente -  
25 tabla:

Ejemplo	Composición,			% en peso		Propiedades
	DSM	MMA	ODMA	HEMA	EGDMA	
12	35	30	30	5	0	T, H, E
13	45	30	20	5	0	T, S, E
14	45	38	10	5	2	T, S, R



EJEMPLO 15.

Este ejemplo ilustra la síntesis de 1,1,1-tris(trimetilsiloxi)metacrilatopropilsilano.

23,8 g (13,0 ml.) de ácido sulfúrico concentrado se añaden lentamente con agitación a una mezcla de 11,6 g (14,7 ml.) de etanol absoluto y 16,5 ml. de agua. La mezcla se enfría al baño maría.

Se mezcla metacrilatopropiltrimetoxisilano (0,1 mol, 24,8 g.), con 0,3 mol (39,6 g.) de trimetilacetoxisilano en un matraz equipado con un agitador magnético. A la mezcla agitada se añade gota a gota a partir de un embudo cuentagotas ácido etilsulfúrico (6,5 g.), preparado como se ha descrito anteriormente. El matraz se enfría durante la adición de la solución catalizadora de ácido etilsulfúrico en baño de agua de hielo. Una vez terminada la adición del catalizador, la solución se agita a la temperatura ambiente durante dos días. A continuación se separa la capa aceitosa superior, se lava con solución de bicarbonato sódico, se lava con agua y por último se seca en sulfato sódico anhidro. El producto se destila en vacío para retirar el acetato de etilo. El matraz de destilación se sumerge en un baño maría, cuya temperatura se mantiene a 40-45 ° C., para impedir la polimerización prematura del monómero. El rendimiento del tris(trimetilsiloxi)metacrilatopropilsilano es de 86 % y la densidad del monómero es de 0,989 g./cc. a 20 ° C. El monómero se refrigera hasta que se utiliza.

EJEMPLO 16.

Este ejemplo ilustra la preparación de un copolímero de metacrilato de metilo con el nuevo éster de polisiloxanilo del Ejemplo 15.



Se prepara un tapón cilíndrico polimerizando una mezcla de 40 partes de tris (trimetilsiloxi)-alfa-metacriloxipropilsilano y 60 partes de metacrilato de metilo en presencia de peroxipivalato de terc-butilo a 50 ° C. Las lentes preparadas con el tapón son duras, transparentes y permeables al oxígeno.

5

#### EJEMPLOS 17-28

Estos ejemplos ilustran la preparación de diversos copolímeros de los ésteres de polisiloxanilo y diversos acrilatos o metacrilatos de alquilo. Los comonómeros del éster de polisiloxanilo se preparan según las técnicas generales de los Ejemplos 1 y 15. El copolímero se prepara según la técnica general del Ejemplo 2. Todos los copolímeros resultantes son transparentes, duros y rígidos de forma que son apropiados para la fabricación de lentes de contacto. La permeabilidad del oxígeno de los copolímeros varía de 300 a 500 cc. - 0,0254 mm/ 645 cm<sup>2</sup>/24 h./ atm. medida por la técnica anteriormente descrita.

10

15

#### ESTER DE POLISILOXANILO

% en Peso de Copolímero

Monómero

20

acrilato de heptametiltrisiloxaniletilo  
metacrilato de isobutilhexametiltrisiloxanilmetilo  
metacrilato de n-propiloctametiltetrasiloxanilpropilo  
acrilato de tri-i-propiltetrametiltrisiloxaniletil  
acrilato de t-butiltetrametildisiloxaniletilo

25

metacrilato de n-pentilhexametiltrisiloxanilmetilo  
acrilato de feniltetrametildisiloxaniletilo  
metacrilato de feniltetraetildisiloxaniletilo

30

acrilato de trifenildimetilsiloxanilmetilo  
tris(trimetilsiloxi)-delta-metacriloxipropilsilano  
metildi(trimetilsiloxi)-metacriloximetilsilano



pentametildi(trimetilsiloxi)-acriloximetilsilano

ESTER DE ALCANOL

% en Peso de	<u>Copolímero</u>	<u>Monómero</u>
5		acrilato de 2-etilhexilo
		metacrilato de t-butilo
		metacrilato de decilo
		acrilato de isopropilo
		acrilato de metilo
10		metacrilato de etilo
		acrilato de octadecilo
		metacrilato de hexilo
		acrilato de metilo
		metacrilato de metilo
15		metacrilato de n-propilo
		acrilato de etilo

Como se ilustran los Ejemplos 17-28, es preferible utilizar un monómero del éster de alkanol de cadena recta si el monómero de éster de polisiloxanilo es un compuesto de cadena ramificada, y viceversa. De igual modo, es preferible emplear dos comonomeros de acrilato o dos comonomeros de metacrilato para preparar el copolímero, en vez de un monómero de acrilato y un monómero de metacrilato. Finalmente, cuando se emplean comonomeros de éster de polisiloxanilo más complejos, la proporción del éster de polisiloxanilo es inferior, es decir, de un 10 a un 20 %, que si se emplean ésteres de polisiloxanilo más simples. En general, la presencia de sustituyentes mayores y más complejos en los átomos interiores de silicio tiende a aumentar el índice refractivo del copolímero, siendo iguales los demás factores.

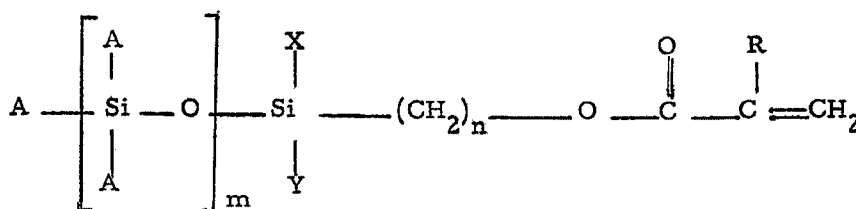


N O T A .

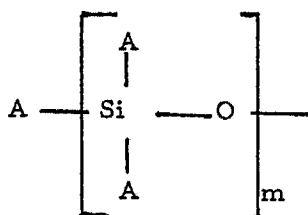
Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse -- constar, que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio funda- -

5 mental; también se hace constar que el invento se refiere a una Soli- -  
 cidad de Patente presentada en los Estados Unidos de América; acogién-  
 dose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Interna-  
 cionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido in-  
 10 vento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en Es-  
 paña, sobre: Procedimiento para la obtención de copolímeros dotados -  
 de una permeabilidad al oxígeno incrementada; caracte rizándose por -  
 lo siguiente:

1. - Procedimiento para la obtención de copolíme-  
 15 ros dotados de una permeabilidad al oxígeno incrementada, adecuados  
 para la producción de lentes de contacto, caracterizado porque com-  
 prende copolimerizar (a) de 10 a 60 partes en peso aproximadamente  
 de un éster de polisiloxanilalquilo de estructura:



20 en la que X e Y se eligen entre grupos alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>5</sub>, grupos feni-  
 lo y grupos Z, donde Z es un grupo de estructura:



ME



5

A se elige entre grupos alquilo  $C_1 - C_5$  y grupos fenilo, R se elige entre grupos metilo e hidrógeno, m es un entero de 1 a 5 y n es un entero de 1 a 3; con (b) 40 a 90 partes en peso aproximadamente de un éster de un alcohol monohídrico  $C_1 - C_{20}$  y un ácido seleccionado entre los ácidos acrílico y metacrílico.

10

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la copolimerización se efectua en presencia de un iniciador de radicales libres, a una temperatura comprendida entre 30 y 100 ° C, preferiblemente por debajo de 70 ° C.

3.- Procedimiento para la obtención de copolímeros dotados de una permeabilidad al oxígeno incrementada, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara.

19 SET. 1974

Madrid,  
POLYCON LABORATORIES INC.,

J. GOMEZ ACEDO Y BODEY  
p. p. Firmado: L. García Fernández

mg