(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 769 580**

(51) Int. Cl.:

C07C 67/08 (2006.01)
C07C 69/54 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.09.2014** **PCT/EP2014/070787**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **09.04.2015** **WO15049200**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2014** **E 14777311 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019** **EP 3052467**

(54) Título: **Procedimiento para la preparación de benzofenonas metacriladas**

(30) Prioridad:

04.10.2013 DE 102013220127

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.06.2020

(73) Titular/es:

EVONIK OPERATIONS GMBH (100.0%)
Rellinghauser Strasse 1-11
45128 Essen, DE

(72) Inventor/es:

KLESSE, WOLFGANG;
KNEBEL, JOACHIM y
SAAL, DORIS

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 769 580 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 la preparación de benzofenonas metacriladas

La invención se refiere a un procedimiento para la preparación de ésteres del ácido metacrílico de benzofenonas hidroxi-funcionales y a su uso. Con el procedimiento de acuerdo con la invención se pueden preparar de manera sencilla y en un elevado rendimiento benzofenonas metacriladas.

En el estado de la técnica se describe un procedimiento con anhídrido del ácido metacrílico para la preparación de los ésteres arriba mencionados (documento JP 2003261506, Mitsubishi Rayon). Como catalizador se emplea trietilamina. Dado que la amina forma una sal con el ácido metacrílico que resulta durante la reacción, debe ser medida de forma equimolar con respecto a la benzofenona. De manera correspondiente, se obtienen cantidades de sal equimolares que deben ser eliminadas como desecho. El procedimiento es, por lo tanto, poco rentable. Otros métodos del estado de la técnica son la reacción de cloruro de ácido metacrílico con benzofenona hidroxi-funcional, así como la reacción de esta materia prima con metacrilato de glicidilo. Durante la manipulación con cloruro del ácido metacrílico se han de observar las propiedades corrosivas y mordientes. En el caso del contacto con el agua se libera, además, HCl.

En el documento DE 1720603 se describe un procedimiento para la preparación de dispersiones acuosas de productos de polimerización fácilmente reticulables. En este caso, ésteres del ácido acrílico y metacrílico se co-polimerizan con monómeros fotoactivos, olefínicamente insaturados, entre otros, derivados de benzofenona, eventualmente con el uso conjunto de emulsionantes fotoactivos, no ionógenos.

El documento EP 0346788 describe un procedimiento para la preparación de carbamoilbenzofenonas y carbamoilacetofenonas sensibles a la radiación con al menos un grupo extremo metacrilato o bien acrilato. En este caso, se hacen reaccionar (met)acrilatos de isocianatoalquilo con hidroxiacetofenonas o hidroxibenzofenonas con un catalizador de carácter básico. En este caso, se ha de trabajar bajo la exclusión de la humedad. Además, pueden utilizarse solo disolventes secados, no nucleófilos.

El documento WO 2010/072479 describe la preparación de los ésteres arriba mencionados en presencia de cantidades catalíticas de ácido sulfúrico. Después de terminada la reacción, el catalizador debe ser neutralizado con lejía de sosa y el sulfato de sodio se debe separar por filtración.

En el caso de la esterificación catalizada por sales, el alcohol a esterificar se hace reaccionar con el anhídrido de ácido carboxílico en presencia de pequeñas cantidades de una sal del ácido basado en el anhídrido. De acuerdo con el documento DE 3601098 o el Colectivo de Autores, Organikum, 20ª edición, 1999, págs. 444-445, de esta forma, en presencia de acetanhidrído y acetato de sodio, se pueden esterificar azúcares para formar acetatos. Sin embargo, se requieren grandes cantidades de catalizador y/o de agente de acilación. El ditranol que se asemeja a la 4-hidroxibenzofenona se hace reaccionar con 20 % de su cantidad molar de anhídrido o bien debe acetilarse con un exceso 3,3 veces molar de acetanhidrído en presencia de acetato de sodio (H. P. Faro y otros, Arch. Pharm. 313, 800 (1980)). En el caso de la esterificación del azúcar se emplea un gran exceso de agente acilante (1,76 mol/mol).

Por lo tanto, era misión de la invención proporcionar un procedimiento de preparación adicionalmente simplificado, en el que el catalizador pueda separarse sin etapas adicionales tales como, p. ej., una neutralización, y en el que se tenga que acarrear solo una pequeña carga de sal.

El problema se resuelve mediante un procedimiento para la preparación de (met)acrilatos de benzofenona, caracterizado porque se hacen reaccionar hidroxibenzofenona y anhídrido del ácido (met)acrílico en presencia de cantidades catalíticas de sales elegidas del grupo acetatos de litio o potasio o bien (met)acrilatos de Li, Na o K, preferiblemente acetato de sodio, en donde la relación de cantidad de sustancia de anhídrido del ácido (met)acrílico a hidroxibenzofenona es 1,0:1,0 a 1,6:1,0.

La grafía (met)acrilato significa aquí tanto metacrilato, tal como, p. ej., metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, etc., como acrilato, tal como, p. ej., acrilato de metilo, acrilato de etilo, etc.; así como mezclas a base de ambos.

Sorprendentemente, se encontró que con el procedimiento de acuerdo con la invención se puede alcanzar un grado de conversión elevado. El procedimiento de acuerdo con la invención está gravado, además, por una carga de sal únicamente baja. La sal puede ser separada fácilmente.

En una forma de realización particular, el ácido (met)acrílico que resulta como producto secundario en el caso de una polimerización subsiguiente del monómero de benzofenona se utiliza conjuntamente como comonómero. En

otra forma de realización, el ácido (met)acrílico se recicla para la preparación de nuevo anhídrido del ácido (met)acrílico.

En una forma de realización preferida, la relación de cantidad de sustancia de anhídrido del ácido (met)acrílico a hidroxibenzofenona se encuentra en el intervalo de 1,0:1,0 a 1,6:1,0. En otra forma de realización, la relación se encuentra en el intervalo de 1,1:1,0 a 1,4:1,0, más preferiblemente en el intervalo de 1,1:1,0 a 1,2:1,0. De manera muy particularmente preferida, la relación de cantidad de sustancia de anhídrido del ácido (met)acrílico a hidroxibenzofenona asciende a 1,1:1,0.

En una forma de realización se emplean varias hidroxibenzofenonas. En este caso, se prefieren particularmente hidroxibenzofenonas elegidas del grupo consistente en 4-, 3- o 2-hidroxibenzofenona o bien sus mezclas de isómeros u otras mezclas, así como hidroxibenzofenonas bifuncionales, tales como 2,3-, 2,4- o 4,4'-dihidroxibenzofenonas o bien sus mezclas de isómeros u otras mezclas.

En otra forma de realización, se emplean mezclas a base de anhídrido del ácido metacrílico y anhídrido del ácido acrílico.

En una forma de realización particular, se hace reaccionar 4-hidroxibenzofenona con anhídrido del ácido metacrílico para dar 4-(metacriloiloxi)benzofenona.

En una forma de realización preferida, como catalizador se emplea acetato de sodio. Son además adecuados correspondientes acetatos de litio o potasio o bien (met)acrilatos de Li, Na o K. De manera particularmente preferida, se emplea metacrilato de Na. En otra forma de realización, las sales mencionadas se generan in situ a partir de los correspondientes metanolatos o bien a partir de sus soluciones de metanol durante la reacción a partir del ácido acético añadido o bien a partir del anhídrido del ácido (met)acrílico presente. Alternativamente, las sales correspondientes pueden añadirse después de la preparación separada de la reacción.

En otra forma de realización preferida, el catalizador se emplea en una cantidad de 0,2 a 5,0 % en moles, referido a la cantidad de sustancia del anhídrido de ácido (met)acrílico utilizado. En otra forma de realización, el catalizador se emplea en una cantidad de 0,3 a 4,0 % en moles, preferiblemente de 0,45 a 2,5 % en moles, de manera particularmente preferida de 0,5 a 2,3 % en moles o hasta 0,7 % en moles, referido a la cantidad de sustancia del anhídrido del ácido (met)acrílico utilizado. En otra forma de realización particularmente preferida, el catalizador se emplea en una cantidad de 0,5 % en moles, referido a la cantidad de sustancia del anhídrido del ácido (met)acrílico utilizado.

Con el procedimiento de acuerdo con la invención se pueden obtener (met)acrilatos de benzofenona como sólido. En otra forma de realización preferida, la/las hidroxibenzofenona(s) se hacen reaccionar con el/los anhídrido(s) del ácido (met)acrílico a una temperatura en el intervalo de 50 a 120 ºC, de manera particularmente preferida en el intervalo de 70 a 110 ºC, más preferiblemente en el intervalo de 85 a 95 ºC o de 90 a 100 ºC, de manera muy particularmente preferida a 90 ºC.

Preferiblemente, el tiempo de reacción, en particular a 90 ºC, asciende a 1 hasta 13 h, de manera particularmente preferida a 1,5 hasta 11 h, más preferiblemente a 4 hasta 8 h.

El subsiguiente tratamiento del monómero bruto tiene lugar, eventualmente después de la hidrólisis del exceso de anhídrido del ácido (met)acrílico, p. ej., mediante la adición de metanol o mediante la incorporación con agitación en agua. De esta forma, se disuelven las impurezas hidrosolubles y pueden separarse sin problemas. El (met)acrilato de benzofenona se precipita en agua y se aísla en forma sólida mediante filtración.

Los (met)acrilatos de benzofenona preparados con una elevada pureza pueden almacenarse y continuar haciéndose reaccionar en solución con metacrilato de metilo, metacrilato de n-butilo, metacrilato de i-butilo o estireno.

Con el procedimiento de acuerdo con la invención se pueden obtener asimismo (met)acrilatos de benzofenona en una solución de éster del ácido (met)acrílico. Otras soluciones adecuadas son soluciones de estireno. En una forma de realización preferida, el/las hidroxibenzofenona(s) se mezclan primeramente con el/los anhídrido(s) del ácido (met)acrílico, catalizador y, opcionalmente, estabilizadores. A continuación, se ajusta la temperatura de reacción deseada. En una forma de realización preferida, la/las hidroxibenzofenona(s) se hacen reaccionar con el/los anhídrido(s) del ácido (met)acrílico a una temperatura en el intervalo de 50 a 120 ºC, de manera particularmente preferida en el intervalo de 70 a 110 ºC, más preferiblemente en el intervalo de 85 a 95 ºC o de 90 a 100 ºC, de manera muy particularmente preferida a 90 ºC. Para generar la solución mencionada en ésteres alquílicos del ácido (met)acrílico, se añade, después de realizada la reacción, éster alquílico del ácido (met)acrílico o bien

eventualmente mezclas del mismo, con el fin de obtener la concentración deseada de (met)acrilato de benzofenona. Las sales e impurezas se separan después a través de un filtro de presión adecuado.

Preferiblemente, el tiempo de reacción asciende, en particular a 90 ºC, a 2 hasta 8 h, de manera particularmente preferida a 3 hasta 7 h, más preferiblemente a 4 hasta 8 h, en particular a 4,5 hasta 5,5 h.

Preferiblemente, el éster alquílico del ácido (met)acrílico se elige del grupo consistente en éster metílico del ácido (met)acrílico, metacrilato de n-butilo o metacrilato de i-butilo. Además, se adecuan también (met)acrilatos de hidroxialquilo, en particular (met)acrilato de hidroxietilo o bien (met)acrilato de hidroxipropilo. Particularmente preferido es metacrilato de metilo (MMA).

Objeto de la patente es, por lo tanto, también la preparación de una solución de (met)acrilatos de benzofenona en ésteres alquílicos del ácido (met)acrílico o en estireno. En una forma de realización preferida, se prepara 4-(metacriloiloxi)benzofenona en una solución de MMA al 30 %.

(Met)acrilatos de benzofenona pueden utilizarse para la fotorreticulación posterior de polímeros mediante la luz diurna o UV, así como en forma de fotoiniciadores poliméricos.

Los (met)acrilatos de benzofenona pueden utilizarse, además, como monómeros y/o comonómeros para reacciones de polimerización.

Los siguientes Ejemplos han de explicar con mayor detalle la invención, pero no limitar ésta a las características dadas a conocer en los mismos.

Ejemplos

Abreviaturas:

MAAH	anhídrido del ácido (met)acrílico
MeOH	metanol
MMA	metacrilato de metilo
MAS	ácido metacrílico
solución NM30	metanolato de sodio, al 30 % en metanol, razón social Evonik
GC Fl %	porcentajes en superficie después de cromatografía de gases
GC; % en peso	porcentajes en peso después de cromatografía de gases
HQME	hidroquinonamonometiléter
SZ	índice de acidez en mg de KOH/g
Topanol A	2,4-dimetil-6-terc.-butilofenol (inhibidor de la polimerización)

Analítica por cromatografía de gases: Aparato Agilent 7820A con FID

Columna capilar DB5, 30 m de longitud, diámetro 0,25 mm, grosor de capa 0,25 µm

Temperatura del inyector 250 ºC, temperatura del detector 300 ºC

Programa de temperaturas: 80 ºC durante 2 min, luego calentar a razón de 16 ºC/min hasta 300 ºC, mantener esta temperatura durante 6 min.

Ejemplo 1: Catalizador metacrilato de sodio generado in situ

Sistema de aparatos: matraz de fondo redondo de cuatro bocas de 2 l con agitación mecánica, refrigerador de reflujo, entrada de aire, sensor de temperatura Pt100, baño de aceite.

Tanda: 1,5 mol (297,9 g) de 4-hidroxibenzofenona, 1,65 mol (270,3 g) de MAAH, 0,0087 mol (1,6 g) de solución NM30, 399 mg de 2,4-dimetil-6-terc.-butilfenol (Topanol A);

Preparación de una solución al 30 % de 4-(metacriloiloxi)benzofenona en MMA: adición de en total 772 g de MMA.

Rendimiento teórico de 4-(metacriloiloxi)benzofenona: 399 g

Realización: Se pesó 4-hidroxibenzofenona, a ello se añadieron 126 g del MMA requerido posteriormente, resultó una masa bien agitable. A continuación, se añadieron MAAH, estabilizador Topanol A y catalizador NM30, se

introdujo aire y se calentó hasta 90 ºC. El transcurso de la reacción se vigiló mediante cromatografía de gases (se tomó una muestra (aprox. 1,5 ml), se diluyó con aprox. 5 ml de acetona, se filtró). Después de en total 5 h a 90 ºC, se enfrió hasta 60 ºC, se añadieron 30 g de metanol para la reacción del MAAH remanente y se agitó durante 1 h a 60 ºC. A la tanda se añadió entonces el resto del MAA (646 g), con el fin de preparar una solución al 30 %. Se enfrió bajo agitación y se filtró a través de un filtro de presión con una capa de filtro Seitz T1000 (Ø 14 cm). Rendimiento: 1320,4 g

Análisis:

Contenido en agua según Karl Fischer: 0,03 %
Topanol A: 538 ppm

GC Fl %: 52,543 % de MMA
9,491 % de MAS
0,829 % de 4-hidroxibenzofenona
0,701 % de 4-acetoxibenzofenona
34,921 % de 4-(metacriloiloxi)benzofenona

GC; % en peso: MMA 57,9%
MAS 10,9 %
4-(metacriloiloxi)benzofenona 28,5 %

Índice de color Hazen: 315
SZ: 69 = 10,58 % de MAS

Ejemplo 2: Preparación de 4-(metacriloiloxi)benzofenona en forma de sólido con catalizador metacrilato de sodio generado in situ.

Sistema de aparatos: véase el Ejemplo 1

Tanda: 4,0 mol (794,7 g) de 4-(metacriloiloxi)benzofenona, 4,4 mol (723,7 g) de MAAH, 0,0228 mol (4,2 g) de solución NM30, 1055 mg de Topanol A;

Rendimiento teórico: 4-(metacriloiloxi)benzofenona: 1055,2 g

Realización: La tanda se pesó por completo y luego se calentó hasta 90 ºC. Después de un tiempo de reacción de 6 h, la porción de 4-hidroxibenzofenona ascendió todavía a 2,2 % (analítica por GC), se añadieron 2 ml de solución NM30 y se continuó calentando. Después de en total 11 h a 90 ºC, se enfrió hasta 60 ºC y se añadieron 80 g de metanol para la esterificación del MAAH que no había reaccionado. A continuación, se agitó durante 1 h a 60 ºC. Después, la tanda se vertió en un chorro delgado en 3 l de agua bajo agitación (agitador de paletas metálicas, motor de agitación). Se agitó durante 0,5 h y el material precipitado se filtró luego por succión a través de una frita de filtro de vidrio, se continuó lavando otra vez con 2,0 l de agua (30 min en el vaso de precipitados mezclado con agitación con un motor de agitación con agitador de paletas metálicas) y, a continuación, se succionó en seco sobre el embudo Buchner. A continuación, el sólido se secó al aire hasta la constancia de masa. Rendimiento: 1042,3 g

Análisis:

Contenido en agua (Karl Fischer): < 0,1 %
Topanol A: 808 ppm

GC: 0,066 % de MAS
1,239 % de 4-hidroxibenzofenona
1,785 % de 4-acetoxibenzofenona
95,574 % de 4-(metacriloiloxi)benzofenona

Índice de color Hazen al 20% en acetona: 154

Ejemplo 3: Preparación de 4-(metacriloiloxi)benzofenona en forma de sólido con catalizador metacrilato de sodio preparado por separado.

Sistema de aparatos: véase el Ejemplo 1

Tanda: 0,5 mol (99,4 g) de 4-hidroxibenzofenona, 0,55 mol (88,3 g) de MAAH, 0,0125 mol (1,35 g) de metacrilato de sodio, 133 mg de HQME, 133 mg de Tropanol A;

Rendimiento teórico de 4-(metacriloiloxi)benzofenona: 133,15 g

Realización: La tanda se pesó por completo y luego se calentó bajo la introducción de aire hasta 90 ºC. La conversión se vigiló mediante cromatografía de gases (GC). Composición al cabo de 1,5 h: 18,42 % de MAS, 2,5 % de MAAH, 0,83 % de hidroxibenzofenona, 75,84 % de 4-(metacriloiloxi)benzofenona. Se enfrió hasta 60 ºC, se añadió metanol (10 g) y se agitó durante 1 h a 60 ºC.
Después, la tanda se vertió en un chorro delgado en 500 ml de agua bajo agitación (agitador de paletas metálicas, motor de agitación). Se agitó durante 0,5 h y el material precipitado se filtró luego por succión a través de una frita de filtro de vidrio, se continuó lavando otras dos veces en cada caso con 500 ml de agua (en cada caso 15 min en el vaso de precipitados agitado con un motor de agitación con agitador de paletas metálicas) y, a continuación, se succionó en seco sobre el embudo Buchner. A continuación, el sólido se secó al aire hasta la constancia de masa.
Rendimiento: 131,1 g
Análisis:

Contenido en agua según Karl Fischer: 0,21 %
HQME: 13 ppm
Topanol A: 1305 ppm

GC: 0,012% de MMA
0,331 % de MAS
1,573 % de 4-hidroxibenzofenona
94,594 % de 4-(metacriloiloxi)benzofenona

Índice de color Hazen al 20% en acetona: 82

Ejemplo 4: Preparación de 4-(metacriloiloxi)benzofenona con catalizador metacrilato de sodio; control de la conversión

Sistema de aparatos: véase el Ejemplo 1

Tanda: 0,5 mol (99,4 g) de 4-hidroxibenzofenona, 0,55 mol (88,3 g) de MAAH, 0,003 mol (0,32 g) de metacrilato de sodio, 133 mg de HQME, 133 mg de Topanol A;

Rendimiento teórico de 4-(metacriloiloxi)benzofenona: 133,15 g

Realización: La tanda se pesó por completo y luego se calentó hasta 90 ºC. La conversión se vigiló mediante GC.

Composición en % en peso:

Tiempo de reacción	MAS	MAAH	Hidroxibenzofenona	4-(metacriloiloxi)-benzofenona
1 h	16,69	6,47	4,66	69,72
2 h	18,03	4,39	2,83	72,07
3 h	18,95	3,46	1,21	73,96
4 h	17,69	2,96	1,25	74,88

Se enfrió hasta 60 ºC, se añadió metanol (9,6 g) para la esterificación del MAAH remanente y se agitó durante 1 h a 60 ºC. Después, la tanda se vertió en un chorro delgado en 500 ml de agua bajo agitación (agitador de paletas metálicas, motor de agitación). Se agitó durante 0,5 h y el material precipitado se filtró luego por succión a través de una frita de filtro de vidrio, se continuó lavando otras dos veces en cada caso con 500 ml de agua (en cada caso 15 min en el vaso de precipitados agitado con un motor de agitación con agitador de paletas metálicas) y, a continuación, se succionó en seco sobre el embudo Buchner.
A continuación, el sólido se secó al aire hasta la constancia de masa.
Rendimiento: 136,7 g

Análisis:

H_2O: 0,25%

HQME: 15 ppm
Topanol A: 1530 ppm

GC: 1,64 % de MAS
2,571 % de 4-hidroxibenzofenona
92,754 % de 4-(metacriloiloxi)benzofenona

Índice de color al 20% en acetona: 144

Ejemplo 5: Catalizador acetato de sodio

Sistema de aparatos. matraz de fondo redondo de cuatro bocas de 2 l con agitador mecánico, refrigerador de reflujo, tubo de introducción de aire y sensor de temperatura Pt100, baño de aceite

Tanda:

0,5 mol de 4-hidroxibenzofenona, pureza del 99,9 % = 99,2 g

0,55 mol de anhídrido del ácido metacrílico, pureza 97,7 % = 86,9 g

0,0125 mol de acetato de sodio, anhidro = 1,025 g

Topanol A = 93,2 mg

Para la esterificación del exceso de ácido metacrílico: 9,6 g de metanol

Rendimiento teórico de 4-(metacriloiloxi)benzofenona: 133.2 g

Realización: Se pesó 4-hidroxibenzofenona. A continuación se añadieron anhídrido del ácido metacrílico, Topanol A y acetato de sodio y luego se calentó hasta 90 ºC bajo la aportación de aire. Se agitó durante 6 h, luego se enfrió hasta 60ºC y se añadió el metanol para la esterificación del anhídrido del ácido metacrílico remanente. Se continuó agitando durante 1 h a 60ºC. La tanda se incorporó luego bajo agitación en 500 ml de H_2O, se agitó durante 0,5 h, se filtró con succión y se lavó otra vez con 500 ml de agua en el vaso de precipitados y luego se succionó en seco sobre el embudo Buchner. El producto se secó al aire.

Rendimiento: 130 g de 4-(metacriloiloxi)benzofenona

Análisis:

Contenido en agua: 0,36 % Topanol A: 1390 ppm
Índice de color Hazen (10 % en acetona): 16

GC-FI %:	0,011 %	de MMA
	0,650 %	de MAS
	1,834 %	de 4-hidroxibenzofenona
	2,928 %	de 4-acetoxibenzofenona
	91,560 %	de 4-(metacriloiloxi)benzofenona

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la preparación de (met)acrilatos de benzofenona, caracterizado por que se hacen reaccionar hidroxibenzofenona y anhídrido del ácido (met)acrílico en presencia de cantidades catalíticas de sales elegidas del grupo consistente en acetatos de sodio, litio o potasio o bien (met)acrilatos de Li, Na o K, en donde la relación de cantidad de sustancia de anhídrido del ácido (met)acrílico a hidroxibenzofenona es 1,0:1,0 a 1,6:1,0.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la relación de cantidad de sustancia se encuentra en el intervalo de 1,05:1,0 a 1,5:1,0, preferiblemente en el intervalo de 1,1:1,0 a 1,4:1,0, más preferiblemente en el intervalo de 1,1:1,0 a 1,2:1,0.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que como hidroxibenzofenona se emplea 4-hidroxibenzofenona.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que se emplea anhídrido del ácido metacrílico o anhídrido del ácido acrílico.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que como catalizador se emplea acetato de sodio.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que como catalizador se emplea metacrilato de sodio.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el catalizador se emplea en una cantidad de 0,2 a 5,0 % en moles.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la reacción tiene lugar a una temperatura en el intervalo de 50 a 120 ºC.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la reacción tiene lugar a lo largo de 1 a 13 h.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el (met)acrilato de benzofenona se precipita en agua.