



Universidad  
de Alcalá



Comunidad  
de Madrid

Dirección General de Investigación  
e Innovación Tecnológica  
CONSEJERÍA DE CIENCIA,  
UNIVERSIDADES E INNOVACIÓN

# CATÁLOGO

## Química y Materiales

Oferta  
Científica  
y Tecnológica

# Química y Materiales

— Nuevos catalizadores organo-metálicos para la fabricación de polímeros

— Procedimiento mejorado para la oxidación selectiva de grupos sulfuro a sulfóxido o sulfona mediante catalizadores tipo silsesquioxano

— Complejos NHC de paladio heterogeneizados y sus usos como catalizadores recuperables

— Catalizadores de aluminio muy activos en polimerización por apertura de anillo de glicidil metacrilato, con aplicación en dispositivos electrónicos



Universidad  
de Alcalá

## NUEVOS CATALIZADORES ORGANO-METÁLICOS PARA LA FABRICACIÓN DE POLÍMEROS

### OFERTA TECNOLÓGICA

#### Código

QUI\_UAH\_01

#### Áreas de aplicación

- Fabricación Industrial, tecnologías de los Materiales y el Transporte
- Tecnologías Industriales
- Industria de la Agroalimentación

#### Tipo de colaboración

- Acuerdo de joint venture
- Acuerdo de fabricación

#### Investigadores principales

Prof. Tomás Cuenca Agreda

#### CONTACTO



OTRI Universidad de Alcalá  
Escuela Politécnica Superior  
Campus Científico-Tecnológico  
28805, Alcalá de Henares  
(Madrid)  
(+34) 91 885 45 61  
otriuah@uah.es

@otriuah

OTRI Universidad de Alcalá



### RESUMEN

La búsqueda de procesos catalíticos dirigidos hacia la síntesis de nuevos polímeros así como de productos orgánicosfuncionalizados (ésteres, epóxidos o alquilsilanos) es un tema de gran interés seguido por parte de las empresas del sector. La obtención de catalizadores que permitan llevar a cabo estas reacciones de forma más eficaz y selectiva supone una fuente de beneficios económicos para estas empresas ya que el consumo de recursos materiales y energéticos puede disminuirse drásticamente. Además la disminución o eliminación de la carga metálica no biocompatible de estos polímeros es esencial a escala industrial al estar controlados los niveles máximos tolerados para aquellos polímeros de uso en agroalimentación fundamentalmente. La tecnología que se presenta se desarrolla con nuevos catalizadores basados en complejos de coordinación y organo-metálicos de metales de los primeros grupos de transición, de metales alcalinos o alcalinotérreos y de aluminio. Sus características especiales les permiten ser utilizados en un amplio número de sectores, entre los que podrían destacarse se encuentran el sector agroalimentario, construcción y petroquímico.

### VENTAJAS Y ASPECTOS INNOVADORES

Dada su alta eficacia el catalizador ha de utilizarse en cantidades mínimas permitiendo además productos de reacción prácticamente limpios. Esto permite obtener unos polímeros de alta calidad y de elevada competitividad en el mercado al poder conseguir niveles de metales inferiores a los exigidos por las directivas en el ámbito de agroalimentación.

- Los nuevos catalizadores organo-metálicos son altamente selectivos
- Son muy eficaces en el proceso de polimerización
- Los polímeros obtenidos contienen menos cantidad de residuos metálicos
- Complejos con metales biocompatible para la síntesis de biopolímeros





Universidad  
de Alcalá




## PROCEDIMIENTO MEJORADO PARA LA OXIDACIÓN SELECTIVA DE GRUPOS SULFURO A SULFÓXIDO O SULFONA MEDIANTE CATALIZADORES TIPO SILSESQUIOXANO

Patente  
ES2415529

Código

QUI\_UAH\_05

### Áreas de aplicación

- Tecnologías Industriales
- Ciencias Biológicas 
- Medioambiente y prevención de riesgos

### Tipo de colaboración

- Cooperación técnica
- Acuerdo comercial con asistencia técnica
- Acuerdo de licencia

### Investigadores principales

Prof. Tomás Cuenca Agreda

### CONTACTO



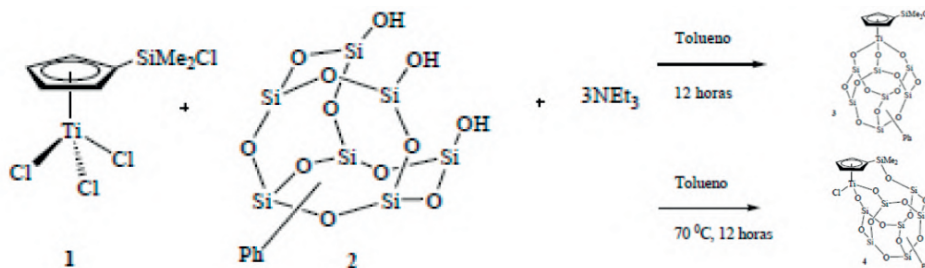
OTRI Universidad de Alcalá  
Escuela Politécnica Superior  
Campus Científico-Tecnológico  
28805, Alcalá de Henares  
(Madrid)  
(+34) 91 885 45 61  
otriuah@uah.es



@otriuah



OTRI Universidad de Alcalá



### RESUMEN

La invención trata de la síntesis de compuestos silsesquioxano de titanio y de su uso en catálisis de oxidación de compuestos orgánicos de azufre utilizando como oxidante tercbutilhidroperóxido y peróxido de hidrógeno.

En un primer aspecto, se refiere a la síntesis de los catalizadores. El procedimiento general consiste en la reacción del compuesto de titanio (1) con el compuesto silsesquioxano parcialmente condensado (2), en presencia de una base como la trietilamina, todo ello disuelto en un disolvente apolar como tolueno.

Es imprescindible llevar a cabo la reacción de síntesis de estos compuestos en atmósfera inerte. Una vez sintetizados resultan ser estables frente al oxígeno y la humedad.

La catálisis de oxidación de sulfuros, se trata de la oxidación del grupo funcional sulfuro al grupo funcional sulfóxido o sulfona, o ambos. Se lleva a cabo en presencia de un catalizador de titanio y de un peróxido, como fuente de oxígeno, que puede ser TBHP o H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Se utiliza como disolvente, o bien un medio apolar o aprótico si el peróxido es TBHP, o un medio polar o prótico si el peróxido es H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. El proceso se lleva a cabo a presión atmosférica y temperatura ambiente. En el supuesto que se obtengan ambos productos de oxidación (el sulfóxido y la sulfona), al añadir otro equivalente de peróxido, la reacción evoluciona con el tiempo hacia el producto de máxima oxidación, es decir sulfona. Los productos se obtienen con elevado rendimiento y pureza.

### VENTAJAS Y APLICACIONES

- Los catalizadores son fáciles de sintetizar y en el proceso de síntesis se genera cloruro de trietilamonio, una sal inorgánica inerte, como único subproducto derivado de la misma. Dicha sal es fácilmente desechable por filtración.
- Los catalizadores son resistentes a la degradación en las condiciones de catálisis.
- Los catalizadores de titanio son poco tóxicos.
- El procedimiento de catálisis, se puede realizar sin necesidad de atmósfera Inerte.
- El procedimiento muestra una mejora en cuanto a la selectividad del proceso, alcanzándose rendimientos del 100% en la obtención del sulfóxido. Por adición posterior, al medio de reacción, de un equivalente más de oxidante se obtienen también rendimientos del 100% en la obtención de sulfona.
- Una vez generado el sulfóxido, el mismo catalizador se puede usar para la síntesis de la sulfona.
- El oxidante usado, preferiblemente el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, es seguro para el medioambiente, puesto que el producto secundario generado es agua.
- Las condiciones de presión y temperatura son fácilmente accesibles.



Universidad  
de Alcalá



## COMPLEJOS NHC DE PALADIO HETEROGENEIZADOS Y SUS USOS COMO CATALIZADORES RECUPERABLES

### Patente

ES2555328

PCT

WO2015197891

### Código

QUI\_UAH\_07

### Áreas de aplicación

- Fabricación Industrial, tecnologías de los Materiales y el Transporte
- Tecnologías Industriales
- Agricultura y Recursos Marinos

### Tipo de colaboración

- Cooperación técnica
- Acuerdo comercial con asistencia técnica
- Acuerdo de licencia

### Investigadores principales

Dr. Francisco José Martínez-Olid  
Dr. Román Andrés Herranz  
Prof. Ernesto de Jesús Alcañiz  
Prof. Juan Carlos Flores Serrano

### CONTACTO



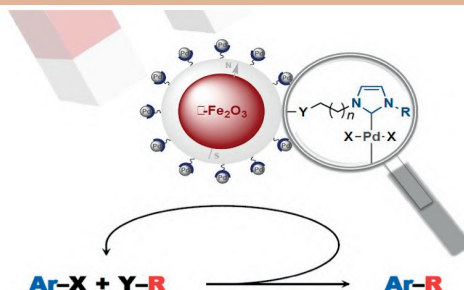
OTRI Universidad de Alcalá  
Escuela Politécnica Superior  
Campus Científico-Tecnológico  
28805, Alcalá de Henares  
(Madrid)  
(+34) 91 885 45 61  
otriuah@uah.es



@otriuah



OTRI Universidad de Alcalá

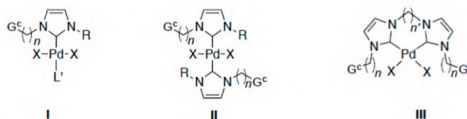


### RESUMEN

Procedimiento de preparación de nuevos complejos carbeno N-heterocíclico de paladio (CPs) con sustituyentes adecuados que, una vez formados, se heterogeneizan covalentemente sobre nanopartículas magnéticas (PMs), resultando en nanomateriales que contienen los complejos soportados (PMCs) como especies de paladio únicas, bien definidas y fijadas fuertemente al soporte. Las PMCS dan lugar a dispersiones estables en agua y son activas en procesos catalíticos de formación de enlaces carbono-carbono en medio acuoso y en condiciones suaves.

La invención está relacionada con distintos aspectos:

- Nuevos CPs que presentan las tipologías I, II y III



- Métodos de síntesis de dichos CPs de los tipos I, II, III y de sus precursores.
- Procedimientos de inmovilización de complejos de los tipos I, II y III sobre partículas magnéticas (PMs) de óxido de hierro para generar partículas magnéticas con los complejos soportados (PMCs).
- Uso las PMCs como catalizadores de reacciones de acoplamiento carbono-carbono.

### VENTAJAS Y APLICACIONES

Estos catalizadores están bien definidos, y tras ser usados se separan fácilmente de los productos sin degradación, se pueden reutilizar y no contaminan los productos por lixiviado de paladio, resultando en productos de la catálisis con contenidos de paladio inferiores a diez partes por millón, y en ocasiones incluso en el orden de partes por billón, tras la separación magnética de las partículas.

Las ventajas que aporta respecto al estado de la técnica actual son:

- Su actividad en condiciones suaves y en medios acuosos.
- La robustez de los catalizadores que se traduce en productividades muy elevadas.
- La facilidad con que se separan de los productos.
- Los bajísimos niveles de lixiviado de paladio que presentan, dando productos en los que no es necesaria la purificación post-sintética para eliminar ese metal.





Universidad  
de Alcalá



## CATALIZADORES DE ALUMINIO MUY ACTIVOS EN POLIMERIZACIÓN POR APERTURA DE ANILLO DE GLICIDIL METACRILATO, CON APLICACIÓN EN DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS

### Patente

ES2555328  
PCT  
WO2015197891

### Código

QUI\_UAH\_08

### Áreas de aplicación

- Fabricación Industrial, tecnologías de los Materiales y el Transporte
- Tecnologías Industriales
- Agricultura y Recursos Marinos

### Tipo de colaboración

- Cooperación técnica
- Acuerdo comercial con asistencia técnica
- Acuerdo de licencia

### Investigadores principales

Dra. Marta Elena González Mosquera  
Prof. Tomás Cuenca Agreda

### CONTACTO



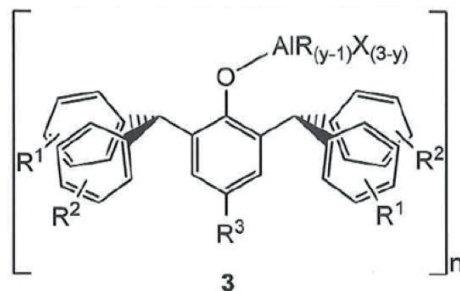
OTRI Universidad de Alcalá  
Escuela Politécnica Superior  
Campus Científico-Tecnológico  
28805, Alcalá de Henares  
(Madrid)  
(+34) 91 885 45 61  
otriuah@uah.es



@otriuah



OTRI Universidad de Alcalá



$R^1$  y  $R^2$  = H, alquilo, haloalquilo, alcóxido, haloalcóxido, dialquilamino, halodialquilamino, hidroxialquilo cianuro.

$R^3$  = H, alquilo, haloalquilo, cianoalquilo, alcóxido, dialquilamino o cianuro.

$R$  = H, alquilo, alquenoilo, alquinilo, arilo alcóxido.

$X$  = haluro.

Esquema general de los catalizadores de aluminio tipo (3) usados en los procesos de polimerización descritos por apertura de anillo de glicidil metacrilato.

### RESUMEN

Se trata de la síntesis de compuestos de aluminio del tipo (3) y de las aplicaciones que estos compuestos tienen como catalizadores en la polimerización ROP del glicidil metacrilato en ausencia de iniciadores o cocatalizadores a temperatura ambiente y en periodos cortos de tiempo.

Los compuestos a los que se refiere esta invención pueden presentar diferentes isómeros o pueden estar solvatados o en forma de sales.

Los procesos de polimerización por apertura de anillo de glicidil metacrilato se llevan a cabo en presencia de un catalizador de aluminio del tipo (3) utilizando como disolvente un medio apolar, como es el tolueno. El proceso se lleva a cabo a presión atmosférica y temperatura ambiente.

Este procedimiento de polimerización muestra una serie de ventajas importantes.

### VENTAJAS Y APLICACIONES

- Los catalizadores son resistentes a la degradación en las condiciones de catálisis
- Se realizan a temperatura ambiente y a presión atmosférica
- No se requiere la utilización de iniciadores o cocatalizadores para que se produzca el proceso de polimerización
- Las conversiones son elevadas a tiempos cortos de polimerización
- El procedimiento es sencillo, eficiente y barato, puesto que el compuesto que representaría un mayor coste, que es el catalizador, se utiliza en muy baja proporción.