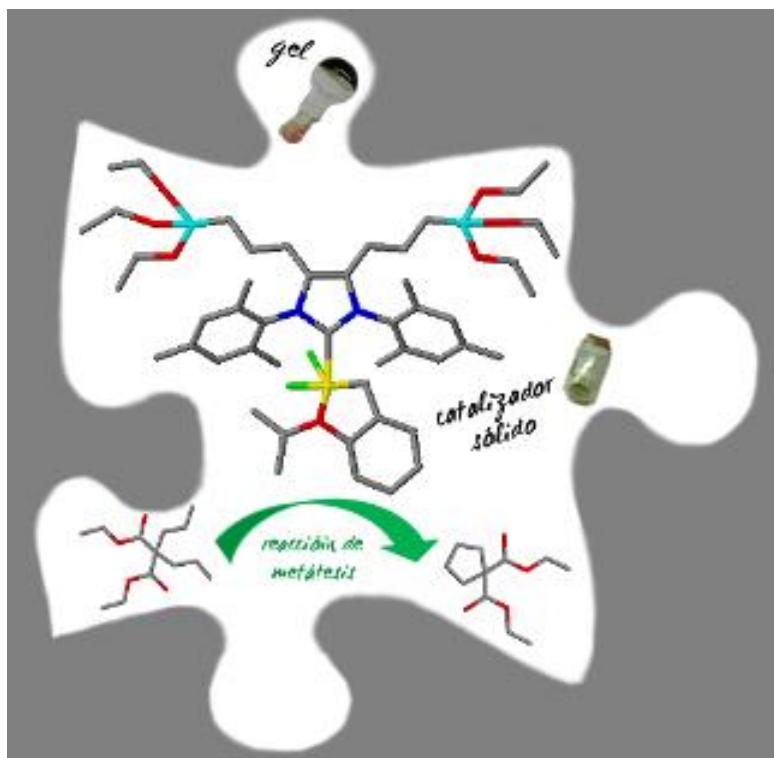


03/2013

Se obtiene un catalizador reciclable



Investigadores del Departamento de Química de la UAB han desarrollado un catalizador de rutenio soportado en gel de sílice que es reciclable en reacciones de metátesis de alquenos. La inmovilización de un catalizador permite su fácil reciclaje y, por tanto, ahorrar dinero, ya que los catalizadores son caros y, aunque no se consumen, no siempre se pueden recuperar y reutilizar en otras reacciones.

La formación de dobles enlaces carbono-carbono (alquenos) en condiciones suaves se puede conseguir mediante la metátesis de alquenos. Esta reacción consiste en un intercambio de los sustituyentes similar a un cambio de pareja y se ha convertido en una poderosa herramienta sintética ampliamente utilizada por los químicos orgánicos en varios campos como la química farmacéutica o los materiales poliméricos. Sin embargo para que dicha transformación tenga lugar es necesario el uso de complejos metálicos específicos de tipo alquilideno de rutenio,

molibdeno o tungsteno como catalizadores. Muchos de estos compuestos son sensibles al oxígeno y la humedad, pero en los últimos años se han desarrollado versiones robustas comerciales de precio elevado.

A pesar de que un catalizador no se consume durante el proceso, a menudo su separación de los productos finales es difícil, con lo cual la recuperación y reutilización de estas moléculas comporta beneficios económicos y medioambientales. En este sentido, una de las estrategias más investigadas consiste en la inmovilización del catalizador en un soporte polimérico insoluble que permite una separación simple por filtración así como una purificación de los productos finales más sencilla.

En nuestro caso, se ha escogido un soporte inorgánico como el dióxido de silicio (sílica o gel de sílice) por su gran estabilidad térmica, química y mecánica. La función catalítica del nuevo material proviene de un complejo alquilidénico de rutenio (azul en la Figura) que está integrado permanentemente dentro de la matriz inorgánica a través del ligando carbeno N-heterocíclico (NHC). Este material M1 se ha preparado por hidrólisis y condensación sol-gel entre un complejo precursor con dos grupos trietoxisililo y tetraetoxisilano TEOS). La sílica híbrida M1 ha sido caracterizada mediante varias técnicas y finalmente ha sido aplicada en la metátesis de distintos alquenos (algunos ejemplos se muestran en la Figura) y de un enino (molécula 9, Figura).

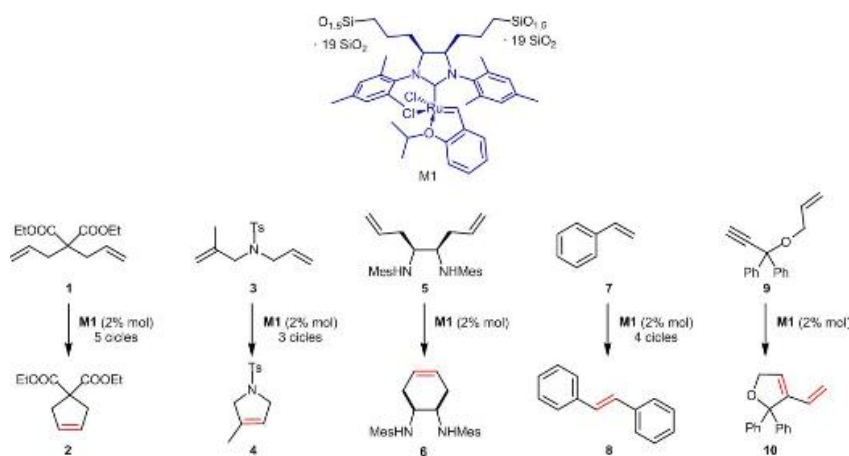


Figura. Reacciones de metátesis catalizadas por el material híbrido M1, los nuevos enlaces formados están en rojo.

El nuevo catalizador soportado proporciona buenos rendimientos en sustratos complicados como alquenos trisustituidos (molécula 3, Figura) y al mismo tiempo minimiza la formación de subproductos de cicloisomerización indeseados. Además, el material M1 se puede recuperar por filtración y reusar en cinco ciclos consecutivos mediante un procedimiento experimental sencillo manteniendo las condiciones anhidras en atmosfera inerte.

Los resultados obtenidos demuestran que la inmovilización de catalizadores de rutenio para reacciones de metátesis de alquenos mediante el proceso sol-gel es posible utilizando como precursor un complejo de rutenio convenientemente modificado con grupos trietoxisililo. De hecho, este trabajo constituye el primer ejemplo de inmovilización de sol-gel de este tipo a

través del ligando NHC y pretende contribuir al desarrollo de catalizadores soportados más eficientes.

Roser Pleixats, Amàlia Monge-Marcet.

Roser.Pleixats@uab.cat

Referencias

“Sol-gel immobilized Hoveyda-Grubbs complex through the NHC ligand: A recyclable metathesis catalyst” Monge-Marcet, A.; Pleixats, R.; Cattoën, X.; Wong Chi Man, M. J. Molec. Catal. A 2012, 357, 59-66.

[View low-bandwidth version](#)