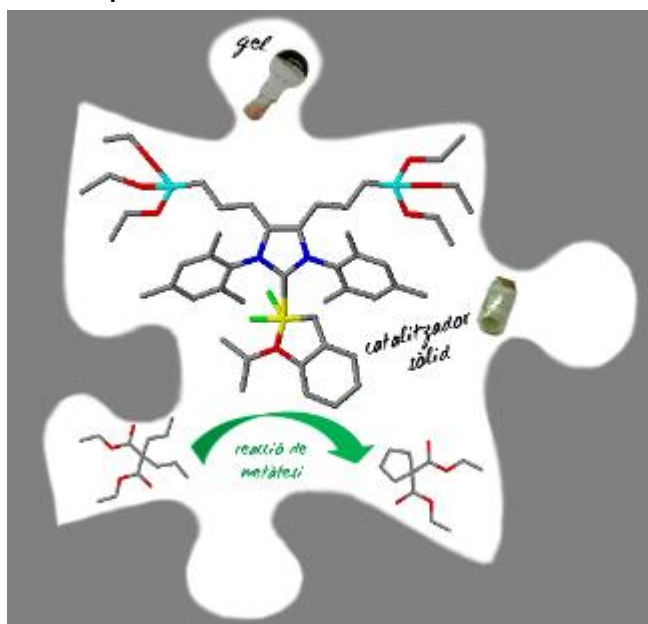


## S'obté un catalitzador reciclable

03/2013 - **Química.** Investigadors del Departament de Química de la UAB han desenvolupat un catalitzador de ruteni suportat en gel de sílice que és reciclable en reaccions de metàtesi d'alquens. La immobilització d'un catalitzador permet el seu fàcil reciclatge i, per tant, estalviar diners, ja que els catalitzadors són cars i, encara que no es consumeixen, no sempre es poden recuperar i reutilitzar en altres reaccions.



La formació de dobles enllaços carboni-carboni (alquens) en condicions suaus es pot aconseguir mitjançant la metàtesi d'alquens. Aquesta reacció consisteix en un bescanvi de substituents similar a un intercanvi de parella i ha esdevingut una poderosa eina sintètica àmpliament utilitzada pels químics orgànics en diversos camps com la química farmacèutica o els polímers. Tot i així, per a què aquesta transformació tingui lloc és necessari l'ús de complexos metàl·lics específics del tipus alquilidè de ruteni, molibdè o tungstè com a catalitzadors. Molts d'aquests compostos són sensibles a la humitat i l'oxigen però en els darrers anys se n'han desenvolupat versions robustes comercials de preu força elevat.

Malgrat que un catalitzador no es consumeix durant el procés, sovint és difícil separar-lo dels productes finals, amb la qual cosa, la recuperació i reutilització d'aquestes molècules comporta beneficis econòmics i mediambientals. En aquest sentit, una de les estratègies més investigades consisteix en la immobilització del catalitzador en un suport polimèric insoluble que en permet una senzilla separació per filtració i una fàcil purificació dels productes finals.

En el nostre cas hem triat un suport inorgànic com el diòxid de silici (sílica o gel de sílice) per la seva gran estabilitat tèrmica, química i mecànica. La funció catalítica del nou material prové d'un complex alquilidènic de ruteni (marcat en blau a la Figura) que està integrat permanentment dins de la xarxa inorgànica a través del lligand carbè N-heterocíclic (NHC). Aquest material M1 s'ha preparat per hidròlisi i condensació sol-gel entre un complex precursor que conté dos grups trietoxisilil i tetraetoxisilil (TEOS). La sílica híbrida M1 s'ha caracteritzat mitjançant diverses tècniques i finalment s'ha aplicat en la metàtesi de diversos alquens (alguns exemples es mostren a la Figura) i d'un ení (molècula 9, Figura).

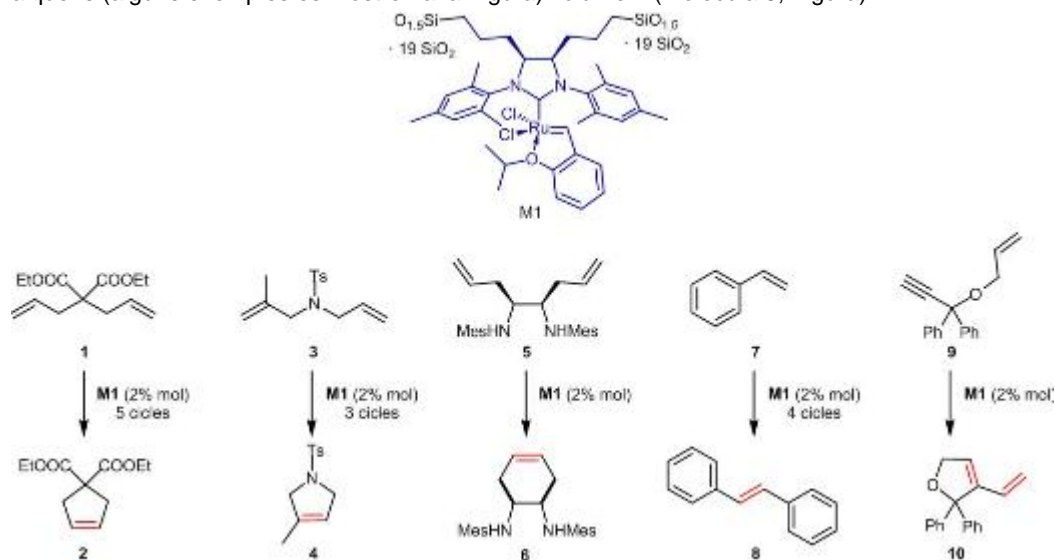


Figura. Reaccions de metàtesi catalitzades pel material híbrid M1, els nous enllaços formats estan en vermell.

El nou catalitzador suportat proporciona bons rendiments en substrats de partida complicats com els diens trisubstituïts (molècula 3, Figura) i minimitza la formació de subproductes de cicloisomerització indesitjats. A més a més, el catalitzador M1 es pot recuperar per filtració i reutilitzar fins a cinc cicles mitjançant un procediment experimental senzill mantenint condicions anhidres i atmosfera inert.

Els resultats obtinguts demostren que la immobilització de catalitzadors de ruteni per a reaccions de metàtesi d'alquens mitjançant el procés sol-gel és possible emprant com a precursor un complex de ruteni amb grups trietoxisilil. De fet, aquest treball constitueix el primer exemple d'immobilització sol-gel d'aquest tipus a través del lligand carbè N-heterocíclic i pretén contribuir al desenvolupament de catalitzadors suportats més eficaços.

Roser Pleixats, Amàlia Monge-Marcet.

Departament de Química

"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.