

Producción de PO a partir de H₂O₂ generada *in-situ* con sistemas catalíticos bifuncionales

Alejandro Prieto, Miguel Palomino, Urbano Díaz y Avelino Corma

Instituto de Tecnología Química (UPV-CSIC), Avda. de los Naranjos s/n, 46022, Valencia, Spain

Programa de Doctorado en Química Sostenible

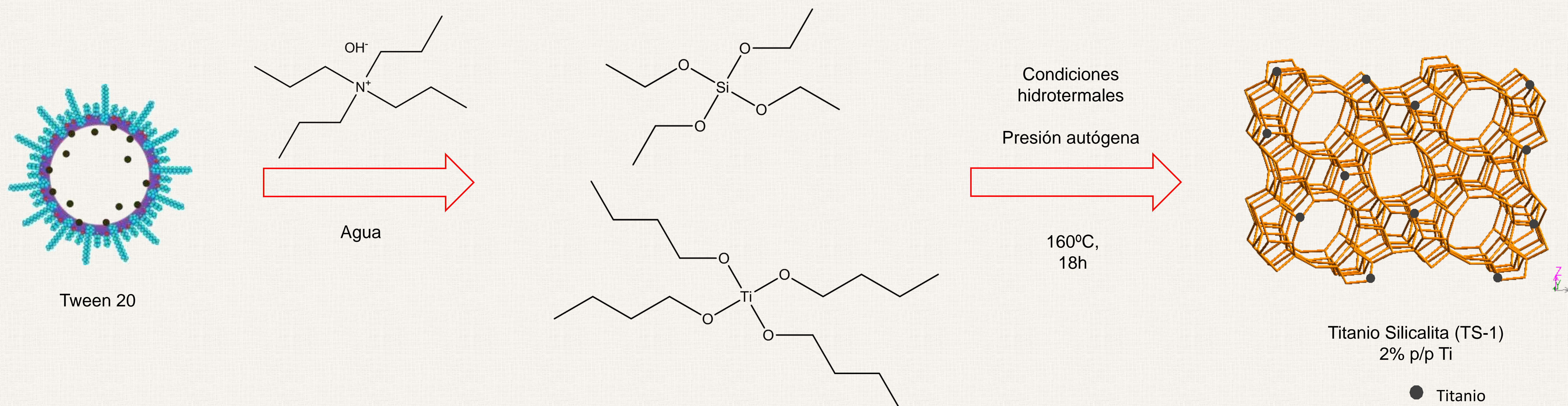
OBJETIVOS

- Obtención de óxido de propileno (PO) a partir de H₂O₂ generada *in-situ*.
- Obtención de titanio silicalita – 1 (TS-1) [1] nanocrystalina y con altos contenidos de titanio tetraédrico.
- Desarrollar catalizadores bifuncionales basados en la deposición de nanopartículas metálicas sobre la TS-1 capaces de generar H₂O₂ y emplearla para llevar a cabo la epoxidación de propileno en un solo reactor.
- Preparación de membranas bifuncionales basadas en la deposición de una membrana de TS-1 sobre un film de paladio, capaces de producir PO a partir de H₂O₂ generada *in-situ* en un reactor de membrana.
- Comparación de los resultados catalíticos obtenidos mediante la utilización de catalizadores en polvo y catalizadores en membrana.

ETAPAS PRINCIPALES DEL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

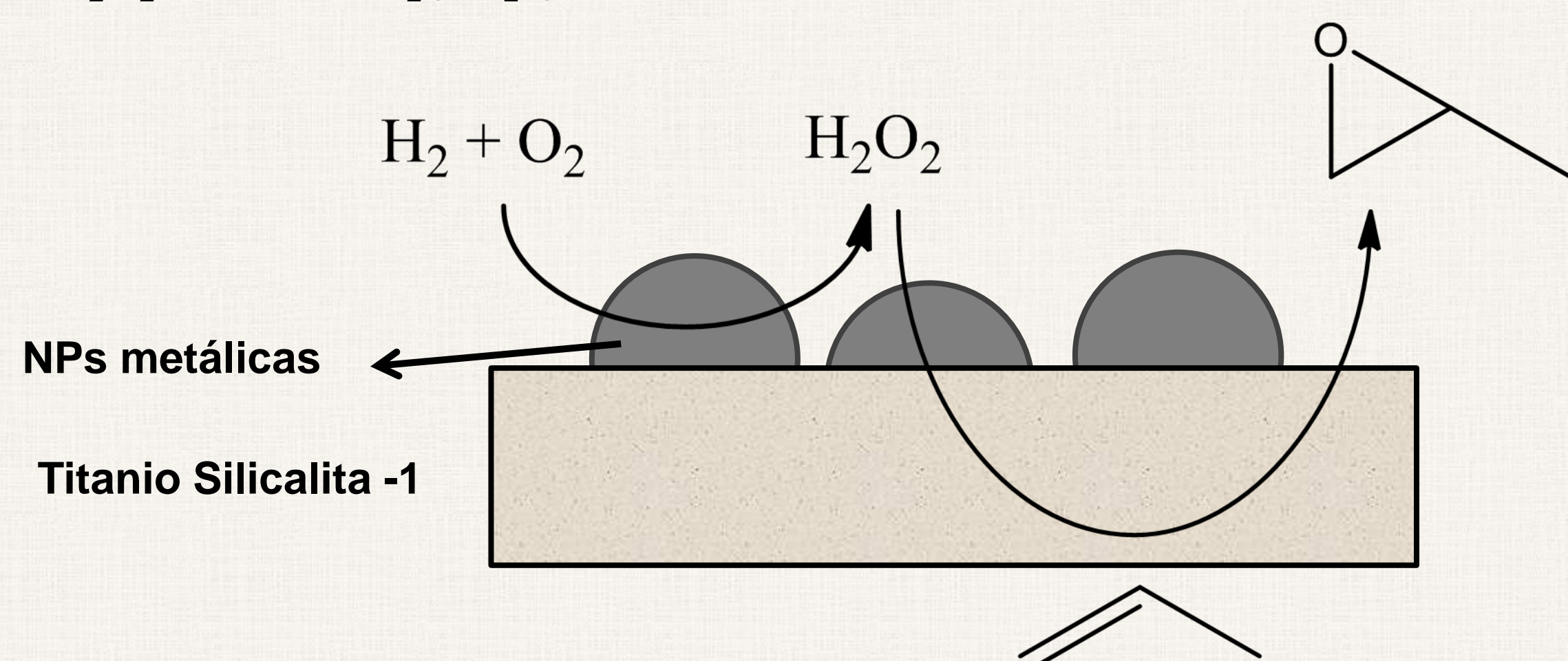
Obtención de TS-1

- La titanio silicalita – 1 (TS-1) es una zeolita conocida por su elevada capacidad para llevar a cabo reacciones de oxidación empleando H₂O₂ como oxidante [2].



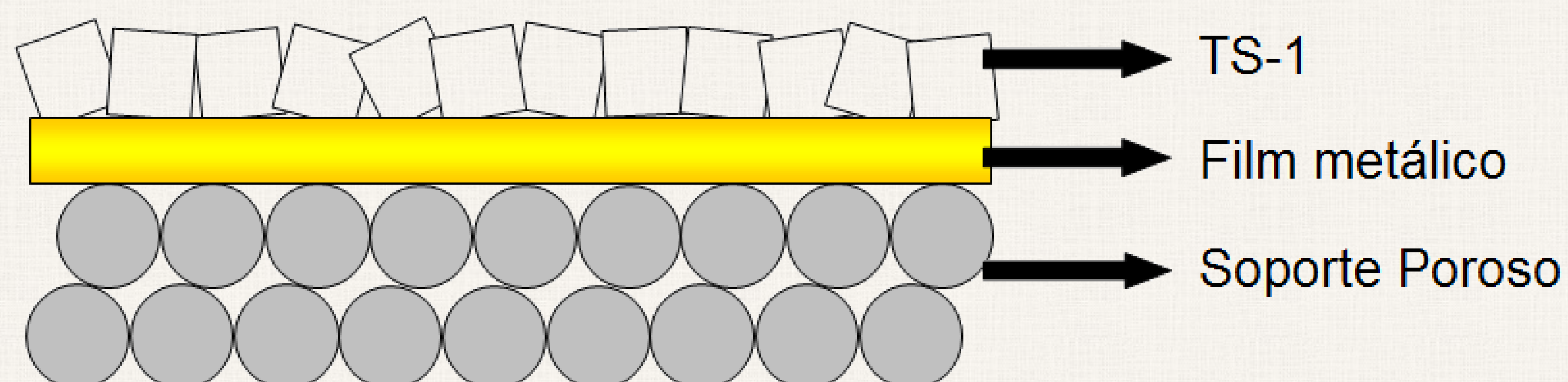
Preparación y caracterización de catalizadores de M@TS-1

- Deposición de nanopartículas metálicas en los catalizadores de TS-1. Las nanopartículas se encargarán de generar H₂O₂ a partir de H₂ y O₂, y la TS-1 llevará a cabo la reacción de epoxidación [3].

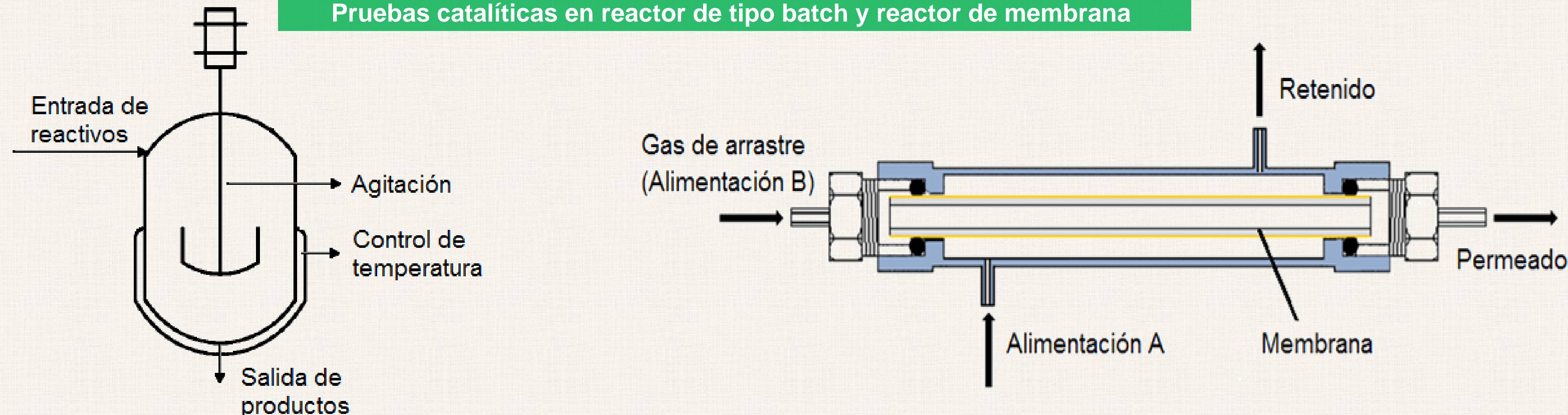


Preparación y caracterización de membranas bifuncionales

- Síntesis de membranas bifuncionales basadas en la deposición de una membrana de TS-1 sobre un film metálico (Pd, Pd/Ag). El film metálico debe ser capaz de formar H₂O₂ a partir de H₂ y O₂.



Pruebas catalíticas en reactor de tipo batch y reactor de membrana



RESULTADOS PREVISTOS

- El catalizador de TS-1 preparado debe permitir una elevada incorporación de titanio en coordinación tetraédrica, responsable de la alta actividad del catalizador en la epoxidación de propileno con H₂O₂
- Se van a estudiar diversas metodologías para la preparación de catalizadores bifuncionales basados en la deposición de nanopartículas metálicas de Pd, Pt y Au sobre TS-1, que permitirán la síntesis de PO con H₂O₂ generada *in-situ*.
- Desarrollo de metodologías que permitan la síntesis de membranas bifuncionales basadas en la deposición de membranas zeolíticas sobre films metálicos.
- La membrana bifuncional debe ser capaz de llevar a cabo la epoxidación de propileno con H₂O₂ generada *in-situ*.

APLICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

- La utilización de catalizadores heterogéneos resulta muy interesante tanto desde el punto de vista industrial como medioambiental, ya que permite la reutilización del catalizador.
- La utilización de un catalizador bifuncional también permite llevar a cabo las dos reacciones de forma consecutiva en un único reactor, lo que implica evitar pasos intermedios de purificación de productos. De esta forma, un catalizador bifuncional da lugar a procesos químicos más eficientes y sostenibles.
- El empleo de membranas metálicas semipermeables permite la separación física de H₂ y O₂, evitando la formación de mezclas explosivas y aumentando la seguridad del proceso.
- El empleo de reactores de membrana puede permitir obtener mayores conversiones en la reacción, superando las limitaciones termodinámicas de reacciones determinadas por el equilibrio

REFERENCIAS

- [1] R.B. Khomane, B.d. Kulkarni, A. Paraskar, S.R. Sainkar; *Mater. Chem. Phys.* 76 (2002) 99-103
 [2] G. Blanco, J.M. Campos, M.P. de Frutos, J.L.G. Fierro; *Chem. Commun.* (2001) 2228-2229
 [3] A. Prieto, M. Palomino, U. Díaz, A. Corma, *Catal. Today* 227 (2014) 87-95

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos: La investigación que ha dado lugar a la obtención de estos resultados ha recibido fondos del Seventh Framework Programme de la Comunidad Europea, a través del Proyecto Colaborativo INCAS. Nr Contrato. NMP2-LA-2010-245988. UD y AP agradecen financiación MINECO (MAT2014-52085-C2-1-P), Consolider Ingenio 2010-MULTICAT (CS02009-00050) y Programa de Excelencia Severo Ochoa.