

HIDROFORMILACION DE 1-OCTENO UTILIZANDO CATALIZADORES DE RODIO SOPORTADOS SOBRE MATERIALES DE CARBONO POROSOS CON GRUPOS SUPERFICIALES DE FÓSFORO

M.J. Valero-Romero^a, J. Palomo^a, F. Kapteijn^b, J. Rodríguez-Mirasol^a, T. Cordero^a

^aDepartamento de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, Andalucía Tech., Campus de Teatinos s/n, 29010 Málaga, España

^bCatalysis Engineering-Chemical Engineering Department, Delft University of Technology, Julianalaan 136, 2628 BL Delft, The Netherlands.

mjvalero@uma.es

Palabras clave: Hidroformilación, reciclabilidad, rodio, carbón activo

La reacción de hidroformilación es una de las reacciones homogéneas catalizadas más importante a nivel industrial, ya que produce 10 millones de toneladas de aldehídos al año [1]. La reacción utiliza olefinas insaturadas y gas de síntesis (una mezcla de CO y H₂) como reactivos, para producir aldehídos funcionales, que tienen gran aplicabilidad en la industria farmacéutica y cosmética. Se utilizan como catalizadores tanto complejos de cobalto como de rodio en fase homogénea a nivel industrial, los cuales muestran una elevada actividad y selectividad [2]. Además, se ha demostrado que la presencia de ligandos orgánicos de fosfina y fósforo inorgánico son eficaces en los sistemas catalíticos para la hidroformilación en fase homogénea y heterogénea, respectivamente [2]. Sin embargo, los catalizadores homogéneos de hidroformilación se enfrentan a graves problemas de separación, como la lixiviación de los metales preciosos utilizados y el vertido de residuos que contienen fósforo [3]. Por lo tanto, el uso de catalizadores heterogéneos para la hidroformilación podría evitar estas dificultades de separación, haciendo que la reacción de hidroformilación en fase heterogénea sea más económica y respetuosa con el medio ambiente.

En el presente trabajo se ha estudiado el uso de un carbón activado, preparado mediante activación química de hueso de aceituna con ácido fosfórico, como soporte de rodio y su uso en la reacción de hidroformilación de 1-octeno para la producción de nonanal y 1-metiloctanal, utilizando una relación de H₂/CO de 1, similar a la que se obtendría en la gasificación de biomasa.

Los resultados obtenidos mostraron que el catalizador de base carbonosa, Rh/ACP, resultó en una relación nonanal/1-metiloctanal similar al obtenido por el catalizador de referencia utilizado en fase homogénea, RhH(CO)(PPh₃)₃, en condiciones de iso-conversión. Además, el catalizador Rh/AC mostró una conversión similar tras estudiar su reciclabilidad durante 4 ciclos de reacción.

[1] Franke, R., Selent, D., and Börner, A. (2012). Applied hydroformylation. Chem. Rev. 112, 5675–5732.

[2] Tewari, T. et al. (2021). Phosphorus ligands in hydroformylation and hydrogenation: a personal account. Chem. Rec. 21, 1182–1198.

[3] Boyang Liu, Yu Wang, Ning Huang et al. (2022) Heterogeneous hydroformylation of alkenes by Rh-based catalysts. Chem 8, 2630–2658