

Ramírez R., Meybel R

**ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE CATALIZADORES
SÓLIDOS ÁCIDOS EN LA ESTERIFICACIÓN DEL ÁCIDO
BENZOICO CON METANOL**

Tutor Académico: Dr. Luis García. Tutor Industrial: Dra. Mireya de Goldwasser. Tesis. Caracas, U.C.V. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Química. Año 2003, 122 p.

Palabras Claves: Esterificación, Zeolitas, Heteropoliácidos.

Resumen. La industria química emplea en la gran mayoría de las síntesis orgánicas catalizadores homogéneos dentro de los cuales se encuentran los ácidos minerales, presentando desventajas como difícil separación de los productos y los reactivos, corrosión, contaminación, etc. En vista de esta situación se han realizado una serie de investigaciones dirigidas a sustituir estos catalizadores ácidos minerales por catalizadores sólidos, que permitan resolver los problemas antes mencionados. Entre estas investigaciones se encuentra el presente trabajo, el cual tiene como objetivo estudiar el comportamiento de diferentes catalizadores sólidos ácidos (Zeolita Y, Zeolita β y Heteropoliácidos) determinando el efecto de la acidez en los sitios ácidos sobre la selectividad y actividad de éstos en la reacción de esterificación del ácido benzoico con metanol. Adicionalmente, se estudió el tipo de catálisis (homogénea, heterogénea) que se lleva a cabo cuando se trabaja con sólidos impregnados con ácido sulfúrico. Para lograr estos objetivos se montaron reacciones de esterificación con diferentes catalizadores, a los cuales se le realizaron tratamientos térmicos y de desaluminación, siendo analizados posteriormente mediante diversas técnicas de caracterización fisicoquímica. La reacción se efectuó en fase líquida, a presión atmosférica, temperatura de 60 °C y bajo agitación continua en un reactor por carga conectado a un sistema de reflujo. Se tomaron alícuotas a 24 y 48 horas de reacción, las cuales fueron posteriormente analizadas por cromatografías de gases, obteniendo las composiciones de la mezcla.

Entre los principales resultados se encontró lo siguiente:

Las zeolitas HY utilizadas como catalizadores fueron activas para la esterificación del ácido benzoico con metanol, presentando la mayor actividad la de relación Si/Al= 20. Con respecto a las zeolitas H β las bajas conversiones se deben a la presencia de aluminio extra estructural, impidiendo la difusión de los reactivos a los centros activos para llevar a cabo la reacción. Mientras que en el caso de los heteropoliácidos soportados sobre γ -alúmina presentaron bajas conversiones en la reacción de esterificación. Los heteropoliácidos que presentaron más de un anión mostraron mayor conversión, ya que se aumenta la acidez del sólido.

Todos los catalizadores mostraron selectividades del 100%.

Entre las principales conclusiones se pueden mencionar:

La zeolita HY podría sustituir a los ácidos minerales convencionales frecuentemente utilizados en la reacción de esterificación, promoviendo catálisis heterogénea. Adicionalmente, se comprobó que la acidez que presenta el sólido está en estrecha relación con la actividad catalítica que presenta este en la reacción de esterificación.

Se recomienda trabajar con otros tipos de catalizadores sólidos ácidos como las zirconias sulfatadas, y con zeolita HY con Si/Al mayor que el considerado en esta investigación. Se sugiere realizar en todo el proceso de investigación una sola calcinación de los catalizadores, para evitar pérdidas mayores de su estructura cristalina.

Cuando se soportan los heteropoliácido se sugiere variar la relación heteropoliácido/ γ -alúmina para obtener mayor actividad catalítica. Se propone aumentar la cantidad de heteropoliácido.