



ESTUDIOS CINÉTICOS DE LA REACCIÓN DE TRANSESTERIFICACIÓN CATALIZADA POR CARBÓN DE FLAMBOYÁN DOPADO CON NITRATO DE CALCIO

Lizbeth Liliana Díaz-Muñoz¹, Hilda Elizabeth Reynel-Ávila², Didilia Ileana Mendoza-Castillo² y Adrián Bonilla-Petriciolet¹

1 Instituto Tecnológico de Aguascalientes, 2 Cátedras CONACYT. lizbeth_liliana_3@hotmail.com

El biodiesel obtenido principalmente a partir de aceites vegetales representa una alternativa atractiva para reemplazar el uso del petróleo ya que es biodegradable, no tóxico y tiene perfiles de emisión contaminante bajos en comparación con este combustible. El uso de catalizadores soportados en carbón en el proceso de transesterificación para la obtención de biodiesel ha sido estudiado en los últimos años¹. Por otra parte, el desarrollo del proceso de producción de biodiesel implica la aplicación de modelos cinéticos que intentan describir el proceso de una manera más completa y realista². Algunas de las variables que se estudian comúnmente en el desarrollo de modelos cinéticos son: temperatura, velocidad y tiempo de reacción y relación molar alcohol/aceite. Los modelos cinéticos son de gran ayuda para la selección de las condiciones de reacción más favorables con la finalidad de maximizar la formación de los productos deseados con la menor inversión de material y el uso de recursos económicos². Por lo anterior, el presente trabajo está enfocado en la síntesis y evaluación de catalizadores heterogéneos obtenidos a partir del flamboyán y su modificación con nitrato de calcio para la producción de biodiesel, así como la aplicación de modelos cinéticos en este proceso para determinar constantes de velocidad que caractericen el proceso de transesterificación. Para ello se utilizó un arreglo ortogonal Taguchi L₁₆ en el cual se evaluaron tiempo y temperatura de carbonización del flamboyán, concentración del nitrato de calcio y, tiempo y temperatura de activación de los catalizadores. La reacción de transesterificación se llevó a cabo a 80 °C durante 5 h. Adicionalmente, se realizaron cinéticas de reacción empleando el mejor catalizador identificado para evaluar el efecto de la temperatura en el proceso de transesterificación. Se aplicaron modelos cinéticos y ecuaciones termodinámicas para conocer las constantes de reacción y propiedades termodinámicas del sistema de reacción. Los resultados mostraron que se pueden obtener conversiones de hasta 93 % y que conforme la temperatura aumenta, el valor de las constantes de reacción también lo hacen. Así mismo, se obtuvo un valor de energía de activación de 27.29 kJ mol⁻¹, lo que indica que la reacción es controlada químicamente y no por transferencia de masa. Se pudo concluir que los catalizadores sintetizados a partir de flamboyán y dopados con nitrato de calcio pueden ser utilizados para la producción de biodiesel.

1. Sahu, G., Gupta, N.K., Kotha, A., Saha, S., Datta, S., Chavan, P., Kumari, N., Dutta, P. ChemBioEng Reviews 2018, 5, 1-23.

2. Firdaus, M.Y., Brask, J., Nielsen, P.M., Guo, Z., Fedosov, S. Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic 2016, 133, 55-64.