Hidrogenación de aldehídos del Bio-oil: Aplicación de Nanohíbridos en "Catálisis por Transferencia de Fase"

Autor:
Luis Fernando Moreno Gonzalez

Directores:
María Teresa Jimaré Benito
Dr. Carlos Jesús Royo Pascual

Titulación:
Ingeniería Técnica Industrial (Especialidad Química Industrial)

21/09/2015

Escuela Politécnica Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

Universidad Zaragoza

Resumen

El proyecto de fin de carrera se enmarca en el proyecto de investigación de "*Aplicaciones de Nanohíbridos en Catálisis por Transferencia de Fase (PTC)*" del grupo de Catálisis, Separaciones Moleculares e Ingeniería de Reactores (CREG) del Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente de la Universidad de Zaragoza.

El "bio-oil" obtenido de la pirólisis de biomasa está formado mayoritariamente por brea (o alquitranes), aceite biodegradable y agua. Este líquido se distribuye en dos fases, una fase acuosa, en la que se encuentra una gran variedad de compuestos orgánicos oxigenados, y una fase no acuosa formada por compuestos orgánicos insolubles en agua. La baja estabilidad química del "bio-oil", debida la alta reactividad que le confieren los grupos funcionales oxigenados de la mezcla, así como su densidad, hace que éste sea de peor calidad que los combustibles fósiles, además de tener un menor poder calorífico.

Uno de los métodos más importantes de refinado del "bio-oil" para mejorar su calidad, es el proceso de hidrodeoxigenación (HDO) que consiste en el tratamiento de aceites de pirólisis a temperaturas moderadas, utilizando hidrógeno a alta presión (50-100 bar) en presencia de catalizadores heterogéneos. Las reacciones ocurren en un medio formado por las dos fases inmiscibles del "bio-oil" y un catalizador heterogéneo (sólido), por lo que los procesos de la bio-refinería se pueden incluir dentro de la "catálisis por transferencia de fase" (PTC, "Phase-transfer Catalysis").

Para facilitar la transferencia de materia entre ambas fases y en última instancia, mejorar el rendimiento global del proceso de refino del "bio-oil", se debe de aumentar el área interfacial de contacto entre las fases, añadiendo surfactantes que además estabilicen la emulsión agua/orgánico.

Mediante el uso de los emulsionantes sólidos, la separación entre las fases se simplifica notablemente al formar la emulsión (una fase forma gotas contenidas en la otra fase). Los productos de reacción y reactivos no reaccionados se reparten entre las dos fases debido a que los compuestos poseen diferentes solubilidades para cada una de ellas. Por medio de filtración se puede romper la emulsión dando lugar a dos fases inmiscibles con los productos separados según su solubilidad y de este modo se reduce el número de etapas de separación en la bio-refineria (no es necesaria la separación previa al proceso de refino).

Para investigar el proceso de hidrodeoxigenación (HDO) en una emulsión estabilizada por sólidos (emulsión Pickering), se ha estudiado, en primer lugar, las variables de formación de las emulsiones Pickering (potencia del equipo de ultrasonidos, cantidad de sólido, etc.).

A continuación, se han realizado los estudios de transferencia de materia entre las fases de la emulsión. Los datos obtenidos experimentalmente, se han analizado mediante modelos matemáticos que describen los procesos de transferencia de materia. Se ha visto que la transferencia de materia (en agitación) entre las fases de la emulsión es rápida.