

Catalizadores fibrilares de base carbonosa con hierro disperso para la síntesis de Fischer-Tropsch

J. Meca-Romero*, F.J. García-Mateos, M.J. Valero-Romero, R. Ruiz-Rosas, J.M. Rosas, J. Rodríguez-Mirasol, T. Cordero

Departamento de Ingeniería Química, Andalucía Tech, Universidad de Málaga, Campus de Teatinos s/n, 29010 Málaga, España

* jacmeca@uma.es

Palabras clave: síntesis de Fischer-Tropsch, catalizadores de Fe, fibras de carbono, lignina

La disminución de las reservas de petróleo unido a la preocupación por los efectos del cambio climático ha impulsado la búsqueda y desarrollo de alternativas sostenibles para la producción de combustibles líquidos, olefinas de cadena corta y productos químicos de alto valor añadido. En este contexto, la síntesis de Fischer-Tropsch (SFT) a partir de gas de síntesis ($\text{CO} + \text{H}_2$) obtenido de la gasificación de biomasa residual se plantea como una tecnología alternativa y más sostenible a la ruta tradicional procedente del petróleo.

El uso de catalizadores de base carbonosa y morfología fibrilar presenta una alta dispersión de la fase metálica, menores problemas difusionales y menor pérdida de carga en el reactor, así como una menor interacción metal-soporte y una porosidad y química superficial ajustable. En este trabajo, se propone la preparación de catalizadores de hierro inmovilizados en fibras de carbono derivadas de biomasa residual para la producción de hidrocarburos mediante la SFT.

Los catalizadores se han preparado mediante la técnica de electrohilado, en un solo paso, usando disoluciones de lignina Alcell®/etanol/nitrato de hierro con una relación másica de 0,86/1/0,01. Las fibras de lignina se han estabilizado a 200 °C, con una velocidad de calentamiento de 0,5°C/min en atmósfera de aire y se han carbonizado a 500 °C, estudiando el efecto del tiempo de carbonización (0-6 horas). Se ha estudiado la actividad catalítica de los catalizadores después de reducirlos en atmósfera de H_2 (450 °C, 8 h) en un reactor a presión de lecho fijo a 20 bar, 340 °C, 50 mmolCO,STP $\text{g}_{\text{Fe}}^{-1} \text{ min}^{-1}$ y una relación CO/H_2 de 1. La nomenclatura que se ha utilizado es Fe@FCXh , siendo FC de fibra de carbón, Fe de hierro, X del tiempo de carbonización en horas (h). Los resultados se muestran en la Tabla 1.

Los catalizadores preparados presentan una estructura principalmente microporosa con superficies específicas entre 300-400 m^2/g y contenidos másicos de Fe entre 3-4%. Se ha observado un aumento de las fases de carburos de hierro y magnetita con el aumento del tiempo de carbonización (XPS), lo que produce un aumento de la conversión de CO, favoreciendo la selectividad a hidrocarburos de cadena larga (C5+) y reduciendo la selectividad a CH_4 .

Tabla 1. Conversión de CO y selectividad a los distintos productos durante la SFT después de 24 h de reacción.

Catalizador	XCO (%)	SCO ₂ (%)	SCH ₄ (%)	SC2-C4 (%)	SC5+ (%)
Fe@FC0h	6.8	50.8	19.5	26.1	3.5
Fe@FC3h	50.72	52.97	13.03	29.91	4.09
Fe@FC6h	66.37	51.23	11.44	27.19	10.14

Agradecimientos

Los autores agradecen al MCINN por la concesión de los proyectos PID2022-140844OB-I00, CNS2022-135418, para incentivar la consolidación investigadora y TED-2021-131324B-C21 por MICIN/AEI/10-13039/501100011033 y por la Unión Europea “Next Generation EU/PRTR.