

## Evaluación del uso de catalizadores Pt/C en el APR de una fracción acuosa de bioaceite de pirólisis

J. Justicia, J. A. Baeza, L. Calvo, F. Heras, M. A. Gilarranz

Departamento de Ingeniería Química. Universidad Autónoma de Madrid.

jessica.justicia@uam.es

Palabras clave: catalizador Pt/C, reformado en fase acuosa, biohidrógeno, biomasa lignocelulósica.

### Introducción

La fracción acuosa presente en los bioaceites de pirólisis de biomasa (FAB) puede considerarse como una corriente residual para la cual, en la actualidad, no se dispone de una alternativa de valorización satisfactoria, debido a su alto contenido en agua (75-90 %) y compleja composición en compuestos orgánicos. El reformado en fase acuosa (APR) se plantea como una posible solución al tratamiento y valorización de esta corriente, combinando la eliminación de la materia orgánica con la producción de hidrógeno y/o alcanos. En este trabajo se estudia el efecto del porcentaje de fase activa y cantidad de catalizador empleado en el proceso de APR, alimentando al proceso una fase acuosa sintética representativa de FABs reales.

### Experimental

Los ensayos de APR se realizaron en un reactor discontinuo (BR100, Berghoff), empleando una disolución acuosa con la siguiente composición (% p/p): levoglucosano (0,50), hidroxiacetona (0,20), ácido acético (0,20), furfural (0,04), ácido fórmico (0,04) y metanol (0,02). Se operó en todos los casos a 220°C, 15-20 bar, 4 horas de tiempo de reacción y alimentando 15 mL de disolución con un 1% de contenido orgánico. El catalizador utilizado fue platino soportado en negro de humo (ENSACO 250), siendo la concentración de metal en el mismo (3, 5 y 10 % p/p) y la cantidad empleada (90, 120, 150 y 200 mg) las variables estudiadas. El seguimiento de las reacciones se realizó mediante determinación de la conversión de COT, rendimiento de carbono inicial a gases (CCgas) y caracterización del gas producido mediante CG. Los catalizadores frescos y usados se caracterizaron por TEM/STEM, TPD/TPO y XPS.

### Resultado y discusión

En la Figura 1 se muestran los resultados de reacción de APR a las distintas concentraciones de metal estudiadas, empleando en todos los casos 150 mg de catalizador. Los resultados de conversión de COT son similares en todos los casos (entorno al 80%). Sin embargo, la conversión de carbono a gas es sensiblemente superior para 5% Pt (72,7% vs 52,5% para los otros dos casos). Además, la producción de H<sub>2</sub> fue mucho más elevada para la reacción con un 5% de Pt en el catalizador que con 3 y 10 % (70,4 frente a 36,3 y 41,6 mmol H<sub>2</sub>/gCOT, respectivamente). La menor producción obtenida con 3% de Pt se atribuye a una menor disponibilidad de centros activos para la reacción. Por otra parte, la caracterización por TEM demostró que el catalizador con 10% de Pt presenta un mayor valor medio y más amplia distribución de tamaños de partícula (3,4 ± 2,9 nm para 10% vs 1,9 ± 0,6 y 2,4 ± 0,7 nm para 3 y 5 %, respectivamente), lo que redundaría en una menor actividad catalítica.

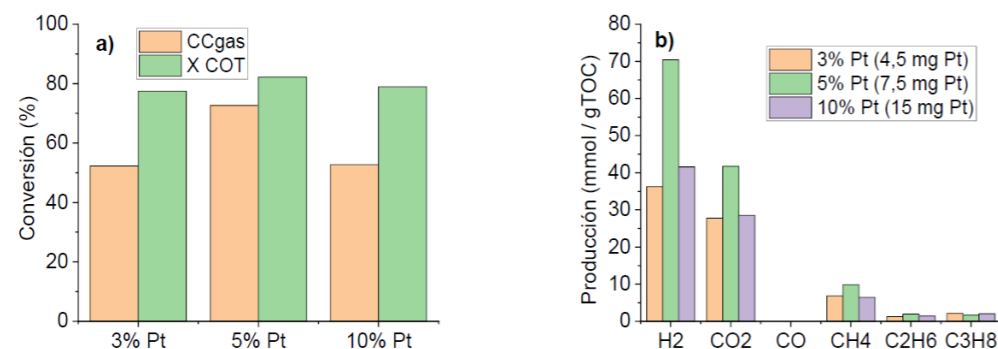


Figura 1. Conversión de COT, CCgas y producción de gases empleando 3, 5 y 10 % p/p.

La influencia de la cantidad de catalizador (Figura 2) se estudió manteniendo constante el porcentaje de platino (5%). El aumento de cantidad de catalizador hasta los 150 mg provoca un incremento de la conversión de sustrato y de la producción de hidrógeno, obteniéndose con dicha cantidad los mejores resultados (70,4 mmol H<sub>2</sub>/gCOT, 72,7% de conversión de carbono a gas y 82,2% de conversión de COT). La disminución para 200 mg se atribuye a dificultades en la agitación debido a la alta relación entre masa de catalizador y volumen de disolución empleada (13,3 mg/mL), lo que provoca problemas relacionados con la transferencia de materia.

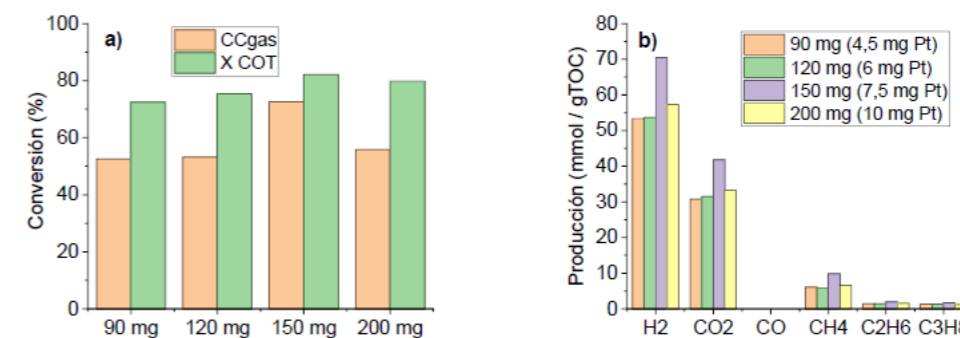


Figura 2. Conversión de COT, CCgas y producción de gases empleando diferentes cantidades de catalizador.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que las FAB pueden valorizarse a hidrógeno de forma eficaz utilizando un catalizador con 5%Pt sobre negro de humo y una relación de masa de catalizador a alimentación de 13,3 mg/mL.

### Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo económico de la Red BIO-3 Madrid (S2018/EMT-4344) y del proyecto HYDROCIRCLE (TED2021-130054B-I00). Jéssica Justicia agradece la financiación recibida del proyecto WASTEVALOR (PID2019-108445RB-I00).