

Resumen

Debido al agotamiento de las fuentes de petróleo, la mayor demanda de energía y combustibles para el transporte, y la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la dependencia de los recursos fósiles, la utilización de fuentes alternativas sostenibles para producir combustibles y productos químicos se vuelve esencial. En este contexto, la valorización de alquitranes ligeros (formados durante los procesos de refinación de petróleo y gasificación de biomasa) y otras fuentes no convencionales (es decir, ácidos grasos) y su conversión en productos químicos de alto valor agregado será una opción interesante y desafiante.

En este trabajo se desarrollan catalizadores sólidos y procesos catalíticos para la transformación de alquitranes ligeros mediante el proceso de hidrotratamiento suave. Este proceso está estudiado empleando diferentes hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) como moléculas modelo, representativas de materias primas de alquitrán ligero. Los compuestos de tipo alquitrán de esta mezcla modelo se transforman en hidrocarburos C9-C15 parcialmente hidrogenados, que podrían aplicarse como aditivos (mejoradores) del combustible de aviación, o como productos químicos y disolventes para la industria.

Primero, se estudia el hidrotratamiento suave de alquitranes empleando Pd soportado sobre TiO_2 , que posee diferentes fases cristalinas. La actividad de hidrotratamiento y la selectividad hacia los productos hidrogenados deseados (es decir, tetralina y otros) aumentaron al aumentar tanto la acidez como el área superficial del catalizador, junto con la presencia de nanopartículas de Pd pequeñas y bien distribuidas. El catalizador Pd/ TiO_2 Nano revela una notable actividad de hidrotratamiento y estabilidad después de varios reusos sin prácticamente cambios en la estructura del TiO_2 . Además, no se observa prácticamente deposición de carbono, ni lixiviación de Pd, manteniéndose tanto el tamaño de partícula como la adecuada distribución del Pd, incluso después de la regeneración del catalizador. Además, el catalizador Pd/ TiO_2 Nano demuestra ser más eficaz para la producción de hidrocarburos C9-C15 que otros catalizadores de hidrotratamiento comerciales y reportados anteriormente.

Resumen

Además, el Pd soportado en el óxido mixto $\text{TiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ preparado mediante el método de co-precipitación optimizado, se evalúa en el hidrot ratamiento suave de alquitranes, mostrando buena actividad y estabilidad después de varios reusos. Su actividad de hidrot ratamiento se compara con la de los catalizadores Pd/ TiO_2 Nano y Pd/ Al_2O_3 ; mientras que su ámbito de aplicación se extiende a otras reacciones de hidrogenación más exigentes, como la aminación reductora de acetol bioderivado. Además, un nuevo catalizador desarrollado con Pd soportado sobre $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (precursor de Ti impregnado sobre alúmina como soporte) demuestra una buena actividad en el hidrot ratamiento suave de compuestos de tipo alquitrán.

Finalmente, los catalizadores a base de Ni se preparan y prueban en el hidrot ratamiento suave de alquitranes, siendo el catalizador Ni/ $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ el más activo entre ellos. Además, los catalizadores de Ni muestran un excelente rendimiento catalítico cuando se aplican como catalizadores en la hidrogenación selectiva de ácidos grasos para producir hidrocarburos, catalizadores de Ni/ $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ y Ni/ $\text{TiO}_2/\text{ZrO}_2$, ofreciendo la más alta selectividad hacia n-heptadecano (C17). Curiosamente, se encuentra que el dopaje con Pt aumenta la actividad de los últimos catalizadores de Ni.

En resumen, diferentes catalizadores soportados por metales desarrollados en este estudio son capaces de transformar alquitranes ligeros y ácidos grasos en condiciones de reacción suaves, ofreciendo así una opción viable y más sostenible para la producción de hidrocarburos útiles de otras fuentes no convencionales.