



Preparación de catalizadores metálicos Ni/HMOR mediante la sustitución de ligantes H_2O por NH_3 de la sal $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$

José Gabriel Téllez Romero¹, Paulina Sarabia Bañuelos, Víctor Alfredo Nolasco Arizmendi¹, Miguel Ángel Cerón Cerón¹, Sonia Hernández González¹, Sandra López Acosta¹, Rogelio Cuevas García², Iván Puente Lee³ y Cecilia Salcedo Luna³.

¹Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji.

²UNICAT, Fac. Química, UNAM.

³USAI, Fac. Química, UNAM.

Resumen

Los catalizadores heterogéneos ampliamente utilizados en el proceso de hidrogenación de compuestos aromáticos son los catalizadores metálicos a base de Ni. Para la preparación de dichos catalizadores, normalmente se requiere obtener cúmulos metálicos lo más pequeño posible (≈ 1 nm). Para ello, se debe utilizar un método de preparación adecuado, entre los más usados se encuentran: intercambio iónico y humedad incipiente. En el método de intercambio iónico los iones metálicos interactúan con el soporte a través de fuerzas electrostáticas, mientras que en el método de humedad incipiente la solución que contiene a los iones metálicos interactúa mediante la capilaridad con los poros del soporte. Con los métodos actuales de preparación se obtienen partículas metálicas de diámetros mayores a 10 nm [1], siendo las sales precursoras utilizadas la causa principal de dicho crecimiento, las cuales contienen en su estructura ligantes agua (H_2O). Aunado a esto, otra etapa importante de la sinterización de las partículas metálicas es la etapa de calcinación. Esto no sucede si la sal precursora contiene en su estructura ligantes amina (HN_3) [2]. Por lo que, se propone sintetizar la sal $Ni(NO_3)_2 \cdot 6HN_3$ reemplazando los ligantes H_2O por NH_3 , ya que la sal no está disponible comercialmente, para preparar el catalizador Ni/HMOR. Este catalizador se preparará utilizando el método de intercambio iónico con el soporte HMOR para obtener partículas metálicas de ≈ 1 nm de diámetro. La síntesis de la sal se caracterizó por espectroscopía UV-Vis y por difracción de rayos X de polvo (DRX). La cantidad de metal de Ni intercambiado fue de 2 % en peso, etiquetado como Ni/HMOR IE. Con el propósito de comparar la actividad catalítica obtenida con el catalizador Ni/HMOR IE y observar el efecto de sustitución de ligantes de la sal precursora, se preparó otro catalizador con la misma carga metálica, pero empleando el método de impregnación por humedad incipiente, etiquetado como Ni/HMOR IWI.

Los dos catalizadores se caracterizaron por fisiorción de N_2 , difracción de rayos X de polvo, temperatura programada de reducción y microscopía electrónica de transmisión (TEM). La reacción de hidrogenación de naftaleno se llevó a cabo en un reactor de lecho fijo a 220 °C y 800 psi por 36 h. También, se estudió la desactivación de los catalizadores en presencia de compuestos azufrados. Los productos de reacción se cuantificaron mediante cromatografía de gases y se identificaron mediante MS-GC.

Los resultados obtenidos de TEM muestran partículas metálicas en un intervalo de 1-5 nm para el catalizador Ni/HMOR IE y de 4-20 nm para el catalizador Ni/HMOR IWI. Con respecto a la actividad catalítica, los dos catalizadores presentan una conversión cercana al 100 % de naftaleno, mostrando una desactivación después de 6 y 9 h de reacción para los catalizadores Ni/HMOR IWI y Ni/HMOR IE, respectivamente.

Palabras claves:

Nanopartículas de Ni, zeolita mordenita, sal precursora y sustitución de ligantes.

Referencias

- [1] S. Bhatia, Zeolite catalysis: Principles and applications. 1990, CRC Press.
- [2] J. Weitkamp and L. Puppe, Catalysis and zeolites: fundamentals and applications. 1999. Ed. Springer.