



RiUPTC

Repositorio Institucional
UPTC

repositorio.uptc@uptc.edu.co

Síntesis de catalizadores tipo Pt/Nb₂O₅-Al₂O₃ a partir de decaniobatos [Nb₁₀O₂₈]⁶⁻ y su evaluación en la Hidrogenolisis de Glicerol

Luisa Gutierrez Arias^{a*}, José Martínez Zambrano^a, Hugo Rojas Sarmiento^a, Jairo Cubillos Lobo^a, Fabio Barboza Passos^b, Maria Brijaldo^b

^a Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia, 150001

^b Universidade Federal Fluminense, Niteroi, Brasil, 24230-370

Email: luisafernanda.gutierrez@uptc.edu.co*, Jose.martinez@uptc.edu.co, hugo.rojas@uptc.edu.co, Jairo.cubillos@uptc.edu.co, fabiopassos@id.uff.br, mh_brijaldo@id.uff.br.

Resumen

La Hidrogenolisis de Glicerol se realiza principalmente para la obtención de alcoholes tales como 1,2-propanodiol (1,2-PDO), 1,3-propanodiol (1,3-PDO), 1-propanol (1-PrOH) y etilenglicol (EG) entre otros. Entre los productos mencionados el 1,2-propanodiol y 1,3-propanodiol son los principales objetos de estudio por ser materias primas de gran valor a nivel industrial. El 1,2-propanodiol se emplea para la producción de resinas de poliéster, como disolvente o aditivo en cosméticos y Fármacos, para detergentes, como anticongelante, como descongelante, entre otras aplicaciones. Sin embargo, actualmente la síntesis comúnmente empleada de 1,2- propanodiol es llevada a cabo mediante una ruta petroquímica que la cual involucra la generación de gran cantidad de residuos clorados. Una alternativa, es el empleo de la catálisis heterogénea, empleando solidos metalitos soportados en óxidos mixtos tipo Pt/Nb₂O₅-Al₂O₃, los cuales favorezcan la producción de 1,2- propanodiol a partir de glicerol.

En la síntesis del catalizador se empleó como precursor de Nb₂O₅ un polioxometalato, tipo decaniobato [Nb₁₀O₂₈]⁶⁻, esto con el fin de proporcionarle mayor cantidad de sitios ácidos Brønsted a el catalizador, ya que, este tipo de acidez favorece la hidrogenolisis, conduciendo la reaccion hacia 1,2- propanodiol. Inicialmente los decaniobatos (TMA₆ [Nb₁₀O₂₈], donde TMA es tetrametilamonio) fueron sintetizados mediante tratamiento hidrotermico. Posteriormente, estos solidos fueron empleados como precursores de Nb₂O₅ para la obtención de catalizadores tipo

Pt/Nb₂O₅-Al₂O₃. Todos los catalizadores se sintetizaron por impregnación en húmeda, se secaron y se calcinaron a 773 K. Se evaluaron diferentes porcentajes de decaniobato depositado (1, 10 y 25%). En todos los casos la cantidad de platino fue constante 1%.

Los sólidos se caracterizaron por Difracción de Rayos X (DRX), espectroscopia Raman, Temperatura programada de reducción (TPR) y de desorción de NH₃ (TPD- NH₃), isothermas de adsorción-desorción de N₂ y adsorción de piridina (Pyr) seguida por espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier.

Los resultados obtenidos en DRX y en espectroscopia Raman, confirman el cambio en la estructura de los decaniobatos, generando una estructura característica de Nb₂O₅. El análisis por adsorción de piridina, confirma la formación y aumento de sitios ácidos de Brønsted, los cuales se mantienen constantes, inclusive a temperaturas de calcinación superiores a 673 K; fenómeno que no es observado al emplear otro tipo de precursor (sales u etoxido de Nb), pues al aumentar la temperatura de calcinación, los sitios ácidos de Brønsted desaparecen y aumenta el carácter Lewis. Adicionalmente, se observó una disminución en el área superficial, con el aumento de la cantidad decaniobato depositado sobre la alúmina. Se determinó que la temperatura total de reducción es de 773 K.

La evaluación catalítica se llevó a cabo en un reactor tipo batch, equipado con agitación magnética, y cargado con H₂. El seguimiento de la reacción se llevó a cabo durante 12 h. Los resultados mostraron que el mejor catalizador para la obtención de 1,2- propanodiol a partir de glicerol fue el dopado con el 1% de Nb₂O₅. El estudio cinético será completado evaluando el efecto de la temperatura, presión y concentración de sustrato.

Palabras clave: Hidrogenolisis; Oxido de Niobio; acido Brønsted ; Catalizador; Glicerol