

PRODUCCIÓN DE H₂ Y NANOTUBOS DE C POR DESCOMPOSICIÓN DE CH₄ SOBRE CATALIZADORES DE Ni.**María Alejandra Nieva, Teresita Francisca Garetto, Alberto Julio Marchi***

Grupo de Investigación en Ciencias e Ingeniería Catalítica (GICIC) / Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica (INCAPE), Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería Química, Santiago del Estero 2654, Santa Fe, S3000AOJ, Santa Fe, Argentina. E-mail: amarchi@fiq.unl.edu.ar

Palabras Claves/Key words: descomposición de metano, producción de hidrógeno, nanotubos de carbón, catalizadores de Ni/ methane decomposition, hydrogen production, carbon nanotubes, Ni-based catalysts.

Resumen

La descomposición de metano en hidrógeno y carbón fue estudiada utilizando catalizadores basados en Ni. Se utilizaron catalizadores de Ni/SiO₂ y Ni/SiO₂-Al₂O₃ (Ni/SA) preparados por el método de impregnación a humedad incipiente, y (NiO)_{0.5}.(MgO)_{0.5}.MgAl₂O₄ (NiMgAl) preparado por coprecipitación. La caracterización de los precursores catalíticos se llevó a cabo por difracción de rayos X (DRX), reducción a temperatura programada (RTP) y quimisorción de H₂. La descomposición de CH₄ se estudió por reacción superficial a temperatura programada (RSTP) y a temperatura constante a 500°C y 600°C, alimentando una mezcla gaseosa de CH₄(10%)/N₂ a un reactor tubular de lecho fijo. El carbón formado se analizó por espectroscopía Raman y oxidación a temperatura programada (OTP). El patrón de actividad catalítica varió con la temperatura de reacción. Los mejores resultados en la producción de H₂ a 500°C se obtuvieron con Ni/SiO₂. En cambio, a 600°C, NiMgAl resultó el mejor catalizador. Nanotubos de carbón con estructura ordenada tipo grafitica se obtuvieron únicamente cuando NiMgAl, previamente reducido a 500°C, se uso como catalizador y la reacción se llevo a cabo a temperatura programada.

Abstract

Methane decomposition into hydrogen and carbon was studied using Ni-based catalysts. Ni/SiO₂ and Ni/SiO₂-Al₂O₃ (Ni/SA) catalysts, prepared by incipient wetness impregnation method, and (NiO)_{0.5}.(MgO)_{0.5}.MgAl₂O₄ (NiMgAl), prepared by coprecipitation method, were used. Characterization of catalytic precursors was conducted by X-ray diffraction, temperature programmed reduction (TPR) and chemisorption of H₂. Methane decomposition was studied by temperature programmed surface reaction (TPSR) and at constant temperature (T = 500 and 600°C) feeding a CH₄(10%)/N₂ gas mixture into a tubular fixed-bed reactor. The carbon was analyzed by Raman spectroscopy and temperature programmed oxidation (TPO). The activity pattern was different at each reaction temperature. The best results for H₂ production at 500°C were obtained with Ni/SiO₂. Instead, at 600°C the best catalyst was NiMgAl. Carbon nanotubes with a graphitic-like ordered structure were obtained only when NiMgAl activated at 500°C was used as catalyst and the reaction was carried out under TPSR conditions.