Alacsony hőmérsékletű Fischer-Tropsch szintézis kálium-, mangán- és cériumpromotált Co/Al_2O_3 katalizátorokon, alacsony H_2/CO arányú szintézisgáz alkalmazásával

Low temperature Fischer-Tropsch synthesis over potassium-, manganese-, and cerium-promoted Co/Al_2O_3 catalysts using low H_2/CO ratio syngas

HORVÁTH Dominik[1], TOMASEK Szabina[1]

[1]Pannon Egyetem, Mérnöki Kar, Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató-Fejlesztő Központ, MOL Ásványolaj- és Széntechnológiai Intézeti Tanszék
8200 Veszprém, Egyetem utca 10.,
horvath.dominik@mk.uni-pannon.hu

ABSTRACT

Hydrocarbon-based fuels are expected to remain significant in the global energy mix by 2050, particularly in heavy-duty transportation and aviation. One potential approach to reducing dependence on fossil resources and the associated environmental impacts is the production of synthetic fuels from waste- and/or biomass-derived syngas via Fischer-Tropsch synthesis. Low-temperature Fischer-Tropsch synthesis has been investigated over Co/Al_2O_3 and potassium-, manganese-, and cerium-promoted Co/Al_2O_3 catalysts prepared using two different impregnation sequences. The experiments were carried out at 210-240 °C using syngas with H_2/CO molar ratios of 0.95 and 2.2. The lower H_2/CO ratio was selected to represent syngas compositions characteristic of waste and biomass gasification. The addition of promoters slightly decreased the conversion but significantly increased the yield of liquid hydrocarbon products and shifted the product distribution towards longer-chain hydrocarbons. In terms of conversion and liquid product yield, the impregnation sequence in which the promoters were deposited prior to the cobalt active component was found to be more favorable.

Keywords: synthetic hydrocarbons, Fischer-Tropsch synthesis, Co-based catalysts

ÖSSZEFOGLALÓ

A szénhidrogén-alapú hajtóanyagok várhatóan 2050-ben is jelentős szerepet töltenek be, különösen a nehézgépjárművek és a légiközlekedés területén. A fosszilis forrásoktól való függés és a kapcsolódó környezeti terhelés csökkentésének egyik lehetősége a hajtóanyagok előállítása hulladék- és/vagy biomassza-alapú szintézisgázból Fischer-Tropsch szintézissel. Kísérleteink során az alacsony hőmérsékletű Fischer-Tropsch szintézist vizsgáltuk Co/Al_2O_3, valamint káliummal, mangánnal és cériummal promotált Co/Al_2O_3 katalizátorokon, kétféle impregnálási sorrendet alkalmazva. A vizsgálatokat 210-240 °C-on, 0,95 és 2,2 H_2/CO mólarányú szintézisgázzal végeztük. Az alacsonyabb H_2/CO arány a hulladékok és biomassza elgázosításával előállítható szintézisgázra jellemző összetételt reprezentálta. A promotorok alkalmazása kismértékben csökkentette a konverziót, ugyanakkor jelentősen növelte a cseppfolyós szénhidrogéntermékek hozamát, és a termékeloszlást a hosszabb szénláncú szénhidrogének képződése felé tolta el. A konverzió és a cseppfolyós termékek hozama szempontjából kedvezőbbnek bizonyult az az impregnálási sorrend, amelyben a promotorok felvitelét a kobalt aktív komponens impregnálása követte.

Kulcsszavak: szintetikus szénhidrogének, Fischer-Tropsch szintézis, Co-alapú katalizátorok