Studi hidrogenasi CO2 menggunakan katalis NiCo/SiO2 = Study of CO2 hydrogenation using NiCo/SiO2 catalyst

Nasha Putri Kowara, author

Abstrak

Banyak isu global yang mempengaruhi kelangsungan hidup dan perkembangan manusia akibat meningkatnya temperatur sehingga menyebabkan krisis lingkungan global. Karena meningkatnya konsentrasi CO2 di atmosfer, saat ini banyak dilakukan konversi CO2 menjadi senyawa lain seperti CO, CH4 dan CH3OH. Pada penelitian ini dilakukan pengaruh perbandingan variasi rasio Ni/Co pada SiO2 mesopori sebagai pendukung katalis terhadap studi reaksi hidrogenasi CO2. Untuk mengetahui keberhasilan dari pembuatan katalis dilakukan karakterisasi menggunakan FTIR, XRD, TEM, SAA dan SEM-EDX pada katalis NiCo/SiO2. Hasil karakterisasi menggunakan TEM menunjukkan bahwa struktur dari penyangga sudah terbentuk dengan baik sesuai dengan bentuk SiO2 yang diinginkan dan juga logam Ni dan Co juga sudah terimpregnasi ke dalam SiO2. Hasil karakterisasi SEM-EDX menunjukkan persebaran yang merata dari logam Ni dan Co pada silika mesopore sesuai dengan rasio. Kemudian, katalis NiCo/SiO2 digunakan untuk reaksi hidrogenasi CO2 dengan menggunakan instrument GC (GasChromatography) yang dilengkapi detector TCD (Thermal Conductivity Detector) dan FID (Flame Ionization Detector). Didapatkan hasil perhitungan konversi CO2 dalam katalis Ni1Co1/SiO2 menggunakan hidrogen dengan perbandingan rasio gas H2/CO2 sebesar 7/1 pada temperatur 150°C, didapatkan konversi CO2 sebesar 35,7% dan selektivitas metanol sebesar 100%. Hal ini mengindikasikan bahwa katalis NiCo/SiO2 memiliki aktivitas pada reaksi hidrogenasi CO2 menjadi metanol.

.....Many global issues affect human survival and development due to rising temperatures causing a global environmental crisis. Due to the increasing concentration of CO2 in the atmosphere, currently a lot of CO2 conversion is carried out into other compounds such as CO, CH4 and CH3OH. In this study, the effect of the molar ratio of Ni to Co on mesoporous SiO2 as a catalyst support was investigated in the CO2 hydrogenation reaction. To determine the success of the catalyst preparation, characterization was carried out using FTIR, XRD, TEM, SAA and SEM- EDX on the NiCo/SiO2 catalysts. The results of characterization using TEM showed that the structure of the support was well formed according to the desired SiO2 shape, and that Ni and Co metals had also been incorporated into SiO2. The characterization of SAA showed a tendency for the silica surface area to decrease after being impregnated with metal because some of the pores of the silica were filled with Ni and Co metals. The results of SEM-EDX characterization showed an even distribution of Ni and Co metals on mesopore silica according to the ratio. Then, NiCo/SiO2 catalyst was used for the CO2 hydrogenation reaction using GC (Gas Chromatography) instrumentation equipped with a TCD (Thermal Conductivity Detector) and FID (Flame Ionization Detector) detector. The optimum CO2 hydrogenation reaction condition was obtained over Ni1Co1/SiO2 catalyst using hydrogen to CO2 ratio of 7/1 at a reaction temperature of 150°C which gave CO2 conversion of 35.7% and methanol selectivity of 100%. This result indicates that the catalyst has activity in the hydrogenation reaction of CO2 into methanol.