Studi Reaksi Reduksi CO2 Menjadi Senyawa Kimia Bernilai Tambah Menggunakan Katalis Ni5Ga3/MC Termodifikasi Ag = Study of CO2 Reduction Reaction Into Value Added Chemical Compounds Using Ag Modified Ni5Ga3/MC Catalyst

Aulia Oktaviani, author

Abstrak

Reaksi hidrogenasi CO2 dilakukan melalui katalis bimetalik Ni-Ga dan Ni-Ga termodifikasi Ag yang didukung pada karbon mesopori (MC). MC berhasil disintesis menggunakan metode soft-template dengan menggunakan phloroglucinol sebagai prekursor karbon dan pluronik F-127 sebagai template. Katalis Ni-Ga dan Ni-Ga yang termodifikasi Ag disintesis menggunakan metode impregnasi dengan variasi Ni5Ga3/MC, Ni5Ga3Ag0,1/MC, Ni5Ga3Ag0,3/MC, dan Ni5Ga3Ag0,5/MC. Berdasarkan karakterisasi XRD, pembentukan bimetal Ni-Ga dan nanopartikel Ag pada penyangga MC telah terkonfirmasi. Gambar mapping EDX menunjukkan Ni-Ga maupun NiGa-Ag terdistribusi secara merata pada permukaan MC. BET-SAA menunjukkan ukuran diameter pori katalis Ni5Ga3/MC dan Ni5Ga3Ag0,1/MC masing-masing adalah 5,5 nm dan 6,0 nm yang mana termasuk dalam ukuran mesopori 2-50 nm. Aktivitas katalis dalam reaksi hidrogenasi CO2 dilakukan pada reaktor fixed-bed. Pada katalis Ni5Ga3/MC dan Ni5Ga3Ag/MC terdeteksi produk metanol dan formaldehida. Penambahan Ag pada katalis Ni5Ga3/MC meningkatkan konversi CO2 dan yield produk metanol maupun formaldehida pada katalis Ni5Ga3Ag0,1/MC. Yield optimum metanol dan formaldehida dihasilkan dengan rasio H2/CO2 7/1 pada suhu 170 °C yaitu masing-masing 0,02 dan 2,26%.. Konversi CO2 semakin kecil dengan semakin meningkatnya suhu reaksi karena kondisi reaksinya yang eksoterm.

......The study of CO2 hydrogenation reaction was carried out using bimetallic Ni-Ga and Ag-modified Ni-Ga catalysts supported on mesoporous carbon (MC). MC was successfully synthesized using the soft-template method by using phloroglucinol as a carbon precursor and pluronic F-127 as a template. The Ni-Ga and Ag-modified Ni-Ga catalysts were synthesized using the impregnation method with variations in Ag loading to give Ni5Ga3/MC, Ni5Ga3Ag0.1/MC, Ni5Ga3Ag0.3/MC, and Ni5Ga3Aug0.5/MC catalyst. Based on the characterization of XRD, the formation of bimetallic Ni5Ga3 and Ag nanoparticles on MC have been confirmed. The EDX mapping image shows both Ni-Ga and NiGa-Ag were evenly distributed on the MC surface. BET-SAA analysis shows the pore diameter of Ni5Ga3/MC and Ni5Ga3Ag0.1/MC catalysts are 5.5 nm and 6.0 nm respectively which are included in the mesoporous size of 2-50 nm. The activity of the catalyst in the hydrogenation reaction of CO2 was carried out in a fixed-bed reactors. Both Ni5Ga3/MC and Ag-modified Ni5Ga3/MC catalysts gave methanol and formaldehyde as CO2 hydrogenation products. The addition of Ag to the Ni5Ga3/MC catalyst increases the CO2 conversion and yield of methanol and formaldehyde products. The highest yield of methanol of 0.02% and formaldehyde of 2.26% were obtained over Ni5Ga3Ag0.1/MC catalyst with a H2/CO2 ratio of 7/1 at 170 °C. The conversion of CO2 is getting smaller with increasing reaction temperature due to its exothermic reaction conditions.