

Preparasi dan karakterisasi katalis Co/SiO₂ untuk proses sintesis fischer-tropsch

Ahmad Hanif Kustadi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=81190&lokasi=lokal>

Abstrak

Three silica supported cobalt-base catalysts were prepared by wet impregnation method, the differences are changing the cobalt loading (1.65 wt.%, 4.78 wt.%, and 7.56 wt.% Co). Co/SiO₂ catalysts were made from solution Co(NO₃)₂·6H₂O, NH₄OH, and SiO₂ Degussa (200 m².gr.-1) as support.

Magnetic measurement, transmission electronic microscopy (TEM), and chemisorptions method have been used to characterize the reduction and catalytic behavior of a series Co/SiO₂ catalysts. Magnetic measurements were performed by Weiss extraction method, these give information both on the degree of reduction and on the metal size when the system is super paramagnetic. TEM would be determined average size and size distribution of particles. Structure sensitivity of organometallic surface of CO adsorption was observed with infra-red spectroscopy (IR). H₂ adsorption ability of catalysts and prediction of diameter size of cobalt could be calculated with volumetric adsorption method. The test catalytic hydrogenation CO reaction was proceeded under 200°C, 220°C, and 240°C, and the exit gas was analyzed on heated line by gas chromatography (FM and TCD) for measurement products conversion and selectivity.

All catalysts were reduced fully at 650°C, at that condition metal dispersion as active site on surface increases with decreasing cobalt loading, and the highest metal dispersion found 30 %.

The particle size of fully reduced cobalt metal is subject to rise with the increasing of metal loading, that is range of 3.9 nm to 8.7 nm and homogeneities distribution range of 8.7 % to 32 %. The smallest metal particle size is found about 3.9 nm and the highest H₂ adsorption ability is 23,6 ml. gr.-1 for 1.65 wt.% Co/SiO₂ catalyst.

The result of catalytic test at 220°C / 2 MPa / GHSV 2000 h⁻¹ was demonstrated that product selectivity for high hydrocarbon (greater than C₅) has tendency to rise up to 29.9 %

.....Telah dilakukan penelitian pembuatan katalis logam cobalt dengan penyangga SiO₂ Degussa untuk proses sintesis Fischer-Tropsch dengan metode impregnasi basah. Konsentrasi cobalt yang dibuat divariasikan sebesar 1,65 %, 4,78 %, dan 7,56 % berat. Preparasi dilakukan dengan mereaksikan larutan Co(NO₃)₂·6H₂O dengan NH₄OH, dan SiO₂ Degussa sebagai penyangga.

Karakterisasi katalis dilakukan dengan menentukan sifat kemagnetan dengan metode ekstraksi Weiss, data ini digunakan untuk mengukur sifat paramagnetik setelah direduksi dan mengukur besarnya distribusi butiran. Untuk mengetahui bentuk, ukuran, dan hubungan antar butir partikel dilihat juga dengan metoda mikroskop transmisi elektronik (TEM). Pengamatan sensitivitas struktur permukaan organometalik dari gas CO dengan spektroskop infra-merah (FR). Pengukuran kemampuan katalis mengadsorpsi gas hidrogen pada katalis dan prediksi besar butir partikel logam dilakukan dengan adsorpsi volumetrik gas hidrogen. Uji katalis cobalt pada reaksi sintesis Fischer-Tropsch dilaksanakan di dalam reaktor unggun tetap dengan suhu 200°C sampai 240°C, pengukuran produk hasil proses dianalisis dengan kromatograf gas (GC-FM dan GC-TCD) untuk mengetahui konversi dan selektivitas produk.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga katalis tersebut dapat tereduksi sempurna dengan gas hidrogen

pada temperatur 650°C. Pada kondisi tersebut, persen dispersi logam sebagai inti aktif di permukaan katalis semakin besar dengan berkurangnya konsentrasi cobalt, persen dispersi tertinggi diperoleh sebesar 30 %. Ukuran butiran partikel logam cobalt yang tereduksi sempurna semakin besar dengan bertambahnya konsentrasi cobalt yaitu antara 3,9 nm sampai 8,7 nm dan homogenitas distribusi bervariasi antara 8,7 % sampai 32 %. Ukuran katalis terkecil terukur sebesar 3,9 nm dan daya adsorpsi hidrogen tertinggi diperoleh sebesar 23,6 ml/gram cobalt pada katalis 1,65 % Co/SiO₂ .

Hasil uji katalis pada temperatur 240°C / 2 MPa 1 GHSV 2000 h⁻¹ menunjukkan bahwa selektivitas produk berupa hidrokarbon rantai panjang (> C₅) cenderung meningkat sampai 29,9 %.