

Oksidasi parsial metana menggunakan Co-ZSM-5: pengaruh double template dan perlakuan alkali terhadap mesoporositas dan selektifitas produk = Partial oxidation of methane over Co-ZSM-5: influence of double template and alkaline treatment to mesoporosity and product selectivity

Hadi Septian Gotama, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20312094&lokasi=lokal>

Abstrak

Zeolit ZSM-5 mesopori disintesis menggunakan double template TPAOH dan polimer kationik PDDA. Katalis Co-ZSM-5 disiapkan dengan cara impregnasi ion cobalt (2.6 wt% zeolit) pada ZSM-5 mesopori, agar memperoleh katalis heterogen untuk oksidasi parsial gas metana menjadi metanol menggunakan oksigen sebagai sumber oksidannya. Analisis XRD zeolit, pencitraan SEM dan BET mengindikasikan bahwa penambahan waktu ageing meningkatkan kristalinitas ZSM-5, tetapi di sisi lain juga menurunkan luas permukaan, mesoporositas, dan ukuran kristal ZSM-5. Perlakuan alkali pada ZSM-5 double template menyebabkan penurunan baik mesoporositas dan kristalinitas ZSM-5. Sebelum digunakan untuk aplikasi, Co-ZSM-5 dikalsinasi pada suhu 550 0C selama 3 jam dalam aliran O₂ (200 mL/min). Reaksi katalitik berlangsung pada suhu 150 oC selama 30 menit dalam sistem batch reactor yang terdiri dari metana, N₂ (rasio CH₄:N₂ = 0.5:2) dan katalis Co-ZSM-5 (2.6 wt%). Produk diekstraksi dengan etanol dan dianalisis menggunakan GC-FID. Analisa GC-FID menunjukkan bahwa oksidasi parsial metana pada ZSM-5 dengan mesoporositas tinggi memiliki kecenderungan terhadap pembentukan metanol. Sedangkan, ZSM-5 dengan mesoporositas yang lebih rendah menghasilkan produk lain yang tidak teridentifikasi selain metanol. Hasil ini menunjukkan bahwa selektifitas produk oksidasi parsial metana dapat ditentukan dengan mengatur mesoporositas ZSM-5 sebagai katalis.

Mesoporous ZSM-5 zeolite was synthesized using double template TPAOH and cationic polymer PDDA. Co-ZSM-5 catalyst was then prepared by impregnating cobalt ions (2.6 wt% zeolite) in mesoporous ZSM-5, in order to obtain heterogeneous catalyst for partial oxidation of methane gas to methanol using oxygen as oxidant. XRD pattern of the zeolite, SEM images, and adsorption of BET indicate that the addition of ageing time increase the crystallinity of ZSM-5, but in the other hand decrease the surface area, mesoporosity, and particle size of ZSM-5. In addition, giving alkaline treatment to ZSM-5 double template decrease both mesoporosity and crystallinity of ZSM-5. Before reaction, Co-ZSM-5 were calcined at 550 0C for 3 hours in flow of O₂ (200 mL/min). The catalytic test was performed at 150 oC for 30 minutes in a batch reactor consisting of methane, N₂ (CH₄:N₂ ratio is 0.5:2) and Co-ZSM5 catalyst (2.6 wt%). The reaction products were collected by extraction with ethanol and analyzed using GC-FID. The analysis of GC-FID show that the partial oxidation of methane performed by high mesoporosity of ZSM-5 tends to methanol production. While the reaction performed by lower mesoporosity of ZSM-5 results another unidentified product beside methanol. These result show that the product selectivity of partial oxidation of methane could be determined by tuning the mesoporosity of ZSM-5 as catalyst.