

Sintesis dan uji kinerja katalis Ni/-Al₂O₃ dengan teknik preparasi sol - gel dan impregnasi untuk reaksi oksidasi parsial metana: variasi promotor CeO₂, La₂O₃, dan MgO serta perlakuan ultrasonik

Rita Susanty, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=83439&lokasi=lokal>

Abstrak

Reaksi oksidasi parsial metana mulai diminati sejak 1990-an, karena reaksinya yang bersifat eksotermik dan juga rasio H₂/CO yang dihasilkan adalah 2 yang cocok untuk reaksi Fischer Tropsch dan produksi metanol. Proses ini menguntungkan dibandingkan dengan proses pembentukan sintesis gas dengan metode konvensional (reformasi kukus) yang sangat endotermik dan rasio H₂/CO₃ yang tidak sesuai untuk proses Fischer Tropsch. Katalis Ni/A1203 telah banyak digunakan untuk reaksi oksidasi parsial metana. Namun terjadinya deposit karbon dan deaktivasi katalis menjadi kendala utama pada proses ini.

Katalis serbuk Ni/ -A1203 dipreparasi dengan metode sol gel menggunakan aluminium isopropoksida sebagai prekursor untuk mendapatkan penyangga dengan luas permukaan tinggi dan lebih berpori, metode impregnasi dengan Ni(NO₃)₃.6H₂O sebagai prekursor untuk mendapatkan inti aktif nikel dengan variasi penambahan promotor CeO₂, La₂O₃, dan MgO alau kombinasinya. Perlakuan ultrasonik diberikan pada saat proses impregnasi dengan frekuensi 18 - 22 kHz selama 60 menit.

Katalis Nily-A1203 dengan variasi promotor CeO₂ dari MgO (SG 5NCT--CeMg) dengan loading Ni 5% berat memiliki aktivitas katalitik yang tinggi dan stabil dalam waktu reaksi hingga 48 jam. Konversi metana rata-rata sebesar 97,06 % dan selektivitas produk H₂ dan CO berturut-turut sebesar 83.38% dan 73,14% dengan rasio produk H₂/CO adalah 2,28. Penambahan promotor CeO₂ meningkatkan chemisorption H₂ sedangkan promotor penambahan MgO meningkatkan jumlah inti aktif nikel dengan mencegah terbentuknya spinel NiA12O₄ yang merupakan fasa tidak aktif dengan terbentuknya spinel MgAl₂O₄ sehingga kombinasi keduanya dapat meningkatkan kinerja katalis. Reaksi tersebut dilakukan pada kondisi tekanan atmosferik, pada temperatur 800°C, rasio reaktan CH₄ : O₂ = 2 : 1,2 dan WIF = 0,2 g.detiklml. Perlakuan ultrasonik yang diberikan dapat menaikkan selektivitas produk H₂ dan CO hingga 9% dan 12% berturut-turut, karena memiliki diameter partikel yang lebih kecil dan komposisi yang lebih seragam dibandingkan dengan katalis tanpa perlakuan ultrasonik.

<hr><i>Partial oxidation of methane has been an interested process since 1990s, because of the reaction is mildly exothermic and also the syngas obtained a suitable H₂/CO ratio of 2 for Fischer Tropsch process and production of methanol. This process is more valuable than the process of syngas production through conventional method (Steam Reforming) which is a highly endothermic reaction and the H₂/CO₃ratio of 3 is not suitable for Fischer Tropsch process. Ni/A12O₃ catalyst has been widely used for partial oxidation of methane reaction. Nevertheless the carbon deposit and catalyst deactivation has become the main obstacle in this process.

The powder of Nily-Al₂O₃ catalyst was prepared by sol gel method using aluminum isopropoxide as a precursor to get a support with high surface area and more porous, impregnation method with

Ni(N03)3.6H2O as precursor to get the active site of nickel with addition of various promoters CeO₂, La₂O₃, and MgO or the combination of them. Ultrasonic treatment when impregnation process has been done with 18 - 22 kHz frequency for 60 minutes.

Ni-Al₂O₃ catalyst with promoters CeO₂ and MgO (SG 5NU-CeMg) with 5 wt. % loading of Ni has high catalytic activity and stable for 48 hours time reaction. The mean methane convert-ion is 97,06 % and the product selectivity of H₂ and CO is 83,38% and 73,14% respectively, with product H₂/CO ratio of 2,28. The addition of CeO₂ promoter increase the H₂ chemisorptions while the addition of MgO promoter increase the active site of nickel with decreasing the formation inactive NiAl₂O₄ spine' by forming a stable MgAl₂O₄ spinel, therefore the combination of these two kind promoters increase the performance of the catalyst. These reaction was studied at atmospheric pressure, with temperature 800°C, CH₄:O₂ ratio is 211,2 and WIF ratio is 0,2 g.second/ml. Ultrasonic treatment increase the product selectivity of Hz and CO up to 9% and 12% respectively, because of has a smaller particle diameter and more homogeneous composition than the catalyst without ultrasonic treatment.</i>