

Pengaruh Rasio Ni dan NiO pada Katalis Ni-NiO/ZrO₂ dan Tekanan Gas Hidrogen Rendah terhadap Reaksi Hidrogenasi Furfural ke Siklopentanon = Effect of Ni and NiO Ratio on Ni-NiO/ZrO₂ Catalyst and on Low Hydrogen Gas Pressure on Furfural to Cyclopentanone Hydrogenation Reaction

Alifiyya Ummu Salma, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920527469&lokasi=lokal>

Abstrak

Siklopentanon merupakan senyawa yang dapat dikonversi menjadi siklopentana, untuk digunakan sebagai prekursor jet fuel, agar dapat mengurangi titik beku bahan bakar pesawat. Siklopentanon dapat dihasilkan dari reaksi katalitik hidrogenasi berbahan dasar furfural. Namun pengaplikasian reaksi hidrogenasi ini memiliki kekurangan karena tekanan hidrogen yang dibutuhkan sangat tinggi, hingga 80 bar, sehingga memerlukan biaya yang mahal. Karena keterbatasan tingkat kelarutan gas hidrogen dalam cairan, maka pada umumnya, untuk mendapatkan angka konversi dan yield produk yang tinggi, reaksi diberikan tekanan gas hidrogen yang setinggi mungkin. Namun, tingginya tekanan tersebut menjadi tidak efisien jika ditinjau dari segi ekonomi dan safety. Cara untuk mengurangi tekanan yang tinggi tersebut dapat dilakukan dengan melakukan reduksi parsial pada inti aktif katalis dan penggunaan self-inducing impeller. Penelitian ini dilakukan dengan tiga variasi rasio Ni-NiO dan dua variasi tekanan yang berbeda. Katalis Ni-NiO/ZrO₂-Re450 dengan struktur heterojunction Ni-NiO (Ni 75,2% dan NiO 24,8%), dan tekanan reaksi 10 bar mampu menghasilkan konversi umpan furfural terbanyak (80,16%), yield siklopentanon terbanyak (58,82%), dan selektivitas siklopentanon tertinggi (73,38%). Hasil kuantitatif tersebut dikaitkan dengan tingkat solubilitas gas hidrogen pada fase liquid yang tinggi, luas permukaan katalis yang besar, komposisi logam nikel yang kecil, interaksi yang kuat antara inti aktif dan penyangga katalis, serta tingkat kebasaaan katalis yang kecil.

.....Cyclopentanone is a compound that can be converted into cyclopentane to be used as jet fuel precursor to reduce freezing point of aircraft fuel. Cyclopentanone produced from the catalytic reaction of furfural hydrogenation. Applying hydrogenation reaction has drawbacks because the high required hydrogen pressure, up to 80 bar. Due to the limited solubility of hydrogen gas in liquids, the reaction is given the highest pressure possible to obtain high conversion and product yields. However, the high pressure becomes inefficient from an economic and safety point of view. The high pressure can be reduced by converting partial reduction of the catalyst active core and using a self-inducing impeller. This research was conducted with three variations of the Ni-NiO ratio and two different pressure. The Ni-NiO/ZrO₂-Re450 catalyst with a Ni-NiO heterojunction structure (75.2% NiO; 24.8% NiO), and a reaction pressure of 10 bar was able to produce the highest furfural conversion (80.16%), cyclopentanone yield (58.82%), and cyclopentanone selectivity (73.38%). These quantitative results are attributed to the high solubility of hydrogen gas in the liquid phase, the large catalyst surface area, the small composition of nickel metal, the strong interaction between active and catalyst support, and the low alkalinity of the catalyst.