

Karakterisasi katalis CuO/ZnO/Al₂O₃ dengan temperature programmed desorption (TPD)

Mohammad Nasikin, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=90028&lokasi=lokal>

Abstrak

CuO/ZnO/Al₂O₃ adalah katalis yang digunakan pada hidrogenasi CO₂ menjadi metanol dan dipreparasi dengan metode kopresipitasi. Pengembangan katalis dilakukan antara lain dengan penambahan aditif, akan tetapi karakterisasi yang dilakukan belum dapat menjelaskan hubungan penambahan aditif dengan aktivitas katalis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara kemampuan adsorpsi/desorpsi dengan aktivitas katalis menggunakan metode Temperature Programmed Desorption (TPD). TPD memiliki 3 tahapan, reduksi katalis dengan gas H₂ pada T=350°C, adsorpsi adsorbat pada T=25°C, dan desorpsi adsorbat pada T= 25~350°C dengan laju peningkatan suhu 10°C/menit.

Pada penelitian ini digunakan tujuh katalis CuO/ZnO/Al₂O₃, dengan berbagai aditif serta H₂ dan CO sebagai adsorbat. Dari hasil penelitian, TPD memberikan dua buah puncak (peak). Puncak pertama muncul pada suhu rendah (T=±100°C) dan puncak kedua pada suhu tinggi (T=±300°C). Luas puncak pertama memiliki koherensi dengan luas permukaan katalis karena adsorpsi yang terjadi bersifat fisika. Sedangkan luas puncak kedua berkaitan dengan aktivitas katalis karena terjadi adsorpsi kimia.

Pada sebagian besar katalis yang diuji, panas adsorpsi H₂ lebih rendah daripada CO. Hal ini menunjukkan interaksi kimia katalis dengan H₂ lebih lemah daripada dengan CO. Grafik antara panas adsorpsi dengan aktivitas katalis menunjukkan bahwa katalis dengan panas adsorpsi sedang, yaitu katalis dengan aditif Cr₂O₃ 3%, memiliki aktivitas yang tinggi. Panas adsorpsi H₂ dan CO pada katalis CuO/ZnO/Al₂O₃ berkisar antara 55-1400 kJ/mol.

CuO/ZnO/Al₂O₃ is a catalyst used in methanol synthesis from carbon dioxide and prepared by co-precipitation method. Many developed catalyst were studied mainly by adding some catalyst additives. On the other hand, observed catalyst properties couldn't explain why the catalysts became more active. The aim of this research is to find another catalyst property that is related to the catalyst activity, in this case, the adsorption/desorption strength using Temperature Programmed Desorption (TPD). TPD method crucials of three steps which are, catalyst reduction using H₂ at 350°C, adsorption of adsorbate gas at 25°C and desorption at 25~350°C with temperature increase of 10°C/min.

Seven CuO/ZnO/Al₂O₃ catalysts with different additives were studied using H₂ and CO as adsorbates. From the H₂ and CO desorption experiments, 2 major peaks were obtained. The first peaks show up at low temperature (~100°C) and the second peaks at high temperature (~300°C). The areas of the first peaks are coherent with the catalysts' surface areas because the adsorption is physical adsorption, while the second peak areas are more related with the catalysts' activity that is caused by chemical adsorption.

Heat of adsorption for H₂ are lower than those of CO. This fact shows that the interaction between the

catalyst with H₂ is weaker than that with CO. The plots between the heats of adsorption and the catalyst activity indicate that catalyst with medium heat of adsorption will have high activity (catalyst added with Cr₂O₃ 3%). The heats of adsorption of H₂ and CO from CuO/ZnO/Al₂O₃ range from 55-1400 kJ/mole.