

Sintesis dan karakterisasi Zeolit silicalite-1 Mikropori Termodifikasi menjadi Ni/silicalite-1 dan NiZn/silicalite-1 serta aplikasinya terhadap konversi CO₂ menjadi CH₄ = Synthesis and characterization of Microporous silicalite-1 Zeolite modified into Ni/silicalite-1 and NiZn/silicalite-1 with its application for the conversion of CO₂ to CH₄

Sitompul, Olivia Pamela Madeleine; Lotka, Alfred J., author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20501740&lokasi=lokal>

Abstrak

Pemanasan global merupakan peristiwa peningkatan gas rumah kaca (GRK) di atmosfer yang dapat menyebabkan perubahan iklim sehingga meningkatkan suhu permukaan bumi dan kenaikan permukaan laut. CO₂ merupakan gas rumah kaca yang paling berlimpah di atmosfer yang menyebabkan efek rumah kaca. Salah satu upaya mitigasi CO₂ adalah konversi CO₂. Zeolit dengan struktur MFI merupakan katalis asam yang sering digunakan sebagai katalis pada reaksi konversi CO₂ menjadi CH₄. Salah satu zeolit dengan kerangka MFI adalah zeolit silicalite-1. Senyawa zeolit silicalite-1 merupakan kristal silikat bebas aluminium. Pada penelitian ini, dilakukan sintesis zeolit silicalite-1 mikropori dari material sintetis dan mineral alam dengan sumber kaolin Bangka yang dimpregnasi menggunakan logam Ni dan bimetal NiZn. Karakterisasi dilakukan pada material awal dan terimpregnasi dengan XRD, FTIR, SEM-EDS, SAA-BET, dan XPS. Selanjutnya, Ni/silicalite-1 dan NiZn/silicalite-1 digunakan sebagai katalis pada konversi CO₂ menjadi CH₄. Reaksi dilakukan dengan memvariasikan massa katalis, waktu alir gas, suhu dan persen loading logam. Hasil karakterisasi menggunakan XRD menunjukkan puncak pada 8-10° dan 22-25° yang mengindikasikan terbentuknya kristal silicalite-1. Karakterisasi menggunakan SEM menunjukkan bentuk khas silicalite-1 yaitu coffin-like shaped yang terdapat pada semua jenis spesi katalis yang digunakan. Berdasarkan hasil XPS, senyawa Ni/silicalite-1 dan NiZn/silicalite-1 mengandung spesi Ni(0) dan NiO. Hasil uji aplikasi menunjukkan konversi dan %yield CH₄ terbesar terdapat pada 20%-Ni/silicalite-1 sintetis yang masing-masing bernilai 60,08% dan 17,45%.

Global warming is an increase of greenhouse gas in the atmosphere that can cause climate change, thereby increasing the surface temperature of the earth and rising sea levels. CO₂ is one of the most abundant greenhouse gas in the atmosphere which causes the greenhouse effect. Currently, efforts to reduce CO₂ are carried out in three ways, namely controlling CO₂ gas emissions itself, storing CO₂ gas and CO₂ conversion. Zeolite with MFI structure is one catalyst that is often used as a catalyst in the conversion of CO₂ to CH₄. One of that zeolite with MFI framework is silicalite-1 zeolite. The silicalite-1 zeolite compound is an aluminum free silicate crystal. In this research, microporous silicalite-1 zeolite are synthesized from synthetic materials and natural minerals with the source of kaolin Bangka impregnated with Ni metals and NiZn bimetallic. Characterization was performed on the initial material and the impregnated with XRD, FTIR, SEM-EDS, SAA-BET, and XPS. Furthermore, Ni/silicalite-1 and NiZn/silicalite-1 are used as catalysts in the conversion of CO₂ to CH₄. The reaction is carried out by varying the catalyst mass, gas flow time, temperature and metal loading percent. Catalysts with Ni metals are preferred because it has higher selectivity to CH₄, easy to obtain, and not expensive. The use of NiZn bimetal impregnation was carried out to determine the effect of transition metals on the conversion of CO₂ to CH₄.

The highest conversion is shown by synthetic 20%-Ni/silicalite-1 with %conversion and %yield CH₄ at 60,08% and 17,45%.