

Uji kinerja dan optimasi kondisi operasi pembangkit plasma pelat paralel untuk reaksi dekomposisi karbon dioksida dan hidrokarbon ringan = Performance test and optimization of operating condition of parallel plate plasma generator for carbon dioxide and light hydrocarbon decomposition reaction

Renno Afriansyah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20473405&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Dalam penelitian ini, reaktor plasma pelat paralel digunakan dengan melakukan modifikasi terhadap reaktor Dielectric Barrier Discharge DBD yang memiliki konfigurasi berupa dua elektroda yang disusun secara paralel untuk konversi karbon dioksida CO₂, metana CH₄, propana C₃H₈, dan butana C₄H₁₀. CO₂ dapat dikonversi menjadi karbon monoksida CO dan oksigen O₂ pada tekanan atmosfer. Metana, propana, dan butana diubah menjadi hidrogen H₂ dan hidrokarbon lainnya. Modifikasi dilakukan dengan memasang akrilik yang berperan sebagai shell agar gas umpan terperangkap didalam reaktor sehingga terjadi reaksi plasma. Pada bagian tengah reaktor dipasang akrilik sebagai pembatas sehingga reaktor terdiri dari bagian atas dan bagian bawah. Pola aliran reaktor dimulai dari gas umpan yang melalui bagian bawah reaktor yang kemudian menghasilkan gas produk pada bagian atas reaktor. Pola aliran ini secara bersamaan dapat mendinginkan plasmatron selama proses reaksi dan pemanasan awal gas umpan sebelum memasuki zona plasma. Dalam dekomposisi CO₂ Kondisi optimal dari raktor DC 10 gram plasma/jam adalah pada saat laju alir 1,2 L/menit dengan daya discharge 61 W yaitu dengan menghasilkan konversi sebesar 2,215 dan efisiensi energi sebesar $1,413 \times 10^{-3}$ mol/J. Kondisi optimal reaktor AC 7 gram plasma/jam adalah pada saat laju alir umpan 1,2 L/menit dengan daya discharge 82 W yaitu dengan menghasilkan konversi sebesar 4,413 dan efisiensi energi sebesar $2,093 \times 10^{-3}$ mol/J. Kondisi optimal reaktor AC 10 gram adalah pada saat laju alir umpan 1,2 L/menit dengan daya discharge 74 W yaitu dengan menghasilkan konversi sebesar 3,946 dan efisiensi energi sebesar $2,074 \times 10^{-3}$ mol/J.

<hr>

ABSTRACT

In this study, the parallel plate plasma reactor is used by modifying the Dielectric Barrier Discharge DBD reactor having configurations of two electrodes arranged in parallel for the conversion of carbon dioxide CO₂, methane CH₄, propane C₃H₈, and butane C₄H₁₀. CO₂ can be converted to carbon monoxide CO and oxygen O₂ at atmospheric pressure. Methane, propane, and butane are converted to hydrogen H₂ and other hydrocarbons. Modification is done by installing acrylic that acts as a shell for the feed gas trapped inside the reactor resulting in a plasma reaction. In the center of the reactor is installed acrylic as a barrier so that the reactor consists of the top and bottom. The reactor flow pattern starts from the feed gas through the bottom of the reactor which then produces the product gas at the top of the reactor. This flow pattern can simultaneously cool the plasmatron during the reaction process and preheat the feed gas prior to entering the plasma zone. The performance of this reactor will then be tested and optimized by varying the regulator output voltage and feed gas flow rate to obtain optimal operating conditions from parallel plate plasma generators for CO₂ and hydrocarbon decomposition. In CO₂ decomposition the optimum condition of DC

10 gram plasma hour is at the time of the flow of 1.2 L min with a power discharge of 61 W ie by generating a converter of 2.215 and energy energy of 1.413×10^3 mol J. Conditions the optimal reactor of AC 7 grams of plasma hour is at feed flow current of 1.2 L min with 82 W power discharge with conversion amount 4,413 and energy energy equal to $2,093 \times 10^3$ mol J. Optimal reactor condition AC 10 gram is at a feed flow current of 1.2 L min with a 74 W power discharge by producing a conversion of 3.946 and an energy energy of 2.074×10^3 mol J.