

Pengaruh sacrificial agent polialkohol untuk produksi hidrogen secara fotokatalitik menggunakan Fe-Graphene/TiO₂ = Effect of polyalcohol sacrificial agent for photocatalytic hydrogen production using Fe-Graphene/TiO₂

Farashinta Dellarosa Nanda Pratama, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20528037&lokasi=lokal>

Abstrak

Modifikasi TiO₂ dalam produksi hidrogen secara fotokatalitik telah luas dipelajari untuk mengatasi keterbatasannya dalam pemanfaatan sinar tampak dan rekombinasi electron-hole, salah satunya melalui kombinasi graphene dan dopan Fe. Penelitian ini mengkaji pengaruh variasi konsentrasi Fe pada fotokatalis Fe-graphene/TiO₂ dan variasi sacrificial agent polialkohol terhadap produksi hidrogen. Karakterisasi fotokatalis dilakukan pada TiO₂ P25 dan graphene/TiO₂, Fe-graphene/TiO₂ yang disintesis dengan metode impregnasi. Analisis XRD, SEM-EDX, UV-Vis DRS, dan FTIR menunjukkan keberadaan graphene dan dopan Fe pada TiO₂ dengan ukuran kristal untuk TiO₂ P25, graphene/TiO₂, dan Fe-graphene/TiO₂ masing-masing 17,68 nm, 17,66 nm, dan 15,16 nm. Uji produksi hidrogen dilakukan selama 5 jam dalam reaktor dengan pencahayaan internal, yang dilengkapi lampu UV 20W, buret dan cooling water. Analisis GC pada sampel gas buret mengkonfirmasi terjadinya pembentukan hidrogen. Akumulasi hidrogen yang diperoleh untuk konsentrasi Fe 0,2%, 0,5%, dan 0,7% berturut-turut sebesar 394 mol, 315 mol, dan 171 mol, mengindikasikan 0,2% Fe pada Fe-graphene/TiO₂ dengan band gap 3,03 eV memberikan produksi hidrogen hingga 80% lebih tinggi dari TiO₂ P25. Produksi hidrogen secara fotokatalitik dengan Fe-graphene/TiO₂ dan sacrificial agent alkohol terungkap menurun dalam urutan gliserol > etilen glikol > metanol > propilen glikol > n-propanol. Korelasi diperoleh antara produksi hidrogen dengan sifat alkohol yang menjadi kunci, terutama jumlah -H, polaritas, dan potensial oksidasi dari alkohol.

.....Modifications of TiO₂ in photocatalytic hydrogen production have been widely studied to resolve its limitation in utilizing visible light and electron-hole recombination, one of them is by the combination of graphene and Fe dopant. This study examines the effect of Fe concentration variations on Fe-graphene/TiO₂ photocatalyst and polyalcohol sacrificial agent variations for hydrogen production. Photocatalyst characterization was conducted on TiO₂ P25 and graphene/TiO₂, Fe-graphene/TiO₂ which were synthesized by impregnation method. XRD, SEM-EDX, UV-Vis DRS, and FTIR analysis showed the presence of graphene and Fe dopant on TiO₂ with a crystal size for TiO₂ P25, graphene/TiO₂, and Fe-graphene/TiO₂ were 17.68 nm, 17.66 nm, and 15.16 nm, respectively. Hydrogen production experiment was carried out for 5 hours in a reactor with internal illumination, equipped with 20W UV lamp, burette, and cooling water. GC analysis of gas sample on burette confirmed the formation of hydrogen. The accumulation of hydrogen products obtained for 0.2%, 0.5%, and 0.7% Fe were 394 mol, 315 mol, dan 171 mol, respectively, indicating 0.2% Fe on Fe-graphene/TiO₂ with a band gap of 3.03 eV provided up to 80% higher hydrogen production than TiO₂ P25. Photocatalytic hydrogen production with Fe-graphene/TiO₂ and alcohol as sacrificial agent was revealed to decrease in the order glycerol > ethylene glycol > methanol > propylene glycol > n-propanol. Correlations were established between hydrogen produced and key alcohol properties, notably the number of -H, polarity, and oxidation potential of alcohol.