

Elektroreduksi CO₂ menggunakan boron-doped diamond (BDD) termodifikasi platinum = CO₂ electroreduction at platinum modified boron doped diamond (Pt BDD) / Jasril

Jasril, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20446542&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Elektroreduksi CO₂ Menggunakan Boron-Doped Diamond Termodifikasi Platinum Proses elektroreduksi CO₂ menggunakan elektroda termodifikasi logam dilakukan pada elektroda BDD termodifikasi platinum. Elektroda boron-doped diamond BDD diketahui sebagai suatu kandidat yang menarik untuk aplikasi dalam proses elektroreduksi CO₂ karena mampu menghasilkan formaldehida dengan persen hasil yang tinggi. Untuk meningkatkan sifat katalisis elektroda BDD, pada penelitian ini, BDD dimodifikasi dengan larutan platinum. Deposisi platinum pada elektroda BDD dilakukan dengan teknik kronoamperometri pada potensial deposisi -0,3 V vs Ag/AgCl . Proses elektroreduksi CO₂ dilakukan dengan teknik kronoamperometri dengan membandingkan BDD, Pt dan berbagai konsentrasi Pt-BDD 2 mM dan 6 mM H₂PtCl₆ dalam H₂SO₄ dengan waktu reduksi 1 jam. Larutan yang digunakan adalah 0,1M NaCl yang dialiri gas N₂ selama 30 menit, dilanjutkan dengan gas CO₂ selama 60 menit laju alir 100mL/menit . Data Scanning Electron Microscopy SEM menunjukkan bahwa Pt-BDD telah berhasil dibuat dengan ukuran partikel rata-rata sekitar 0,3 mm and 0.5 mm untuk masing-masing Pt-BDD 2 mM and 6 mM. Spektra X-ray Photoelectron Spectroscopy XPS menunjukkan puncak pada sekitar 72 eV dan 74,4 eV yang dikorelasikan masing-masing sebagai Pt 4f_{7/2} dan Pt 4f_{5/2}, menandakan bahwa Pt telah terdeposisi pada permukaan BDD. Perbandingan Pt : C pada permukaan BDD adalah 1:15,5. Produk elektroreduksi CO₂ dianalisis menggunakan gas kromatografi dan HPLC. Produk utama elektroreduksi CO₂ menggunakan BDD pada potensial -1,5 V adalah formaldehida, sedangkan pada potensial -2,5 V adalah asam format dengan efisiensi faraday EF secara berturut-turut 2,95 dan 14,63 . Sementara produk elektroreduksi Pt pada potensial -0,6 V adalah formaldehida dan pada potensial -2,5 V adalah hidrogen dengan EF secara berturut-turut 11,13 dan 24,7 . Elektroreduksi CO₂ pada Pt-BDD 2 mM dan 6 mM pada potensial -1,2 V menghasilkan hidrogen dengan EF secara berturut-turut 3,87 dan 14,10 . Selain itu, Pt-BDD 6 mM pada potensial -2,5 V menghasilkan hidrogen dengan EF 26,3 . Kata Kunci:Elektroreduksi, Karbondioksida, Deposisi, BDD, dan Pt-BDDxiii 63 halaman:6 tabel, 19 gambar, dan 3 lampiranBibliografi:32.

<hr>

ABSTRACT

CO₂ Electroreduction at Platinum Modified Boron Doped Diamond Pt BDD CO₂ electroreduction using metal modified electrodes has been performed at Platinum modified BDD electrodes. BDD was reported as an attractive candidate for the electrochemical reduction of CO₂ as it generates formaldehyde in a high percentage. In order to improve the catalytic properties of the electrodes, in this work we modify the BDD with platinum solution. Deposition of platinum at BDD electrode was performed by using chronoamperometry technique at a deposition potential of 0.3 V vs Ag AgCl . The CO₂ electroreduction was conducted using chronoamperometry technique by comparing BDD, Pt, and various concentration of Pt BDD 2 mM and 6 mM of H₂PtCl₆ in H₂SO₄ with reduction time of 1 h. The solutions used were 0.1 M

NaCl bubbled with N₂ gas for 30 min, followed by CO₂ gas for 60 min flow rate 100 mL min⁻¹. The SEM data indicated that Pt BDD was successfully prepared with an average particle size of around 0.3 μm and 0.5 μm for Pt BDD 2 mM and Pt BDD 6 mM, respectively. The XPS spectra showed peaks at around 72 eV and 74.4 eV attributed to Pt 4f_{7/2} and Pt 4f_{5/2}, respectively, indicated that Pt has been deposited on the surface of BDD. Ratio of Pt/C was around 1/15.5. The CO₂ Electroreduction products were analyzed by using GC and HPLC. The main product of CO₂ electroreduction BDD at potential 1.5 V was formaldehyde and formic acid at potential of 2.5 V with faradaic efficiency FE 2.95 and 14.63, respectively. Meanwhile, Pt electrode at potential of 0.6 V produced formaldehyde and hydrogen at potential of 2.5 V with FE of 11.3 and 24.7, respectively. Pt BDD deposited with 2 and 6 mM H₂PtCl₆ at potential 1.2 V produced hydrogen with FE 3.87 and 14.10, respectively. On the other hand, hydrogen was generated by Pt BDD 6 mM at potential 2.5 V with FE of 26.3. Keywords Electroreduction, Carbondioxide, Deposition, BDD, and Pt BDD

xiii 63 pages 6 tables, 19 pictures, and 3 attachments Bibliography 32