

Konversi CO₂ menjadi CH₃OH secara Fotoelektrokimia dengan Blue-TNA/CoPi = Photoelectrochemical CO₂ Conversion to CH₃OH with Photoanode Blue-TNA/CoPi

Fauziah Fitri Ramadhani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920519334&lokasi=lokal>

Abstrak

Peningkatan penduduk dunia sebanding dengan kebutuhan pemenuhan energi dalam kehidupan sehari-hari. Gas CO₂ masih menjadi kontributor efek rumah kaca dan peningkatan suhu bumi. Riset terus dilakukan sebagai upaya mengatasi permasalahan tersebut dengan tetap mempertimbangkan pemenuhan kebutuhan energi dunia. Photoelectrochemistry (PEC) atau sel fotoelektrokimia merupakan salah satu metode yang banyak dikembangkan karena menawarkan kondisi reaksi pada suhu dan tekanan lingkungan sehingga minim emisi dan hemat biaya operasional. Dengan prinsip kerja sel fotoelektrokimia yang menyerap energi dari sinar matahari dan mengubahnya menjadi spesi bermuatan, peneliti melihat potensi konversi gas CO₂ menjadi energi baru yang lebih bermanfaat. Penelitian ini berfokus pada konversi gas CO₂ menjadi metanol dengan menggunakan elektroda blue-TiO₂ nanotube arrays yang dilapisi kobalt fosfat (TNA)/CoPi. TiO₂ merupakan material yang bersifat stabil, murah, dan ramah lingkungan, namun memiliki kelemahan pada energi celah pita yang lebar (3,2 eV) sehingga hanya aktif di bawah sinar UV. Modifikasi dilakukan untuk mengubah TiO₂ menjadi black-TNA dan blue-TNA yang berfasa anatase dan blue-TNA/CoPi yang memiliki konduktivitas, kemampuan absorpsi sinar tampak, dan aktivitas fotoelektrokimianya yang lebih baik. Rancangan sistem fotoelektrokimia terdiri dari blue-TNA/CoPi sebagai fotoanoda, black-TNA sebagai katoda, dan Ag/AgCl sebagai elektroda pembanding. Selama proses fotoelektrokimia, diberikan eksternal bias potensial dengan variasi potensial -0,0214 V, -0,2714 V, dan -0,5214 V vs. RHE. Dengan konfigurasi sel dan kondisi operasi dalam penelitian ini, diperoleh hasil konversi metanol terbaik pada pengaruh potensial eksternal sebesar -0,5214 V sebesar 2,996 μmol.

.....The growing world population increases the energy demand. However, increasing energy consumption also produces pollution, and CO₂ mainly contributes to the greenhouse effect and increases the earth's temperature. Therefore, this study strives to overcome these problems while considering the world's energy demand. Photoelectrochemical cell (PEC) is a method that has been widely developed because it offers reaction at standard temperature and pressure, resulting in minimal emissions and reduced operational costs. With the principle of photoelectrochemical cells that absorbs energy from sunlight and converts it into charged chemical species, the researchers found the potential for converting CO₂ gas into more usable renewable energy. This research aims to convert CO₂ gas into methanol using blue-TiO₂ nanotube arrays (TNA)/CoPi electrodes. TiO₂ is a stable, inexpensive, and environmentally friendly material with a weakness in its wide bandgap characteristic (3.2 eV), which makes it only active under UV light. Modifications were conducted to convert TiO₂ into black-TNA, blue-TNA, and blue-TNA/CoPi, which have better conductivity and photoelectrochemical activity under visible light. The design of the photoelectrochemical system consists of blue-TNA/CoPi as the photoanode, black-TNA as the cathode, and Ag/AgCl as the reference electrode. During the photoelectrochemical process, an external bias potential is applied with potential variations of -0.0214 V, -0.2714 V, and -0.5214 V vs. RHE. With the cell configuration and operating conditions, this study found that the best methanol conversion results were

obtained at the influence of an external potential of -0.5214 V of $2.996\ \mu\text{mol}$.