

INTISARI

Fabrikasi dan Optimasi Sensor Elektrokimia Fleksibel Berbasis Grafit dengan Lapisan Tipis Polianilin untuk Deteksi PH

Oleh

Ismi Azizah
22/496852/PA/21369

Akhir-akhir ini penelitian terkait pengembangan sensor fleksibel untuk analisis kesehatan berkembang sangat pesat. Penelitian ini berfokus pada fabrikasi dan optimasi elektroda sensor pH fleksibel berbasis grafit pada substrat kertas. Elektroda optimal kemudian dilapisi polianilin (PANI) untuk aplikasi elektroda kerja pada sensor pH. Kertas dipilih karena bersifat fleksibel, ramah lingkungan, dan ekonomis. Grafit merupakan bahan konduktif yang efisien dan terjangkau. Lapisan PANI ditambahkan untuk meningkatkan sensitivitas sensor terhadap pH. *Ethyl cellulose* (ec) dipilih sebagai alternatif binder yang lebih ramah lingkungan. Pada penelitian ini, dilakukan variasi massa grafit sebesar 1g, 2g, dan 3g, serta variasi pelarut: dimetilasetamida (DMAc), toluena, dan toluena:etanol 80:20. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa penggunaan pelarut DMAc dengan variasi massa grafit 2g (sampel D2) menghasilkan performa terbaik dengan konduktivitas sebesar $2,79 (\Omega \cdot \text{cm})^{-1}$ dan nilai *Electrochemically Active Surface Area* (ECSA) sebesar $0,32 \text{ cm}^2$. Pengujian elektroda D2 berlapis PANI sebagai sensor pH menunjukkan respons *sub-Nernstian* dengan sensitivitas sebesar 37 mV/pH dan tingkat linearitas yang tinggi ($R^2 = 0,957$). Secara keseluruhan, pelarut DMAc terbukti optimal dalam memfasilitasi pembentukan film grafit-ec, dan modifikasi PANI berhasil menjadikan elektroda fleksibel ini layak digunakan untuk deteksi pH yang stabil.

Kata kunci: elektroda fleksibel, grafit, *ethyl cellulose*, polianilin, sensor pH potensiometrik

ABSTRACT

Fabrication and Optimization of a Flexible Electrochemical Graphite-Based Sensor with Polyaniline Thin Film for PH Detection

by

Ismi Azizah
22/496852/PA/21369

Recently, research on the development of flexible sensors for health analysis has expanded rapidly. This study focuses on the fabrication and optimization of a graphite-based flexible pH sensor electrode on a paper substrate. The optimized electrode was subsequently coated with polyaniline (PANI) to serve as the working electrode for pH sensing. Paper was selected for its flexibility, eco-friendliness, and cost-effectiveness, while graphite was utilized as an efficient and affordable conductive material. A PANI layer was incorporated to enhance the sensor's sensitivity toward pH levels. Ethyl cellulose (ec) was chosen as a more environmentally friendly binder alternative. In this study, variations were made in the graphite mass (1g, 2g, and 3g) and the solvent types: dimethylacetamide (DMAc), toluene, and a toluene:ethanol 80:20 mixture. Characterization results indicated that the use of DMAc solvent with a 2g graphite mass (sample D2) yielded the best performance, featuring a conductivity of $2,79 (\Omega \cdot \text{cm})^{-1}$ and an Electrochemically Active Surface Area (ECSA) of 0.32 cm^2 . Testing of the PANI-coated D2 electrode as a pH sensor demonstrated a sub-Nernstian response with a sensitivity of 37 mV/pH and high linearity ($R^2 = 0.957$). Overall, the DMAc solvent proved optimal in facilitating the formation of the graphite-EC film, and the PANI modification successfully rendered this flexible electrode suitable for stable pH detection.

Keywords: flexible electrode, graphite, ethyl cellulose, polyaniline, potentiometric pH sensor