

Fabrikasi elektroda micro-band boron-doped diamond pada elektroforesis kapiler untuk pemisahan AMP, ADP, dan ATP = Fabrication of micro band boron-doped diamond electrode in capillary electrophoresis for separation of AMP, ADP and ATP

Putu Udiyani Prayika Putri, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20446413&lokasi=lokal>

Abstrak

Elektroda micro-band boron-doped diamond BDD berhasil difabrikasi dengan metode laminasi, dimana boron-doped diamond diletakkan diantara dua plat insulator, yaitu Teflon dan karet silikon. Karakterisasi lapisan BDD dilakukan menggunakan spektra Raman dan XPS, sedangkan micro-band terfabrikasi dikarakterisasi dengan SEM. Elektroda ini diuji untuk siklik voltametri dari larutan adenosin monofosfat AMP, adenosin difosfat ADP, and adenosin trifosfat ATP, dimana teramati sebuah puncak oksidasi yang muncul disekitar 0.9V vs. Ag/AgCl. Pengaruh pH juga dipelajari dan ditemukan bahwa respon arus tertinggi berada pada pH 2. Koefisien difusi dari adenosin fosfat adalah 0,0874 m²/s.

Luas permukaan efektif dari elektroda BDD ditentukan menggunakan koefisien difusi tersebut dan diperoleh nilai sebesar 1,11x10⁻⁷ m². Untuk mengembangkan deteksi berkelanjutan dari larutan AMP, ADP, dan ATP, digunakan elektroforesis kapiler atau capillary zone electrophoresis CZE dengan deteksi elektrokimia berbasis elektroda micro-band BDD. Ketiga adenosin fosfat dalam larutan buffer Britton-Robinson dapat terpisah secara sempurna pada kapiler silica 30 cm dengan voltase pemisahan sebesar 10 kV. Hubungan yang linear antara respon arus dan konsentrasi pada rentang 0.1-2 mM diperoleh dengan batas deteksi 0.0041 μM, 0.006 μM, dan 0.0109 μM untuk AMP, ADP, dan ATP. Perbandingan elektroda micro-band dengan makroelektroda sebagai detektor pada CZE menunjukkan bahwa micro-band lebih sensitif dari pada makroelektroda. Metode ini berhasil diaplikasikan pada sampel urin manusia yang diinjeksikan dengan AMP, ADP, dan ATP, serta ditemukan pula spesi elektroaktif lainnya, yaitu adenin dan guanin.

.....A micro band boron doped diamond BDD electrode was successfully fabricated by lamination method. This method was done by sealing process a piece of boron doped diamond film inside a sandwich of two insulating plates, namely Teflon and silicon rubber. Characterization of the BDD film was performed using Raman and XPS spectra, while the fabricated micro band was characterized by using its SEM image. The electrode was examined for cyclic voltammetry of adenosine monophosphates AMP, adenosine diphosphates ADP, and adenosine triphosphates ATP solutions, where an oxidation peak at around 0.9V vs. Ag AgCl was observed. The influence of pH was also studied and it was discovered that the maximum currents occurs at pH 2. The diffusion coefficient of adenosine phosphates was found to be 0,0874 m² s. The effective surface of BDD electrode determined using this diffusion coefficient was 1,11x10⁻⁷ m². In order to develop a simultaneous detection of AMP, ADP, and ATP in a mixture solution, a capillary zone electrophoresis CZE with an electrochemical detection using this micro band was arranged. The three of adenosine phosphates can be well separated in a 30 cm length of fused silica capillary at a separation voltage of 10 kV using Britton Robinson buffer pH 2. The current responses in the concentration range of 0.1 to 2 mM were linear with the detection limits of 0.0041 M, 0.006 M, and 0.0109 M for AMP, ADP, and ATP, respectively. Comparison with a macroelectrode BDD as the detector in CZE showed that the micro band was more sensitive than macroelectrode. The method was successfully applied for urine human sample

injected with those three adenosine phosphates, adenine, and guanine.