

Preparasi Elektroda Screen-Printed Carbon Termodifikasi Nanopartikel Emas untuk Sensor Hipoklorit Berbasis Electrochemiluminescence = Preparation of Gold Nanoparticle-Modified Screen-Printed Carbon Electrode as Hypochlorite Sensor Based on Electrochemiluminescence

Kevin Haposan Aripatama, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920518524&lokasi=lokal>

Abstrak

Hipoklorit adalah zat pengoksidasi yang digunakan sebagai disinfektan dan zat pemutih, serta digunakan dalam industri makanan, perawatan kesehatan dan untuk pengolahan air minum. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia, konsentrasi klorin bebas di air minum harus antara 0,1–4 ppm karena kelebihan hipoklorit dalam tubuh akan menyebabkan penyakit yang serius seperti radang sendi, penyakit kardiovaskular, aterosklerosis, dan kanker. Karena itu diperlukan metode pendeteksi hipoklorit untuk menjaga kesehatan manusia. Pada penelitian ini akan dikembangkan metode electrochemiluminescence (ECL) untuk mendeteksi hipoklorit menggunakan elektroda screen-printed carbon (SPCE) termodifikasi nanopartikel emas (AuNP). Modifikasi SPCE dengan AuNP dilakukan dengan teknik square-wave voltammetry dengan kehadiran nicotinamide adenine dinucleotide (NAD⁺) sebagai capping agent. Konfirmasi dengan Field-Emission Scanning Electron Microscopy (FE-SEM) memperlihatkan nanopartikel emas berbentuk bulat (nanosphere) yang tersebar merata dengan % wt 27,6% dan ukuran rata-rata 38 nm. Pengukuran larutan hipoklorit dengan ECL yang dilakukan dengan menggunakan elektroda kerja SPCE termodifikasi AuNP dengan elektrolit larutan bufer fosfat (PBS) 0,1 M dan koreaktan H₂O₂ 1 mM pada pH 10 menghasilkan puncak oksidasi dan ECL luminol dengan pada potensial sekitar +0,2 V. Intensitas ECL menunjukkan linearitas pada rentang konsentrasi hipoklorit dari 0 M sampai 50 M menunjukkan sensitivitas sebesar 12,57 a.u. M⁻¹cm² dengan limit deteksi dan limit kuantifikasi masing-masing sebesar 1,85 M dan 6,17 M.

.....Hypochlorite is an oxidizing agent that is used as a disinfectant and bleaching agent, and is used in the food industry, healthcare and for drinking water treatment. According to the World Health Organization, the concentration of free chlorine in drinking water should be between 0.1–4 ppm because excess hypochlorite in the body will cause serious diseases such as arthritis, cardiovascular disease, atherosclerosis and cancer. Because of that, a hypochlorite detection method is needed to protect human health. In this research, the electrochemiluminescence (ECL) method will be developed to detect hypochlorite using screen-printed carbon (SPCE) electrodes modified by gold nanoparticles (AuNP). SPCE modification with AuNP was carried out by square-wave voltammetry technique in the presence of nicotinamide adenine dinucleotide (NAD⁺) as a capping agent. Confirmation by Field-Emission Scanning Electron Microscopy (FE-SEM) showed gold nanoparticles with a spherical shape (nanosphere) which were evenly distributed with % wt 27.6% and an average size of 38 nm. Measurement of hypochlorite solution with ECL using SPCE working electrode modified AuNP with 0.1 M phosphate buffer solution (PBS) electrolyte and 1 mM H₂O₂ coreactant at pH 10 produced oxidation peaks and luminol ECL with a potential of about +0.2 V. ECL intensity showed linearity in the range of hypochlorite concentrations from 0 M to 50 M showing a sensitivity of 12.57 a.u. M⁻¹cm² with detection and quantification limits of 1.85 M and 6.17 M respectively.