

Pengembangan sensor elektrokimia untuk spesiasi kromium menggunakan elektroda glassy karbon yang dimodifikasi dengan nanopartikel emas dan grafena = Electrochemical sensing for chromium speciation with gold nanoparticles and graphene modified glassy carbon electrode

Frandi Yuanda, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20477014&lokasi=lokal>

Abstrak

Konsumsi air yang bersih dan sehat adalah kebutuhan setiap makhluk hidup. Menurut WHO, konsentrasi ion kromium VI yang lebih dari 50 ppb dalam air minum dapat membahayakan kesehatan manusia WHO 1993 . Untuk itu perlu suatu metode penentuan konsentrasi ion kromium VI dalam suatu sampel dengan mudah, murah, cepat dan mobile. Pada penelitian ini elektroda glassy karbon yang kurang elektroaktif terhadap spesi kromium VI dan Kromium III, dimodifikasi dengan komposit grafena-nanopartikel Au yang dielektrodeposisi secara simultan dengan teknik cyclic voltammetry CV pada permukaan elektroda glassy karbon untuk meningkatkan sensitifitasnya, untuk kemudian digunakan dalam analisis spesiasi ion logam kromium VI dengan teknik square wave siklik voltmmetry SWSV dan Linear Scan Voltammety LSV dan penentuan kromium III dengan teknik cyclic voltammetry.

Elektroda glassy karbon termodifikasi dikarakterisasi dengan Scanning Electron Microscopy SEM, Fourier Transform Infrared Spectroscopy FTIR, X-Ray Diffraktometri XRD dan persamaan Randless-Sevcik. Konduktifitas yang tinggi dan luas permukaan yang besar pada grafena, menjadikan grafena menjadi tempat fiksasi/pertumbuhan nanopartikel Au yang bersifat elektrokatalisis terhadap logam kromium, dan memiliki kontribusi yang besar dalam meningkatkan sinyal arus listrik/sensitifitas pada analisis spesiasi ion logam Cr VI dan Cr III dengan teknik SWSV dan LSV pada rentang linear 0,01 ppm hingga 0,35 ppm dengan nilai limit deteksi LoD 48,7 ppb, dan untuk penentuan Cr III dengan teknik CV pada rentang linear 0,01 ppm hingga 0,35 ppm dengan nilai LoD 33,81 ppb dan LoQ 112,70 ppm. Elektroda kemudian digunakan untuk mendeteksi ion logam Cr VI dalam air danau di lingkungan universitas Indonesia dan didapatkan kadar sebesar 74,33 ppb dan hasilnya dibandingkan dengan metode pembentukan kompleks Cr-Difenil Karbazon yang ditentukan secara UV-Vis spektrofotometri dengan perbedaan hasil sebesar 30,88.

.....

The consumption of clean and healthy water is the necessity of every living being. According to WHO, the concentration of more than 50 ppb of chromium VI ions in drinking water can harmful for human health. So, we need a method of determining the concentration of chromium ion VI in a simple way, easy, cheap, fast and mobile. In this study, an electroactive glassy carbon electrode modified with graphene and Au Nanoparticles composites, for quantification to chromium VI and Chromium III species, are simultaneously electrodeposited with cyclic voltammetry CV techniques on the surface of glassy carbon electrodes to increase their sensitivity, and then used in the speciation analysis of the of chromium metal ions VI with square wave cyclic voltammetry SWSV and Linear Scan Voltammety LSV and for chromium III determined by cyclic voltammetry technique.

The modified glassy carbon electrode is characterized by Scanning Electron Microscopy SEM, Fourier Transform Infrared Spectroscopy FTIR, X Ray Diffractometri XRD and Randless Sevcik equations.

The high conductivity and large surface area of the graphene make the graphene as fixation site for an electrocatalytic gold nanoparticles growth, and has a large contribution for improving electrical current signals sensitivity in speciation analysis of Cr VI and Cr III with SWSV and LSV technique with linear range at 0.01 ppm to 0.35 ppm and detection limit LoD of 48.7 ppb, and for determination of Cr III with CV technique with linear range from 0.01 ppm to 0.35 ppm with value of LoD is 33.81 ppb and value of LoQ is 112.70 ppm. The modified electrode then used to detect Cr VI metal ions in lake water in Universitas Indonesia and obtained a concentration of Chromium VI is 74.33 ppb and the results were compared with formation of Cr diphenyl carbazon complex method by UV Vis spectrophotometry with yield difference of 30, 88 .