

SPECTROSCOPIA DE IMPEDANȚĂ ELECTROCHIMICĂ (EIS) ÎN STUDIUL PROCESELOR DE COROZIUNE

Viorica Mîrzac

Catedra de chimie generală, USMF „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Introducere. EIS este o tehnică utilă pentru investigarea coroziunii materialelor și a proprietăților interfațelor prin evaluarea rezistenței de transfer de sarcină, a unghiului de fază etc. În medicină, e folosită în studiul coroziunii aliajelor dentare, implanturilor, diferențierii tisulare, evaluării medicamentelor. **Scop.** Studiul coroziunii suprafețelor masive, micronice și sub formă de nanofibre de cupru în medii corozive utilizând EIS, și compararea rezultatelor obținute cu cele înregistrate prin voltametrie. **Material și metode.** Spectrele de impedanță electrochimică au fost înregistrate cu potențiostatul Autolab PGSTAT 302N (software NOVA) în soluții de $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 0,28 mol/L și Na_2SO_4 0,5 mol/L, în intervalul de frecvențe $10^4 - 10^{-3}$ Hz, cu amplitudinea 10 mV la determinarea a 80 puncte. Valorile elementelor circuitului echivalent au fost obținute cu soft-ul ZView2. **Rezultate.** Viteza de coroziune este corelată în voltametrie cu densitatea curentului de coroziune (j_{cor}), care este invers proporțională cu rezistența de transfer de sarcină (R), parametru determinat prin EIS. Rezultatele obținute în studiul coroziunii cuprului prin EIS, în electroliții pirofosfat de sodiu și sulfat de sodiu, atât pentru probele masive ($S = 2,5 \text{ cm}^2$), cât și pentru cele micronice ($d = 10, 25, 50, 500 \text{ }\mu\text{m}$) și sub formă de nanofire ($d = 10, 100, 200 \text{ nm}$), evidențiază o creștere a rezistenței de transfer de sarcină (rezistența la coroziune) și o scădere a capacității stratului dublu electric, după eliminarea oxigenului din sistem. **Concluzii.** Rezultatele obținute prin EIS corespund celor înregistrate prin voltametrie, care indică scăderea densității curentului de coroziune a cuprului în absența oxigenului. Datele obținute pe modelul de cupru demonstrează aplicabilitatea EIS în studiul coroziunii implanturilor și diferențierii tisulare. **Cuvinte-cheie:** Spectroscopia de impedanță electrochimică, coroziunea Cu.

ELECTROCHEMICAL IMPEDANCE SPECTROSCOPY (EIS) IN THE STUDY OF CORROSION PROCESSES

Viorica Mîrzac

Department of General Chemistry, Nicolae Testemițanu University, Chișinău, Republic of Moldova

Introduction. EIS is an effective technique for investigating material corrosion and interfacial properties by evaluating charge transfer resistance, phase angle, and other related parameters. In medicine, it is applied to the study of dental alloy corrosion, implants, tissue differentiation, and drug evaluation. **Objective.** The study of corrosion of bulk, micrometric, and nanowire copper surfaces in corrosive environments using EIS, and the comparison the Results. obtained with those recorded by voltammetry. **Material and methods.** Electrochemical impedance spectra were recorded using an Autolab PGSTAT 302N potentiostat equipped with NOVA software, in solutions of 0.28 mol/L $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ and 0.5 mol/L Na_2SO_4 , over a frequency range from 10^4 to 10^{-3} Hz, applying an amplitude of 10 mV and acquiring 80 data points. Equivalent circuit parameters were extracted using ZView2 software. **Results.** The corrosion rate in voltammetry is correlated with the corrosion current density (j_{cor}), which is inversely proportional to the charge transfer resistance (R), a parameter determined by electrochemical impedance spectroscopy. The Results. obtained from the study of copper corrosion in sodium pyrophosphate and sodium sulphate electrolytes, using EIS, for both bulk samples ($S = 2.5 \text{ cm}^2$) and micrometric samples ($d = 10, 25, 50, 500 \text{ }\mu\text{m}$), as well as nanowires ($d = 10, 100, 200 \text{ nm}$), indicate an increase in charge transfer resistance (i.e., corrosion resistance) and a decrease in double-layer capacitance after the removal of oxygen from the system. **Conclusion.** The Results. obtained by EIS agree with those recorded by voltammetry, indicating a decrease in the corrosion current density of copper under oxygen-free conditions. The data obtained using the copper model demonstrate the applicability of EIS in studying implant corrosion and tissue differentiation. **Keywords:** electrochemical impedance spectroscopy, copper corrosion.