

Capacitancia espectroscópica: un nuevo enfoque para Bioelectroquímica y la electrónica molecular

Capacitance spectroscopy: a new approach for bioelectrochemistry and molecular electronics

P R Bueno¹

¹São Paulo State University, Brazil

E-mail: prbueno@iq.unesp.br

Resumen. Exámenes de transferencia de carga y transporte en los sistemas moleculares utilizando sondas metálicas artificiales sustentan no sólo acontecimientos fundamentales en nuestra comprensión de la transferencia y el transporte de electrones, sino también de una amplia gama de captación de energía, almacenamiento de datos, sensores y tecnologías electrónicas relacionados o basados con la electroquímica. En este seminario se presenta un análisis capacitivo en las interfaces moleculares artificiales (llamada Capacitancia Espectroscopica Electroquímica, ECS), que muestra y permite un mapeo limpio tanto de las características cinéticas y termodinámicas de una sonda en sola ejecución experimental dependiente del tiempo, con contribuciones electrostáticas parásitas (polarización y términos de resistencia en serie) resueltos tanto espectralmente y limpiamente corregidos. La metodología permite una cuantificación rápida y sin distorsiones de su densidad y de los estados cuánticos moleculares accesibles (reportado directamente desde el término cuántico capacitivo), la cobertura molecular de la superficie y la transferencia cinética de electrones con poco esfuerzo experimental relativamente con esos enfoques clásicos de dos electrodos en no-equilibrio. Ejemplificado aquí con electroactivos de proteína cobre y películas de ferroceno mesoscópicos el método ECS es igualmente aplicable a cualquier interfaz activa electrón confinado molecularmente y constituyen una vía abierta a los avances y en el entendimiento de la electrónica y la electroquímica molecular y biomolecular.

Abstract. Examinations of transport and charge transfer in molecular systems using man made metal probes underpin not only fundamental developments in our understanding of electron transfer and transport but also a vast array of energy capture, data storage, sensors and related or based electronic and electrochemistry technologies. In this seminar it is presented a capacitive analysis at man-made molecular interfaces (named Electrochemistry Capacitance Spectroscopy, ECS), showing it enables a clean mapping of both the thermodynamic and kinetic characteristics in a single probe time-dependent experimental run, with parasitic electrostatic contributions (polarization and series resistance terms) both spectrally resolved and cleanly corrected. The methodology enables a rapid and undistorted quantification of accessible molecular quantum states and its density (reported directly from the quantum capacitive term), molecular surface coverage and electron transfer kinetics with little experimental effort comparatively to those of classical two-electrode non-equilibrium approaches. Exemplified here with electroactive copper protein and ferrocene mesoscopic films the ECS method is equally applicable to any molecularly confined electron active interface and constitute an open avenue to advances and on the understanding of molecular and biomolecular electronics and electrochemistry.