

## DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE SUPERFICIE REAL DE ELECTRODOS DE TITANIO MODIFICADO CON PLATINO POR VOLTAMPEROMETRÍA CÍCLICA

F. Filippin<sup>(1)\*</sup>, E. Santos<sup>(2)</sup>, L. Avalle<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Catamarca, Argentina.

<sup>(2)</sup>Instituto de Física Enrique Gaviola de Córdoba, CONICET-UNC. Córdoba, Argentina.

Correo electrónico: [filippin18@hotmail.com.ar](mailto:filippin18@hotmail.com.ar)

### RESUMEN

El término de área de superficie real ( $ASr$ ) significa el área de superficie activa, electroquímicamente, bajo las condiciones experimentales [1,2]. En este trabajo se informa el  $ASr$  sobre electrodos de titanio (Ti) modificado con platino (Pt), utilizando la técnica de voltamperometría cíclica. Se emplearon sustratos de vidrio recubiertos por una lámina delgada de Ti modificado por la electrodeposición de Pt, en el modo electroquímico potenciostático y a diferentes tiempos de deposición ( $1 \leq td \leq 10$  segundos). El depósito de Pt se realizó por la reducción de un complejo platínico en solución sobre el sustrato vidrio/Ti. Los electrodos de Ti modificado con Pt fueron estabilizados potenciodinámicamente (electrodos Ti/Pt/TiO<sub>2</sub>) y a partir de la integración de la corriente catódica en la región del potencial correspondiente a la desorción del oxígeno, se determinó el área de superficie real ( $ASr$ ) [3,4]. La mejor respuesta electroquímica se obtuvo con el electrodo Ti/Pt/TiO<sub>2</sub> ( $td = 10$  segundos), el cual mostró un ligero aumento de  $ASr$  con respecto al electrodo Ti/Pt/TiO<sub>2</sub> ( $td = 5$  segundos). Por otro lado, el electrodo Ti/Pt/TiO<sub>2</sub> ( $td = 1$ segundo) presentó una carga mínima de desorción de oxígeno, en comparación con el resto. Además, el  $ASr$  determinado electroquímicamente refleja una relación directa con los parámetros de rugosidad calculados por microscopía de fuerza atómica (AFM).

### ABSTRACT

The surface area of Ti/TiO<sub>2</sub>-Pt electrodes ( $ASr$ ) in contact with 0.010 M HClO<sub>4</sub> solutions was determined by Cyclic Voltammetry (CV) and Atomic Force Microscopy (AFM) techniques. The  $j$ -V profiles obtained by CV were normalized to the geometrical surface area and an appropriate potential window was setup. The Ti/TiO<sub>2</sub>-Pt electrodes with different amounts of electrodeposited Pt (1, 5 and 10 s) were polarized up to 1.5 V vs. Ag/AgCl (sat. KCl) and stabilized at the final potential during 15 min. The titanium oxide growth was not affected by the presence of platinum and it was stable in the potential region studied in this report. The highest limit of oxygen adsorption and/or oxide formation was chosen for potentials before the oxygen evolution, and the current corresponding to the region where the oxygen desorption takes place was integrated ( $Q_{oxy}$ ). The  $Q_{oxy}$  values were used as a parameter to determine the  $ASr$  for the different electrodes. The results demonstrate that the Ti/TiO<sub>2</sub>-Pt (10 s) electrodes have the largest area in contact with the electrolyte. A second method used to determine the  $ASr$  was AFM. The results obtained by the two methods were in good correlation.

### REFERENCIAS

1. S. Trasatti and O.A. Petrii, "Real surface-area measurements in electrochemistry"; J. Electroanal. Chem., Vol. 327 (1992), 353-376.
2. J. M. Smith, "Chemical Engineering Kinetics"; 1986, 3rd ed. McGraw-Hill: New York, p 383- 419.
3. D. Chen, Q. Tao, L. Wen Liao, S. Xiong Liu, Y. Xia Chen and Shen Ye, "Determining the Active Surface Area for Various Platinum Electrodes"; Electrocatalysis, Vol. 09 (2011), p. 2:207-219.

4. M. Paunovic and M. Schlesinger, "Fundamentals of Electrochemical Deposition"; 2006, 2nd Ed. Wiley, New Jersey.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** *T06*

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** *P (Póster)*