



## SINTESIS DE PARTICULAS BIMETALICAS TIPO CORE-SHELL DE Pd Y Rh POR VIA ELECTROQUIMICA

Ariana L. Querejeta, María Cecilia del Barrio y Silvana G. García\*

*Instituto de Ingeniería Electroquímica y Corrosión (INIEC), Departamento de Ingeniería Química,  
Universidad Nacional del Sur, Av. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina.*

*\*Correo Electrónico (autor de contacto): [sgarcia@criba.edu.ar](mailto:sgarcia@criba.edu.ar)*

### RESUMEN

*Recientemente, el campo de la electrocatálisis ha puesto especial atención al estudio de sistemas bimetalicos, ya que los mismos ofrecen propiedades químicas y físicas únicas, en comparación con sus contrapartes monometálicas, favoreciendo su actividad catalítica para ciertas reacciones de importancia tecnológica, como por ejemplo la reacción de desprendimiento de hidrógeno [1].*

*En este trabajo, se analizó la electrodeposición de nanopartículas (NPs) bimetalicas con estructuras tipo core-shell de Pd y Rh sobre sustratos de carbón vítreo (CV), mediante técnicas electroquímicas convencionales, microscopía por fuerzas atómicas (AFM) ex-situ y análisis por XPS. Ambos metales fueron depositados secuencialmente usando pulsos potencioestáticos simples. Inicialmente, las imágenes de AFM mostraron cristales de Pd hemisféricos de distintos tamaños distribuidos preferentemente sobre los defectos superficiales del sustrato, corroborando un mecanismo de nucleación progresiva con crecimiento tridimensional [2]. La deposición de Rh posterior no introduce cambios significativos sobre el electrodo modificado Pd(NPs)/CV, sugiriendo que el Rh se deposita selectivamente sobre las nanopartículas de Pd previamente generadas sobre CV. El análisis XPS confirmó la presencia de Pd y Rh sobre la superficie, tanto de las especies metálicas como así también de sus óxidos. Aunque no se puede descartar la formación de una aleación superficial, la cantidad relativa de Rh mayor que la de Pd, junto con los resultados voltamperométricos y las imágenes de AFM, indican que el Rh se deposita sobre el Pd formando una estructura tipo core-shell.*

*El efecto catalítico del electrodo modificado Rh-Pd(NPs)/CV fue evaluado cualitativamente para la reacción de evolución de hidrógeno. La respuesta voltamperométrica del sistema indicó un aumento considerable de la corriente para esta reacción, a valores más positivos de potencial, evidenciando una mejora significativa de la actividad catalítica debido al efecto sinérgico de ambos metales.*

### ABSTRACT

*Recently, the field of electrocatalysis has paid special attention to the study of bimetallic systems because they offer unique chemical and physical properties compared to their monometallic counterparts, favoring its catalytic activity for certain reactions of technological importance, such as the hydrogen evolution reaction [1].*

*In this work, the electrodeposition of Pd and Rh bimetallic nanoparticles (NPs) with core-shell type structures was analyzed on vitreous carbon (VC) substrates by conventional electrochemical techniques, ex-situ atomic force microscopy (AFM) and XPS analysis. Both metals were sequentially deposited using simple potentiostatic pulses. Initially, AFM images show hemispherical Pd crystals of different sizes preferably distributed over the substrate surface defects, corroborating a progressive nucleation mechanism with three-dimensional growth [2]. Subsequent Rh deposition introduced no significant changes on the Pd(NPs)/VC modified electrode, suggesting that Rh is selectively deposited on the previously generated Pd nanoparticles on VC. XPS analysis confirms the presence of Pd and Rh on the surface, both as metal and as*

*oxide compounds. Although the formation of a surface alloy cannot be discarded, the relative amount of Rh higher than Pd, together with the voltammetric results and AFM images, indicate that Rh is deposited on the Pd forming a core-shell type structure.*

*The catalytic effect of the modified electrode Rh-Pd(NPs)/VC was qualitatively evaluated for the hydrogen evolution reaction. The voltammetric response of the system indicates that a considerable increase in the current for this reaction at more positive potential values occurs, evidencing a significant improvement of the catalytic activity due to the synergistic effect of both metals.*

## **REFERENCIAS**

1. M. Rajkumar, S. Thiagarajan, S-M. Chen, “Electrochemical fabrication of Rh–Pd particles and electrocatalytic applications”; J. Appl. Electrochem., Vol 41 (2011) p. 663-668.
2. A. Alvarez and D.R. Salinas, “Formation of Cu/Pd bimetallic crystals by electrochemical deposition”; Electrochim. Acta, Vol 55 (2010), p. 3714-3720.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** T22

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