



## **EFFECTO ELECTROCATALÍTICO DE NANOPARTÍCULAS BIMETÁLICAS DE Ag Y Cd HACIA LA REDUCCIÓN DE IONES NITRATO Y/O NITRITO**

**Rubén E. Ambrusi\* y Silvana G. García**

*Departamento de Ingeniería Química, INIEC, Universidad Nacional del Sur,  
Av. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina.*

*\*Correo Electrónico (autor de contacto): [ruben.ambrusi@uns.edu.ar](mailto:ruben.ambrusi@uns.edu.ar)*

### **RESUMEN**

*En el presente trabajo se evaluó el efecto electrocatalítico de nanopartículas bimetálicas de Cd y Ag soportadas sobre sustratos de grafito pirolítico altamente orientado (HOPG) y carbono vítreo (CV), hacia la reducción de iones nitrato y/o nitrito, procesos que involucran distintas reacciones electroquímicas [1]. Inicialmente, se empleó la técnica electroquímica de simple pulso potencioestático para obtener los depósitos metálicos y bimetálicos sobre los sustratos carbonosos. Además, en este último caso, se varió la cantidad de Cd depositado selectivamente sobre las nanopartículas de Ag soportadas sobre HOPG ó CV, empleando diferentes tiempos de polarización. Por otro lado, se realizaron estudios potenciodinámicos empleando electrodos modificados de CV y HOPG con nanopartículas de Ag, Cd, y Ag-Cd, los cuales indicaron que, a tiempos de polarización relativamente grandes, es factible que la Ag y el Cd formen aleaciones superficiales [2]. Las partículas generadas fueron caracterizadas por AFM exsitu y XPS, corroborando este último análisis la formación de una aleación Cd-Ag. Posteriormente, los electrodos modificados con nanopartículas metálicas y bimetálicas, y también los sustratos libres de depósitos, fueron analizados mediante voltamperometría cíclica en una solución conteniendo iones nitrato. Este procedimiento, permitió asociar la presencia de picos de corriente catódicos con la reducción de iones nitrato y/o nitrito. También, se detectó que estos procesos comienzan a valores de potenciales más positivos para el caso de los depósitos bimetálicos, correspondiendo a un efecto catalítico más pronunciado por la presencia de Cd y Ag, los cuales pueden encontrarse aleados en la superficie, produciendo un efecto sinérgico hacia la reducción de los aniones. Incluso, se verificó un cambio en el comportamiento catalítico para mayores tiempos de polarización en la deposición del Cd sobre las nanopartículas de Ag soportadas, que puede estar relacionado con la formación de aleación entre estos metales. Los productos de reacción fueron analizados por colorimetría y cromatografía de intercambio iónico determinándose cantidades de nitrato, nitrito y amonio en solución.*

### **ABSTRACT**

*In the present work, the electrocatalytic effect of Cd-Ag bimetallic nanoparticles supported on highly oriented pyrolytic graphite (HOPG) and vitreous carbon (VC) substrates was evaluated, for the reduction of nitrate and/or nitrite ions, processes involving different electrochemical reactions [1]. Initially, the electrochemical technique of the single potentiostatic pulse was used in order to obtain the metallic and bimetallic deposits on the carbonaceous substrates. Moreover, in the latter case, the amount of Cd selectively deposited on the Ag nanoparticles supported on HOPG or VC, was varied using different polarization times. On the other hand, potentiodynamic studies were carried out employing HOPG and VC modified electrodes with Ag, Cd, and Ag-Cd nanoparticles, which indicated that, for relatively large polarization times, it is feasible the formation of Ag and Cd surface alloys [2]. The generated particles were characterized by exsitu AFM and XPS analysis, corroborating the latter the formation of a Cd-Ag alloy. Subsequently, the electrodes modified with metallic and bimetallic nanoparticles, and also the substrates free*

*of deposits, were analyzed by cyclic voltammetry in solutions containing nitrate ions. This procedure allowed to associate the presence of cathodic current peaks with the reduction of nitrate and/or nitrite ions. Also, it was found that these processes begin at more positive potential values in the case of bimetallic deposits, corresponding to a more pronounced catalytic effect by the presence of Cd and Ag, which could be alloyed in the surface, producing a synergistic effect for the reduction of the anions. Inclusive, it was verified a change in the catalytic performance by using longer polarization times for the deposition of Cd on supported Ag nanoparticles, that could be related with the alloy formation between these metals. The reaction products were analyzed by colorimetry and ion exchange chromatography determining nitrate, nitrite and ammonium amounts in solution.*

## **REFERENCIAS**

1. M. Paidar, I. Rousar, K. Bouzek, “Electrochemical removal of nitrate ions in waste solutions after regeneration of ion exchange columns”, *J. Appl. Electrochem.*, Vol. 29 (1999), p. 611-617.
2. R.E. Ambrusi, G. Staikov, S.G. García, “Electrochemical synthesis of Cd-Ag bimetallic particles and the involved alloy formation”, *J. Electroanalytical Chemistry*, Vol. 728 (2014), p. 272-276.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** *T22*

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