

Electrosíntesis de nanopartículas de Ni-Cu soportadas y su performance hacia la reacción de reducción de iones nitrato

Zurita, Noelia; García, Silvana G.

Instituto de Ingeniería Electroquímica y Corrosión (INIEC), Depto. de Ingeniería Química (DIQ), Universidad Nacional del Sur (UNS)

zuritanoelia@gmail.com

Área temática: G. Aplicaciones de nanomateriales en ambiente, energía, agro, alimentos y catálisis

El impacto ambiental de los iones nitrato (NO_3^-) en aguas naturales ha impulsado el desarrollo de metodologías eficientes para su detección y remoción. En este contexto, los electrocatalizadores nanoestructurados resultan de interés debido a su elevada área superficial y propiedades ajustables. En particular, las nanopartículas bimetalicas Ni-Cu obtenidas sobre electrodos de espuma de Ni han demostrado mejorar la actividad catalítica del proceso de reducción [1], posicionándose como un material compuesto relevante en aplicaciones electroquímicas para el tratamiento de contaminantes.

En el presente trabajo se estudió la síntesis electroquímica de nanopartículas de Ni-Cu soportadas sobre grafito pirolítico altamente orientado (HOPG) y su posterior evaluación como material electrocatalizador para la reducción de iones nitrato en solución. La preparación de los depósitos se realizó mediante voltamperometría cíclica (VC) y pulsos potencioestáticos simples, mientras que la caracterización se llevó a cabo mediante microscopía electrónica de barrido (SEM). Para la detección de nitrato se emplearon VC y voltamperometría de onda cuadrada (SWV).

Los depósitos bimetalicos se obtuvieron a partir de soluciones conteniendo los iones metálicos correspondientes mediante la aplicación secuencial de pulsos potencioestáticos simples, cuyos potenciales se definieron previamente a partir del análisis de VC en cada solución. Inicialmente, se electrodepositaron partículas de Cu sobre HOPG y, posteriormente, cristales de Ni sobre el Cu previamente generado. Se observó que la deposición de Ni se inicia a valores de potenciales menos electronegativos sobre Cu que sobre HOPG, debido a una mayor energía de interacción entre metales. Las imágenes SEM evidenciaron la presencia de nanopartículas de distinto tamaño distribuidas aleatoriamente sobre la superficie del sustrato.

En relación con la actividad electrocatalítica, los estudios mediante VC mostraron que la reducción de nitrato se ve parcialmente interferida por la reacción competitiva de evolución de hidrógeno, dificultando la interpretación de las señales. Sin embargo, la utilización de la técnica SWV permitió mejorar la discriminación de los procesos involucrados, optimizando la detección del nitrato. Además, se observó que la respuesta electroquímica del sistema presenta una dependencia lineal con la concentración de NO_3^- , lo que sugiere la posibilidad de emplear estos materiales en aplicaciones analíticas.

REFERENCIAS

1. He, L.; Yao, F.; Zhong, Y.; Tan, C.; Hou, K.; Pi, Z.; Chen, S.; Li, X.; Yang, Q. J. Hazard. Mater. 436 (2022) 129253-62