

Nanopartículas bimetálicas Au-Ag obtenidas mediante síntesis verde para la detección de cadmio en medio acuoso

Ftulis, Stefania¹; Springer, Valeria^{1,2}

¹ Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina

² INQUISUR, Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET, Bahía Blanca, Argentina

valeria.springer@uns.edu.ar

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

Las nanopartículas bimetálicas de oro y plata (AuAgNPs) presentan propiedades fisicoquímicas excepcionales derivadas del efecto sinérgico de ambos metales [1]. Entre ellas se destacan una mayor estabilidad química y una mejor respuesta óptica y electrónica respecto de las nanopartículas monometálicas, lo que las convierte en materiales de gran interés para diversas aplicaciones, incluyendo el desarrollo de sensores químicos. En este contexto, el empleo de AuAgNPs para la detección de metales pesados, como el cadmio, resulta particularmente relevante desde el punto de vista ambiental y sanitario [2]. La exposición humana a este contaminante puede ocurrir a través de la cadena alimentaria y del contacto con el entorno, y se asocia con efectos tóxicos sobre órganos vitales y tejido óseo, además de su clasificación como posible agente carcinógeno.

En este trabajo, las AuAgNPs se sintetizaron mediante un método de reducción química en dos etapas, empleando glucosa como único agente reductor y estabilizante, en línea con los principios de la química verde. En una primera etapa, se obtuvieron las nanopartículas de oro (AuNPs) a partir de una solución de HAuCl₄ (1,00 mM) y glucosa (0,1 M), trabajando a pH 10,0 y temperatura de 85°C. Posteriormente, se procedió a la reducción de Ag⁺ sobre las AuNPs a temperatura ambiente (22 °C ± 2 °C) y pH alcalino, utilizando volúmenes variables de una solución de AgNO₃ (25 mM). El tiempo óptimo de formación de las AuAgNPs fue de aproximadamente 1 min. Las propiedades ópticas, el tamaño hidrodinámico y el potencial zeta se evaluaron mediante espectroscopía UV-Vis y dispersión dinámica de la luz, mientras que la morfología y tamaño de partícula se analizaron por microscopía electrónica de transmisión (TEM). Las AuAgNPs obtenidas resultaron mayormente esféricas, con alta estabilidad en medio acuoso y con bandas de resonancia de plasmón superficial localizado (LSPR) entre 405–520 nm. Finalmente, se evaluó el desempeño de las partículas como sensor químico para la determinación de Cd²⁺ en medio acuoso, mediante el seguimiento de cambios en el LSPR a pH 6,8±0,2. Se obtuvo una correlación lineal satisfactoria (R² > 0,95) en el rango de concentraciones entre 0,075–0,50 mM de Cd²⁺. Estos resultados preliminares indican que el sistema basado en AuAgNPs presenta una respuesta dependiente de la concentración de Cd²⁺, con potencial aplicación en el desarrollo de sensores ópticos para la detección de este contaminante en matrices acuosas.

REFERENCIAS

1. Saldivar-Ayala, D.; Ashok, A.; Cigarroa-Mayorga, O.E.; Hernández-Rodríguez, Y.M. *Colloids Surf. A Physicochem. Eng. Asp.* 677 (2023) 132359
2. Public Health Statement for Cadmium. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (2012).