

## Laboratorio de Química 2017

**Título:** Preparación y caracterización de electrodos modelo para la detección de metales pesados.

**Tutores:** Lucila Méndez De Leo y Graciela A. González.

Los metales pesados como cadmio, plomo, cromo, cobalto, cobre, níquel y mercurio son comunes contaminantes en agua. Estos metales provienen de efluentes de industrias de minería, recubrimiento de metales (galvanoplastia) y electrónica, entre otras. La contaminación de fuentes de agua por metales pesados representa un serio problema ambiental debido a su toxicidad, persistencia y bioacumulación. Por esta razón, por un lado, es necesario obtener información de concentración de metales pesados en varias matrices, y por otro, monitorear los procesos de remoción de metales en aguas de procesos industriales para asegurar las condiciones con que éstos llegan al ambiente.

Para estas aplicaciones industriales de rutina se requieren sistemas selectivos y sensibles, de bajo costo y procedimiento simple y accesible. Los métodos electroquímicos tienen un gran atractivo en este sentido debido a sus reducidos tiempos de análisis, el bajo costo del equipamiento, y la fácil adaptabilidad a determinaciones *in situ*.<sup>1-3</sup> En la preparación de sensores iónicos son usados ampliamente ligandos moleculares orgánicos, debido a su reconocimiento específico de metales.<sup>4-9</sup>

El objetivo general del presente plan de trabajo es preparar sistemas modelo que sirvan de base para el diseño inteligente de sensores. Utilizando tioles bifuncionales se prepararán superficies de oro modificadas con grupos funcionales afines a metales (alcoholes, ácidos carboxílicos, aminas, etc.) en diferentes concentraciones relativas y se ensayará su comportamiento frente a la detección de metales.

Se caracterizará fisicoquímicamente estas superficies y su comportamiento. Esta caracterización se realizará utilizando técnicas de análisis de superficie. Se empleará espectroscopía infrarroja de reflexión absorción con modulación de la polarización (PMIRRAS), para determinar los grupos funcionales presentes en la superficie y su entorno, y se obtendrá información estructural determinando la orientación molecular, antes y después de su interacción con soluciones de iones de metales pesados.

Se ensayarán estos sistemas con las técnicas electroquímicas que se utilizan usualmente en las determinaciones electroquímicas, tales como stripping anódico y espectroscopía de impedancia electroquímica (EIS). Se espera que estos estudios nos ayuden a comprender el proceso químico que ocurre en el sensor modelo, y consecuentemente, sea útil para el diseño inteligente de sensores comerciales.

- 1 X. Niu, M. Lan, H. Zhao, C. Chen, Y. Li and X. Zhu, *Anal. Lett.*, 2013, **46**, 2479–2502.
- 2 L. Cui, J. Wu and H. Ju, *Biosens. Bioelectron.*, 2015, **63**, 276–286.
- 3 M. Li, H. Gou, I. Al-Ogaidi and N. Wu, *ACS Sustain. Chem. Eng.*, 2013, **1**, 713–723.
- 4 Y. Yurekli, *J. Hazard. Mater.*, 2016, **309**, 53–64.
- 5 J.-M. Zen, H.-F. Wang, A. Senthil Kumar, H.-H. Yang and V. Dharuman, *Electroanalysis*, 2002, **14**, 99–105.
- 6 F. Ji, C. Li, B. Tang, J. Xu, G. Lu and P. Liu, *Chem. Eng. J.*, 2012, **209**, 325–333.
- 7 T. E. Nikiforova, V. A. Kozlov and M. K. Islyaikin, *Russ. J. Phys. Chem. A*, 2012, **86**, 1836–1846.
- 8 X. Ren, D. Chen, X. Meng, F. Tang, A. Du and L. Zhang, *Colloids Surf. B Biointerfaces*, 2009, **72**, 188–192.
- 9 J. K. Bediako, W. Wei, S. Kim and Y.-S. Yun, *J. Hazard. Mater.*, 2015, **299**, 550–561.