



## Recuperación de Au(III) con resinas impregnadas con Cyphos IL 101. Influencia de las características químicas y texturales de los soportes poliméricos

Ricardo Navarro Mendoza<sup>1</sup>, Liliana Hernández Perales<sup>1</sup>, Imelda Saucedo Medina<sup>1</sup>, Paulina Lozano Sotomayor<sup>1</sup>, Spiro D. Alexandratos<sup>2</sup> y Eric Guibal<sup>3</sup>

1 Universidad de Guanajuato, División de Ciencias Naturales y Exactas, 2 Hunter College of the City University of New York. Department of Chemistry, 3 Ecole des Mines de Alès. Centre de Matériaux des Mines de Alès. Francia. navarrm@ugto.mx

El oro es un metal precioso de alto valor económico, con múltiples aplicaciones y una creciente demanda, por lo que el desarrollo de nuevas técnicas alternativas para su extracción está teniendo un gran desarrollo, tal es el caso de las resinas impregnadas (RI), en donde se confina el extractante en un soporte polimérico para evitar su dispersión. Recientemente, se ha desarrollado una nueva generación de extractantes, los llamados líquidos iónicos (LI), los cuales, debido a su baja presión de vapor (entre otras ventajas), han ido sustituyendo a los extractantes convencionales. En este trabajo se presentan los resultados del estudio de la recuperación de Au(III) de soluciones de HCl (0.01 y 2 M) con una nueva serie de resinas sin impregnar e impregnadas con cantidades variables del líquido iónico Cyphos IL101 (cloruro de trihexiltetradecilfosfonio), con el propósito de estudiar la influencia de las características químicas y texturales del soporte sobre la eficiencia y velocidad de extracción y clarificar los mecanismos de extracción.

Las resinas sintetizadas son copolímeros con diferentes proporciones de estireno y glicidil metacrilato (GMA)(reticuladas con 8% de divinilbenceno). Estas resinas presentaron pobres características texturales (comparadas con otras resinas comerciales como la XAD-1180), área superficial: 7-48 m<sup>2</sup>/g; volumen de poro: 0.011-113 cm<sup>3</sup>/g; diámetro de poro: 54-103 Å. Debido a la baja porosidad de las resinas solo fue posible impregnarlas con pequeñas cantidades del LI (25, 50, 75 y 100 mg/g).

Para las resinas sin impregnar, la eficiencia de extracción de Au(III) se incrementa gradualmente con el porcentaje de GMA y se favorece a altas concentraciones de HCl (2 M). Las resinas 100% estireno no extraen nada de Au(III). El mecanismo de extracción es mediante interacciones iónicas del ion AuCl<sub>4</sub><sup>-</sup> con los grupos acrílicos de las resinas parcialmente disociados. Por otra parte, las resinas impregnadas incrementan gradualmente la eficiencia de extracción de Au(III) con el aumento de la cantidad de LI impregnado. En este caso, la extracción se favorece a bajas concentraciones de HCl (0.01 M). El mecanismo de extracción por el LI implica la reacción de intercambio iónico del ion cloruro (constituyente del LI) con el ion AuCl<sub>4</sub><sup>-</sup>. Sin embargo, debido a la baja porosidad de los materiales, no es posible impregnar grandes concentraciones del LI y por lo tanto, la capacidad de extracción es muy baja comparada con materiales previamente preparados con resinas comerciales. También se identificaron casos en los que el Au(III) se redujo en forma de pequeñas partículas de oro metálico en la superficie externa de las resinas, sobre todo en las resinas no impregnadas.

La velocidad de extracción está determinada por la difusión intrapartícula y es más lenta para las resinas impregnadas que para las resinas sin impregnar, debido a que el LI impregnado presenta mayor resistencia a la transferencia de los iones metálicos a través de los poros de las resinas.

Los resultados obtenidos permitieron clarificar los mecanismos de extracción de Au(III) con el líquido iónico Cyphos IL 101 impregnado en resinas de diferente composición química, evaluando el efecto de las características químicas y texturales de los soportes poliméricos.