

Materiales nanoestructurados aplicados a la especiación de As mediante técnicas de extracción en fase sólida

**Villafranca, Juan C.^{a,b}, Rosales, Gustavo D.^{b,c}, Clausen, M. Ruth^a,
Martinis, Estefanía M.^{a,b*}**

^a Laboratorio de Análisis Instrumental, DETI, FI, UNCuyo, Mendoza, Argentina, CPA 5500.

^b Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

^c Laboratorio de Metalurgia Extractiva y Síntesis de Materiales, FCEN, UNCuyo, Mendoza, Argentina, CPA 5500.

* e-mail: estefania.martinis@ingenieria.uncuyo.edu.ar

La contaminación del agua con arsénico es un problema global que afecta hasta 200 millones de personas en todo el mundo provocando varios tipos de cáncer y trastornos de la piel. ¹ Puede presentarse en el ambiente en su forma inorgánica como As(V) y As(III) siendo esta última la especie más tóxica lo que hace importante determinar el estado de oxidación de este elemento.²⁻⁴ El objetivo de este trabajo fue lograr la separación de especies de As(III) y As(V) en solución acuosa mediante extracción en fase sólida utilizando aluminosilicatos provenientes de la extracción de litio como material adsorbente.

Los materiales utilizados para los ensayos de adsorción corresponden a mezclas de albita ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) y nefelina (NaAlSiO_4) generadas como subproductos en la obtención de litio a partir del mineral β -espodumeno (β - $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$). Se prepararon soluciones madre de As(III) y As(V) en agua destilada. Se llevaron a cabo experimentos de adsorción por lotes para examinar el potencial del material en la adsorción de arsénico. Se determinaron las concentraciones de As mediante HG- AAS. A partir del estudio de las isotermas de adsorción se determinó que el material utilizado presenta mayor capacidad de adsorción y velocidad de adsorción para As(V) que para As(III). Para evaluar la separación de especies de As se trabajó con soluciones de 1 ppm mediante el agregado de distintas concentraciones de As(III) y As(V). Solución I: 0,2 ppm As(III) y 0,8 ppm As(V); II: 0,5 ppm As(III) y 0,5 ppm As(V); III: 0,8 ppm As(III) y 0,2 ppm As(V). Se agregaron 10 mL de solución a 0,05 g del material adsorbente.

Para la elección de las condiciones óptimas de separación se buscó que los valores de As detectados luego de la extracción coincidan con los de As(III) en las soluciones I, II y III debido a que el As(V) debiera estar retenido por el adsorbente. Se analizaron los valores de As remanentes a distintos tiempos de extracción y valores de pH. En la Fig. 1 se puede observar que a pH 10 los valores obtenidos de As total después de la extracción coinciden con los de As(III) en la solución original. A su vez, al comparar los tiempos de extracción no se observaron diferencias significativas entre los tiempos analizados siendo 1 minuto el tiempo óptimo de extracción. A partir de los resultados obtenidos se puede inferir que el material utilizado como adsorbente presenta características adecuadas para la separación de las especies de As(III) y As(V). Esto permite avanzar en su aplicación con fines analíticos debido a las concentraciones típicas de As registradas en agua y a los bajos tiempos de extracción necesarios.

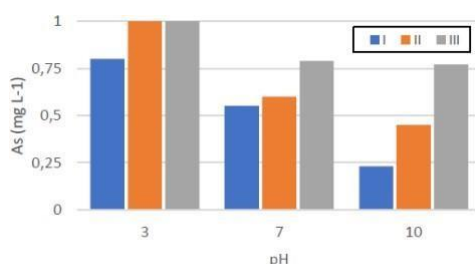


Fig. 1: Concentración de As total después de extracción a distintos pH para soluciones I, II y III.

¹ Ersan, G., Brienza, M., Mulchandani, A., Apul, O. G. & Garcia-Segura, S. Trends on arsenic species removal by metal based nanoadsorbents. *Curr Opin Environ Sci Health*, 2023.

² Vicente-Martínez, Y., Caravaca, M., Farh, S. El, Hernández- Córdoba, M. & López-García, I. Magnetic nanoparticles for removing inorganic arsenic species from waters: A proof of concept for potential application. *Advances in Sample Preparation*, 2023.

³ Nawrocka, A., Durkalec, M., Michalski, M. & Posyniak, A. Simple and reliable determination of total arsenic and its species in seafood by ICP-MS and HPLC-ICP-MS. *Food Chem*, 2022.