

113. Aplicación de nZVI en la remoción de Al y Pb: Estudios de adsorción multicomponente y fuerza iónica del medio

D. Muñoz^{1,2}, P. Sepúlveda², N. Arancibia-Miranda², M. A. Rubio².

¹ Facultad de Ciencias, CEDENNA, Universidad de Chile, Las Palmeras 342, Casilla 653, Santiago, Chile.

² Facultad de Química y Biología, CEDENNA, Universidad de Santiago de Chile, Casilla 40, C.P.33 Santiago, Chile.

E-mail: daniela.munoz.l@usach.cl

La aplicación de nanopartículas de hierro cero valente (nZVI, siglas en inglés) como un potencial remediador ambiental ha sido estudiada ampliamente durante el último tiempo. La nZVI presenta una alta eficiencia de sorción de diversos elementos trazas presentes en matrices acuosas (Al^{3+} , Pb^{2+} , $\text{As}^{(\text{V})}$, $\text{As}^{(\text{III})}$) debido a los mecanismos de remoción que posee (adsorción, precipitación, oxidación, reducción, etc) [1].

En el presente trabajo se realizó la síntesis de nZVI, siguiendo la metodología propuesta por Wang and Zhang [2]. El material fue caracterizado mediante microscopía electrónica de barrido y DRX. Posteriormente, se evaluó el impacto de la fuerza iónica (FI) variando la concentración de electrolito soporte KCl (0.1 y 0.01M) en la adsorción de Al^{3+} y Pb^{2+} en sistemas multicomponentes a 298 K, utilizando 50 mg de nZVI. Los estudios cinéticos se realizaron con una solución de 130 y 200 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ de Al^{3+} y Pb^{2+} respectivamente, con un intervalo de tiempo agitación de 5 a 180 minutos. Para las isothermas se empleó un rango de concentración de 1 a 200 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ de Pb^{2+} y Al^{3+} . Ambos estudios se realizaron a pH 4.

El modelo de pseudo primer orden mostró el mejor ajuste de los datos experimentales, independiente de la concentración de KCl y analito, estableciendo que la máxima adsorción (q_e) de nZVI se obtiene a partir de los 20 min de agitación para ambos metales, donde el Pb^{2+} ($69.7\pm 0.2 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$) adsorbe un 36% más que el Al^{3+} (45.0 ± 0.3

$\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$) cuando la concentración de KCl es 0.1M. En el caso de las muestras estudiadas a 0.01M de KCl, el Al^{3+} ($33.3\pm 0.9 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$) es adsorbido un 20% más que el Pb^{2+} ($25.5\pm 0.5 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$), lo cual indica que el Pb^{2+} es sensible a variaciones de la FI. Los estudios de isothermas mostraron que para las dos concentraciones de KCl, el modelo de Langmuir realizó el ajuste más adecuado. La capacidad máxima de adsorción (q_m) se ve influenciada por la FI, alcanzando valores en el caso del Al^{3+} de 17.2 ± 0.6 y $29.1\pm 0.9 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ y de 22.1 ± 0.12 y $19.7\pm 0.9 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ para el Pb^{2+} , cuando la concentración de KCl fueron de 0.1 y 0.01M respectivamente. La FI no modificó la intensidad de adsorción (K_L), para el Al^{3+} (0.6 ± 0.2 y 0.6 ± 0.1), lo cual sugiere que éste se adsorbe en sitios específicos. En el caso de Pb^{2+} K_L resultó altamente sensible a FI, siendo 4 veces mayor cuando la concentración de KCl es de 0.1M, indicando que la adsorción ocurre en sitios específicos cuando la concentración de KCl es mayor.

La variación de la FI influye en la eficiencia de remoción de Al y Pb, lo cual debe ser considerado como factor en la aplicación de la nZVI como remediador ambiental.

Referencias

- [1] H. K. Boparai, M. Joseph, D. M. O'Carroll. J Haz Mater. **186**, 458-465 (2011).
- [2] C. Wang and W. Zhang. Environ. Sci. Technol. **31**, 2154-2156 (1997).

Agradecimientos: Centro para el Desarrollo de la Nanociencia y Nanotecnología (CEDENNA).