

Adsorción de Cromo (VI) empleando nanopartículas magnéticas de Fe_3O_4 obtenidas por coprecipitación

Alexa Contreras Bañuelos, Luis Alberto Aranda Aguilar, Mariana Zoé Ylládez Valdez, Luisa Fernanda Medina Ganem, Paola Hermosillo García, Universidad Iberoamericana de León, Departamento de Ingenierías, León, 37238, 184583-6@iberoleon.edu.mx.

Palabras clave: nanopartículas magnéticas, adsorción, cromo (VI).

Introducción. A nivel local, los efluentes generados por la industria del cuero contienen grandes cantidades de metales pesados, incluido el cromo (VI) (1). Muchos métodos de purificación de agua no son efectivos cuando se trata de la remoción de metales pesados, para estos se han propuesto nuevas tecnologías que cumplan este propósito, siendo la adsorción una posible alternativa viable (2). En este trabajo se busca analizar la adsorción de Cromo (VI) empleando nanopartículas magnéticas de Fe_3O_4 sintetizadas por el método de coprecipitación.

Metodología. La síntesis de nanopartículas de magnetita (Fe_3O_4) se realizó mediante el método de coprecipitación. Para su preparación, se mezclaron 6.8854 g de $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ disueltos en 20.65 mL de agua destilada, con 1.8625 g de $FeCl_2 \cdot 4H_2O$ disueltos en 67.66 mL de agua destilada. Posteriormente se agregaron 10 mL de NH_4OH y se observó de manera instantánea la formación de magnetita. Finalmente, las nanopartículas fueron lavadas tres veces con agua destilada, para remover los iones que no reaccionaron. La formación de magnetita se caracterizó por la obtención de un precipitado negro con la capacidad de interactuar con campos magnéticos externos. Para llevar a cabo estudio de adsorción, se realizó en dos partes; primeramente, se procedió a construir una curva de calibración, empleando espectrofotometría de UV-vis, por lo que, se prepararon 6 soluciones de Cr(VI) de 10 mL cada una, con concentraciones de 0, 5, 10, 15, 20 y 30 ppm respectivamente. Para determinar la concentración de Cr(VI) en estas soluciones, se utilizó espectrofotometría de UV-vis, midiendo la absorbancia de cada solución a 380 nm. Se construyó una curva de calibración que aseguró su validez manteniendo el coeficiente de correlación con un mínimo de 0.99. En la segunda parte del estudio, se llevó a cabo la adsorción de Cr(VI), donde se agregó magnetita previamente a diferentes las soluciones de Cr(VI), las cuales se encontraban a 30 ppm. Las cantidades de magnetita agregadas a cada 10 mL de solución de Cromo (VI) fueron 0, 0.01, 0.5 y 1 g.

Posteriormente cada solución se mantuvo bajo agitación mecánica durante 24 horas. Posteriormente, se removió la magnetita con la ayuda de un imán, y se determinó la cantidad de magnetita removida en cada caso.

Resultados. En la Fig. 1a, se muestra el espectro de rayos X de las muestras de magnetita sintetizadas, donde se observa que el material obtenido presenta una alta cristalinidad, con una estructura de espinela inversa, típica de la magnetita nanométrica. Por otro lado, la Fig. 2b presenta el porcentaje de remoción de Cromo(VI) empleando diferentes cantidades de Cromo (VI). De acuerdo con los cálculos, este material puede remover hasta 0.814 mg de Cromo (VI) por cada gramo de magnetita, teniendo una velocidad específica de remoción de 2.9188.

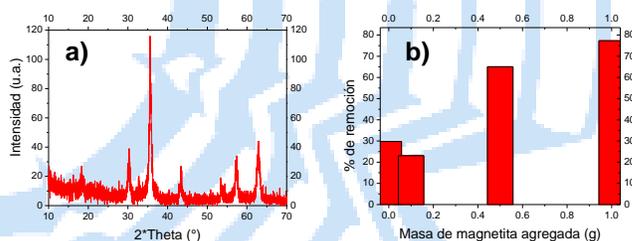


Fig. 1. a) Espectro de difracción de rayos X de las nanopartículas sintetizadas. b) Porcentaje de remoción de Cromo (VI).

Conclusiones. La mayor remoción de Cr (VI) se obtuvo con cantidades de 0.1 y 1 g de nanopartículas agregadas, los cuales mostraron porcentajes de remoción del 73.4% y de 77.3% respectivamente, lo cual indica un método adecuado de remoción de Cromo (VI) de aguas industriales.

Bibliografía.

- Jain, R. (2022) RSC Advances, 12(50), 32197–32209.
- Carriazo Baños, J. G., Noval Lara, V. E. & Ochoa Puentes, C. (2017) Revista Colombiana de Química, 46(1), 42.
- Kishimoto, M., Minagawa, M., Yanagihara, H., Oda, T., Ohkochi, N. & Kita, E. (2012). Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 324(7), 1285- 1289.
- Moscoso, D. & Cruzat, C. (2014). MASKANA, 5(1), 43-55.