

REMOCIÓN DE ARSÉNICO (III) EN AGUA CON XANTANATO DE ALUMINIO

Abraham de Luna Maldonado¹, Juan Antonio Lozano Alvarez², Iliana Medina Ramírez¹, Juan Jáuregui Rincón², Jorge Martín Alférez Chávez². ¹Universidad Autónoma de Aguascalientes, ¹Departamento de Química, Av. Universidad 940, Ciudad Universitaria, Aguascalientes, México. C.P. 20131, ²Departamento de Ingeniería Bioquímica, Universidad Autónoma de Aguascalientes. Correo electrónico: lozanoalvarez@yahoo.com.

Palabras clave: Arsénico, agua potable, Xantano de aluminio.

Introducción. La población mundial se ha incrementado de manera notable, demandando más recursos naturales. De ellos, el recurso agua es esencial para la supervivencia del ser humano. Sin embargo, la extracción excesiva de agua de los mantos freáticos ha provocado que cada vez se extraiga este recurso de pozos con mayor profundidad. Lo anterior ocasiona que se encuentren especies químicas tóxicas para el ser humano como el arsénico (As). En México, se ha encontrado pozos contaminados con As en los estados de Aguascalientes, Colima, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco y Zacatecas, poniendo en riesgo la salud humana de la gente que habita allí (1).

Por esta razón se utilizó el xantano de aluminio (XANT-AI) para remover As (III) en agua contaminada artificialmente y en agua de pozo destinada para consumo humano.

Metodología. Se obtuvo el XANT-AI por la reacción de la xantana y $AlCl_3$, de acuerdo a lo reportado por Lozano-Alvarez *et al.* (2). La determinación del punto de carga cero (PZC) se realizó por el método de Mahmood *et al.* (3). Posteriormente se añadió el XANT-AI a disoluciones acuosas de As (III) (como $NaAsO_2$) preparadas a diferentes valores de pH. Después de 24 h, se filtró el sobrenadante, se digirió utilizando el método de Abedin *et al.* (4) y se cuantificó el As no removido por espectrofotometría de absorción atómica (EAA). La cinética de remoción de As se realizó a 27 °C, 150 rpm y al pH óptimo obtenido anteriormente. Lo anterior se realizó tomando muestras de sobrenadante a diferentes intervalos de tiempo y midiendo el As remanente en solución por EAA. Diferentes alícuotas con concentraciones distintas de As (0.001 mg/L-10 mg/L) se pusieron en contacto con el XANT-AI durante 24 h a 150 rpm (27 °C) y posteriormente la cantidad de As no removido fue cuantificada por EAA. Finalmente se añadió el XANT-AI a una muestra de agua de pozo que contenía As de manera natural y se dejó 24 h en las mismas condiciones mencionadas anteriormente y se determinó el As presente en el sobrenadante por EAA.

Resultados. El XANT-AI es un polvo amarillo con baja densidad y poco soluble en agua. El PZC del XANT-AI en NaCl 0.1M es de 10.2, sugiriendo que a pH neutro posee carga positiva por la protonación de los clusters Al_{13} y Al_{30} (5) unidos a la xantana. Debido a lo anterior, se encontró que el pH óptimo para remover As (III) fue de pH=8. La cinética de remoción (figura 1) muestra que el equilibrio se alcanza entre los 300-400 min y en la figura 2 se observa que el modelo de pseudo segundo orden describe la cinética de remoción de As, lo cual sugiere que existe una quimisorción entre al As y el XANT-AI (interacción electrostática). De la isoterma de remoción se encontró que soluciones acuosas de As (III) cuya concentración inicial fue ≤ 2.8 mg/L, la remoción de As fue del 100 %. Más

aún, el XANT-AI removió totalmente al As presente (0.0234 mg/L) de una muestra de agua de pozo.

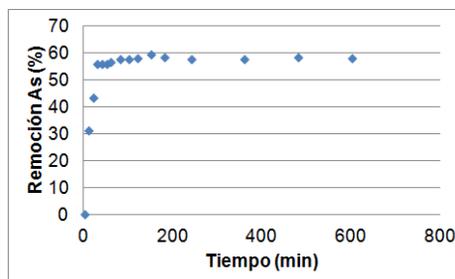


Fig. 1. Cinética de remoción del As (III) con XANT-AI.

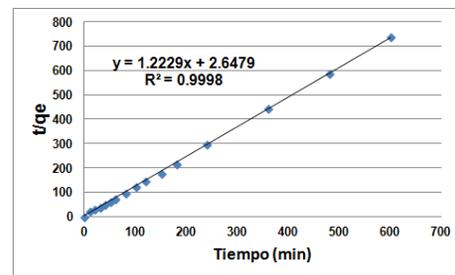


Fig. 2. Gráfica de la relación t/q_e en función del tiempo.

Conclusiones. El pH óptimo para la remoción de arsénico con XANT-AI en agua fue de 8. El tiempo requerido para llegar al equilibrio cuando se remueve arsénico con Xant-AI es de 400 minutos. El mecanismo de remoción involucra una quimisorción (interacción electrostática) principalmente. El XANT-AI remueve As (III) en un 100% en agua cuya concentración es igual o menor a 2.854 mg/L. El XANT-AI removió todo el As que contenía una muestra de agua de pozo (0.0234 mg/L). Por lo tanto pueden considerarse al XANT-AI como buen agente removedor de As en agua proveniente de pozo para uso humano.

Agradecimientos. Se agradece el apoyo recibido de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Bibliografía.

- Vega, G S (2001) Riesgo Sanitario ambiental por la presencia de arsénico y fluoruros en los acuíferos de México. CNA, gerencia de saneamiento y calidad del agua. México.
- Lozano-Álvarez J A *et al.* Remoción de surfactante aniónico en agua con xantano de aluminio XVI Congreso Internacional XXII Congreso Nacional de Ciencias Ambientales, Chetumal, Quintana Roo, México. 7-8 de junio del 2017,40-41.
- Mahmood T *et al.* (2011) Ind. Eng. Chem. Res. 50: 10017-10023.
- Abedin M D J *et al.* (2002) Environ. Sci. Technol. 36: 962-968.
- Roswell J y Nazar F (2000) J. Am. Chem. Soc. 122: 3777-3778.

