

Remoción de ciclamato de sodio de soluciones acuosas por medio de oxidación electroquímica



COLOQUIO INSTITUCIONAL DE
POSGRADO
2020

Estefany Sáenz Hernández¹ Humberto Rubí Juárez². ¹Estudiante de Maestría en Estudios y Gestión Ambiental de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), ²Docente Instituto de Ingeniería y Tecnología, UACJ.

Introducción

La contaminación del agua por agentes no controlados normativamente, los cuales se les atribuye el nombre de contaminantes emergentes, va en aumento, ya que los procesos ineficientes de las plantas de tratamiento de agua residual y potable no logran eliminar estos compuestos. Los contaminantes emergentes representan una larga lista de compuestos, entre ellos los edulcorantes, sustancias que ayudan a darle un sabor dulce a bebidas y alimentos. Estos contaminantes no son metabolizados por el cuerpo humano, por lo que al excretarlos de manera urinaria o anal la concentración de estos compuestos aumenta en el medio acuático. Gracias a los avances en pro de la descontaminación del agua buscando obtener agua de calidad, se han implementado en los últimos años el empleo de procesos de oxidación avanzada (POAs) como la oxidación electroquímica, por lo que el empleo de esta asegura la literatura e investigaciones ser eficiente para la eliminación de estos contaminantes.

Objetivos

Objetivo general

Determinar la tasa de remoción de ciclamato de sodio de una solución acuosa por medio de oxidación electroquímica para su aplicación en términos de descontaminación del agua

Objetivos específicos

Diseñar la celda electroquímica con las características propias de esta para llevar a cabo la oxidación electroquímica

Establecer las variables de densidad de corriente y carga para examinar tendencias relativas a la remoción del ciclamato por medio de la oxidación electroquímica

Analizar la tasa de remoción del ciclamato de sodio por el método de medición seleccionado para evaluar tendencias de remoción

Justificación

A pesar que los efectos de los contaminantes emergentes, en este caso especial el de los edulcorantes artificiales como el ciclamato de sodio se han definido como inocuos en animales e individuos, existe una controversia entre los resultados de los estudios, pues la FDA no ha vuelto a poner en la lista de alimentos seguros al ciclamato desde 1969, por el estudio que concluyó que el ciclamato causaba cáncer en la vejiga de las ratas. Por ello es imperativo que estos contaminantes sean evaluados con métodos ya existentes, antes de que se incrementen sus concentraciones en los cuerpos de agua y así pueda aumentar las afectaciones o su potencial efecto dañino. Uno de los métodos que contribuye a la eliminación o remoción de estos contaminantes son los POAs, como el caso de la oxidación electroquímica. La utilización de la oxidación electroquímica es eficiente para la remoción de edulcorantes como aspartame, sacarina y sucralosa, por lo que esta tecnología es viable para continuar su implementación y estudios que demuestren la remoción de otros edulcorantes como el ciclamato.

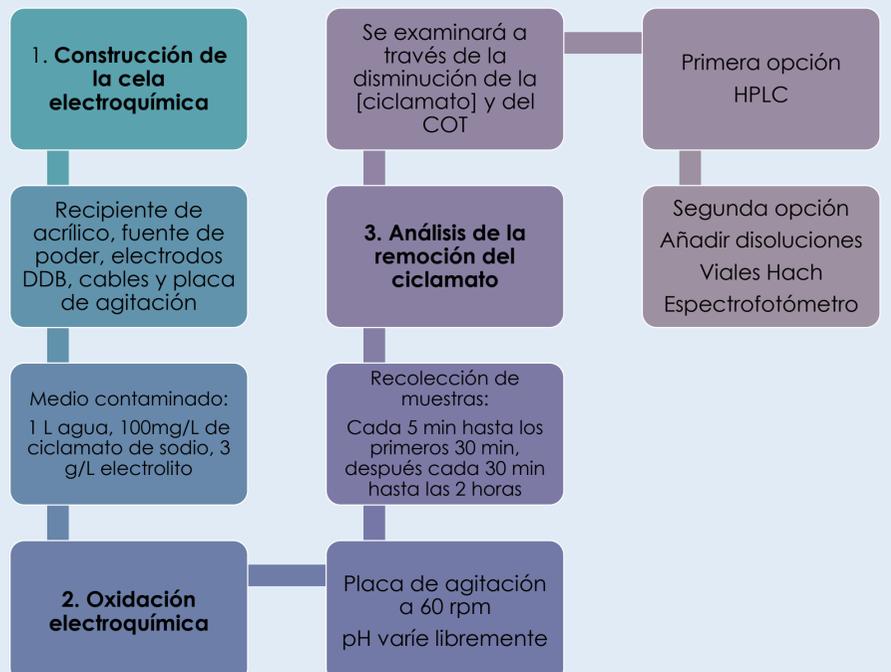
Marco teórico

- **Contaminante emergentes:** sustancias que han estado presentes y han pasado desapercibidas debido a las técnicas inadecuadas para su identificación, son bioacumulables y persistentes en el medio, y no tienen normativa que los regule.



- **Edulcorantes:** sustancia que sirve para dar sabor dulce a un alimento y/o producto, No son metabolizados por el cuerpo humano y su excreción es la principal fuente de inyección al agua. Se clasifican dependiendo su origen o sus aporte calórico, el ciclamato se encuentra en la primer clasificación en los artificiales y en el segundo en los no nutritivos (intensivos).
- **Ciclamato:** edulcorante artificial de sabor muy dulce que se descubrió en 1937 y es usado en productos como bebidas lácteas, gomas de mascar, pudines, gelatinas entre otros.
- **Procesos de oxidación avanzada (POAs):** consisten en procesos fisicoquímicos y son tratamientos que implican la generación de radicales hidroxilo u otros agentes oxidantes. Son empleados como tratamiento terciario.

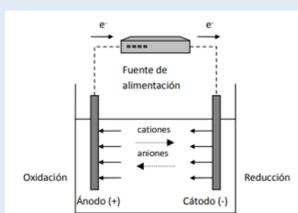
Diseño metodológico



Marco teórico

Los POAs tienen diferentes clasificaciones dependiendo de cada autor, una de ellas es en fotoquímicos y **no fotoquímicos**.

- **Oxidación electroquímica:** se basa en la eliminación de compuestos orgánicos bajo la acción de un ánodo dentro de una celda electrolítica.



Variables a considerar:

- Electrolito y su []
- pH del medio
- Temperatura
- Tipo del material anódico

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642012000200006

Referencias

- [1] Arbeláez, P.A. (2015). *Contaminantes emergentes en aguas residuales y de río y fangos de depuradora*. (Tesis doctoral). Universidad Roviera i Virgili.
- [2] Berset, J-D. y Ochsenbein, N. (2012). Stability considerations of aspartame in the direct analysis of artificial sweeteners in water samples using high-performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry (HPLC-MS/MS). *Chemosphere*, 88: 563-569.
- [3] Bes, S., Silva, A. y Bengoa, Ch. (2018). *Manual técnico sobre procesos de oxidación avanzada aplicados al tratamiento de aguas residuales industriales*. España: CYTED
- [4] González, A. (2013). Posición de consenso sobre las bebidas con edulcorantes no calóricos y su relación con la salud. *Rev Mex Cardiol*, 24 (2) 55-68. Instituto Nacional del Cáncer. (2016). *Edulcorantes artificiales y el cáncer*. Recuperado de <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/dieta/hoja-informativa-edulcorantes-artificiales>
- [5] Lawrence, J.F. (2003). Cyclamates. En *Encyclopedia of food sciences and nutrition* (second edition) Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/cyclamate-sodium>
- [6] Linares-Hernández, I., Martínez-Miranda, V., Barrera-Díaz, C., Pavón-Romero, S., Bernal-Martínez, L. y Lugo-Lugo, C. (2010). Oxidación de materia orgánica persistente en aguas residuales industriales mediante tratamientos electroquímicos. *ACI*, 2 (1):21-36
- [7] Lux, G. y Visintin, C. (2011). Consumo de ciclamato en niños y adolescentes diabéticos que asisten a dos hospitales públicos de la ciudad de Rosario. *Invenio*, 14 (27): 113-133
- [8] Lyons, R.D. (23 de agosto de 1970). The FDA orders a total Cyclamate ban. *The New York Times*. Recuperado de <https://www.nytimes.com/1970/08/23/archives/the-fda-orders-a-total-cyclamate-ban-another-switch.html>
- [9] Pelayo, D. (2018). *Procesos de oxidación avanzada: avances recientes y tendencias*. (tesis de pregrado). Escuela técnica superior de ingenieros industriales y de telecomunicaciones. Cantabria.
- [10] Reinoso, J., Serrano, C. Y., y Orellana, D. F. (2017). Contaminantes emergentes y su impacto en la salud. *Revista de la facultad de ciencias médicas de la universidad de la cuenca*, 35 (2), 55-59
- [11] Tollefsen, K. E., Nizzetto, L. y Huggett, D. B. (2012). Presence, fate and effects of the intense sweetener sucralose in the aquatic environment. *Science of The Total Environment*, 438: 510-516. doi:10.1016/j.scitotenv.2012.08.060