



Cascaras Magica

AUTORÍAS

Laura Edith Hernández
Valeria Susana Guichart
Yanina Rey

RESUMEN

El Arsénico es un compuesto químico potencialmente venenoso para el ser humano, y mayormente encontrado en agua de napas subterráneas, de las cuales consumen millones de personas en todo el mundo, afecta a un tercio de la población mundial. Según establece el Código Alimentario Argentino (C.A.A.), su concentración no debe ser superior a 0,01 mg/L de agua para evitar efectos adversos, pero hallándose en la práctica valores muy superiores a este límite. Como método de retención del As de muestras de agua subterránea recolectadas; se experimentó con hidroxiapatita (HAp), obtenida a partir someter cáscaras de huevo de gallina a un tratamiento térmico a elevadas temperaturas. De este modo, se dio uso a un residuo común antes de que se convierta en basura, aprovechando su potencial de adsorción física, y se pudo estudiar la transferencia de masa del As presente en el agua al material obtenido.

Se está realizando una comparación entre dos métodos diferentes: lechos fijos de HAp y pastillas aglutinadas del mismo material, empleando un kit de medición de concentración de As para antes y después de someter el agua al contacto con este compuesto.

Los resultados obtenidos fueron aceptables, observándose una reducción de la concentración de As a valores muy por debajo de los estándares para consumo humano. Se presentaron como inconvenientes el tiempo de caída del agua en los lechos. Como trabajos a futuro, debemos avanzar en la construcción de las pastillas, buscando las mejores alternativas: en el lecho encontrando una fuerza impulsora que ayude al movimiento del agua, y en la pastilla, un componente que le dé resistencia a la disolución como propiedad.

INTRODUCCIÓN

El arsénico (As) es un elemento que forma parte de una gran cantidad de cuerpos de agua subterráneos, y en muchos de los casos es frecuente encontrarlo asociado con el flúor (F). Usualmente, ambos elementos químicos se encuentran en muy pequeñas cantidades, aunque suficientes para causar daños a la salud. Una exposición crónica a concentraciones altas de As puede provocar la aparición de arsenicosis o HACRE (Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico) que es una enfermedad con alta incidencia en Asia y América Latina. Esta enfermedad provoca desde lesiones en la piel, daños al sistema nervioso central, daño hepático, hasta cáncer de piel y de órganos internos. La ingestión prolongada de As a concentraciones superiores a 0,10 mg/L puede provocar no solo daños en la piel, si no también cáncer de hígado y pulmón. En el anexo 1 se puede encontrar información más detallada sobre los riesgos en la salud por la ingestión de As. Mitigar la contaminación del agua por As y F es un tema de prioridad para diferentes organizaciones a nivel mundial, debido a la aparición de enfermedades hídricas y efectos crónicos de envenenamiento en la población. Millones de personas en el mundo están en riesgo de padecer los efectos adversos del contacto con As. La mayor parte de la exposición peligrosa proviene del agua de bebida extraída de pozos excavados en zonas con sedimentos ricos en As. No sólo el agua bebida puede representar un riesgo, sino también la ingesta de As a través de alimentos, suelo e inhalación de aire contaminado sobre todo en zonas mineras. Existen amplias áreas de nuestro país que registran cifras muy por encima de las máximas aceptadas para agua potable.

La hidroxiapatita (HAp), **fosfato de calcio**, además de ser utilizada como material de implante en el cuerpo humano, se emplea en procedimientos cromatográficos de separación de biomoléculas y en los últimos años ha sido estudiada para la remoción de As, F y metales pesados presentes en el agua. Una de las formas de obtener HAp es a partir de la calcinación de la cáscara de huevo. Este material es un potencial adsorbente y gracias a esa propiedad se lo utiliza para la reducción de As y F en aguas de abastecimiento humano, ya que tiene una fuerte tendencia a atraer el ion arsenito presente en el agua, por intercambio con iones hidróxido presente en la HAp, formando un complejo activo y produciéndose un proceso de adsorción física. El proceso de adsorción implica la acumulación de partículas sobre la superficie de un sólido, la sustancia que se acumula es el adsorbato y el material sobre el cual lo hace es el adsorbente.

METODOLOGÍA

- **Calcinación de las cáscaras de huevos**
- **Capacidad de adsorción de HAp**
- **Concentración de arsénico**
- **Técnicas de medición**
- **Cálculo de porosidad**
- **Producción de pastillas de HAp**
- **Prensado**
- **Análisis de resultados**

RESULTADOS

Calcinación de Cáscaras

Cada calcinación de cáscaras se llevó a cabo introduciendo cinco crisoles en la mufla, realizándose un total de cinco calcinaciones. La masa de estas últimas no varió luego de ser extraídas de la mufla, ya transformadas en HAp. Todas las pastillas, por más de que quedaron bien aglutinadas y comprimidas, no resultaron perfectas. Todas desprendían pequeñas partículas en polvo al tocarlas, no fue posible aglutinarlas completamente logrando una superficie homogénea lisa. Los filtros, dieron excelente resultado al realizar el doble filtrado y sin dejar restos (por precaución de realiza un proceso de decantación en el tanque)

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, se comprobó que se puede obtener un material útil para la eliminación de elementos tóxicos, como por ejemplo As, a partir de un residuo común, como lo es la cáscara de huevo, y fue posible realizar un lecho fijo utilizando el material obtenido. Se pudo comprobar que la HAp sirve para adsorber As presente en muestras de agua. Se determinaron las concentraciones de As en diferentes muestras, antes y después de haber sido utilizadas en cada análisis, un número suficiente de veces para poder realizar un análisis adecuado.

Si bien la pastilla de HAp no funcionó como se esperaba, y que aún deben realizarse mejoras al funcionamiento de los lechos, se logró determinar con eficacia una correlación empírica para estos últimos a partir de las mediciones realizadas, que permite calcular las cantidades de HAp necesarias para llevar a cabo futuros experimentos de adsorción de As, u obtener la cantidad de este químico que se transfiere al agregar determinada masa de relleno.

FOTOGRAFÍAS



Contacto:
Lauhernandez2abc.gob.ar
+ 54 9 2355677990
Instagram: @laueher