

“Biosorción de metales pesados presentes en efluentes de industria minero-metalúrgica”

Dra. Rosa Elva Rivera Santillán.

✓ Introducción

En este trabajo se realizarán estudios fundamentales de biosorción de iones metálicos contenidos en medio acuoso en efluentes industriales utilizando como biomasa o biosorbente dos residuos industriales, con el objetivo de evaluar sus propiedades como biosorbente de metales pesados y su posible aplicación para remediar agua. La biosorción es el fenómeno de captación pasiva de iones metálicos o de otras sustancias. El proceso de biosorción involucra una fase sólida (sorbente) y una fase líquida (solvente, que es normalmente agua) que contiene las especies disueltas que van a ser sorbidas. Debido a la gran afinidad del sorbente por las especies del sorbato, este último es atraído hacia el sólido y enlazado por diferentes mecanismos (adsorción física (fuerzas de Van der Waals), complejación, intercambio iónico, etc.).

Las investigaciones sobre biosorción en estos últimos años han enfocado la atención sobre el aprovechamiento de los materiales residuales y los subproductos que se generan a lo largo de las operaciones realizadas en una industria para usarlos como adsorbentes o biomasa, modificados o sin modificación. Dicha técnica, sus variadas técnicas permiten disminuir las elevadas concentraciones de contaminantes de suelos, ríos, lagunas e incluso el aire. En México y en el mundo, las industrias metalúrgicas, petroleras, químicas, etc, cada año generan grandes cantidades de contaminantes, los cuales al estar depositados en represas o simplemente al ser desechados a ríos, lagunas o directamente a mantos acuíferos generan problemas muy graves para el medio ambiente y a poblaciones vecinas a estos vertederos, dado que estos contaminantes llegan al humano ya sea por contacto directo al utilizar el agua para consumo o por que los animales de cría la beben. En México las más grandes minas se concentran en el centro-norte del país, con notable escasez de agua, al ser zonas semidesérticas la poca agua que se encuentra disponible en la zonas mineras sufre de contaminación, por metales como plomo, arsénico, cobre, cromo, cadmio, etc., haciendo necesaria la purificación de éstos efluentes.

Bibliografía básica

- Octavio Rivero Serrano. Guadalupe Ponciano Rodríguez. “Riesgos Ambientales para la salud en la ciudad de México”. Programa Universitario de medio Ambiente, 1996, UNAM.
- Biosorption of Uranium and Thorium. MARIOS TSEZOS and BOHUMIL VOLESKY (1981). Biotechnology and Bioengineering, Vol. XXIII, Pp. 583-604.
- Blázquez, G., Hernández, F., Calero, M. y Ruiz-Núñez, L.F., Removal of cadmium ions with olive stones: The effect of some parameters, Process Biochemistry, 2005, 40, 2649-2654.
- Tesis BIOSORCIÓN DE Pb (II), Cd (II), Cu (II), CON NOPAL (*Opuntia* spp.) COMO UNA ALTERNATIVA DE BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON METALES. (2004) UNAM. IQM JORGE ARMANDO FRAGOSO SALAS. Director: Dra ROSA ELVA RIVERA SANTILLÁN.
- Guibal, E., Milot, C. y Tobin, J.M., Metal – anion sorption by chitosan beads: equilibrium and kinetic studies, Industrial Engineering Chemistry Research, 1998, 37, 1454-1463.

✓ Hipótesis

Las biomásas vegetales inertes contienen varios grupos funcionales con propiedades ácido base o complejantes que interaccionan con los metales capturándolos o intercambiándolos.

✓ Objetivos

Evaluar la capacidad de biosorción de la biomasa seleccionada para remover los contaminantes metálicos de interés a partir de soluciones acuosas.

Familiarizar al estudiante con la técnica de biosorción de metales para fortalecer sus conocimientos y criterios de remediación de efluentes.

Concientizar al estudiante de la importancia de remediar efluentes o sitios contaminados por los procesos industriales así como la importancia del tratamiento de residuos sólidos, para preservar el medio ambiente y la salud pública.

✓ metas (productos entregables)

Elaborar un informe escrito del trabajo realizado, el cuál corresponderá al menos al 60 % del trabajo de tesis del estudiante.

Presentar los resultados obtenidos en un congreso del tema estudiado.

✓ Metodología

- 1.- Selección, Preparación de la biomasa: Recolección, trituración, molienda.
- 2.- Caracterización de la biomasa inicial: Granulométrica, química, superficial.
- 3.- Captación de catión metálico (%M). Cinéticas de eliminación del metal en función de los diversos parámetros de biosorción (tiempo de residencia, temperatura, pH, concentración del metal, etc.).
- 4.- Caracterización de biomasa residual.

✓ infraestructura

Se cuenta con el apoyo de los diversos servicios del DIM (como son análisis químicos, beneficio de minerales, microscopía óptica), los servicios de la USAI (como DRX, FRX, MEB-EDS, IR-TF principalmente), la infraestructura del laboratorio en que se llevará a cabo el proyecto y ocasionalmente se puede requerir el apoyo de otros laboratorios.

✓ calendarización o cronograma

Actividad	Semana
Revisión bibliográfica	SEM1, SEM2
Preparación de biomasa	SEM3
Caracterización de biomasa : titulaciones ácido-base, consumo de H ⁺ /OH ⁻ , espectros IR , MEB de biomasa.	SEM4, SEM5
Captación del metal: rendimiento a pH natural y en función del pH, de la concentración inicial de biomasa y metal en función del tiempo de contacto. Espectros IR , MEB biomasa-M (BM1 y M1), (BM1-M2)	SEM6, SEM7, SEM8, SEM9 SEM10, SEM11, SEM12, SEM13
Discusión de resultados y redacción de avance de informe (BM1/M1).	SEM10
Discusión de resultados y redacción de avance de informe (BM1-M2).	SEM14
REDACCION DE INFORME FINAL Y ENTREGA	SEM15, SEM16

✓ comentarios adicionales

Alumnos aceptados: 1

Fuente o quién facilitará las biomosas: Generalmente se utilizan como biomosas materiales orgánicos de desecho, por lo que éstas no requieren asignación de presupuesto.

Costos de reactivos, materiales y uso del MEB e IF: Serán cubiertos con presupuesto PAL.

Ciudad Universitaria a 31 de julio de 2018

Dra. Rosa Elva Rivera Santillán
 Depto. de Ingeniería Metalúrgica.
 Tel. oficina 5622 5241.
 Email: relva@unam.mx