

Datos Generales

Proyecto	Adsorción del colorante Azul Marino Directo (AMD) en disolución acuosa sobre biomasa tratada preparada a partir de la borra del café en una columna de lecho fijo		
Estado	ACTIVO		
Semillero	UNIAUTONOMA		
Área del Proyecto	Ingenierías	Subárea del Proyecto	Ingeniería Química
Tipo de Proyecto	Proyecto de Investigación	Subtipo de Proyecto	Investigación en Curso
Grado	Pregrado	Programa Académico	Ingeniería de Materiales
Email	semilleros@uac.edu.co	Teléfono	3015085005

Información específica**Introducción**

Las condiciones del medio ambiente en el planeta no son las mejores, día a día, los cuerpos de aguas son contaminados por diversas sustancias químicas provenientes principalmente del sector industrial. En este sentido, la industria textil tiene una aportación relevante, estas generan grandes volúmenes de aguas residuales contaminadas con colorantes, que debido a su alto peso molecular, sus estructuras complejas y especialmente a su alta solubilidad en agua muestran gran persistencia en el ambiente, generando serios problemas por las implicaciones que tiene tanto para la salud pública como para los ecosistemas. En efecto, muchos colorantes azo y sus productos de degradación (aminas aromáticas) pueden generar alergias, y en el peor de los casos mutaciones o cáncer. Por otro lado, la descarga de estas sustancias a los sistemas acuáticos impide el desarrollo normal de las plantas debido a que inhiben la fotosíntesis.

Planteamiento

En el caso específico de este estudio, el colorante azul marino directo se utiliza en cantidades significativas para el teñido de pantalones tipo blue jeans y Denim. Se caracteriza por ser muy soluble en agua y difícil de degradar bajo condiciones ambientales normales. Su vertimiento en los cuerpos de agua, genera problemas como la disminución de la actividad fotosintética, ocasionando interferencia en la penetración de la luz e inhibe la acción de los agentes oxidantes, además tiene efecto tóxico para los ecosistemas. En este sentido, es necesario tratar los efluentes antes de ser vertidos, no sólo por la industria textil sino por todas aquellas que emplean colorantes como insumo, de manera, que su presencia se elimine completamente o se lleve a los límites permitidos por los estándares de calidad. Por otro lado, el uso de desechos orgánicos que contribuyan a la eliminación de contaminantes cobra cada día más interés, porque en primer lugar, se le da un manejo sustentable reutilizándolos, y en segundo lugar, son precursores de nuevos materiales. Colombia es un país caficultor con un alto consumo de café, esta situación genera a su vez grandes cantidades de desechos orgánicos que en la mayoría de los casos terminan en los rellenos sanitarios de los municipios. Bajo este contexto se propone aprovechar estos desechos y convertirlos en biomasa tratada como material adsorbente para la remoción de colorantes de aguas residuales

Objetivo General

Evaluar la capacidad de adsorción de la biomasa tratada preparada a partir de la borra del café en la remoción del colorante Azul Marino Directo (AMD) en disolución acuosa bajo condiciones de flujo continuo

Objetivos Específicos

Determinar el efecto del flujo volumétrico, la altura del lecho y la concentración de alimentación en la capacidad de adsorción de la biomasa activada preparada a partir de la borra del café frente a la remoción del colorante AMD. Correlacionar los datos experimentales obtenidos en diferentes modelos de isotermas de adsorción y ecuaciones de predicción del tiempo de servicio de una columna

Referente

ADSORCIÓN: se utiliza para eliminar de forma individual los componentes de una mezcla gaseosa o líquida. El componente a separar se liga de forma física o química a una superficie sólida. El componente eliminado por adsorción de una mezcla gaseosa o líquida puede ser el producto deseado, pero también una impureza. Este último es el caso, por ejemplo, de la depuración de gases residuales. **COLORANTES:** Son sustancias que al aplicarse a un sustrato (fibra textil, cuero, papel, polímero, alimento), bien en disolución o bien en dispersión, le confieren un color más o menos permanente. El sustrato debe tener cierta afinidad química por él, para retenerlo.

Metodología

6.1. Diseño experimental: Se realizó un análisis de las variables como concentración inicial del colorante azul marino directo, flujo volumétrico y altura, mediante un diseño de experimentos 23. 6.1 Muestra de biomasa: El material precursor seleccionado para la preparación de la biomasa tratada fue la borra del café marca comercial Oma, que se desecha después de preparado en el Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Autónoma del Caribe. 6.2 Preparación de la biomasa tratada: La borra del café se lavó con agua destilada caliente para eliminar las impurezas y finos presentes en los residuos. Posteriormente se secó en una estufa a 70°C por 24 horas. Lavado y secado el precursor se procedió al tratamiento con H3PO4 al 20% m/v, con agitación continua en un ultrasonido a 65°C por 4 horas. Se calentó en una mufla a 100°C por 1 hora y por último se lavó con agua destilada y se secó a 100°C por 24 horas. La biomasa tratada se guardó en un recipiente plástico en un desecador hasta su uso posterior. 6.3 Caracterización fisicoquímica: Para la evaluación de las propiedades fisicoquímicas de la borra del café y de la biomasa tratada se ha realizado la cuantificación de los grupos funcionales orgánicos (método Böehm). Aún falta por determinar FTIR con transformada de Fourier, área superficial de BET (textura), análisis próximo y análisis elemental. 6.4. Pruebas de adsorción: Se realizaron las pruebas con la borra sin tratar, basadas en el diseño de experimentos interactuando con las 3 variables de interés, la puesta en marcha del estudio en columna consistió en un depósito de almacenamiento que contiene la disolución de AMD, está a su vez se alimenta a una columna de vidrio de 2 cm de diámetro interno, empacada con borra de café (BC) con ayuda de una bomba peristáltica. Para un caudal determinado (2 y 4 cm³ min⁻¹), a dos alturas diferentes (3 y 6 cm) y a las concentraciones iniciales de (8 y 14 mg dm⁻³), en intervalos regulares de tiempo, usando una jeringa con una aguja hipodérmica, se tomaron muestras del fluido a la salida del lecho de café sin tratar, con el propósito de determinar el contenido del colorante AMD, posteriormente estas alícuotas fueron analizadas por medio de la técnica UV/VIS obteniendo datos para interpretar las curvas de ruptura con la ayuda de la ecuación de Lambert beer y se determinaron los tiempos de servicio, por otra parte aún están pendientes el mismo procedimiento experimental pero esta vez con la biomasa tratada.

Resultados Esperados

La distribución de los grupos oxigenados superficiales en función de sus características ácidas se establecieron por el método de titulación volumétrica, técnica conocida como el método de Böehm, el cual consiste en neutralizar los distintos grupos basados en su fuerza ácida. Se emplearon bases de distinta fortaleza asumiendo que el bicarbonato de sodio (NaHCO3) neutraliza ácidos carboxílicos, el carbonato de sodio (Na2CO3) neutraliza ácidos carboxílicos y lactonas, y el hidróxido de sodio (NaOH) neutraliza ácidos carboxílicos, lactonas y fenoles. El tratamiento de la borra de café con ácido fosfórico muestra un aumento significativo de todos los grupos funcionales ácidos, pero falta realizar aún otras caracterizaciones que permitan mostrar el aumento del área superficial, el aumento del contenido de carbono, de la aromaticidad y la pérdida del carácter alifático, entre otras. De las corridas experimentales para el lecho fijo de borra de café sin tratar se observa que la máxima capacidad de adsorción fue de 0,054 mgg⁻¹ a una altura de lecho de 6 cm, flujo volumétrico de 2 cm³min⁻¹ y una concentración inicial de 7,9 mgdm³.

Bibliografía

G. Z. Kyzas, N. K. Lazaridis, and A. C. Mitropoulos, "Removal of dyes from aqueous solutions with untreated coffee residues as potential low-cost adsorbents: Equilibrium, reuse and thermodynamic approach", Chem. Eng. J., Vol. 189-190, pp. 148-159, 2012. S. Valencia Ríos y G. Castellar Ortega, "Predicción de las curvas de ruptura para la remoción de plomo (II) en disolución acuosa sobre carbón activado en una columna empacada", Vol. 66, pp. 141-158, 2013. M. D. Pavlovi?, A. V. Bunti?, K. R. Mihajlovski, S. S. Šiler-Marinkovi?, D. G. Antonovi?, Ž. Radovanovi?, and S. I. Dimitrijevi?-Brankovi?, "Rapid cationic dye adsorption on polyphenol-extracted coffee grounds—A response surface methodology approach", J. Taiwan Inst. Chem. Eng., vol. 45, no. 4, pp. 1691-1699, 2014. M. Ahmad y Alrozi, R. , "Optimization of preparation conditions for mangosteen peel-based activated carbons for the removal of Remazol Brilliant Blue R using response surface methodology. Chem. Eng. J", pp. 165(3):883-890, 2010.

Integrantes

Documento	Tipo	Nombre	Email
1045713438	PONENTE	MARTIN ELIAS PLAZA VEGA	semilleros@uac.edu.co

Instituciones

NIT	Institución
8901025729	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARIBE