

Dra. Petia Mijaylova Nacheva

Tema	Objetivo	Actividades	Perfil del estudiante
<p>Tratamiento de aguas residuales de la industria cosmética mediante biodegradación aerobia seguida por oxidación electro-química (Maestría)</p>	<p>Determinar la remoción de materia orgánica y color en aguas residuales de la industria cosmética mediante biodegradación aerobia en un reactor con membranas sumergidas seguida por oxidación electro-química.</p>	<p>Las aguas residuales de la industria cosmética contienen sólidos suspendidos, surfactantes, aceites, materia orgánica en altas concentraciones, tintes, aromatizantes y compuestos de higiene personal difíciles de degradar. Después de los tratamientos primarios la DQO disuelta es todavía alta (1,000-5,000 mg/L) y el tratamiento en reactores biológicos es frecuentemente insuficiente para lograr la calidad requerida para descargas o reúso y se necesita un tratamiento adicional. La oxidación electro-química puede ser utilizada como un tratamiento avanzado del efluente secundario. El trabajo experimental se realizará en laboratorio utilizando un sistema constituido por un reactor biológico aerobio con membranas de fibra hueca sumergidas y uno para la oxidación electro-química. Durante la primera etapa del estudio se evaluará el desempeño del biorreactor con membranas aplicando tres diferentes cargas orgánicas. Durante la segunda etapa se realizará una evaluación preliminar del proceso de electro-oxidación, se procederá al acoplamiento de los dos reactores y a la evaluación del sistema integral. Durante el estudio preliminar se evaluará el desempeño de la electrooxidación con dos diferentes tipos de ánodos (Ti/IrO₂ y Ti/SnO₂), variando la densidad de la corriente, el pH y el tiempo de reacción y se seleccionarán las mejores condiciones de operación.</p>	<p>Ingeniero químico o bioquímico, Ingeniero ambiental o biotecnólogo, Químico Farmacéutico Biólogo, Ingeniero Químico en Alimentos, Ingeniero Civil, Ingeniero ambiental.</p>
<p>Remoción de microcontaminantes emergentes en aguas residuales mediante un reactor aerobio con biomasa inmovilizada utilizando membranas sumergidas (Maestría)</p>	<p>Determinar la remoción de microcontaminantes en aguas residuales mediante un reactor aerobio con biomasa inmovilizada utilizando membranas sumergidas.</p>	<p>El trabajo experimental se realizará en un reactor biológico empacado con cubos de poliuretano (volumen efectivo de 20 L) donde se instalarán membranas de ultrafiltración de fibra hueca. El reactor cuenta con sistemas de alimentación del agua, difusión de aire, así como bomba de vacío para extraer el agua tratada al pasarla por la membrana de ultrafiltración y otra bomba de retrolavado. Para el estudio se usará agua residual tipo doméstica a la cual se adicionarán compuestos emergentes (ácido mefenámico, fluoxetina, metoprol, sulfametoxazol, propranolol, carbamazepina) manteniendo constantes sus concentraciones durante el estudio. El trabajo experimental consistirá en: desarrollo de la biomasa y estabilización del proceso, seguido de tres fases experimentales durante las cuales se aplicarán diferentes condiciones de operación (TRH, cargas orgánicas, TRS). Se dará seguimiento al proceso mediante la determinación de DQO, SST, nutrientes y contaminantes emergentes en el afluente y en el efluente del reactor. Se medirán las concentraciones de oxígeno disuelto en la zona aerobia, temperatura y pH. Se determinará la cantidad de la biomasa en el reactor mediante los parámetros ST y SV. Se realizará el análisis e interpretación de los resultados y se elaborará el documento escrito de la tesis.</p>	

Propuestas de Temas de Tesis de Maestría y Doctorado 2019

Tema	Objetivo	Actividades	Perfil del estudiante
Generación de energía en el tratamiento de lodos residuales mediante celdas de combustible biocatólicas (Doctorado o Maestría)	Evaluar el efecto de los parámetros de operación, tipo de electrodos y el diseño de las celdas de combustible biocatólicas, usadas para el tratamiento de lodos residuales, sobre su desempeño (densidad de corriente, densidad de potencia, productividad eléctrica). Obj. específicos: Evaluar el metabolismo energético. Cuantificar y caracterizar las biopelículas anódicas y catódicas en las CCM y evaluar su composición microbiana. Determinar los parámetros de diseño y operación.	Las CCM son una alternativa de tratamiento de los lodos residuales que se generan en las plantas de tratamiento de aguas residuales, convirtiendo la materia orgánica de los lodos en energía eléctrica a temperatura del ambiente. La tasa de reducción en la cámara catódica es un factor limitante del proceso en las CCM. Se han usado mediadores en la cámara catódica para mejorar la productividad eléctrica o catalizadores para los cátodos abióticos, estas técnicas sin embargo son costosas y pueden provocar toxicidad. Se ha observado que el uso de biocátodos permite aumentar la densidad de la corriente a un costo menor, contribuyendo a la degradación de la materia orgánica en el electrolito. El trabajo experimental se realizará en laboratorio usando CCM biocatólicas de dos y tres cámaras, con membranas de intercambio de protones y electrodos de grafito de igual área. Se trabajará con un lodo secundario con concentración de SSV de 8-15 g/L. El monitoreo continuo del voltaje en las CCM se realizará mediante un sistema de adquisición de datos. Las celdas experimentales se operarán en diferentes condiciones y una vez desarrolladas las biopelículas y estabilizado el proceso, se realizará el estudio de la ecología microbiana de las biopelículas anódica y catódica mediante técnicas PCR. Se tendrá una CCM con biocátodo abiótico como referencia. Se dará seguimiento a los parámetros de calidad del lodo residual durante el proceso y se determinarán los metabolitos formados. Se obtendrá el metabolismo energético. Con base en los resultados se evaluará el efecto biocatalítico del consorcio microbiano de la biopelícula catódica sobre la densidad de la corriente en las CCM	Ingeniero químico o bioquímico, Ingeniero ambiental o biotecnólogo, Químico Farmaceutico Biologo, Ingeniero Químico en Alimentos, Ingeniero Civil, Ingeniero ambiental. Maestría en Ing.Ambiental, bioquímica o biotecnología.

Tema	Objetivo	Actividades	Perfil del estudiante
<p>Oxidación electroquímica de compuestos emergentes en agua (Doctorado y Maestría)</p>	<p>Evaluar la remoción de compuestos emergentes en agua mediante oxidación electroquímica en un reactor dividido en dos compartimentos por una membrana de intercambio aniónico con aireación.</p> <p>Objetivos específicos: Determinar la remoción de los compuestos emergentes (CE) y la eficiencia de corriente en el proceso usando diferentes electrodos; Determinar las mejores condiciones de operación de un reactor electroquímico dividido en dos compartimentos por una membrana de intercambio aniónico con aireación; Determinar la cinética de degradación de los CE; Identificar los subproductos formados en la electrooxidación y proponer mecanismos de degradación de los CE; Evaluar los efectos toxicológicos del agua tratada; Obtener un modelo matemático del proceso que involucre la configuración del reactor, coeficientes de transferencia de masa y la cinética de las reacciones y realizar su verificación usando aguas residuales reales fortificadas con los compuestos en estudio.</p>	<p>Los experimentos serán realizados en un reactor tipo batch de 3 L con recirculación, con una separación entre electrodos de 1 cm. Se instalará una fuente de poder, electrodos de Ti/PbO₂, Ti/SnO₂ o Ti/IrO₂, membrana aniónica, compresor y difusor de aire, bombas peristálticas y conexiones. El reactor electroquímico con membrana de intercambio aniónico estará dividido en dos compartimentos, en los cuales se estará recirculando la solución de manera independiente. Se agregará aire en el compartimento catódico para proporcionar oxígeno. Con base en un diseño experimental seleccionado, se realizarán pruebas para determinar el efecto de los factores así como de sus interacciones. Las variables son: Tiempo, densidad de la corriente, pH, flujo de aire, presencia de membrana aniónica. Las variables de respuesta serán la eficiencia de la corriente y la remoción de los compuestos farmacéuticos, de la DQO y del COT. Una vez obtenidas las condiciones óptimas de operación con cada electrodo se determinará la cinética de degradación de cada compuesto. Se determinará la producción total de oxidantes a las condiciones óptimas de operación con cada electrodo. Se identificarán productos formados en el proceso de electrooxidación y la toxicidad del agua tratada. Se propondrá un modelo matemático tomando en cuenta la configuración del reactor, coeficientes de transferencia de masa y la cinética de las reacciones. Se evaluará la pasivación de electrodos en el proceso de electrooxidación.</p>	<p>Ingeniero químico o ambiental. Maestría en Ing. Ambiental, bioquímica o biotecnología.</p>