

Imagen de microscopio electrónico de barrido obtenida de uno de los carbones sintetizados. Se observa una partícula central con poros ordenados. Se estimó que el tamaño de los poros semiesféricos es de aproximadamente 0,00017 centímetros

////cienciaArgentina

UNA ALTERNATIVA PARA LA REDUCCIÓN DE RESIDUOS Y LA CONTAMINACIÓN SÍNTESIS Y APLICACIÓN DE CARBÓN ACTIVADO A PARTIR DE UN DESECHO INDUSTRIAL

▪ ¿Qué es el carbón activado y cómo se genera?

El carbón activado (CA) es un sólido poroso, altamente adsorbente, que se conoce por su eficiencia para la descontaminación y purificación de agua (PORTADA). Su costo es elevado, pero se puede reducir mediante la utilización de materias primas consideradas desechos de otra actividad industrial. De este modo, al mismo tiempo que se hace menos costosa la utilización de este adsorbente, se consigue la valorización de un material considerado inicialmente como residuo.

El objetivo de este trabajo fue explorar la síntesis de CA a partir de carozos de aceitunas, residuos de la industria olivícola.

La síntesis de CA es el proceso mediante el cual se activa un material rico en carbono haciéndolo más poroso. Este material más poroso “activado” le otorga la propiedad de adsorbente. La superficie microporosa de dicho material puede ser aprovechada para retener contaminantes. Existen dos pasos en la síntesis de CA: 1) carbonización primaria en atmósfera inerte (N_2) a una temperatura final de $500^\circ C$, donde el material se transforma en uno más rico en carbono perdiendo otros elementos químicos de su composición debido al calor aplicado (combustión); y 2) activación en atmósfera de CO_2 a tres temperaturas diferentes (600 , 700 y $850^\circ C$), mediante la cual se van formando los poros microscópicos.

Con el objetivo de conocer las propiedades del material obtenido durante la síntesis, se estudió la composición química,

estructura, morfología, porosidad y pérdida de masa durante las dos etapas mencionadas.

- ¿Cómo se evalúa la capacidad de remoción de contaminantes del carbón activado?

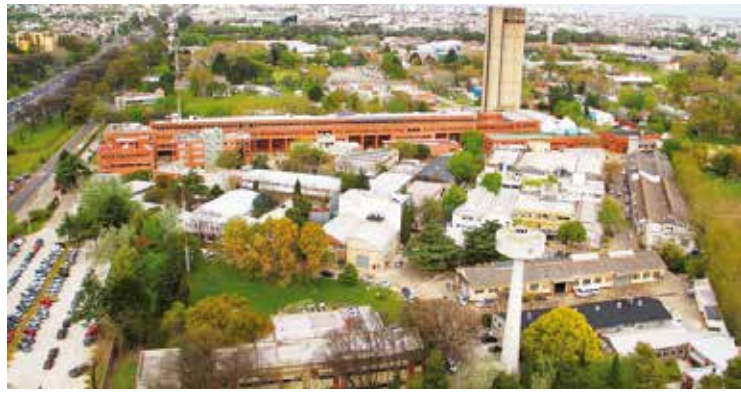
Para evaluar la capacidad del material sintetizado en la descontaminación de efluentes líquidos se empleó como contaminante modelo el nonilfenol (NP, por sus siglas en inglés). El NP es una sustancia con probada actividad estrogénica, es decir que puede influir en las funciones de las hormonas estrógenos, interfiriendo en la regulación de los procesos de desarrollo de un animal. Además, el NP es persistente a la degradación biológica (normalmente causada por microorganismos), cuya presencia en cursos de agua se origina principalmente en la degradación biológica de constituyentes de detergentes ampliamente utilizados.

También se utilizaron carbones activados comerciales para comparar los resultados de remoción de NP con los carbones sintetizados.

Para identificar el NP y determinar en qué cantidad aparece se empleó la técnica de cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC, por sus siglas en inglés), comúnmente utilizada en bioquímica para separar componentes de una mezcla basándose en diferentes tipos de interacciones químicas.

- ¿Qué resultados obtuvimos y a qué conclusiones arribamos?

Los resultados de los ensayos indicaron que con el carbón activado a altas temperaturas (850 °C) se consigue la remoción de un alto porcentaje del contaminante (86-98%), mientras para los carbones activados a temperaturas menores (600 y 700 °C) la remoción es más baja (25 y 35%, respectivamente).



El Centro Atómico Constituyentes (CAC) está ubicado en el Partido de General San Martín, Buenos Aires, y es el asiento de instalaciones emblemáticas de la actividad nuclear argentina, como el primer reactor nuclear de América Latina (RA-1) y el acelerador de iones pesados TANDAR. Presta asistencia técnica y servicios a las tres centrales nucleares y a la industria de nuestro país.

Se correlacionó el aumento de la temperatura de activación con una mayor gasificación de los carbones, es decir pérdida de elementos que se evaporan por combustión y, a la vez, con una mayor eficiencia de adsorción de nonilfenol según los resultados obtenidos de los ensayos.

Estos resultados son coherentes con el hecho de que una mayor temperatura de activación puede producir una mayor cantidad de poros disponibles para la sorción o atrapado en superficies de contaminantes (adsorción). Además, se vio que la remoción de nonilfenol en sistema cerrado es más eficiente cuando se utiliza una fracción en polvo de carbón activado que cuando se utiliza una fracción granular.

Durante este trabajo de investigación logramos desarrollar un método de síntesis de carbón activado a partir de un desecho industrial con buenos resultados, permitiendo obtener un material con alta capacidad para la remoción de un contaminante y dándole, al mismo tiempo, una valorización al residuo. 🔍

ANDRÉS MARTÍN FISZBEJN VIGO

Escuela de Ciencia y Tecnología – UNSAM
andresfisz@gmail.com

PAOLA BABAY

UNSAM-Centro Atómico Constituyentes – CNEA

ANA GABRIELA LEYVA

UNSAM-Centro Atómico Constituyentes – CNEA