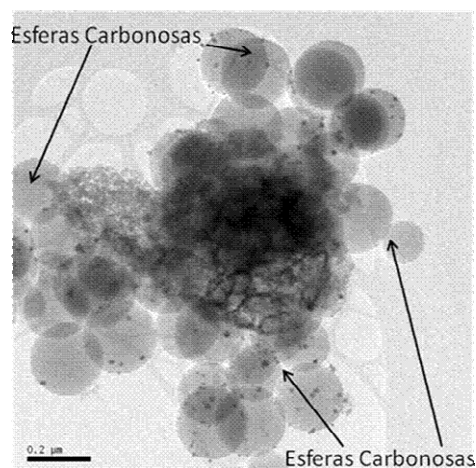


NUEVO PROCEDIMIENTO DE ADSORCIÓN CATALÍTICA PARA LA ELIMINACIÓN DE FENOLES EN AGUAS RESIDUALES

El grupo de investigación Estructura y Química de Nanomateriales ha desarrollado un nuevo procedimiento que combinando las técnicas de adsorción y catálisis, permite la eliminación del fenol y otros compuestos tóxicos tales como el nitrofenol o el clorofenol. Este proceso tiene lugar en condiciones suaves de reacción y es de potencial interés en la depuración de aguas residuales con alto contenido en fenoles, procedentes de refinerías, industria papelera, farmacéutica o de fabricación de resinas, entre otras. El grupo también ha aplicado los mismos fundamentos de la eliminación del fenol en la formación nanopartículas de carbón.

Descripción

El tratamiento de aguas residuales mediante degradación biológica constituye el proceso más comúnmente empleado en la depuración de tales efluentes. Así, la gran variedad de compuestos que se pueden tratar convierten a esta técnica en la más adecuada para el tratamiento de aguas residuales con orígenes diversos, como por ejemplo las aguas residuales urbanas. No obstante, la presencia de determinados compuestos orgánicos altamente tóxicos, como es el caso del fenol, reducen drásticamente su efectividad hasta el punto de hacerlos inviables.



La invención está especialmente indicada para el tratamiento de aguas residuales contaminadas mayoritariamente con compuestos fenólicos.

En tales casos, la alternativa es el empleo de sustancias como el carbón activo ya que es uno de los adsorbentes más versátiles, así como por sus buenas propiedades adsorbentes para una amplia gama de contaminantes orgánicos. No obstante, tras la saturación del adsorbente, éste pierde sus propiedades y su regeneración puede ser costosa.

Asimismo, la presencia de determinadas impurezas hace que la adsorción de fenol aumente notablemente, observándose además que en gran medida dicha adsorción es irreversible. Este hecho es de gran importancia ya que se aumenta el rendimiento de eliminación. Sin embargo, también aumenta la dificultad de eliminar el fenol adsorbido de manera irreversible, haciendo imposible su reutilización y por ende su aplicación industrial.

Partiendo de estos hechos, el grupo de investigación ha conseguido desarrollar una nueva tecnología de depuración basada en la adsorción catalítica irreversible de

los compuestos fenólicos, similar a la observada en los carbones activos, pero solventando el problema de la eliminación del fenol polimerizado en la superficie del adsorbente mediante combustión in situ. Esto permitiría la posibilidad de reutilizar el adsorbente.

Básicamente, el grupo aplica un catalizador con características de adsorbente. Se trata por tanto de una combinación de procesos que implicarían una primera fase donde los contaminantes, tras sufrir un proceso de polimerización se adsorberían en el óxido, y una segunda etapa en la cual se sometería al catalizador a un tratamiento de calcinación que conduciría a la oxidación del residuo orgánico.

Para ello el grupo propone emplear óxidos de manganeso y sistemas mixtos, soportados (en materiales como SiO_2 , Al_2O_3 , CeO_2 , CeZrO_x) o en forma de composites. Así, el mecanismo propuesto consta de dos etapas:

- Adsorción irreversible por polimerización en la superficie del catalizador.
- Combustión in-situ, por calcinación a temperaturas inferiores a 200 °C.

Esta segunda etapa de calcinación es fundamental ya que produce la combustión total de la materia orgánica adsorbida en la superficie del catalizador, sin afectar a sus propiedades y sirviendo de esta manera a la regeneración completa del mismo.

Todo esto no sería posible sin la formación previa de nanopartículas esféricas de manganeso y de carbono (procedente de los compuestos orgánicos). Esto tiene lugar cuando al introducir los óxidos de manganeso en disoluciones acuosas de fenol, parte del manganeso se disuelve y se generan las nanopartículas carbonosas, que se caracterizan por tener un diámetro homogéneo debido a la polimerización del fenol.

Esto supone un valor añadido a la tecnología ya que los procesos de síntesis de nanoesferas de carbón tienen potenciales aplicaciones en separación de gases, como tamices moleculares, soportes de catalizadores y en electrodos en baterías de ión litio.

Ventajas

- Supone una alternativa a los métodos biológicos usados tradicionalmente para el tratamiento de aguas residuales, que presentan fuertes limitaciones debido a la toxicidad del fenol.
- El método permite la regeneración del adsorbente.
- Permite la eliminación total de compuestos fenólicos en aguas residuales.
- Tiene lugar en condiciones suaves de reacción, gracias a la combinación de técnicas catalíticas y de adsorción.
- Se generan nanopartículas homogéneas y esféricas que presentan múltiples aplicaciones industriales.
- Presenta costes menores que los métodos de tratamiento convencionales así como supone una mayor facilidad de operación.