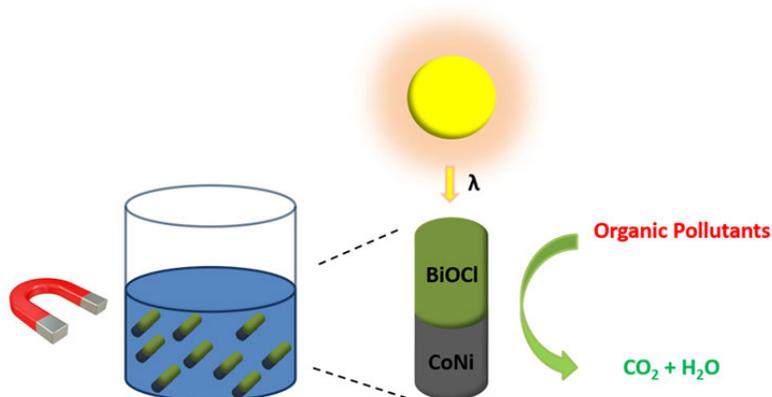


15/03/2016

Fabricación de microrobots magnéticos para el tratamiento de aguas residuales



En este trabajo hemos desarrollado microrobots híbridos para el tratamiento de aguas residuales. Estos microrobots constan de una parte ferromagnética y están acoplados a un segmento poroso hecho de un material semiconductor con propiedades fotocatalíticas. Se ha demostrado que estas microestructuras son biocompatibles y pueden ser dirigidas con precisión utilizando campos magnéticos externos. De esta manera, los microrobots pueden ser recuperados y reutilizarse para la degradación cíclica de contaminantes orgánicos en agua y, por lo tanto, representan un método económico y eficiente para limpiar las fuentes de agua naturales.

El cambio climático, el rápido crecimiento demográfico y la superpoblación de muchas ciudades (y, en consecuencia, el aumento en el consumo de productos sintéticos), han dado lugar a la contaminación de las fuentes de agua naturales y la degradación del medio ambiente. Actualmente las técnicas de limpieza de agua disponibles en el mercado, tales como filtración, adsorción o cloración, concentran y transfieren los contaminantes a otras fases sin degradarlos, incluso generando subproductos mutagénicos o cancerígenos en algunos casos.

Los procesos de oxidación avanzada (AOPs, en inglés) para la purificación de agua han surgido

recientemente como técnicas elegantes y alternativas como tratamientos modernos de aguas residuales. Éstos se basan en la generación de especies transitorias altamente reactivas para la degradación de compuestos orgánicos. Entre ellos, la fotocatalisis heterogénea asistida por luz solar ha demostrado ser una técnica de tratamiento de agua económica, eficiente y ecológica puesto que degrada completamente los contaminantes en productos inocuos como CO_2 y H_2O . Para aprovechar las ventajas de la energía solar de forma más eficiente, dos compuestos semiconductores, Bi_2O_3 y BiOCl , se pueden combinar en un solo material. La sinergia entre estos dos compuestos puede resultar en una mejora significativa de la actividad fotocatalítica. Además, para poder aumentar la rentabilidad de este procedimiento de limpieza del agua, el reciclado de los fotocatalizadores (es decir, reutilización sucesiva en los procesos de limpieza) es algo altamente deseable.

En consecuencia, en este trabajo hemos desarrollado nuevos microrobots fotocatalíticos preparados por electrodeposición que: (i) degradan los contaminantes orgánicos bajo luz UV-visible y (ii) se pueden manipular magnéticamente a distancia. Estos microrobots consisten en un segmento ferromagnético de cobalto-níquel (CoNi), lo que permite guiarlos de manera inalámbrica utilizando campos magnéticos externos. Este segmento magnético está unido a un material compuesto $\text{Bi}_2\text{O}_3/\text{BiOCl}$ altamente poroso y fotoactivo. Estos microrobots híbridos se pueden manipular con precisión hacia lugares específicos, muestran excelentes propiedades fotocatalíticas y no son citotóxicos para las células y, por lo tanto, resultan muy atractivos para su uso como agentes de tratamiento de agua, incluso en zonas con vida acuática.

Miguel Guerrero

Jordi Sort

Eva Pellicer

Departamento de Física

Miguel.Guerrero@uab.cat, Jordi.Sort@uab.cat, Eva.Pellicer@uab.cat

Referencias

Mushtaq, Fajer; Guerrero, Miguel; Sakar, Mahmut Selman; Hoop, Marcus; Lindo, André M.; Sort, Jordi; Chen, Xiangzhong; Nelson, Bradley J.; Pellicer, Eva; Pané, Salvador. [Magnetically driven \$\text{Bi}_2\text{O}_3/\text{BiOCl}\$ -based hybrid microrobots for photocatalytic water remediation](#). *Journal of Materials Chemistry A*. 2015, vol. 3, p. 23670-23676. doi: 10.1039/C5TA05825B.

[View low-bandwidth version](#)