

Material heteroestructurado con propiedades fotocatalíticas bajo irradiación solar

El CSIC ha desarrollado un método de obtención de un material heteroestructurado que, basado en BiVO_4 y dopado con Er^{3+} , presenta excelentes prestaciones como fotocatalizador bajo irradiación solar. El método de preparación, a través de una ruta sintética específica y que utiliza un tratamiento hidrotermal asistido por microondas, induce la estabilización del BiVO_4 en una fase tetragonal predominante, incluso con reducidos contenidos de Er^{3+} , y hace al material resultante útil en la degradación de contaminantes orgánicos en fase acuosa o gaseosa.

Se buscan socios industriales para la licencia de la patente

Resumen de la tecnología

El proceso de tratamiento y/o purificación de aguas residuales mediante fotocatalisis heterogénea es una de las aplicaciones fotoquímicas más relevantes a día de hoy debido a su no selectividad y al uso que de la luz solar como fuente primaria de energía posibilita. Los esfuerzos actuales en este campo se centran en la búsqueda de fotocatalizadores alternativos al TiO_2 . Entre ellos, el vanadato de bismuto (BiVO_4) es uno de los que mayor interés ha despertado.

La actividad fotocatalítica del BiVO_4 está estrechamente relacionada con su estructura y ésta, a su vez, con el procedimiento de síntesis empleado. De esta forma, síntesis de BiVO_4 con distinta capacidad fotocatalítica han sido descritos.

Un aspecto adicional que permite aumentar la actividad del fotocatalizador es la eficiencia en el uso de la luz solar. En este sentido, el dopado del catalizador con un material luminiscente permite aprovechar al máximo los fotones incidentes e incrementar su capacidad fotocatalizadora. El uso de $\text{YF}_3:\text{Yb}^{3+}$, Tm^{3+} con TiO_2 y de Eu^{3+} con BiVO_4 son ejemplos de las ventajas que ofrece el dopaje de fotocatalizadores con materiales luminiscentes.

En base a lo anterior, y a través de la utilización de una determinada secuencia de adición de los precursores en el procedimiento de síntesis de BiVO_4 y del uso de Er^{3+} como fluorescente, se ha obtenido un material heteroestructurado Er-BiVO_4 con actividades fotocatalíticas muy elevadas.

La alta actividad fotocatalítica del compuesto obtenido permite su uso en procesos de degradación de contaminantes orgánicos mediante irradiación con luz solar.



La velocidad de degradación de contaminantes utilizando el material de la invención, para un contenido de Er^{3+} de 0.75 at%, es cerca de seis veces superior al mejor valor alcanzado para el material obtenido con una ruta sintética distinta con un contenido en Er^{3+} de 4.0 at%..

Principales aplicaciones y ventajas

- El BiVO_4 presenta estabilización de una fase tetragonal predominante combinada con una fase monoclinica
- El material presenta un proceso luminiscente del tipo *up-conversion* que proporciona fotones adicionales de energía adecuada y optimiza la separación de portadores de carga. Adicionalmente, la incorporación de los iones Er^{3+} en posiciones sustitucionales en la fase tetragonal disminuye los procesos de recombinación.
- La no utilización de tensoactivos simplifica el método de obtención del material
- El uso de un método hidrotermal asistido por microondas en la síntesis produce sistemas de mayor fotoactividad que los mismos obtenidos por coprecipitación simple.

Estado de la patente

Solicitud de patente española con posibilidad de extensión internacional

Para más información

Dr. José Ramón Domínguez Solís,
Vicepresidencia Adjunta de
Transferencia de Conocimiento
Consejo Superior de
Investigaciones Científicas (CSIC)
Tel.: + 34 – 95 423 23 49
E-mail: jrdominguez@orgc.csic.es