

PRODUCCIÓN DE METANO SUSTENTABLE SOBRE UN MATERIAL BIDIMENSIONAL A PARTIR DE UN PROCESO ASISTIDO POR LUZ VISIBLE

MX 410194 B

Descripción de la Tecnología

La presente invención se refiere a un material basado en óxido de zinc (ZnO), de color negro, nanoestructurado en dos dimensiones (2D), conformado por un conjunto de nanoesferas que forman un sólido continuo. Al ser de color negro tiene la capacidad absorber energía en la región visible del espectro electromagnético y con ello producir efectos superficiales, además de presentar una elevada área superficial.

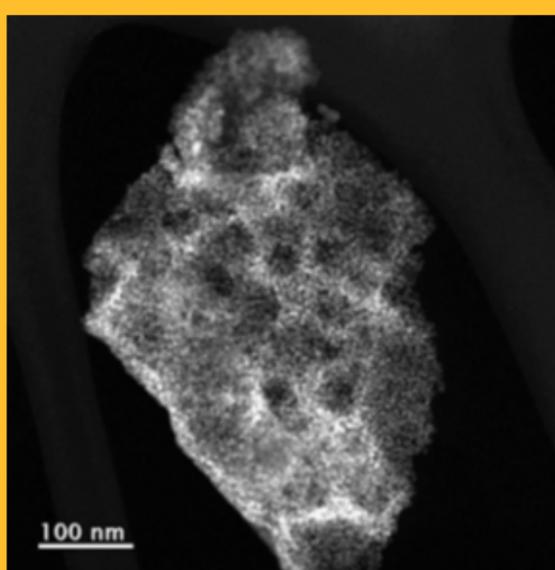


Figura. Micrografía de microscopio TEM donde se observa la morfología del material compuesto por una serie de nanoesferas unidas entre sí, formando un sólido continuo con un nanoespesor

El material es sintetizado mediante química verde, utilizando extractos vegetales con alto contenido de anti-oxidantes, que actúan como agentes reductores, tales como café. La síntesis del material es llevada a cabo por medio de una reacción entre una sal precursora de zinc y la sustancia reductora, la cual se evapora hasta la obtención del material en forma de polvo. Este polvo se deposita en una placa de plata esterilina para manufacturar un sensor electroquímico, el cual es sensible a una señal del espectro de luz solar.

Una de las aplicaciones de la presente invención es la conversión de etanol o bioetanol a metano, mediante la formación de un electrodo 2D-ZnO negro/Ag, en donde se lleva a cabo el efecto plasmónico, en presencia de luz visible, sobre la unión del semiconductor y el metal. El sistema 2D-ZnO negro/Ag es capaz de llevar a cabo dos reacciones electroquímicas secuenciadas. Primero la electro-oxidación de etanol o bioetanol para formar energía eléctrica, útil para su aplicación en el ánodo de una celda de combustible. Después la reacción de electro-oxidación de etanol produce CO₂ que queda adsorbido en la amplia área superficial del 2D-ZnO y es entonces cuando la reacción de reducción electroquímica se lleva a cabo para formar metano. Las reacciones redox son asistidas por luz visible que puede ser una lámpara de LED, halógeno o cualquier otra fuente de luz visible.

Así mismo mediante este sistema es posible determinar la cantidad efectiva de etanol oxidado para la producción de metano por medio de una reacción fotoquímica, electroquímica o de fotosíntesis artificial. Pudiéndose también utilizar el sistema como alcoholímetro, o detector de glucosa en sangre a partir de la detección de los productos generados por el metabolismo de los humanos como es el sudor. Lo que hace un potencial detector de glucosa humana a partir de un método no invasivo.

Aplicaciones, usos y beneficios de la tecnología

La principal aplicación potencial de la tecnología está en la producción de metano a partir de alcohol o gas CO₂, por lo que podría usarse para fabricar convertidores de CO₂ para instalarse en vehículos de combustión interna, o directamente en procesos sustentables que conviertan bioetanol, una fuente de no hidrocarburos, en metano.

El material ZnO-negro 2D también puede aplicarse en celdas solares, fotocatalizadores, diodos láser, dispositivos electrónicos, sensores electroquímicos en medios acuosos o sólido/gas, materiales soporte, materiales fotoluminiscentes o de recubrimiento, convertidores de CO a CO₂, memorias cuánticas y circuitos eléctricos, materiales para convertir o almacenar energía, convertidores catalíticos, supercapacitores, entre otras aplicaciones químicas o electroquímicas.

La presente invención presenta beneficios relacionados con la obtención del material bi-dimensional, debido a que su producción es económica, amigable con el ambiente y sus precursores se encuentran ampliamente disponibles en la naturaleza. El reductor químico que se utiliza es un extracto natural y la técnica de síntesis del ZnO es mediante química verde, lo que permite minimizar los residuos que pudieran ser nocivos para la flora o fauna del ecosistema.



Nivel de madurez de la tecnología

La tecnología ha sido implementada y probada experimentalmente en el laboratorio, con una primera caracterización y evaluación de factibilidad de concepto, por lo que cuenta con un Technology Readiness Level (TRL) de 3.

Información de mercado

En años recientes se ha venido desarrollando a nivel mundial una tendencia a sustituir los combustibles fósiles por otras fuentes de energía renovables y más amigables con el ambiente. En México se ha impulsado la producción de bioetanol de segunda generación¹ utilizando como biomasa principalmente el bagazo de agave y paralelamente se ha identificado la necesidad del aprovechamiento del metano como combustible con menor intensidad de carbono². Por otra parte, existe un parque vehicular de cerca de 40 millones de automóviles para el que se podría desarrollar e instalar un convertidor de CO₂ en metano como su combustible, lo que hace a la industria automotriz la receptora natural de esta tecnología.

