

Image not found

Fotoanodos hechos de nanolaminas bidimensionales de sulfuro de estano mejoran la absorcion de luz visible de los dispositivos fotoelectroquimicos

Un nuevo estudio publicado en la revista International Journal of Hydrogen Energy ha demostrado el potencial de las nanolamina bidimensionales de sulfuro de estano (SnS₂) para ser utilizadas en los sistemas fotoelectroquimicos. El trabajo ha mostrado la capacidad de estos fotoanodos procesados en solucion para absorber y convertir la luz visible en energia quimica. Estos resultados los establecen como materiales prometedores para mejorar las aplicaciones fotoelectroquimicas, incluyendo la produccion de combustibles solares y de hidrogeno.

August 05, 2024

La division fotoelectroquimica (PEC por sus siglas en ingles) del agua y la reduccion del CO₂ basada en la energia solar son una estrategia prometedora para la produccion de hidrogeno verde y la conversion de CO₂ en combustibles renovables o en materias primas. Sin embargo, el despliegue de sistemas PEC esta limitado por bandas prohibidas excesivas o extensas de los fotoanodos basados en oxidos metalicos, que no permiten una absorcion eficiente de la luz visible. Los materiales con bandas prohibidas medias y grandes adecuados para aplicaciones en tandem siguen siendo dificiles de encontrar debido a su alto coste, la escasez de materiales o su baja eficiencia.

Ultimamente, los calcogenuros de metales de transicion (TMC) bidimensionales, como el WS₂, WSe₂, MoS₂, and MoSe₂, han centrado la atencion por su eficiencia, ajustabilidad y bajo coste, lo que los hace adecuados para aplicaciones PEC como materiales de absorcion con bandas prohibidas mas cortas y tambien como catalizadores para las reacciones de evolucion de hidrogeno y oxigeno. Entre estos materiales, los sulfuros de estano (SnS₂) han atraido el interes de la comunidad investigadora debido a la abundancia de estano y azufre, la sencillez en su fabricacion, su semitransparencia y su mayor actividad fotocatalitica. En este nuevo trabajo, los investigadores del ICFO y miembros del proyecto europeo SOREC2, **Jordi Martorell** y **Carles Ros**, en colaboracion con **Yudania Sanchez**, **Maxim Guc**, **Maykel Jimenez-Guerra** y **Alejandro Perez-Rodriguez** del Instituto de Investigacion en Energia

de Catalunya (IREC); Sara Marti-Sanchez y Jordi Arbiol de ICN2; y Shadai Lugo-Loredo de la Universidad Autonoma de Nuevo Leon (UANL), han descrito la fabricacion y optimizacion de fotoanodos hechos mediante nanolaminas de sulfuro de estano (SnS₂) utilizando tecnica procesado en solucion. Su trabajo, que ha sido publicado recientemente en la revista **International Journal of Hydrogen Energy**, revela por primera vez las capacidades de absorcion y conversion de luz visible de estos fotoanodos basados en nanolaminas 2D de SnS₂.

Los investigadores fabricaron los fotoanodos utilizando un procesamiento en solucion de dos pasos. A escala nanometrica, las muestras fabricadas a temperatura mas elevada (500 °C exhibieron nanolaminas hexagonales de SnS₂ bien definidas y que superaban los 400 nm de ancho. Esta fase (2) tambien mostro la banda prohibida electronicamente activa mas pequena, mejorando de esta forma la capacidad del material para convertir la luz visible e energia electrica

Los cientificos evaluaron ademas las capacidades fotoelectroquimicas de las nanolaminas d SnS₂ fabricadas, utilizandolas en la reaccion de evolucion de oxigeno (OER) en una celda d division de agua de un solo compartimiento. Despues de optimizar los procedimientos d post-tratamiento, los investigadores obtuvieron muestras de nanolaminas 2D de SnS₂ capaces de generar fotovoltajes superiores a los 1.06 voltios y corrientes fotoelectrica superiores a los 1.6 mA/cm². Ademas, midieron la eficiencia de conversion de foton incident e a corriente (IPCE por sus sigles en ingles) de estas muestras mejoradas de SnS₂. L

s investigadores comprobaron la conversion de fotones por parte de las nanolaminas 2D de SnS₂ en el rango de los 500-900 nm (espectro visible), con una IPCE maxima del 75% a 30

m. "El perfil de IPCE observado indica que los fotoanodos de nanolaminas 2D de SnS₂ fabrica os mediante metodos de procesado en solucion tienen un potencial significativo para mejorar la absorcion y conversion en todo el espectro de la luz visible, posicionandolos como materiales prometedores para la produccion eficiente de hidrogeno solar", escribieron los auto

es. ¿½Nuestro trabajo contribuye a una mejor comprension de los sulfuros de meta es de transicion como materiales bidimensionales fotoabsorbentes en condi iones fotoelectroquimicas¿½, concluye Carles Ros, coautor del

Articulo original

Yudania Sanchez, Maxim Guc, Sara Marti-Sanchez, Maykel Jimenez-Guerra, Shadai Lugo-Loredo, Jordi Arbiol, Alejandro Perez-Rodriguez, Jordi Martorell, Carles Ros. (2024). 2D nanosheet SnS₂ solution-processed photoanodes: Unveiling enhanced visible light absorption for solar fuels applications. *International Journal of Hydrogen Energy*, 77, 193-202. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.06.160>