

Image not found

Fotoanodes fets de nanolamines bidimensionals de sulfur d'estany milloren l'absorció de llum visible dels dispositius fotoelectroquímics

Un nou estudi publicat a la revista International Journal of Hydrogen Energy ha demostrat el potencial dels fotoanodes fet de nanolamines bidimensionals de sulfur d'estany (SnS₂) per se utilitzades en els sistemes fotoelectroquímics. El treball ha mostra la capacitat d'aquests fotoanodes processats en solució per absorbir i convertir la llum visible en energia química. Aquest resultat els posicionen com a materials prometedors per millora les aplicacions fotoelectroquímiques, incloent-hi la producció d combustibles solars i d'hidrogen.

August 05, 2024

La divisió fotoelectroquímica (PEC) de l'aigua i la reducció del CO₂ basada en l'energia solar són estratègies prometedores per a la producció d'hidrogen verd i la conversió de CO₂ en combustibles renovables o en matèries primeres. Tanmateix, el desplegament de sistemes PEC està limitat per les bandes prohibides excessives dels fotoanodes basats en òxids metàl·lics, que no permeten una absorció eficient de la llum visible. Els materials amb bandes prohibides mitjanes i grans adequats per a aplicacions en tandem segueixen sent difícils de trobar degut al seu alt cost, l'escassetat de materials o la seva baixa eficiència.

Ultimament, els calcogenurs de metalls de transició (TMC) bidimensionals, com el WS₂, WSe₂, MoS₂, i MoSe₂, han centrat l'atenció per la seva eficiència, ajustabilitat i baix cost unes característiques que els fan adequats per a les aplicacions PEC com a material d'absorció amb bandes prohibides més petites i també com a catalitzadors per a les reaccions d'evolució d'hidrogen i oxigen. Entre aquests materials, els sulfurs d'estany (Sn_xS_y) han atret l'interès de la comunitat investigadora degut a l'abundància tant d'estany com de sofre, una fabricació senzilla, la seva semitransparència i una major activitat fotocatalítica.

En un nou treball, els investigadors de l'ICFO i membres del projecte europeu SOREC2, **Jordi Martorell i Carles Ros**, en col·laboració amb **Yudania Sanchez, Maxim Guc, Maykel Jimenez-Guerra i Alejandro Perez-Rodriguez** de l'Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC); **Sara Marti-Sanchez i Jordi Arbiol** de l'ICN2; i **Shadai Lugo-Loredo** de la Universitat

Autonoma de Nuevo Leon (UANL), han descrit la fabricacio i optimitzacio de fotoanodes fets mitjancant nanolamines de sulfur d'estany (SnS₂) utilitzant techniques de processat en solucio. El seu treball, que ha estat publicat recentment a la revista **International Journal of Hydrogen Energy**, revela per primera vegada les capacitats d'absorcio i conversio de llum visible d'aquests fotoanodes basats en nanolamines 2D de SnS₂.

Els investigadors van fabricar els fotoanodes utilitzant un processat en solucio de dos passos. A escala nanometrica, les mostres fabricades a temperatura mes elevada (500 °C) van exhibir nanolamines hexagonals de SnS₂ ben definides i que superaven els 400 nm d'ample. Aquesta fase (SnS₂) també va mostrar la banda prohibida electronicament activa mes petita millorant d'aquesta forma la capacitat del material per convertir la llum visible en energia electrica.

Els científics van avaluar també les capacitats fotoelectroquímiques de les nanolamines de SnS₂ fabricades, utilitzant-les en la reaccio d'evolucio d'oxigen (OER) en una cel·la de divisio o d'aigua d'un sol compartiment. Després d'optimitzar els procediments de post-tractament, els investigadors van obtenir mostres de nanolamines 2D de SnS₂ amb capacitat per generar fotovoltatges superiors als 1.06 volts i corrents fotoelectriques superiors als 1.6 mA/cm². A més, van mesurar l'eficiencia de conversio del foto incident a corrent (IPCE) d'aquestes mostres millorades de SnS₂. Els investigadors van comprovar la conversio de fotons per part de les nanolamines 2D de SnS₂ en el rang dels 500-900 nm (espectre visible), amb una PCE maxima del 75% a 330

nm. El perfil d'IPCE observat indica que els fotoanodes fets amb nanolamines 2D de SnS₂ fabricades mitjancant metodes de processat en solucio tenen un potencial significatiu per millorar l'absorcio i conversio en tot l'espectre de la llum visible, posicionant-los com a materials prometedors per a la produccio eficient d'hidrogen solar. Els autors van escriure els

autors. El nostre treball contribueix a una millor comprensio dels sulfurs de metalls de transicio com a materials bidimensionals fotoabsorbents en condicions fotoelectroquímiques, conclou Carles Ros, coautor.

Article 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.