



Formación de una heterounión MoS₂/MoSe₂ tipo I por RF-sputtering para su aplicación en celdas fotovoltaicas

MoS₂/MoSe₂ type I heterojunction for photovoltaic applications

Oscar A. López-Galán^a, Manuel Ramos^{a*}, John Nogan^b

^aDepartamento de Física y Matemáticas. Instituto de Ingeniería y Tecnología. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Avenida del Charro 450 norte, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. 32310. ^bCenter for Integrated Nanotechnologies, 1101 Eubank Bldg. SE, Albuquerque, NM 87110, USA. *Autor de correspondencia. Correo: manuel.ramos@uacj.mx

No. de resumen

2CP21-179

Formato

Ponencia

Evento

2.º Coloquio de Posgrados del IIT

Presentador

Oscar A. López-Galán

Tema

Ciencia, Ingeniería y Tecnología de los Materiales

Estatus

Estudio terminado

Fecha de la presentación

Noviembre 11, 2021

Resumen

En este trabajo se presenta la fabricación de una heterounión entre disulfuro de molibdeno (MoS₂) y diselenuro de molibdeno (MoSe₂) por la técnica de erosión catódica por radio frecuencia (*RF-sputtering*) y el correspondiente análisis de estructura electrónica por métodos computacionales. La obtención experimental de la heterounión se llevó a cabo a espesores de 150 nm, 250 nm y 350 nm de cada material, obteniendo un arreglo vertical a partir de depósitos subsecuentes y encontrando una cristalinidad mayor en la muestra depositada a 250 nm. Se añadieron contactos de óxido de estaño e indio como ventanas ópticas, buscando la integración del material en aplicaciones de fotoelectrónica. Los resultados de análisis de estructura electrónica indican la reducción del ancho de banda en un c.a. 40 % tras la formación de la heterounión y un alineamiento de bandas de tipo I con valores de ΔV de 0.3 eV, especialmente útil en aplicaciones como transistores, fototransistores y celdas fotovoltaicas dado el confinamiento de portadores de carga en el material con el ancho de banda menor.

Palabras clave: heterounión, GRXRD, SEM, alineamiento de bandas.

Abstract

In this work we obtain a vertically aligned heterojunction between molybdenum disulfide (MoS₂) and molybdenum diselenide (MoSe₂) using RF-magnetron sputtering and its electronic structure analysis through computational modelling. GXRD and SEM characterization reveals the formation of both lateral and Van der Waals union from the deposited heterojunction with a crystallinity improvement when the material is deposited



at 250 nm, compared with the material deposited at 150 nm and 350 nm. We integrated indium tin oxide as transparent top- and bottom-contact, aiming for photoelectric applications. Resulting electronic structure shows a reduction of the band gap of c.a. 40% after the formation of the heterojunction while the band alignment indicates a type I architecture with values of ΔV of 0.3 eV, especially useful in designing transistors, phototransistor, and photovoltaic cells.

Keywords: heterojunction, GRXD, SEM, band alignment.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Financiamiento

El presente trabajo recibió apoyo por parte del Instituto de Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) y del Programa de Fortalecimiento a la Calidad Educativa (PFCE) 2016-2017 de la División Multidisciplinaria de Ciudad Universitaria por el financiamiento del software BIOVIA-Materials Studio® y el uso de equipo de cómputo de alto rendimiento. Oscar A. López-Galán agradece el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca de posgrado otorgada número 790769. Parte del trabajo presentado fue realizado con el apoyo del Center for Integrated Nanotechnologies en Albuquerque, Nuevo México, una instalación para usuarios de la Oficina de Ciencias operada para la Oficina de Ciencias del Departamento de Energía de EE. UU. (DOE), para el uso de equipos erosión catódica por radio frecuencia bajo el contrato DE-AC04-94AL85000.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.