

EXPLORANDO FOTOELECTRODOS DE PRÓXIMA GENERACIÓN CON DEPÓSITO DE CAPAS ATÓMICAS ASISTIDO CON PLASMA (P-ALD) EN ESTRUCTURAS IMPRESAS EN 3D DE POLÍMERO/GRAFENO

Edgar Homero Ramirez Soria¹, Eduardo Martinez Guerra², Maria Isabel Mendivil Palma², Tania E. Lara-Ceniceros², Luis Gerardo Silva Vidaurri², Alfredo Aguilar Elguézabal¹, José Bonilla-Cruz²

¹Centro de Investigación en Materiales Avanzados, Laboratorio de Materiales Nanoestructurados, Mexico. ²Centro de Investigación en Materiales Avanzados, Subsede Monterrey, Mexico.

Las tecnologías fotovoltaicas lideran la investigación para sustituir combustibles fósiles. La impresión 3D, aunque revolucionaria, aún enfrenta limitaciones en aplicaciones con propiedades superficiales funcionales. La impresión 3D ha iniciado una revolución en diversos procesos de manufactura; no obstante, todavía enfrenta limitaciones, particularmente en aplicaciones que requieren propiedades funcionales en su superficie. En aplicaciones fotovoltaicas, como la división de agua y la oxidación fotoelectroquímica, los electrodos impresos suelen mostrar una actividad limitada debido a su relativa inertitud. Para solucionar esto, se han explorado técnicas como electrodeposición, anodización y depósito de capas atómicas (ALD), en especial el depósito por ALD asistido con plasma (P-ALD), que ofrece precisión y buena adhesión sin afectar estructuras 3D. Además, la fabricación de compósitos de grafeno y semiconductores, mediante enlaces en superficies, puede mejorar la actividad fotocatalítica. Es ampliamente reconocido que el método in situ, mediante el cual los nanocristales se forman y desarrollan en las superficies de los materiales de grafeno, genera una distribución homogénea de semiconductores en las láminas bidimensionales del grafeno. Asimismo, los grupos funcionales presentes en el grafeno funcionalizado pueden ser utilizados para controlar la cristalinidad, el tamaño y la morfología de los cristales de semiconductor en crecimiento. En este estudio, se logró aumentar la eficiencia de ZnO/grafeno, usando P-ALD para depositar ZnO sobre electrodos en 3D impresos recubiertos con una tinta conductora de grafeno. Esta incorporación mejoró la conductividad y, ajustando la temperatura de depósito del ZnO, se optimiza la actividad fotoeléctrica. Los electrodos muestran actividad bajo irradiación UV-visible, indicando potencial como fotoelectrodo. La combinación de P-ALD, impresión 3D y grafeno funcionalizado permite fabricar electrodos fotoactivos directamente, facilitando prototipos rápidos y nuevas aplicaciones en energía, bioingeniería y electrónica.

Keywords: SLA, Grafeno Funcionalizado, ZnO

Acknowledgment:

E.H.R.S. expresa su agradecimiento a SECIHTI-México por conceder la "Estancia Posdoctoral Académica Inicial 2022". J.B.C. y E.M.G. agradecen el apoyo brindado al Proyecto Interno - CIMAV 25001 y 26005. Esta iniciativa recibió apoyo parcial del proyecto bilateral CONAHCYT-AFOSR CC0015-2016-05-279915.

Presenting author's email: eh91@gmail.com