



Desarrollo de un biosensor enzimático de urea basado en CuS/Vidrio bioactivo 45S5/TiO₂ Nps obtenido por procesos de química suave

Development of a urea enzymatic biosensor based on CuS/Bioglass 45S5/TiO₂ Nps obtained by soft chemical processes

Manuel Alejandro Chairez Ortega^a, Amanda Carrillo Castillo^{a*}

^aDepartamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Maestría en Ingeniería Eléctrica, Instituto de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, C .P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México

*Autor de correspondencia. Correo: amanda.carrillo@uacj.mx

No. de resumen

2CP21-1

Formato

Ponencia

Evento

2.º Coloquio de Posgrados IIT

Presentador

Manuel Alejandro Chairez Ortega

Tema

Micro y nanotecnología

Estatus

Estudio terminado

Fecha de la presentación

Noviembre 11, 2021

RESUMEN

En este proyecto se presenta la síntesis de películas delgadas de CuS/Vidrio bioactivo 45S5/TiO₂ Nps sobre sustratos flexibles de PEN y PET ITO por medio del método sol-gel, depósito por baño químico, y *spin coating* para su implementación en un biosensor de urea. Se caracterizó ópticamente por medio de espectrofotometría ultravioleta-visible, obteniendo un borde de absorción característico del CuS en 600 nm y un comportamiento hipercrómico con la adición del vidrio bioactivo. Se obtuvieron micrografías de la superficie de las películas, obteniendo un depósito homogéneo y morfología adecuada para la inmovilización de la enzima. Se caracterizó eléctricamente el sensor, obteniendo por medio de su curva I-V y un analizador de impedancias que el sistema de películas tiene un comportamiento resistivo. Por medio de perfilometría, se obtuvo el grosor del CuS en 140 nm aproximadamente, y del sistema completo con vidrio bioactivo en 330 nm aproximadamente. Se llevaron a cabo ensayos a distintas concentraciones de analito, obteniendo la curva de calibración y caracterización estática por medio de método cuatro puntas, analizador de impedancias, y la implementación de un puente de Wheatstone, obteniendo la relación proporcional entre el incremento de la concentración de urea y un aumento en la resistencia del sensor.

Palabras clave: Biosensor enzimático, urea, sulfuro de cobre, vidrio bioactivo, nanopartículas de dióxido de titanio.



ABSTRACT

In this project it is presented the synthesis of CuS/Bioglass 45S5/TiO₂ Nps thin films deposited over PEN and PET ITO flexible substrates via sol-gel method, chemical bath deposition, and spin coating for their implementation as a urea biosensor. It was characterized optically with ultraviolet-visible spectrophotometry, obtaining the characteristic absorption border of CuS in 600 nm, and an hyperchromic behavior with the addition of the bioglass. The micrographs of the thin films' surfaces were obtained, seeing a homogeneous deposition, and the correct morphology to immobilize the urease. The sensor was characterized electrically, obtaining by the I-V curve and an impedance analyzer that the thin films system has a resistive behavior. With the profilometry the thickness of the CuS thin film was obtained around 140 nm, and with the addition of bioglass around 330 nm. The essays with different concentrations of urea were performed, obtaining the calibration curve and the static characterization with four probe method, impedance analyzer, and the implementation of a Wheatstone bridge, obtaining the proportional relation between the increment of the urea concentration and the augment of the sensor resistance.

Keywords: Enzymatic biosensor; urea; copper sulfide; bioglass; titanium dioxide nanoparticles.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Financiamiento

Los autores agradecen a CONACYT por el financiamiento de este proyecto, con número de beca 764194.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.