



José David Motomochi Lozano
Alumno de Licenciatura en Ingeniería Biomédica
jose.motomochi@anahuac.mx



María Elena Sánchez Vergara
Directora del Centro en Innovación Tecnológica CENIT
elena.sanchez@anahuac.mx

INTRODUCCIÓN

El poli(3,4-etilendioxitiofeno)-poli(estireno sulfonato) (PEDOT:PSS) es un polímero semiconductor que ha mostrado su valor en el desarrollo de diversos dispositivos, incluyendo los diodos de barrera Schottky [1]. Estos dispositivos incrementan el rendimiento del semiconductor complementario de óxido metálico (CMOS), comparado con el utilizado actualmente en la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID) para sistemas implantados [2].

MATERIAL Y MÉTODO

Esta investigación consistió en fabricar diodos Schottky, obtenidos al trabajar una disolución de PEDOT:PSS en agua, con partículas suspendidas de organoestaño(IV). Por medio de spin-coating sustratos de vidrio con capa conductora anódica de óxido de indio-estaño (ITO) fueron recubiertos por películas delgadas PEDOT:PSS-organoestaño(IV). Posterior a la polimerización y caracterización de estas películas mediante microscopía electrónica de barrido (MEB) y espectroscopia UV-vis, se instalaron cátodos de plata para su evaluación eléctrica frente a distintas longitudes de onda.

RESULTADOS

En la figura 1 obtenida por MEB se muestran partículas de organoestaño(IV) embebidas de manera homogénea en el polímero; el tamaño entre partículas varía de 5 a 20 μm .

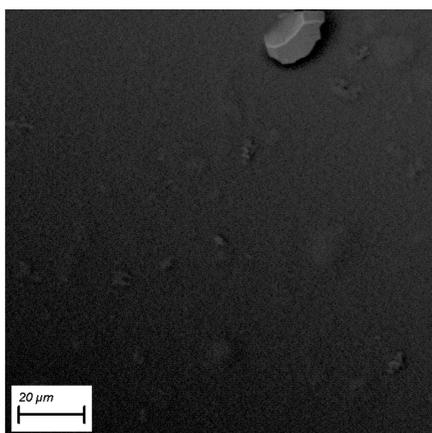


Figura 1. Microscopía electrónica de barrido a 1500x

Al obtener mediante espectroscopia UV-vis el *band gap* directo de 4.0 eV y el indirecto de 3.1 eV, se deduce que su composición es amorfa. Los valores también indican que el dispositivo fabricado pertenece a la familia de los semiconductores orgánicos [3]. Con respecto a la evaluación de propiedades eléctricas, se observa una diferencia entre las curvas medidas en condiciones de iluminación natural y oscuridad (figura 2). Esto se debe a que el diodo muestra el comportamiento propio de los dispositivos fotovoltaicos, lo cual abre la posibilidad a una nueva gama de aplicaciones dentro de la ingeniería biomédica [1].

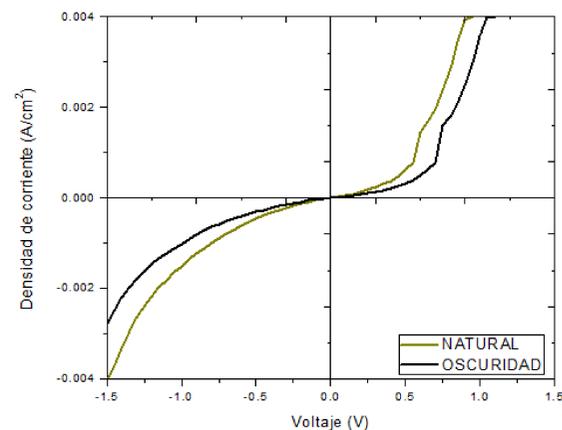


Figura 2. Características sobre la densidad de corriente contra voltaje, con luz natural y oscuridad

En la figura 3 se observa que no hay cambio en el dispositivo al cambiar la longitud de onda incidente. En todos los casos se observa en el cuarto cuadrante un área prácticamente óhmica, mientras que en el primer cuadrante se observan tres cambios de pendiente. El primer cambio de pendiente muestra una deficiente relación entre el voltaje y la densidad de corriente, mientras que en el segundo es posible observar que esta relación mejora al requerir de menor tensión para aumentar la corriente eléctrica. Por último, el tercer cambio de pendiente revela una eficiencia intermedia entre los que le preceden [1].

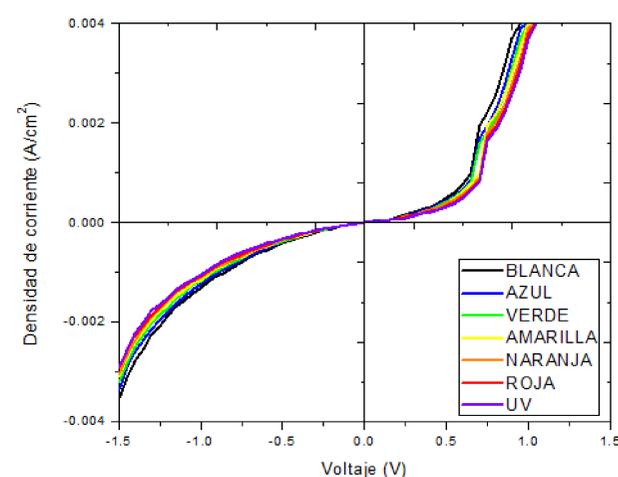


Figura 3. Características sobre la densidad de corriente contra voltaje, bajo distintas longitudes de onda

DISCUSIÓN

El diodo de barrera Schottky, elaborado durante esta investigación, muestra ciertas capacidades fotovoltaicas, así como una particular conducta limitante en la densidad de corriente eléctrica a 0.004 A/cm² con un voltaje de 1.125 V. Las propiedades eléctricas en este diodo de barrera son las que lo podrían convertir en el componente clave para incrementar el rendimiento de la familia lógica CMOS, utilizada en tecnología de RFID para sistemas implantados en seres humanos.

REFERENCIAS

1. Más M. Síntesis de Nuevos Sistemas Heteroatómicos y Estudio de sus Propiedades como Semiconductores Orgánicos para su Aplicación en Electrónica Molecular [Tesis doctoral]. España: Universidad de Murcia; 2015.
2. Cabral DS, Moreno RL, Pimenta TC, Zoccali LB, Crepaldi PC. Biomedical Engineering Technical Applications in Medicine. 1a ed. Londres (UK): Intech Open; 2012.
3. Costa J, Taveira R, Lima C, Mendes A, Santos L. Optical band gaps of organic semiconductor materials. Optical Materials. 2016;58(1):1-530.