

Determinación de curvas voltaje corriente para celdas solares nanométricas.

Gutiérrez Llamas, E.A.¹; Suárez Franco, F.J.²; Rodríguez Arzate, F.²; Caraveo Ramos, C. R.²; Duarte Moller, J.A.³; Reyes Rojas, A.³; Esparza Ponce, H. E.³

¹Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Av. Tecnológico No. 100 C.P. 49100, Cd. Guzmán, Jal., MÉXICO; alonso_12@hotmail.com;

²Universidad Tecnológica de Chihuahua Sur, Km 3 Carretera Aldama C.P. 31313, Chihuahua, Chih, MÉXICO; francisco01_98@hotmail.com;

³Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C., Miguel de Cervantes No. 120, C.P. 31136, Chihuahua, Chih, MÉXICO; hilda.esparza@cimav.edu.mx

Resumen

La conversión fotovoltaica en celdas solares inicia con la absorción de la luz, la cual genera un par electrón-hueco, que posteriormente serán separados por la estructura del dispositivo; electrones a la terminal negativa y huecos a la terminal positiva.

Partes de una celda de película delgada.

Sustrato: El mas común es el vidrio.

ITO: Muestran buena conductividad y transmisión óptica, se usa como contacto.

CdS: Muestran alta tendencia a formar películas estequiométricas, son naturalmente de material tipo n, actúa como capa ventana.

CdTe: Tiene 4 propiedades especiales para usarse como material activo en celdas de película delgada.

- Energía gap de 1.45 eV.
- Fuerte absorción de luz.
- La unión con CdS (material tipo n) forma la heterounión p-n en película delgada.

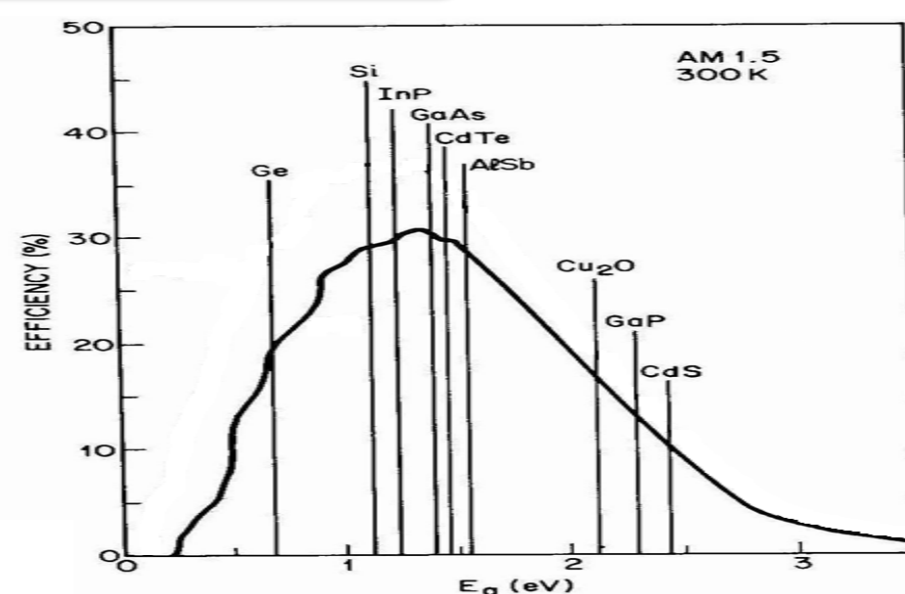


Fig. 1. Porcentaje de eficiencia de absorción de semiconductores n. Contacto trasero: Es otra de las partes críticas de la celda, se tiene buena operación con Plata y Grafito, aunque llegan a generar sombras. Se empleara un oxido conductor transparente para mejorar el desempeño de la celda de película delgada.

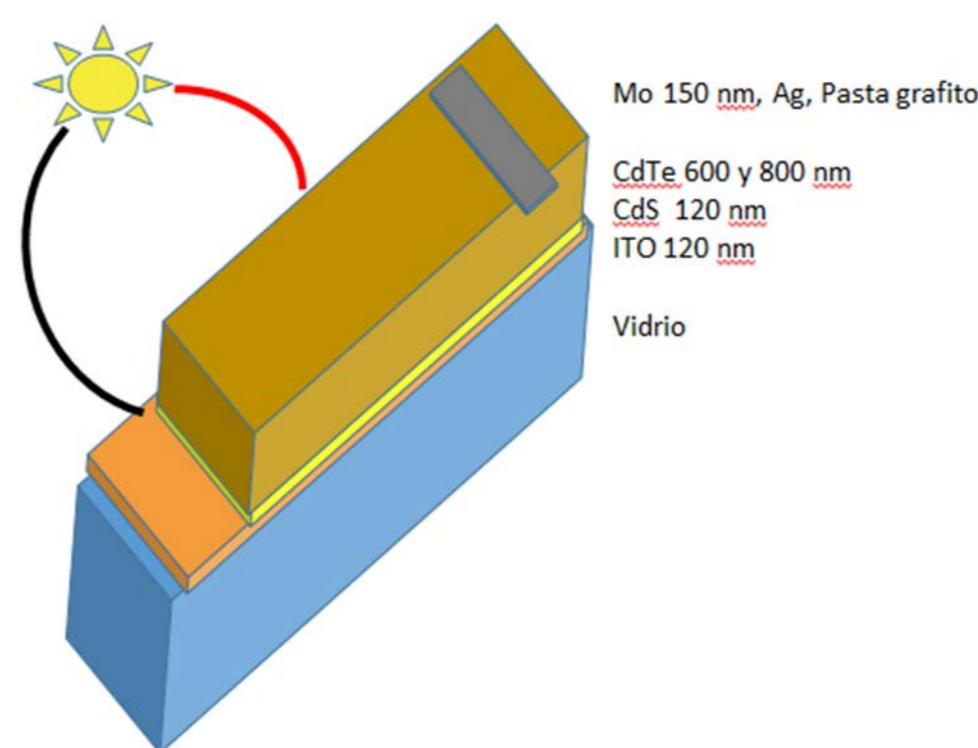


Fig. 2. Secuencia empleada para celda solar de película delgada de CdTe.

Resultados

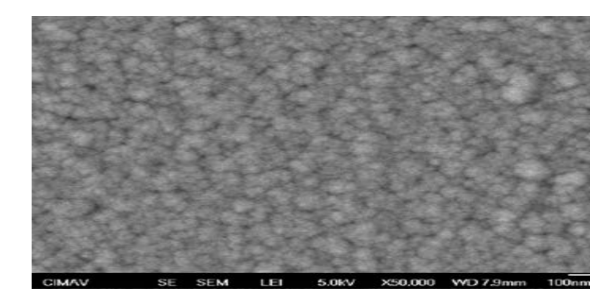


Fig. 3. Morfología de

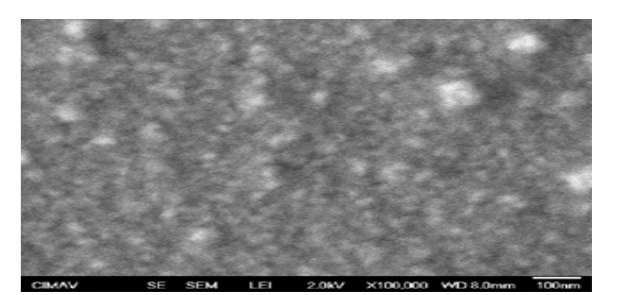


Fig. 4. Morfología CdS

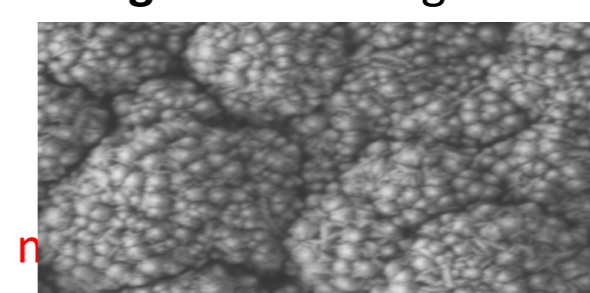


Fig. 5. Morfología CdTe

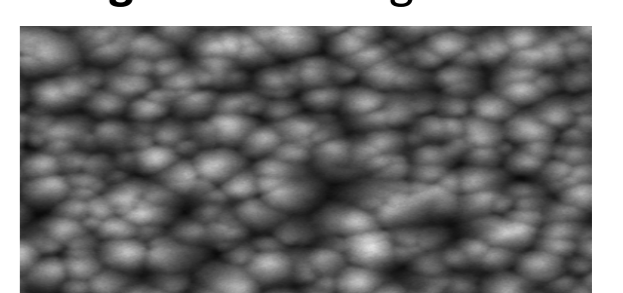


Fig. 6. Morfología ZnO



Fig. 7. Vista lateral de Película



Fig. 8. Prototipo creado para pruebas

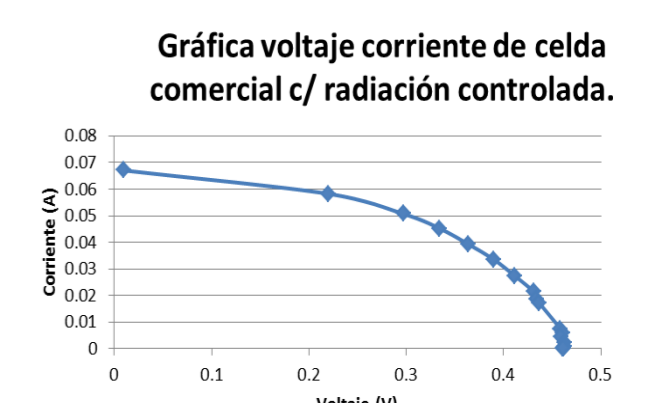
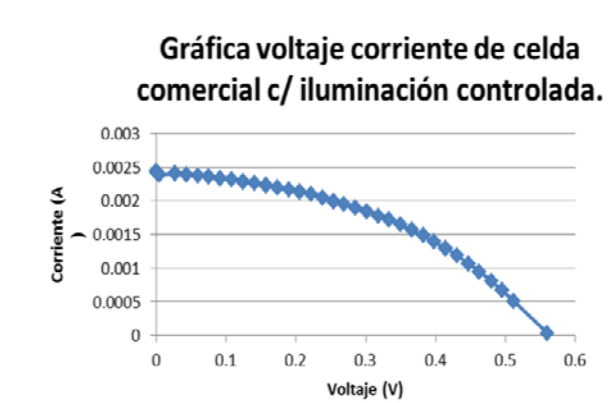


Fig. 9. Gráficas Voltaje Corriente de Celda Comercial Iluminación controlado vs Radiación controlada

Desarrollo Experimental



Caracterización Eléctrica

Se realizaron pruebas con 3 celdas solares: una comercial, empleada como referencia y dos realizadas en el laboratorio de recubrimientos metálicos:

- Celda 1: Con contactos de plata
- Celda 2: Con contactos de grafito

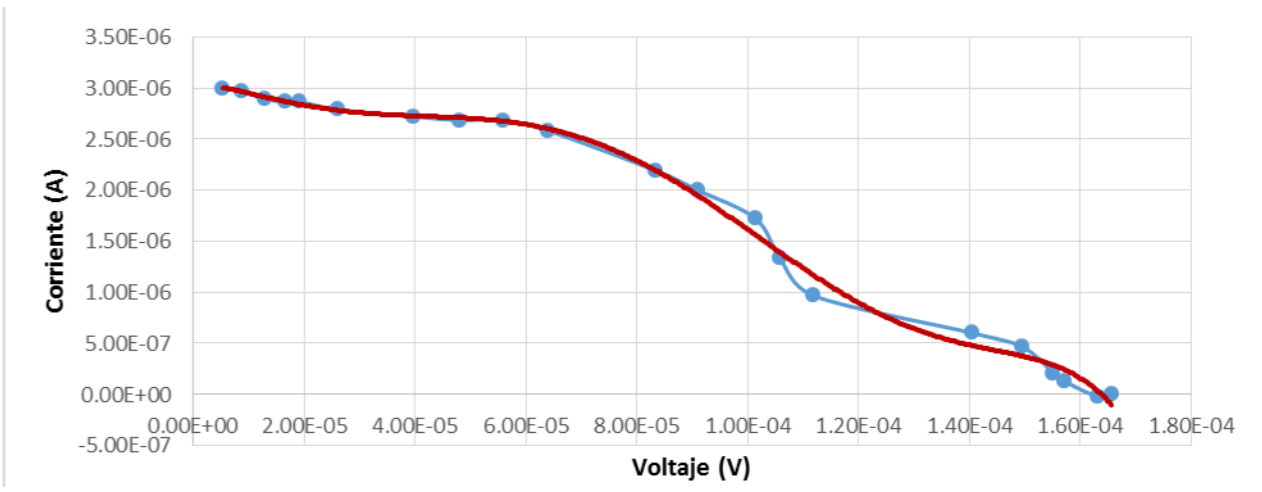


Fig. 10. Gráfica Voltaje Corriente de Celda Vidrio/ITO/CdS/CdTe/Grafito

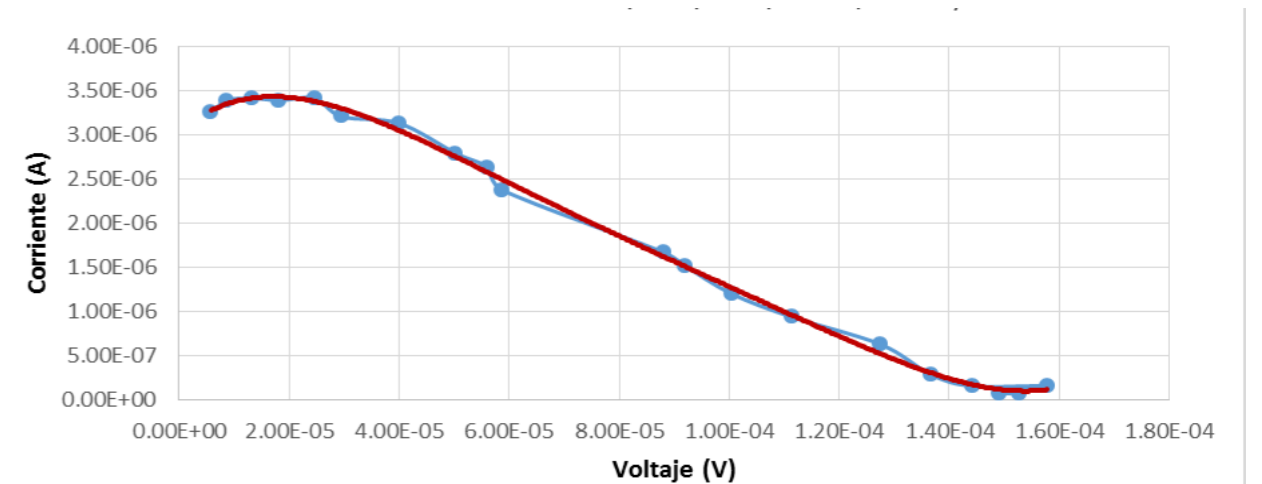


Fig. 11. Gráfica Voltaje Corriente de Celda Vidrio/ITO/CdS/CdTe/Plata

Conclusiones

Las celdas fotovoltaicas nanométricas requieren para su ensamble un control estricto de limpieza, pH, vacío, temperatura y presión. Se demostró su funcionalidad con contactos de diferente material, además de la importancia de la variación de resistencias de carga, para la generación de curva V-I. Se espera que con celdas de mayor tamaño se incrementen las magnitudes de voltaje y corriente generadas.

Agradecimientos

M.C. Manuel Román, por compartir su equipo de pruebas y tiempo con nuestro proyecto

Referencias

1. Solar Cells: Material, Manufacture and Operation. Tom Markvart & Luis Castañer, Elsevier 2005.
2. David Trejo Carrillo Tesis Crecimiento de películas delgadas de CdS por baño químico y de CdTe por evaporación térmico. UACH-CIMAV. Agosto 2015.