



Lorena Ramírez Vargas
Ingeniería Industrial para la Dirección
lore.rv7199@gmail.com



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

INTRODUCCIÓN

Actualmente, los semiconductores orgánicos desempeñan una función indispensable en el campo microelectrónico. Para su obtención, se utilizan moléculas aislantes que al doparlas con ligantes de estructura pi-conjugada mejoran su conductividad eléctrica transformándose en semiconductores. En estos materiales, los electrones se desplazan a lo largo de las moléculas desde su banda de valencia (HOMO) hasta su banda de conducción (LUMO). Para que se lleve a cabo el desplazamiento entre bandas, se requiere un nivel de energía mínima denominada GAP. El objetivo de este estudio es la síntesis de semiconductores orgánicos a partir de la Hidroxiquinolina de zinc dopada con Tetrametil-tetraselenafulvaleno.

METODOLOGÍA

Inicialmente se realizaron pruebas de solubilidad y de temperaturas de fusión en los compuestos precursores y posteriormente se analizaron mediante espectroscopia IR. La síntesis de los semiconductores se llevó a cabo a partir de la técnica de Reflujo y la reacción en metanol duró 22 horas. El producto obtenido se lavó, filtró y secó para posteriormente analizarlo mediante las mismas pruebas realizadas en los precursores. Finalmente, se depositaron películas delgadas y se obtuvo el GAP de estos semiconductores.

RESULTADOS

El semiconductor sintetizado presentó una temperatura de fusión de 80°C y una solubilidad en acetona, propanol, metanol y etanol, a diferencia de los compuestos precursores cuyas temperaturas de fusión son mayores (tabla 1). De los resultados de la espectroscopia IR, se observa que el semiconductor sintetizado presenta enlaces mayormente de la hidroxiquinolina de zinc (figura 1). En la gráfica de GAP de la figura 2 se aprecia que la energía necesaria para pasar del HOMO al LUMO es de 2.26 eV. Con el producto se construyó un dispositivo fotovoltaico utilizando como sustrato PET y colocando electrodos de plata como cátodo y de óxido conductor de indio-estaño (ITO) como ánodo. La figura 3 presenta el diagrama del dispositivo, así como el comportamiento eléctrico en las gráficas de densidad de corriente-voltaje. El comportamiento es óhmico en presencia de luz natural, sin embargo, en oscuridad el comportamiento difiere.

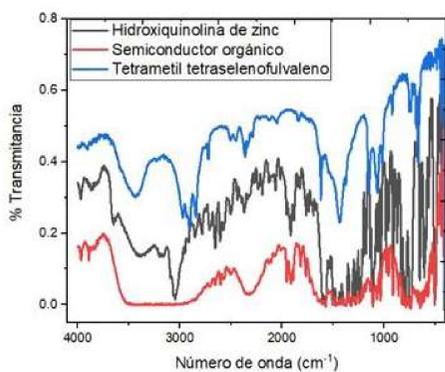


Figura 1. Gráfica IR del porcentaje de transmitancia y longitud de onda

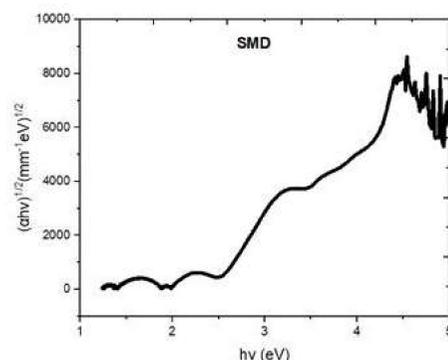


Figura 2. Gráfica del coeficiente de absorción y la energía del fotón para el cálculo del GAP

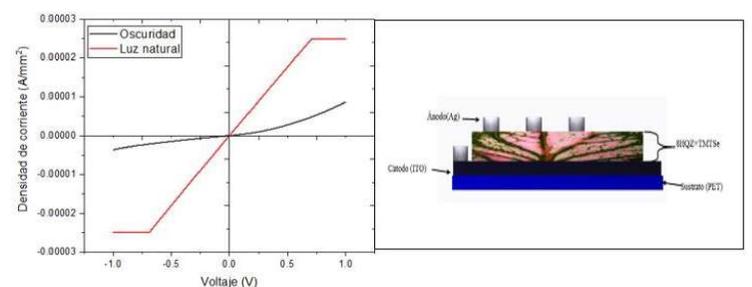


Figura 3. (a) Esquema de dispositivo fotovoltaico y (b) Gráfica J-V para dispositivo fotovoltaico

Compuesto	Temperatura (°C)	Acetona	Propanol	Metanol	Dicloro metano	Etanol
Hidroxiquinolina de zinc	141		X	X		X
Tetrametil tetraselenofulvaleno	154			X	X	X
Semiconductor orgánico	80	X	X	X		X

Tabla 1. Temperaturas de fusión / descomposición y solubilidad

DISCUSIÓN

El proceso de reflujo constituye una herramienta importante en los procesos de síntesis. Las películas semiconductoras dopadas generalmente producen estructuras amorfas. Los resultados del GAP y de las mediciones eléctricas indican que el semiconductor sintetizado podría ser utilizado para la elaboración de OLEDs.

REFERENCIAS

1. Ponce OR. Organic Semiconductors based on Oligotiofenos Tetracianosustituidos: Spectroscopic, Electrochemical and Theoretical Study [Tesis doctoral]. Universidad de Málaga, España; 2010.