

Asesora: Dra. Tzarara López Luke

Sinodales: Dr. Elder de la Rosa Cruz
(Sinodal Interno, Secretario)

Dr. Víctor Hugo Romero Arellano
(Sinodal Externo – UDG CU Tonalá, Vocal)

Dra. Tzarara López Luke
(Asesora de Tesis, Presidenta)

Tesis: **“SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE PUNTOS CUÁNTICOS DE PbSe CON APLICACIONES EN CELDAS FOTOVOLTAICAS CON CONFIGURACIÓN FTO/TiO₂/CdS/PbSe/ZnS”**

Resumen:

El objetivo general de este trabajo fue la sintetizar y estabilizar nanocristales en forma de nanopartículas de selenuro de plomo (PbSe) preparados siguiendo la línea de Schlenk, los cuales fueron empleados para sensibilizar celdas fotovoltaicas de TiO₂. Los objetivos particulares fueron implementar el método o protocolo de fabricación y estabilización variando temperaturas de nucleación, crecimiento y tiempo de reacción de nanopartículas de PbSe. Otro de los objetivos particulares fue caracterizar el tamaño y morfología de las nanopartículas, mediante microscopía electrónica de transmisión (TEM por sus siglas en inglés) y microscopía electrónica de barrido (SEM por sus siglas en inglés). Además se realizó un estudio de las propiedades ópticas mediante la obtención de espectros de absorción (UV-VIS-NIR); así como el estudio de las propiedades fotovoltaicas del dispositivo con las siguientes configuraciones FTO/TiO₂/CdS/ZnS, FTO/TiO₂/CdS/PbSe₆/ZnS, FTO/TiO₂/PbSe₆/CdS/ZnS y FTO/TiO₂/PbSe₆/ZnS a las cuales se les realizaron diferentes pruebas como lo son la obtención de curvas J-V, IPCE y la obtención de los diferentes niveles energéticos como es la banda de conducción, banda de valencia y por lo tanto band-gap de los elementos que conforman el dispositivo. Se obtuvieron nanopartículas de PbSe con tamaños desde ~4 nm hasta ~7 nm variando las temperaturas de reacción y crecimiento así como el tiempo de reacción. Los resultados obtenidos de la eficiencia de conversión para cada estructura fueron FTO/TiO₂/PbSe₆/ZnS (0.05%), FTO/TiO₂/CdS/PbSe₆/ZnS (2.8%), FTO/TiO₂/CdS/ZnS (2.59%) y FTO/TiO₂/PbSe₆/CdS/ZnS (1.77%); encontrando que la eficiencia óptima al agregar PbSe₆ que consistió en una temperatura de nucleación de 100°C, temperatura de crecimiento 60°C y tiempo de reacción ~13 min. agregando puntos cuánticos de CdS antes de la capa de PbSe₆ y ZnS posteriormente ambos mediante la técnica SILAR, esto debido a un incremento en el factor de llenado (FF por sus siglas en inglés) y voltaje de circuito abierto (Voc). Por lo que con estos resultados podemos concluir que existe una menor pérdida de electrones, lo cual puede ser atribuido al acomodo de las bandas en forma de cascada así como la absorción de luz azul e infrarroja atribuida a los puntos cuánticos de CdS, ZnS, PbSe₆ respectivamente. La mediciones se realizaron a un sol de potencia (100mW/cm²).