

RESUMEN

En este trabajo se estudiaron películas delgadas y polvo de ZnS sintetizados mediante el método de depósito por baño químico. Los materiales se modificaron químicamente a través de una reacción con $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ y posteriormente se trataron térmicamente en atmósfera de aire.

Los resultados de microscopía electrónica de barrido y de EDS indicaron que el Cd se incorpora en el polvo de ZnS al momento de llevar a cabo la reacción del polvo con la sal de Cadmio y que el polvo de ZnS:Cd presenta formas cristalinas definidas al tratarlo térmicamente a 700 °C durante 24 h. Los resultados de difracción de rayos X indicaron que el polvo de ZnS modificado química y térmicamente contiene una mezcla de ZnO y CdSO_4 .

Los resultados de la caracterización termoluminiscente mostraron una curva de brillo del polvo de ZnO: CdSO_4 de menor complejidad y de mayor intensidad, en comparación con la del polvo de ZnO. Los picos de TL del polvo de ZnO: CdSO_4 permanecen fijos a medida que aumenta la dosis y son asimétricos, características de una cinética de primer orden. El polvo de ZnO: CdSO_4 presentó un comportamiento dosimétrico lineal en el rango de 15 a 150 Gy, por lo que se propone este material como dosímetro y detector de radiación β con posibilidades de ser aplicado en radioterapia y esterilización de alimentos. El comportamiento de fading del polvo de ZnO: CdSO_4 mostró un pico dosimétrico a ~ 216 °C, el cual contribuye a que el decaimiento de la TL integrada sea aproximadamente cinco veces más lento en comparación con el del polvo de ZnO.

Por otra parte, los resultados de EDS indicaron que el Cd se incorpora en las películas de ZnS de dos y cuatro depósitos al llevar a cabo la reacción de las películas delgadas de ZnS con la sal de cadmio.

Las películas delgadas de ZnS de dos y cuatro depósitos modificadas químicamente con la sal de Cadmio contienen CdSO_4 , según los resultados de difracción de rayos X. La microscopía electrónica de barrido indicó que en las películas de ZnS:Cd de dos depósitos tratadas térmicamente no existe la formación de cristales, contrario a lo que ocurre con las películas de ZnS:Cd de cuatro depósitos tratadas térmicamente.

Los resultados de difracción de rayos X de las películas delgadas de ZnS: Cd tratadas térmicamente, mostraron evidencia de la existencia de una mezcla de ZnO y CdO. Sin embargo, no se puede descartar la posibilidad de la existencia de subproductos en esta mezcla de óxidos.

Los resultados de absorción electrónica de las películas de ZnS: Cd tratadas térmicamente de cuatro depósitos indicaron que el espesor de estas películas no varió significativamente, mientras que en las películas de dos depósitos el espesor de la película disminuyó (la película se desprende del sustrato) a medida que aumenta el tiempo de tratamiento térmico.

Los resultados de fotoluminiscencia de las películas de ZnS: Cd tratadas térmicamente de cuatro depósitos indicaron la aparición de un pico a 472.5 nm, el cual podría deberse a la formación de algún compuesto intermediario debido a la incorporación de Cd en la película delgada de ZnS. Sin embargo, la disminución significativa de la intensidad de los picos a 425 nm, 462.5 nm, 472.5 nm, 485 nm y 530 nm al aumentar el tiempo de tratamiento térmico podría atribuirse al aumento de la proporción de CdO en la película delgada al aumentar el grado de oxidación y a la disminución de la proporción del compuesto intermediario de ZnS con Cadmio.

Los resultados de las mediciones de fotocorriente de las películas delgadas de ZnS: Cd de cuatro depósitos tratadas térmicamente durante 3 h, 6 h y 9 h indicaron que la respuesta de fotocorriente aumenta al incrementarse el tiempo de tratamiento térmico. Al aumentar el tiempo de calentamiento aumenta la corriente en oscuro del material, debido a que conforme aumenta el tiempo de tratamiento térmico, también aumenta la cantidad de CdO en las películas. La fotosensibilidad de las películas de ZnS: Cd tratadas térmicamente resultó ser menor respecto a las películas de ZnS tratadas térmicamente. Sin embargo, las películas de ZnS: Cd tratadas térmicamente, presentaron una mayor conductividad en oscuro en comparación con las de ZnS tratadas térmicamente, por lo que las películas de ZnS de cuatro depósitos tratadas térmicamente muestran las mejores características para posibles aplicaciones

en la fabricación de dispositivos fotodetectores de luz ultravioleta, como ya fue reportado anteriormente, mientras que las películas de ZnS: Cd de cuatro depósitos tratadas térmicamente podrían ser útiles como componentes de celdas fotovoltaicas.