

CONCLUSIONES

En este trabajo se encontró que el pH de la reacción de CBD utilizada para sintetizar películas delgadas y polvo de ZnS tiene gran influencia sobre el grado de cristalinidad de los materiales obtenidos. Así, el método de síntesis empleado permite obtener películas y polvo de ZnS con un bajo grado de cristalinidad, adecuado para facilitar la modificación química del material.

El Cd se incorpora en el polvo de ZnS al momento de llevar a cabo la reacción del polvo con la sal de Cadmio (mediciones EDS). El polvo de ZnS:Cd presenta menor cristalinidad que el polvo de ZnS puro (mediciones DRX). Posiblemente, el Cd exista en forma sustitucional en la red del ZnS:Cd (corrimiento hacia ángulos menores en DRX).

El polvo de ZnS:Cd presenta formas cristalinas definidas después de ser tratado térmicamente a 700 °C durante 24 horas (imágenes de MEB), el cual, aparentemente, se transforma en una mezcla de ZnO y CdSO₄ al ser tratado térmicamente (mediciones de DRX y EDS).

La curva de brillo de la pastilla de polvo de ZnO:CdSO₄ es menos compleja comparada con la curva de una pastilla de ZnO, ya que en el rango de ~ 50 °C a ~ 250 °C se distinguen dos picos bien definidos para la pastilla de ZnO:CdSO₄, mientras que la pastilla de ZnO muestra picos traslapados en las mediciones termoluminiscentes con radiación β. La pastilla de ZnO:CdSO₄ tiene una curva de brillo de mayor intensidad, comparada con la curva de brillo de la pastilla de ZnO. La sensibilidad relativa calculada de ZnO:CdSO₄ respecto a la de ZnO es de 1.83.

Se presentó evidencia experimental de que el fósforo de ZnO:CdSO₄ muestra características adecuadas para dosimetría termoluminiscente, ya que exhibe una respuesta lineal en función de la dosis en el rango investigado (15 Gy a 150 Gy), y un pico notablemente estable con máximo entre 200 °C y 250 °C (~ 216 °C).

Los resultados de EDS indicaron que el Cd se incorpora en las películas de ZnS al llevar a cabo la reacción de las películas delgadas de ZnS con la sal de cadmio. El patrón de difracción de rayos X de una película de ZnS de cuatro depósitos tratada químicamente con Cd(NO₃)₂ indicó que los picos más

intensos coinciden con picos de difracción de CdSO_4 , con un ligero corrimiento a la derecha, debido probablemente a la presencia de Zn en la red de CdSO_4 .

Las imágenes de microscopía electrónica de barrido de las películas delgadas de ZnS: Cd de cuatro depósitos tratadas térmicamente mostraron que estas películas están constituidas por pequeños cristalitas, que no fueron observados en las películas de ZnS: Cd sin tratamiento térmico. Además, tampoco se observó la formación de cristales en la superficie de las películas delgadas de ZnS: Cd de dos depósitos tratadas térmicamente. La disminución de azufre observada por EDS en la muestra tratada térmicamente es una evidencia de que la película de ZnS: Cd se oxidó durante el calentamiento. 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; no se puede descartar la posibilidad de la existencia de subproductos en esta mezcla de óxidos.

A medida que aumenta el tiempo de tratamiento térmico en las películas delgadas de ZnS: Cd de dos depósitos tratadas térmicamente durante 3 h, 6 h y 9 h, aumenta la transmitancia (espectros de absorción electrónica). Posiblemente, la película disminuye su espesor mediante desprendimiento parcial del sustrato a medida que aumenta el tiempo de tratamiento térmico. La transmitancia no presentó cambios significativos a medida que aumentó el tiempo de tratamiento térmico en el caso de las películas de ZnS: Cd de cuatro depósitos. Así, el espesor de las películas de cuatro depósitos no fue afectado por el tiempo de tratamiento térmico.

Las películas delgadas de ZnS: Cd de cuatro depósitos mostraron un comportamiento dosimétrico al presentar una disminución de la transmitancia a medida que aumenta el tiempo de irradiación con luz ultravioleta de 270 nm.

En las películas de ZnS: Cd de cuatro depósitos tratadas térmicamente durante 3 h y 6 h es posible la formación de un compuesto intermediario debido a la incorporación de Cd en la película delgada de ZnS (pico en 472.5 nm en los resultados de fotoluminiscencia). La disminución significativa de la intensidad de los picos a 425 nm, 462.5 nm, 472.5 nm, 485 nm y 530 nm de la película de ZnS: Cd al aumentar el tiempo de tratamiento térmico (9 h) podría

atribuirse al aumento de la proporción de CdO en la película delgada al aumentar el grado de oxidación.

La respuesta de fotocorriente aumenta al incrementarse el tiempo de tratamiento térmico en de las películas delgadas de ZnS: Cd de cuatro depósitos tratadas térmicamente durante 3 h, 6 h y 9 h (mediciones de fotocorriente). Este aumento es atribuido a un incremento del contenido de ZnO en las películas. Por otra parte, se puede observar que al aumentar el tiempo de calentamiento, aumenta la corriente en oscuro del material. Estos resultados indican que conforme aumenta el tiempo de tratamiento térmico, también aumenta la cantidad de CdO en las películas. Así, conforme aumenta el tiempo de tratamiento térmico, aumenta el grado de oxidación en las películas de ZnS: Cd, formándose una mezcla de ZnO y CdO.

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 se reportó en trabajos anteriores, mientras que las películas de ZnS: Cd de cuatro depósitos tratadas térmicamente podrían ser útiles como componentes de celdas fotovoltaicas.