



MX0300313

CARACTERIZACIÓN DE PELÍCULAS DE ZrO_2 DOPADO CON GADOLINIO EXPUESTAS A LUZ ULTRAVIOLETA

Sánchez-Rodríguez A., Azorín J., Rivera T.
Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana –Iztapalapa
09340 México, D.F.

Resumen

En este trabajo se presentan los resultados de caracterizar películas de ZrO_2 dopado con gadolinio ($ZrO_2:Gd$), morfológicamente y respecto a sus propiedades ópticas y termoluminiscentes, después de irradiarlas con luz ultravioleta (UV). El ZrO_2 presentó estructura cristalina en fase monoclinica y su espectro de absorción exhibió un pico a 274 y 277 nm cuando la película se depositó en sustratos de vidrio y cuarzo respectivamente. La concentración óptima del dopante en las películas de $ZrO_2:Gd$ resultó 12%. El $ZrO_2:Gd$ presenta su máxima respuesta TL cuando se expone a luz UV de longitud de onda entre 240 y 245 nm; su curva TL muestra aparentemente un solo pico a 120°C, pero probablemente sea la envolvente de varios picos.

CHARACTERIZATION OF GADOLINIUM-DOPED ZrO_2 FILMS EXPOSED TO ULTRAVIOLET LIGHT

Sánchez-Rodríguez A., Azorín J., Rivera T.
Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana –Iztapalapa
09340 México, D.F.

Abstract

This paper presents the results of characterizing gadolinium-doped ZrO_2 ($ZrO_2:Gd$) films, both morphological and respect to their optical and thermoluminescent properties after irradiation with ultraviolet (UV) light. ZrO_2 presented crystalline structure in monoclinic phase; its absorption spectrum exhibited a peak at 274 and 277 nm for films deposited on glass and quartz substrates respectively. The optimum concentration of the dopant was found to be 12%. $ZrO_2:Gd$ presents its maximum TL response when it is exposed to UV light of wavelength in the range from 240 to 245 nm; its glow curve shows apparently one peak, which probably is the overlapping of various peaks.

PELÍCULAS DELGADAS

Consisten en una capa muy fina, continua y homogénea de una sustancia, que puede estar en contacto con un sustrato puesto que debe formar una barrera eficaz contra las moléculas de vapor de agua atmosférico, oxígeno, etc. Las películas de óxidos metálicos son utilizadas en sistemas electrónicos y semiconductores

ÓXIDO DE CIRCONIO (CIRCONIA ZrO_2):

Propiedades: polvo blanco, amorfo, insoluble en agua y en la mayoría de ácidos o álcalis a temperatura ambiente; soluble en ácido nítrico y en los ácidos clorhídrico, fluorhídrico y sulfúrico concentrados y calientes; es el refractario comercial más resistente al calor y es dieléctrico. **Usos:** producción de cristales Piezoeléctricos; bobinas de inducción de alta frecuencia, esmaltes cerámicos coloreados: vidrios especiales, fuente de zirconio metálico. (hidratado) absorbente de olores, curación de la dermatitis causada por hiedra venenosa. La **circonia**, debido a sus propiedades, se suele utilizar en componentes que deben resistir una alta carga mecánica

GADOLINIO

El gadolinio es un elemento metálico de la serie de los lantánidos y se obtiene en las mismas fuentes que el europio. Es un metal blanco plateado dúctil y maleable.. Reacciona lentamente con el agua y es soluble en ácidos. El gadolinio tiene usos limitados como metal pero aleado al cromo, el hierro o a metales similares, las aleaciones resultantes tienen mejores resistencia a la corrosión y maquinabilidad. Debido a sus propiedades magnéticas, el gadolinio se emplea en la fabricación de imanes, cabezales de grabación y componentes eléctricos.

CARACTERÍSTICAS DOSIMÉTRICAS

Una característica muy importante de un material termoluminiscente es su curva TL. Se utiliza este término para indicar la representación gráfica de la cantidad de luz emitida (intensidad TL) en función de la temperatura o del tiempo, este patrón de luminiscencia en función de la temperatura es característico de cada material TL y pueden presentar uno o varios máximos llamados picos TL.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

Se crecieron películas de $ZrO_2:Gd$ por el método de rocío pirolítico con diferentes concentraciones de Gadolinio (Intrínseca (0%), 4%, 8%, 12%, 16%, 20%, 30% y 40%) a una temperatura de 600°C sobre sustratos de vidrio Pyrex y cuarzo, con un tiempo de crecimiento de 2.5 y 4 min.

Mediante difracción de rayos X se determinó la estructura cristalina de las películas de ZrO_2 y usando un espectrofotómetro, se obtuvo su espectro. de absorción.

Se determinó la concentración óptima del dopante, con base en la máxima respuesta TL, encontrándose que ésta era del 12%.

Se procedió a irradiar las muestras con luz UV de diferentes longitudes de onda para encontrar la longitud de onda óptima para excitar el material.

Se decidió estudiar las muestras crecidas sobre cuarzo para evitar la contribución del vidrio, irradiándolas a diferentes tiempos hasta llegar al tiempo de saturación.. La respuesta TL se estudió usando un analizador TL Harshaw modelo 4000, con una velocidad de calentamiento de 10°C/s, calentando desde 50 hasta 300°C.

RESULTADOS

El ZrO_2 presentó una estructura cristalina en fase monoclinica. La concentración de la película de $ZrO_2:Gd$, que mejor respuesta presentó fue la del 12%. La longitud de onda a la que mayor se obtuvo mayor respuesta TL fue 244 nm. La película de $ZrO_2:Gd$ presenta una saturación a los 10 min de exposición a la radiación UV. El espectro de absorción de la película de $ZrO_2:Gd$ muestra un pico a 274 y 277 nm cuando se crecen películas sobre sustratos de vidrio y cuarzo respectivamente. La curva TL del $ZrO_2:Gd$ mostró aparentemente un solo pico a 120° el cual probablemente sea la envolvente de varios picos.

REFERENCIAS:

Juan Azorín Nieto, Teodoro Rivera Montalvo
Notas del curso “Dosimetría termoluminiscente aplicada a medicina”

Trabajo apoyado por CONACYT, Convenio 400200-5-32564-E.