



Caracterización óptica y estructural de películas de dióxido de titanio crecidas por la técnica de rf-sputtering

A Florido Cuellar¹, A. Zapata-Navarro¹, M Becerril², O Zelaya Ángel², J. G. Mendoza Álvarez², A. Calderón¹

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional,
Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F

²Departamento de Física Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
A.P. 14-740. 07000. México D.F.

Resumen

Se reportan una serie de crecimientos de películas delgadas de TiO₂ por la técnica de deposición rf magnetron sputtering. Las condiciones de crecimiento fue, a una potencia de radio frecuencia a 150 watt, una presión de crecimiento de 10mtorr la cual tiene una distribución 1:1 de 5mtorr de oxígeno y 5mtorr de argón, con un blanco de titanio de una pureza de 99.999%, y una distancia de separación blanco sustrato de 10cm, y sobre un sustrato de vidrio Corning. El parámetro que se vario fue la temperatura la cual fueron 300°C, 400°C y 500°C donde las técnicas de caracterización óptica determinamos su gap de energía entre 2.84 y 3.3 eV, dado tanto para la fase rutilo como para la fase anatasa, y mediante la difracción de rayos x y micro Raman nos muestran su poli cristalinidad, su orientación y sus modos vibracionales de estas muestras. Por difracción de rayos x podemos determinar también su tamaño de grano promedio y lo verificamos con microscopia de fuerza atómica lo cual nos muestra una variación de su tamaño el cual varia de 0.98Å a 2.78Å como se muestra en las figuras de MFA obteniendo una caracterización completa de nuestras muestras

Introducción

Actualmente se utiliza una diversidad de técnicas de crecimiento de películas delgadas para su elaboración. Las más comunes es la técnica de sol-gel (3-4), rocío pirolítico y rf sputtering la cual es la que estudiaremos en este trabajo debido a las características que presenta esta técnica de crecimiento.

Procedimiento Experimental

Los crecimientos de las películas delgadas de TiO₂ fueron realizados, con un magnetron sputtering con un blanco de 5 pulgadas de titanio con una pureza de 99.999%, sobre un sustrato de vidrio Corning con un tamaño de 1 pulgada x 1 pulgada donde la potencia de crecimiento se mantuvo constante de 150 Watt con una presión constante de 10mTorr de crecimiento en la cual esta dada por 5mTorr de oxígeno y 5mTorr de argón, la distancia blanco sustrato fue de 10cm. El parámetro que se vario fue la temperatura de crecimiento la cual fue de 300°, 400° y 500°C durante un tiempo de 1 hora y 30 minutos.

Resultados y Análisis

En base a los resultados experimentales obtenido mediante absorción óptica, espectroscopia foto acústica, difracción de rayos x, micro Raman, y microscopia de fuerza atómica hemos obtenido su caracterización de las muestras crecidas por la técnica de rf sputtering, donde el parámetro variado fue la temperatura de deposición, esto nos dio que a medida que se amentaba la temperatura la cristalinidad varia y hay un cambio de su gap de energía de las muestras, esta cristalinidad la podemos apreciar después de caracterizar las muestras como por ejemplo con difracción de rayos x, y micro Raman. La cual en la muestra de 300°C se nota el pico de anatasa en le orientación 1,0,0 y los modos vibracionales del TiO₂.

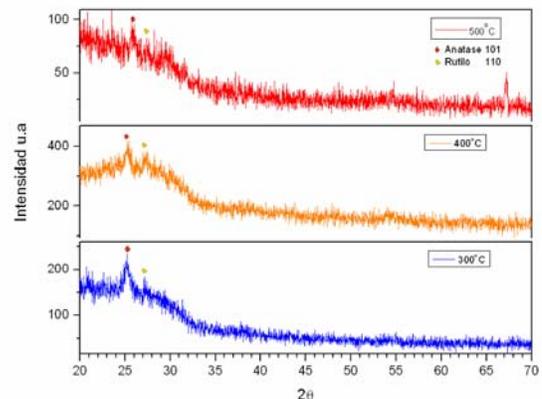


Figura 1. Difracción de rayos x de las muestras de TiO₂

Agradecimientos

Agradecemos al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) y a la Secretaria de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) por su apoyo a este trabajo.

Referencias

- [1] Zhi-Huan Zhao, Ji-Min Fan, Zhi-Zhong Wang. J. of Cleaner Production 15, 1894-1897 (2007)
- [2] Qi Xiao, Zhichun Si, Jiang Zhng, Chog Xiao. Guanzhou Qiu. J. Mater Sci 42, 9194-9199 (2007)