

Estudio de las propiedades estructurales y luminiscentes de películas de TiO_2 impurificadas con Eu^{3+} sintetizadas por la técnica de rocío pirolítico ultrasónico

E. Zaleta Alejandro¹, M. G. Zapata Torres¹ y M. García Hipólito²

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

²Instituto de Investigaciones en Materiales-UNAM; A.P. 70-360, Coyoacán 04510, México D.F.

Resumen

En este trabajo se reportan los cambios estructurales y luminiscentes al variar la temperatura de sustrato (T_s) y el porcentaje de impurificarte en películas de TiO_2 . Los resultados muestran que es posible obtener películas con buenas propiedades.

Introducción

El estudio del TiO_2 en su síntesis de película es una alternativa interesante por sus aplicaciones tecnológicas como: aislante eléctrico, sensores, capacitores y dispositivos luminiscentes [1]. Películas de TiO_2 han sido depositadas por técnicas como: láser pulsado, RF-sputtering, sol-gel, CVD y rocío pirolítico ultrasónico (UPS). De estas, la técnica de UPS radica básicamente en una reacción química estimulada térmicamente, versátil, de bajo costo y escalable [2-3].

Procedimiento Experimental

Las películas fueron depositadas sobre sustratos de vidrio corning con una solución de Titanio metálico y EuCl_3 en H_2O_2 a 0.0025M; temperaturas de 300 °C a 500 °C cada 50 °C, con porcentajes de 40, 80, 100, 120 y 160 % en la solución con tiempos de depósito de 10 min. Las películas se caracterizaron por DRX, EDS, SEM, PL y CL.

Resultados y Análisis

La figura 1 muestra el difractograma, en él se observa una transición de fase al aumentar la T_s . La tabla 1 presenta los porcentajes atómicos de Eu^{3+} obtenidos por EDS.

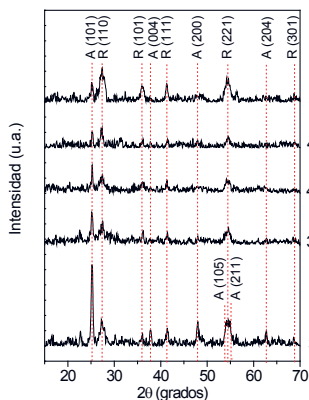


Figura 1. Difractograma.

La figura 2 muestra la micrografía de superficie conformada por esferas porosas con un diámetro promedio de dos micras y distribución de tamaño uniforme. La figura 3 presenta el espectro de excitación con seis picos característicos, estando el más intenso en 396 nm. Las figuras 4 y 5 exhiben los espectros de emisión PL con cinco picos característicos; el más intenso en 612 nm que corresponde

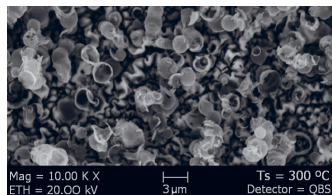


Figura 2. Micrografía de superficie.

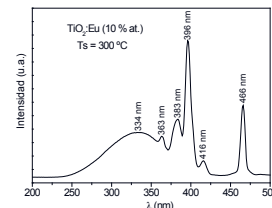


Figura 3. Espectro de excitación.

al Eu^{3+} . La máxima intensidad se obtiene con 1.7 % atómico de Eu^{3+} a 300 °C; cuando la fase es más anatasa. Esto quizá por un mejor acomodo del ion de Eu^{3+} por la menor densidad de la red.

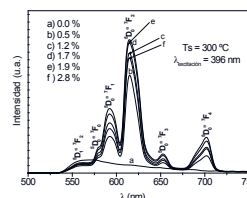


Figura 4. Variando Eu^{3+} .

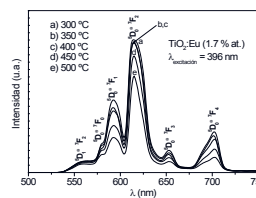


Figura 5. Variando T_s .

Las figuras 6 y 7 muestran los espectros de emisión CL con el mismo comportamiento que en PL. El quenching de la intensidad para valores por arriba de 1.7 % atómico de Eu^{3+} se debe seguramente por la migración de energía a través de la red.

Conclusiones

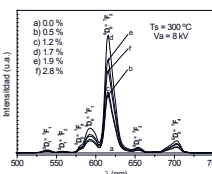


Figura 6. Variando Eu^{3+} .

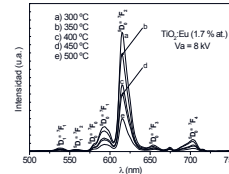


Figura 7. Variando T_s .

Se presenta el estudio de las propiedades estructurales y luminiscentes de películas de $\text{TiO}_2\text{Eu}^{3+}$. Los resultados muestran que con los precursores, técnica de depósito y parámetros utilizados; es posible obtener películas policristalinas y luminiscentes para la emisión Eu^{3+} . Donde la intensidad de luminiscencia depende de la T_s y el porcentaje atómico de Eu^{3+} alojado en las películas.

Referencias

- [1] An-Wu Xu, et al., Journal of Catalysis, 207(2002), 151-157
- [2] Pramod S. Patil, Materials Chemistry and physics, 59 (1999) 185-198.
- [3] Wenjian Weng et al., Surface & Coatings Technology 198 (2005)340-344.