



## Depósitos de Películas Luminiscentes de SrZrO<sub>3</sub>, mediante la técnica de Rocío Pirolítico Ultrasónico

R. Martínez Olmos, J. Guzmán Mendoza

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

### Resumen

En este trabajo se reporta el depósito de películas intrínsecas de SrZrO<sub>3</sub> mediante la técnica de rocío pirolítico ultrasónico, utilizando cloruros como elementos precursores. Las películas se depositaron sobre sustratos de vidrio y de cuarzo en el intervalo de temperaturas de 300 a 600 °C. Las películas así obtenidas se analizaron en su morfología mediante microscopía electrónica de barrido (MEB) y en su composición química mediante espectroscopia por dispersión de energía (EDS). Las películas presentan una superficie rugosa con buena adherencia al sustrato pero con altos contenidos de cloro.

### Introducción

Reciben el nombre de películas delgadas aquellas porciones de un material sólido, cuyo espesor no sobrepasa los 100 nm. Las aplicaciones de estas capas delgadas son tantas que son muchos los laboratorios, repartidos en todo el mundo, que dedican una atención muy especial a su estudio. Actualmente existen múltiples y variadas técnicas para el depósito de películas delgadas como por ejemplo: Erosión catódica, Sol-Gel, Depósito de capas atómicas, Rocío pirolítico ultrasónico (RPU), etc. Esta última ha demostrado ser una técnica adecuada para preparar películas delgadas, gruesas y polvos finos. El RPU es un proceso simple y económico que permite obtener materiales de diferentes composiciones, especialmente óxidos, sulfuros, seleniuros etc. Las soluciones precursoras en ésta técnica se obtienen a partir de sales inorgánicas y también de sales orgánicas tales como cloruros, nitratos, acetatos, acetilacetatos, etóxidos, etc. Utilizando como solventes, agua deionizada, alcoholes u otros solventes orgánicos.

### Procedimiento Experimental

Las películas se depositaron mediante la técnica de RPU, la cual consiste en formar un aerosol a partir de una solución precursora mediante un haz ultrasónico. Posteriormente este aerosol es transportado hasta un sustrato caliente en donde se realiza la reacción pirolítica con lo cual se obtiene un depósito sólido en forma de película; En la síntesis de las películas se utilizó Cloruro de Zirconio y Cloruro de Estroncio disueltos en agua deionizada, como materiales precursores. Los depósitos de las películas se llevaron a cabo en un intervalo de temperatura de 300 a 600 °C en pasos de 50 °C.

### Análisis

En la Figura 1 se presentan las micrografías de barrido de las películas depositadas sobre vidrio a temperatura de 550°C a concentraciones de 0.1 M y 0.025 M respectivamente. Como se puede observar, la película depositada a la concentración de 0.1M presenta cuarteaduras, con una microestructura formada por tubos de aproximadamente 100µm de largo. Por otro lado, la película depositada a 0.025M presenta una superficie más

uniforme formada por partículas esféricas de aproximadamente 10 µm de diámetro.

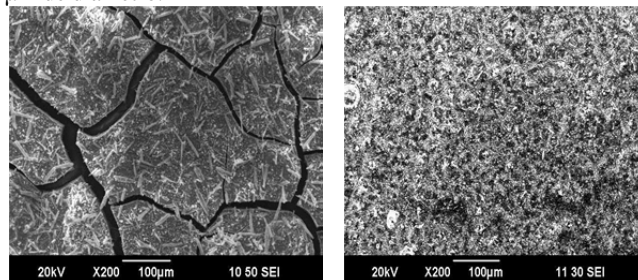


Figura 1. Micrografías obtenidas por SEM. a) Película depositada sobre vidrio a temperatura de 550°C y concentración de 0.1 M. b) Película depositada sobre vidrio a temperatura de 550°C y concentración de 0.025M.

En la tabla 1 se presentan los resultados del análisis químico obtenido por EDS de las películas depositadas sobre vidrio a temperatura de 550°C a concentraciones de 0.1 M y 0.025 M respectivamente. En estos se puede apreciar un alto contenido de cloro y una baja incorporación del estroncio en las películas.

elemento	% peso	%atómico	elemento	% peso	%atómico
O	27.36	58.18	O	24.17	55.93
Cl	24.19	23.21	Cl	19.86	19.74
Sr	12.96	5.03	Sr	2.21	2.93
Zr	35.49	13.58	Zr	53.76	22.39

Tabla 1.- Análisis químico por EDS de las películas depositadas sobre vidrio a temperatura de 550°C a concentraciones de 0.1 M y 0.025 M respectivamente.

### Conclusiones

Mediante el análisis por MEB, se observó que entre menor es la concentración de los precursores las películas resultan más uniformes y con mejor adherencia al sustrato. Por otro lado, el análisis químico por EDS mostro un alto contenido de cloro y una baja incorporación del estroncio en las películas.

### Agradecimientos

Agradecemos a la SIP del Instituto politécnico Nacional el apoyo a través del proyecto SIP\_20100557.

### Referencias

1. R. Chora-Corella, M. García-Hipólito, O. Álvarez-Fragoso, M. A. Álvarez Perez y C. Falcony "Caracterización de películas luminiscentes de óxido de hafnio activadas con EU depositadas por la técnica de rocío pirolítico ultrasónico". (2009).
2. T. Rivera, J. Azorin, C. Falcony, M. Garcia, E. Martinez, "Thermoluminescent Response of ZrO<sub>2</sub> + PTFE Prepared in Mexico into 90Sr/90Y Beta Particles" (2002).
3. T. Rivera, J. Azorin, C. Falcony, M. Garcia, E. Martinez, "Ultraviolet Thermoluminescent Dosimetry Using Terbium-Doped Zirconium Oxide Thin Films" (1999).