

DESARROLLO DE PELÍCULAS PIEZOELÉCTRICAS Y DE ELECTROLITOS SÓLIDOS PARA APLICACIÓN EN NANODISPOSITIVOS

Código: ING318

Período: 2010-2011

Director: de Sanctis, Oscar Alberto

E-mail: oski@fceia.unr.edu.ar

Integrantes: Frattini, Agustín L; Pellegrini, Nora S; Santiago, María L; Barolin, Sebastián A; Mamana, Nadia

Objetivos

Subproyecto 1: Estudiar el efecto que tienen:

- a) el espesor;
- b) la microestructura y tamaño de grano;
- c) la textura;
- d) la composición química y grado de homogeneidad química;
- e) la disparidad cristalina y
- f) extensión de la interfase película-substrato, sobre las propiedades ferroeléctricas y piezoeléctricas de películas de $(\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3)_{1-x}-(\text{PbTiO}_3)_x$ con composiciones próximas al borde de fases morfotrópico (BFM) con $x=0,35$. También, se investigará el comportamiento de las distintas capas buffer de los substratos y películas $(\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3)_{1-x}-(\text{PbTiO}_3)_x/\text{Pt}/\text{Int.}/\text{Silicio}$, Int: Ti, TiO_2 y ZrO_2 . Se estudiará el efecto del tipo de tratamiento térmico, velocidades, temperaturas máximas y atmósferas sobre las reacciones interfaciales y el tipo de crecimiento en estructuras de multicapas.

Subproyecto 2: Las soluciones sólidas de ZrO_2 dopadas con cationes aliovalentes son buenos conductores iónicos; sin embargo presentan dos inconvenientes:

- a) alta temperatura para la activación de la difusión de vacancias, aun en el "bulk" y
- b) drástico cambio de las propiedades estructurales y de transporte cuando el material está en forma de película. El objetivo de la investigación es estudiar el efecto de distintos cationes aliovalentes como dopantes en aleaciones de ZrO_2 y de su análogo químico el HfO_2 sobre la evolución térmica de la estructura cristalina, de la estructura local y sobre los fenómenos dinámicos: difusión de vacancias y fonones, en materiales en forma de "bulk" y en películas. Para tal motivo se dopan la ZrO_2 y HfO_2 con elementos de menor valencia (Ca^{2+} , Sc^{3+} , Y^{3+} , Gd^{3+} , Pr^{3+} y Er^{3+}). Los materiales se prepararán por la ruta de precursores líquidos y se caracterizarán mediante técnicas DSC, DTG, GI-XRD y HT-XRD, FTIR y Espectroscopía Raman en ensayos in-situ. La difusión de vacancias se analizará mediante la Técnica de Correlaciones Nucleares Perturbadas (PAC) (in-situ), que brinda información sólo inherente al fenómeno en el electrolito sólido. Modelos atomísticos se desarrollarán basados en el Modelo de Capas.

Resumen Técnico

El proceso de miniaturización, integración y estructura en multicapas de los dispositivos en general ha planteado ciertas incógnitas sobre el comportamiento de los materiales cuando el tamaño de los mismos se aproxima al límite físico en el que ocurren los fenómenos microscópicos que dan origen a sus propiedades. En este límite, los fenómenos de interface adquieren también una singular importancia. El proyecto que se propone tiene por objeto contribuir a la resolución de problemas que presentan los materiales piezoeléctricos en baja dimensión para su aplicación en dispositivos electromecánicos y materiales conductores iónicos para su aplicación en sensores y celdas de combustibles compactas. Algunos de estos problemas son consecuencia del proceso de fabricación de los materiales, tales como composiciones inadecuadas, altas temperaturas de tratamiento, crecimiento de fases espurias, etc.; y otros está en relacionados al efecto de tamaño sobre los fenómenos físicos y químicos en los materiales. En materiales con composiciones $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$ - PbTiO_3 (PMN-PT) se abordarán diversos problemas que presentan al actuar como partes activas de capacitores



Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura Universidad Nacional de Rosario

ferroeléctricos , reducción de la conversión electromecánica. En soluciones solidas de ZrO_2 dopadas con óxidos aliovalentes se estudiara el efecto de los dopantes y sus concentración sobre la energía de activación de difusión de vacancias en materiales de baja dimensión, Los materiales se prepararán a partir de precursores en fase liquida.

Disciplinas: Física, Química, Ingeniería

Especialidades: Física del estado sólido, Fisicoquímica, Materiales

Palabras Clave: películas delgadas - piezoeléctricos - PMN-PT - conducción iónica - Zirconia