

Desarrollo de sensores de exposición UV

Directora: Dra. María Luz Martínez Ricci

Co-Director: Lic. Leandro Missoni

Lugar de Trabajo: Laboratorio de Superficies y Materiales Funcionales, INQUIMAE, FCEyN, UBA

Proyecto asociado: PIO 33APIO007

Proyecto general:

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de sensores de exposición UV basados en colorantes fotocromicos, confinados en películas delgadas de óxido de aluminio anodizado (AAO, por sus siglas en inglés). El sistema de estudio es un material compuesto colorante@AAO cuyas propiedades ópticas se evaluarán para su aplicación.

Laboratorio 6

Para esta etapa, en primer lugar se enseñará a los alumnos las bases de la técnica de anodización electroquímica sobre la que se realizan las películas delgadas de AAO poroso y las propiedades ópticas de las mismas en función de los parámetros de síntesis. Se trabajará sobre protocolos ya desarrollados por los directores del trabajo sobre sustratos de aluminio comercial. En esta primera fase del trabajo, se buscará los estudiantes realicen calibraciones de espesores y porosidades dependiendo de los parámetros de síntesis mediante diversas técnicas de caracterización: SEM, reflectancia UV-Vis, perfilometría. Los datos de reflectancia serán utilizados además para ser comparados con la respuesta óptica que se obtenga de la simulación computacional de la reflectancia de películas delgadas. Para ello deberán utilizar como semilla los parámetros obtenidos en las caracterizaciones y se familiarizarán con métodos de índice efectivo lo que permitirá hallar otros parámetros característicos del sistema.

La siguiente fase será la infiltración de las películas obtenidas con un colorante fotocromico de la familia de los espiropiranos. Para lograr adherencia del mismo a las películas de AAO, se utilizará un polímero de silicona comercial como matriz del colorante. En particular, se espera que el compuesto colorante@AAO posea media/alta sensibilidad a la radiación UV solar. Este segundo objetivo, incluye diversos desafíos que el estudiante deberá enfrentar que incluyen la optimización del tamaño de poro para la inclusión del espiropirano@silicona en los poros de la película delgada de AAO, así como también la funcionalización de la superficie para favorecer la infiltración. Para esta segunda etapa los estudiantes deberán continuar con las caracterizaciones a las que podrán agregarse técnicas tales como FTIR para distinguir el colorante dentro de la estructura.

Para avanzar en la comprensión del sistema, en la última etapa se propone que el alumno sintetice películas delgadas de distintos espesores, infiltradas con diferentes proporciones de mezclas espiropirano@silicona, para evaluar sus propiedades como sensor y lograr optimizar la síntesis del

material. Se espera lograr al menos 4 sistemas que cumplan los requerimientos de sensibilidad para luego ser evaluados mediante irradiación UV controlada y obtener así una curva de calibración del sistema antes y después de ser expuesto a radiación UV, lo que incluirá modelar la reflectancia del sistema compuesto antes y después de su exposición.

Laboratorio 7

Para esta segunda etapa, el proyecto buscará aumento de la sensibilidad de los sensores propuestos. Dependiendo de los resultados obtenidos en *Laboratorio 6* se buscará, por ejemplo, generar un filtro pasa-bandas con la matriz que permita sintonizar en distintas longitudes de onda del espectro de absorción del colorante fotocromico.

En esta dirección se proyecta sintetizar nanoestructuras complejas de películas delgadas de AAO, como cristales fotónicos (CFs) unidimensionales, con el objetivo de lograr sistemas colorante@matriz en los que se sumen las ventajas de respuesta de los CFs con las propiedades fotocromicas del espiropirano. La síntesis de CFs de AAO ya ha sido optimizada por el Lic. Leandro Missoni, pudiendo obtener CFs de 60-100 periodos. Utilizando los mismos protocolos de síntesis, en este caso se propone sintetizar CFs con distintos parámetros de espesor/porosidad de la celda unidad. La elección de los parámetros de síntesis se evaluará en función de los resultados obtenidos en el Laboratorio 6.

En primera instancia, se optimizarán los protocolos de infiltración definidos en *Laboratorio 6* para sistemas multicapa, buscando una infiltración homogénea en todas las capas y estudiando las diferencias (de existir) en las características ópticas y constitutivas del material resultante con los caracterizados en la primera parte. Para la síntesis de los CFs, se buscará diseñar la/s estructura/s más adecuada/s para lograr el dispositivo buscado, ello puede implicar diferentes espesores, índices de refracción, grados de llenado, etc. En este sentido se buscará utilizar simulaciones (basadas en la utilización de la matriz de transferencia) que le permita a el/los alumnos diseñar “a medida” la estructura a sintetizar a posteriori.

Para este proyecto, las técnicas de caracterización serán las mismas que en *Laboratorio 6*, sumándose el diseño de programas optimizados para la inclusión de colorantes de sistemas multicapa de AAO.