

Unidad Académica				Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas			
Programa Educativo				Doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas			
Unidad de Aprendizaje				Eje de formación			
SÍNTESIS DE NANOESTRUCTURAS Y SUS APLICACIONES				X	Metodológico		Investigación
Elaboró				Elaboración		Octubre 2019	
Dra. Cecilia Cuevas Arteaga				Revisión y actualización		Octubre 2019	
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje		Modalidad
TS066	4 h/s/m	0	64	8		Obligatoria	Presencial
					X	Optativa	

Presentación

Propósito

Proporcionar al estudiante las herramientas teóricas a nivel de investigación de posgrado para el tema Síntesis de nanoestructuras de TiO₂ para llevar a cabo la fabricación de nanotubos de TiO₂ y su caracterización morfológica, estructural, electroquímica, óptica, eléctrica, mecánica y fotoelectroquímica.

Objetivo

Explicar las últimas metodologías en la síntesis de nanoestructuras de TiO₂ y sus aplicaciones para el control de su arquitectura y geometría, así como del tamaño y de su relación área-volumen para obtener la mejor forma, tamaño y propiedades óptimas de acuerdo a las aplicaciones para las que se desean utilizar.

Perfil del profesor

Doctor en Ciencia o en Ingeniería de los Materiales con Área del conocimiento o experiencia en la fabricación y síntesis de nanoestructuras. Tener conocimiento teórico y práctico en la aplicación de técnicas electroquímicas y en procesos de corrosión.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias genéricas

- () Capacidad crítica y autocrítica
- (X) Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- () Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- (X) Capacidad para la investigación
- () Capacidad de comunicación en un segundo idioma
- (X) Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación

Competencias específicas

(X) Aplicar conocimientos y habilidades para realizar desarrollos tecnológicos e investigación básica o aplicada en la frontera del conocimiento de manera individual y colaborativa con base en los seminarios, temas selectos e investigación.

() Resolver problemas específicos en las áreas de ingeniería y ciencias aplicadas mediante un proyecto de investigación.

Contenidos

Bloques	Temas
1. Introducción a las nanoestructuras de TiO ₂	1.1 Nanoestructuras de TiO ₂ y su importancia 1.2 Aplicaciones Tecnológicas 1.3 Naturaleza Química y Electroquímica de la síntesis de nanoestructuras de TiO ₂ 1.4 Mecanismo de crecimiento de las nanoestructuras de TiO ₂
2. Metodología en la síntesis de nanoestructuras	2.1 Métodos de Sol-Gel 2.2 Método Hidrotérmico 2.3 Técnicas Electroquímicas
3. Electrólitos posibles para la síntesis de nanoestructuras de TiO ₂ Conteniendo la especie flúor	3.1 Soluciones Ácidas 3.2 Soluciones Neutras 3.3 Soluciones viscosas libres de agua 3.4 Soluciones orgánicas acuosas y libres de agua
4. Caracterización de las nanoestructuras	4.1 Caracterización Morfológica 4.2 Caracterización Geométrica y Factor de rugosidad 4.3 Caracterización Electroquímica 4.4 Caracterización fotoelectroquímica 4.5 Caracterización Óptica 4.6 Caracterización Eléctrica 4.7 Caracterización Mecánica
5. Algunas aplicaciones en Energía de nanoestructuras de TiO ₂ .	5.1 En procesos de Oxidación Avanzada para la fotodegradación de aguas contaminadas. 5.2 En Celdas Solares 5.3 En sensores de gases

Estrategias de enseñanza

Clases Teóricas
Lectura de Artículos recientes del tema
Clases Prácticas en el Laboratorio
Visitas a Instituciones que desarrollan procesos indicados en el apartado 5.

Bibliografía

- Fijishima, A., Hashimoto, K., Watanabe, T. (1999). "TiO₂ photocatalysis, Fundamentals and Applications". University of Tokio, Published by BKC, Inc. May 1999, Chiyoda-ku, Tokyo.
- Fischer-Cripps A.C. (2004). "Nanoindentation". Springer, New York.
- Lawn, B.R. (1993). Fracture of Brittle Solids. Univ. Press Cambridge, Cambridge.
- Molera Solá, P. (1990). Metales resistentes a la corrosión, Barcelona: M. C.



- Rice, R.W. (1977). "Microstructure dependence of mechanical behavior of ceramics". In: MacCrone RK, editor. Treatise on materials science and technology, vol. 11. New York: Academic Press; 203–31.
- Rice, R.W. (2000). "Mechanical properties of ceramics and composites". New York: Marcel Dekker, 458–61.
- Roy, P., Berger, S., Schmuki, P. (2011). "TiO2 Nanotubes: Synthesis and Applications". Angewandte Chemie International Edition, 50, Issue 13, pp. 2904 – 2939.
- Shakelford James. F (2007). Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros, Barcelona: Pearson Prentice Hall, capítulo 11, paginas 426, 427.
- Torres Martínez, L.M. y Ruiz Gómez M.A. (2011). "Estudio de las propiedades estructurales, texturales y catalíticas de TiO2 dopado con indio y níquel". Ingenierías, octubre-diciembre 2011, Vol. XIV, No. 53.

Criterios de evaluación

El curso se evalúa de acuerdo a los siguientes conceptos:

Tareas	10%
Exposiciones	10%
Reportes de investigación	40%
Exámenes escritos	40%
Asistencia	Obligatoria 80% para derecho a calificación.

