

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Doctorado en Materiales y Nanociencia

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Fabricación de nanomateriales por métodos químicos

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<p>Este curso está diseñado para apoyar en la parte experimental del estudiante con los fundamentos teóricos de la fisicoquímica implicada en las técnicas de síntesis de materiales nanoestructurados.</p> <p>El temario está organizado en cinco unidades, generando una secuencia lógica para los estudiantes sobre el tipo de materiales que se pueden preparar con base en las características específicas que se desea que dichos materiales posean.</p> <p>Se busca en un principio introducir al estudiante con algunos conceptos químicos y físicos para el uso y el manejo de los diferentes precursores a emplear en la síntesis de materiales nanoestructurados.</p> <p>Posteriormente se presentarán las bases teóricas de las diferentes técnicas de síntesis de materiales nanoestructurados, dividiéndolas en técnicas químicas y físicas. Para después dirigirlas al tratamiento específico de cada una de las nanoestructuras.</p>

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
<p>Que el alumno obtenga una panorámica de los diferentes métodos de síntesis y adquiera los conocimientos para elegir la ruta más adecuada para sintetizar los diferentes materiales nanoestructurados. Asimismo, sea capaz de identificar los diferentes parámetros de la síntesis, los cuales son claves para poder realizar la retroalimentación de estas y llevar a cabo con éxito la parte experimental de su investigación.</p>

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Conceptos fisicoquímicos
Objetivos particulares
<p>Se busca en un principio introducir al estudiante con algunos conceptos químicos y físicos para el uso y el manejo de los diferentes precursores a emplear en la síntesis de materiales nanoestructurados.</p> <p>El alumno aprenderá las nomenclaturas de los compuestos inorgánicos más comunes. Aprenderá a preparar soluciones.</p>
Temas
1.1 Instrumentos del laboratorio 1.2 Sales inorgánicas 1.2.1 Concentración de una solución

- 1.2.2 Preparación de soluciones
- 1.2.3 Concepto de pH
- 1.3 Compuestos orgánicos
- 1.4 Manejo Seguro y ético de sustancias químicas y residuos
- 1.5 Síntesis bloque-a-bloque (“Bottom-up”)
- 1.6 Síntesis por remoción de material (“Top-down”)
- 1.7 Procesos de nucleación y crecimiento
- 1.8 Formación de cúmulos

UNIDAD 2

Nanomateriales y materiales nanoestructurados

Objetivos particulares

El alumno tendrá una visión general de las diferentes morfologías de nanoestructuras que pueden ser sintetizadas, sus propiedades generales y las técnicas de síntesis más adecuadas para su obtención.

Temas

- 2.1 Síntesis de estructuras de cero dimensiones (0D)
 - 2.1.1 Cúmulos
 - 2.1.2. Partículas
- 2.2 Síntesis de estructuras de una dimensión (1D)
 - 2.2.1 Tubos
 - 2.2.2 Varillas
- 2.3 Síntesis de estructuras de dos dimensiones (2D)
 - 2.3.1 Películas delgadas
 - 2.3.2 Estructuras laminadas
- 2.4. Síntesis de estructuras de tres dimensiones (3D)
 - 2.4.1 Arreglos de columnas
 - 2.4.2 Polímeros entrecruzados

UNIDAD 3

Métodos de síntesis

Objetivos particulares

Que el alumno reconozca diferentes técnicas, químicas y físicas, para la obtención de materiales nanoestructurados. Identificar el proceso de formación de las nanoestructuras en cada uno de los métodos.

Temas

- 3.1 Métodos Químicos
 - 3.1.1 Sol-Gel
 - 3.1.2 Anodización
 - 3.1.3 Hidrotermal
 - 3.1.4 Depósito químico en fase de vapor (CVD)
 - 3.1.5 Rocío Piroclítico
 - 3.1.6 Baño Químico
- 3.2 Métodos Físicos
 - 3.2.1 Erosión catódica (sputtering)
 - 3.2.2 Depósito por capas atómicas (ALD)

3.2.3 Evaporación
3.2.4 Epitaxia por haces moleculares (MBE)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (teóricas y prácticas).
Trabajo individual o en grupo (dinámicas grupales)

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón blanco, plumones, mesas, escritorio y sillas.
Proyector, Laptop, Biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía

BIBLIOGRAFÍA

1. Quantitative Chemical Analysis (7nd edition), Daniel C. Harris, 2007
2. Chemistry, (tenth edition) Raymond Chang, Williams College, McGraw-Hill, 2010.
3. Organic Chemistry 9th, [John E. McMurry](#), Cengage Learning, 2015.
4. The Materials Science of Thin Films., Ohring Milton, Academic Press., 1991.
5. José Luis Morán López, José Luis Rodríguez López, Los materiales nanoestructurados, Fondo de Cultura Económica, Primera edición 2012.
6. Vincenzo Turco Liveri, 2006, Controlled Synthesis of Nanoparticles in Microheterogeneous Systems 1st edition, Springer. Estados Unidos.
7. Bhushan, Bharat. 2006. Springer Handbook of Nanotechnology. 2nd rev. and extended ed. Springer-Verlag. Estados Unidos. ISBN-10: 354029855X; ISBN-13: 978-3540298557
8. Poole Charles P, and Owens Frank J., Introduction to Nanotechnology, Wiley Interscience. 2003. Estados Unidos. ISBN-10: 0471079359; ISBN-13: 978-0471079354

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<https://iopscience.iop.org/journal/0957-4484> (02 diciembre 2020)
<https://www.hindawi.com/journals/jnt/> (02 diciembre 2020)

Otros Materiales de Consulta:

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Examen parcial	Se evaluará con un cuestionario el cual consistirá de: 50 % serán preguntas de conceptos, 25 % problemas y 25 % opción múltiple. De acuerdo al porcentaje total de los reactivos se hará la equivalencia al % de 20 %. Ejemplo; 100 % de aciertos corresponde a 20 % de la calificación total y así sucesivamente.		20

Examen final	El examen final consistirá de preguntas abiertas y problemas hipotéticos de obtención de nanomateriales. Las preguntas abiertas constán del 50 % y los problemas 50%. Si un estudiante aplica lo visto y explicado en el curso de manera concreta, y justifica sus respuestas con los fundamentos será acreedor al 20 % de la calificación total del curso.		20
Trabajos de investigación	Calificación 10 ----Coherente, claro, uso de escritura y lenguaje científico, referencias actuales Calificación 9 y 8----Contiene todo lo anterior pero utiliza referencias con más de 7 años. Calificación 7---Escribe de manera ordenada pero falta escritura y lenguaje científico. Calificación menor 7---No es coherente, no utiliza lenguaje propio del área y no tiene referencias actuales		20
Prácticas de laboratorio	10-Asistencia y trabajo en equipo más reporte claro y ordenado y evidencias fotograficas, asi como análisis de resultados. 9- Asistencia y trabajo en equipo pero el reporte es poco claro y si contiene análisis de resultados. 8-Asistencia y trabajo en equipo pero el reporte no contiene análisis de resultados. 7-Asistencia y trabajo en equipo pero su reporte carece de análisis de resultados y coherencia. Menos de 7- Asistió y trabajó en equipo pero no presento reporte de práctica		20
Exposiciones	10-Exposición en tiempo, forma, referencias adecuadas al tema, análisis de las referencias, empleo de videos o imágenes ilustrativas. 9- Exposición en tiempo, forma, referencias adecuadas al tema, análisis de las referencias 8- Exposición en tiempo, forma, referencias adecuadas pero no actualizadas. 7- Exposición en tiempo, forma, pero referencias no adecuadas Menos de 7- Exposición escasa, duró menos del tiempo previsto y sin análisis de referencias.		20
Total			100