



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA

Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura		Química del Estado Sólido		Clave de la UA	17541
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos		
Escolarizada	Curso	Básica Particular Optativa	7		
UA de pre-requisito	UA simultaneo	UA posteriores			
17482 Química Inorgánica I					
Horas totales de teoría	Horas totales de práctica	Horas totales del curso			
51	0	51			
Licenciatura(s) en que se imparte	Módulo al que pertenece				
Licenciatura en Química	Estructura de la Materia				
Departamento	Academia a la que pertenece				
Química	Química Inorgánica				
Elaboró	Fecha de elaboración o revisión				
Dr. Roberto E. Sanjuan Farfán Dr. Victor M. Soto Karina V. Chávez Hernandez	30/08/2019				

[Handwritten signatures in blue ink]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

La presente Unidad de Aprendizaje (UA) favorece el desarrollo de competencias de la Licenciatura en Química (LQ) a partir del conocimiento teórico de los los principios básicos del estado sólido y su relación con los conceptos de física y química. Comprenderá el papel de esta disciplina como parte fundamental para el desarrollo de la química moderna. Adquirirá la habilidad de resolver problemas complejos con soluciones simples e ingeniosas y apreciará esta herramienta como la parte más importante en la investigación actual en el área de nanomateriales.

Relación con el perfil

Modular

De egreso

La UA provee el conocimiento fundamental del módulo, "Estructura de la Materia", ya que la química del estado sólido refuerza de manera determinante, los conceptos de molécula, cúmulo, partícula y sólido. Además también provee de las bases y herramientas fundamentales para el estudio y caracterización de los sólidos cristalinos, que son la base de los procesos de síntesis moderna como lo son, CVD, PVD, ALD y ablación laser entre otros. También refuerza de manera determinante el área de catálisis heterogénea y de nanociencia y nanotecnología.

El profesional de la química tendrá un conocimiento robusto en cuanto a identificar y entender las nuevas técnicas de caracterización de la investigación moderna, tales como la difracción de rayos X, la espectroscopia fotoelectrónica de rayos X, y las técnicas de reflectancia difusa entre otras. También podrá explicar, modificar y mejorar materiales usados como catalizadores heterogéneos, lo cual es uno de los tópicos más importantes de la industria e investigación química.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales (competencias de todo egresado del CUCEI) (3ra persona)	Genéricas (de la disciplina que se imparte)	Profesionales (en el papel de trabajador)
<ul style="list-style-type: none">• Reconoce que las características de un sólido se pueden modelar.• Comunica de manera escrita y clara cada resultado y concepto generado.	<ul style="list-style-type: none">• Distingue con precisión las características de un sólido cristalino y un sólido amorfo• Determina el mejor método de síntesis para un material según su situación.• Propone el o los métodos adecuados para la caracterización de materiales cristalinos.	<p>Participa activamente en el diseño, desarrollo y evaluación de proyectos que involucren materiales cristalinos.</p>
Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos) <ul style="list-style-type: none">• Concepto de cristal.• Diferentes grupos espaciales.• Características electrónicas de los materiales cristalinos.• Síntesis mediante estado sólido y química suave• Métodos de difracción• Espectroscopías de caracterización	Saber hacer (habilidades) <ul style="list-style-type: none">• Calcula ángulos y distancias de los planos cristalinos.• Obtiene de manera general las propiedades de un cristal usando la información simétrica.• Aplica el método de síntesis adecuado, respetando la economía y el medio ambiente• Calcula las propiedades electrónicas de un material.• Determina los caminos para el análisis de los materiales.	Saber ser (actitudes y valores) <ul style="list-style-type: none">• Comparte información relevante a su equipo de trabajo.• Sugiere mejoras significativas en los procesos de síntesis de compuestos inorgánicos.• Propone métodos económicos y limpios para los procesos químicos



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

Título del Producto: Maqueta de Celda Unitaria

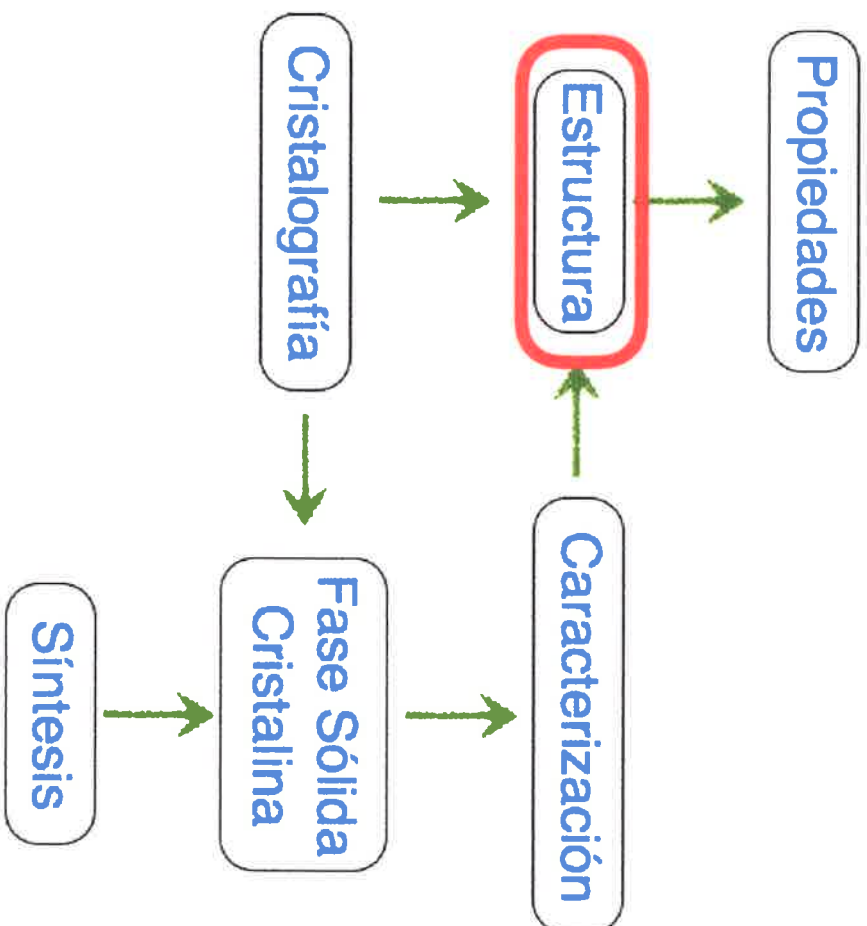
Objetivo: El alumno plasmará los conocimientos básicos de la cristalografía de manera plástica, mediante la construcción de una maqueta de una celda unitaria.

Descripción: El alumno fabricará con materiales reciclados en su mayoría una celda unitaria tridimensional de una fase cristalina. Señalando los parámetros de red de la celda, sus ángulos y los índices de Miller de una de sus caras. Además acompañará a la maqueta con una ficha técnica en hojas tamaño carta de la ficha cristalográfica de la celda unitaria.

RSJ *[Signature]* *[Signature]*



3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



PSJ ~~CHA~~ ~~KA~~



4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Sólidos cristalinos

Objetivo de la unidad temática: Identificar las características esenciales de un sólido cristalino.
Introducción: Los materiales cristalinos se estudian mediante la disciplina denominada cristalografía. La cristalografía consiste en un conjunto de principios y conceptos que han logrado ser la base del estudio de la estructura y propiedades de todo material cristalino.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
1.1 Sólidos amorfos y cristalinos 1.2 Estructuras cristalinas 1.2.1 Estructuras compactas 1.2.2 Simetría de estructuras 1.2.3 Redes y celdas unitarias 1.2.4 Elementos de Simetría traslacional 1.3 Diferentes tipos de sólidos 1.3.1 Sólidos iónicos 1.3.2 Sólidos metálicos 1.3.3 Redes sólidas covalentes 1.3.4 Sólidos moleculares	<ul style="list-style-type: none">• Define lo que es un cristal• Entiende el concepto de motivo reticular.• Define el concepto de celda unitaria• Conoce los elementos de simetría en cristales• Distingue los diferentes tipos de sólidos.	<ul style="list-style-type: none">•Tarea•Examen	<p>INICIO: Indica las recomendaciones para llevar a cabo un buen curso. Se pide el material básico, escuadras, compás, hojas blancas. Expone los temas de manera demostrativa - lógica. Aporta el material de cartón-papel para que el alumno construya sus herramientas. Supervisa la construcción y fabricación del material a usar.</p>	<p>INICIO:Resuelve actividades en clase Consigue la plastilina y aditamentos que pidió el maestro. Fabrica y arma su material en colaboración con otros estudiantes, supervisados por el docente</p>	<p>•Participación en la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Materiales simples de papelería(pintarrón, marcadores, borrador, hojas, pegamento, cartón)• Visita al laboratorio de difracción de rayos X• Modelos de esferas usando plastilina y cera de abeja.• Libros de texto	5 horas
DESARROLLO: Resuelve y corrige las tareas frente a los estudiantes para un mejor aprendizaje	DESARROLLO: Entrega tareas en físico	<ul style="list-style-type: none">• Tarea entregada	CIERRE: Elabora el examen	CIERRE: Resuelve el examen	<ul style="list-style-type: none">• Entrega examen	Hoja de examen	2 horas



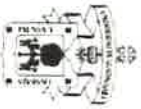
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 2: Síntesis de Sólidos

Objetivo de la unidad temática: Conocer las características de los diferentes métodos de síntesis de materiales
Introducción: La síntesis de un material es de suma importancia, ya que esta ligada a la estructura del material producido y de esta manera a sus propiedades. De aquí la importancia de conocer los diferentes métodos de síntesis de sólidos.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	Actividades del docente		Actividades del estudiante		Evidencia de la actividad		Recursos y materiales	Tiempo destinado
2.1 Métodos cerámicos 2.2 Síntesis por micro-ondas 2.3 Métodos de alta presión 2.4 Deposición química de vapor 2.5 Intercalación	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce las características del método cerámico (de estado sólido). • Conoce las características del método de síntesis por microondas. • Conoce las características del método de alta presión. • Conoce las características del método CVD. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarea • Examen 			Investiga información y Resuelve actividades en clase	Participa en la clase		<ul style="list-style-type: none"> • Materiales simples de papelería (pintarrón, marcadores, borrador, hojas, libros de texto) 	4 horas	
DESARROLLO: Resuelve y corrige las tareas frente a los estudiantes para un mejor aprendizaje					Expone los resultados de su búsqueda de métodos.	Tarea entregada		<ul style="list-style-type: none"> • Video de métodos de síntesis. • Visita al laboratorio de difracción de rayos X 	4 horas	
CIERRE: Elabora el examen. Y lo resuelve posteriormente para ayuda de los estudiantes.					Resuelve el examen	Entrega examen		Hoja de examen	2 horas	

(Handwritten signatures in blue ink)



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 3: Caracterización de los sólidos cristalinos

Objetivo de la unidad temática: Entender los principios físicos de las técnicas de caracterización de los sólidos cristalinos.
Introducción: Existen diferentes técnicas de caracterización de materiales cristalinos. Cada técnica está basada en principios físicos como la difracción de ondas o de partículas o por espectroscopia a diferentes energías. Hoy por hoy es necesario tener bien claro el fundamento científico de las técnicas de caracterización, puesto que los fundamentos no cambian y son lo importante en cada enseñanza.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática		
3.1 Difracción 3.1.1 Difracción de rayos X 3.1.2 Difracción de neutrones 3.1.3 Difracción de electrones 3.2 Microscopia electrónica 3.2.1 Microscopia electrónica de barrido 3.2.2 Microscopia electrónica de transmisión 3.2.3 Análisis por energía dispersiva de rayos X 3.2.4 Espectroscopia de pérdida de energía de electrones	<ul style="list-style-type: none">• Aprende las condiciones para que en un sistema cristalino se lleve a cabo la difracción.• Entender cada uno de los principios físicos en que se basa la microscopia electrónica• Entender los principios de la espectroscopia de sólidos• Entender los principios termodinámicos de las técnicas calorimétricas de caracterización.	<ul style="list-style-type: none">• Tarea• Exámen		
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
INICIO: Expone los temas de manera didáctica y presentará un video del fenómeno de difracción.	Resuelve actividades en clase	<ul style="list-style-type: none">• Participa en la clase• Práctica de difracción en el laboratorio de rayos X.	<ul style="list-style-type: none">• Materiales simples de papelería (pintarrón, marcadores, borrador)• Libro de texto• Difractómetro de rayos X• Cañón de video	6 horas
DESARROLLO: Resuelve y corrige las tareas frente a los estudiantes para un mejor aprendizaje. Usa presentación de difracción desde un libro del iPad. Expone la manera de obtener información básica a partir de un difractograma de rayos X de polvos.	Entrega tareas en físico. El alumno calcula los parámetros de red de un material a partir del patrón de difracción obtenido en su práctica de laboratorio.	<ul style="list-style-type: none">• Tarea entregada (cálculo de los parámetros de red a partir del difractograma de rayos X).	<ul style="list-style-type: none">• Materiales simples de papelería (pintarrón, marcadores, borrador, hojas)• Libro de texto• iPad, iBook• Hoja de cálculo o celular• Cañón de video	6 horas
CIERRE: Elabora el exámen	Resuelve el exámen	• Entrega examen	Hoja de examen	2 horas

Handwritten signatures and initials in blue ink.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

La mínima calificación aprobatoria es de 60. Asistencia mínima 80%.

Criterios generales de evaluación:

El alumno deberá cubrir el 80% de las asistencias totales al curso para poder obtener la calificación ordinaria mínima de 60. Además se toman en cuenta la calificación obtenida de todos los exámenes realizados y las tareas entregadas.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Tareas	• Adquiere la capacidad de investigar y de resolver problemas	Estructuras cristalinas Ángulos, planos, huecos, Llenado.	5%
Exámenes parciales	• Demuestra el conocimiento obtenido en la solución de problemas	Estructuras Cristalinas, Planos, Difracción, Refinamiento de fases.	80%

Producto final

Descripción		Evaluación	
Título: Maqueta de Celda Unitaria		Criterios de fondo: Parámetros de red, ángulos interplanares, caras internas, huecos generados, simetría básica.	Ponderación
Objetivo: El alumno construirá una celda unitaria de una fase cristalina.		Criterios de forma: Tamaño máximo (40 cm x 40 cm x 40 cm). Debe ser construido con un porcentaje de al menos la tercera parte de material reciclado.	15

Caracterización: El alumno fabricará con materiales reciclados en su mayoría una celda unitaria tridimensional de una fase cristalina. Señalando los parámetros de red de la celda, sus ángulos y los índices de Miller de una de sus caras. Además acompañará a la maqueta con una ficha técnica en hojas tamaño carta de la ficha cristalográfica de la celda unitaria.

RSJ

[Signature]

[Signature]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Lesley E. Smart, Elaine A. Moore	2012	Solid State Chemistry, an Introduction, Fourth Edition	CRC Press, Taylor & Francis Group	
Bradley D. Fahlman	2011	Materials Chemistry Second Edition	Springer Science + Business Media B. V.	
D. Dragoman, M. Dragoman	2002	Optical Characterization of Solids	Springer - Verlag	
Sandra E. Dann	2000	Reactions and Characterization of Solids	Royal Society of Chemistry	
C.N.R. Rao, F. R. S. and J. Gopalakrishnan	1997	New Directions in Solid State Chemistry Second Edition	Cambridge University Press	

Referencias complementarias

Apoys (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Reporte de usuario - Victor Soto

Contribución al total del curso	Ponderación calculada	Calificación	Rango	Porcentaje Retroalimentación
25.00 %	25.00 %	100.00	0-100	100.00 %
25.00 %	25.00 %	100.00	0-100	100.00 %
25.00 %	25.00 %	100.00	0-100	100.00 %
25.00 %	25.00 %	100.00	0-100	100.00 %

Diseño de Programas por Competencias, 23 y 30 de agosto 2019 (9:00 a 14:00 hrs.)

Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Total del curso	Media de calificaciones.
25.00 %	25.00 %	25.00 %	25.00 %	100.00	100.00
100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	0-100
100.00 %	100.00 %	100.00 %	100.00 %	100.00 %	100.00 %

Estatus de la entrega

Estatus de la entrega	Estatus de calificación	Fecha de entrega	Tiempo restante	Ultima modificación	Envíos de archivo	Comentarios al envío
Enviado para calificar	Calificado	viernes, 6 de septiembre de 2019, 23:55	La tarea fue enviada 7 días 10 horas antes	viernes, 30 de agosto de 2019, 13:29	Química del Edo Sólido 17541.pdf	Comentarios (0)

Editar envío

Hacer cambios a su envío

Retroalimentación

Calificación	Calificado en	Calificado por
100.00 / 100.00	lunes, 9 de septiembre de 2019, 11:28	Xavier Sanchez