

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

### PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	501847	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Química del Estado Sólido		
Denominación (inglés)	Solid State Chemistry		
Titulaciones	Grado en Química		
Centro	Facultad de ciencias		
Semestre	Sexto	Carácter	Obligatoria
Módulo	Fundamental		
Materia	Química Inorgánica		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Carlos Javier Durán Valle	1ª Planta, edificio Viguera Lobo-Químicas	carlosdv@unex.es	
Área de conocimiento	Química Inorgánica		
Departamento	Química Orgánica e Inorgánica		
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Carlos Javier Durán Valle		
Competencias			
<p>1. CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>			
<p>2. CG1: Que los estudiantes se involucren en la tarea intelectualmente estimulante y satisfactoria del proceso de aprendizaje.</p> <p>CG2: Que los estudiantes desarrollen un interés especial por el aprendizaje de la Química, valorando su importancia en los contextos científico, industrial, económico, medioambiental y social.</p>			

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

CG3: Que los estudiantes posean una base sólida y equilibrada de conocimientos químicos y habilidades prácticas de forma que le permita desenvolverse con seguridad en un laboratorio químico.

CG4: Que los estudiantes desarrollen habilidades/capacidades de comprensión, interpretación, aplicación y transmisión (de forma oral y por escrito) de sus conocimientos químicos, teóricos y prácticos.

3. CT1: Capacidad de:

- a) Utilización correcta del método de inducción y generación de nuevas ideas.
- b) Análisis y síntesis.
- c) Organización y planificación.
- d) Trabajo en un contexto internacional.
- e) Expresión tanto oral como escrita.
- f) Razonamiento crítico. Resolución de problemas.
- g) Toma de decisiones.
- h) Trabajo en equipo (también de carácter interdisciplinar) y liderazgo para dirigir y ejecutar las tareas del laboratorio químico y en instalaciones industriales complejas."

CT2: Capacidad de comunicar de una forma clara y precisa conocimientos y conclusiones a un público tanto especializado como no especializado.

CT3: Capacidad para aprender nuevas técnicas y conocimientos que permitan emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT4: Desarrollo de habilidades de aprendizaje personal. Adquisición de habilidades en las relaciones interpersonales, liderazgo, creatividad y adaptación a nuevas situaciones.

CT5: Demostración de sensibilidad hacia temas medioambientales.

CT6: Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.

CT7: Compromiso en el respeto a los derechos humanos, a la igualdad entre hombres y mujeres, a la cultura de la paz y a los valores éticos.

CT8: Motivación por la calidad.

CT9: Conocimiento de una lengua extranjera (preferentemente inglés).

CT10: Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) más adecuadas en cada situación.

4. CE1: Adquirir conocimientos sobre los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.

CE2: Interpretar la estructura atómica y los principios de química cuántica.

CE3: Relacionar la variación de las propiedades características de los elementos químicos según la Tabla Periódica.

CE4: Identificar las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos.

CE6: Identificar los elementos químicos y sus compuestos. Comprender la obtención, estructura y propiedades de los compuestos inorgánicos, orgánicos, organometálicos y macromoléculas (naturales y sintéticas).

CE8: Diferenciar principios y procedimientos empleados en el análisis químico, para la determinación, identificación y caracterización de elementos y compuestos químicos. Deducir aplicaciones de las técnicas analíticas.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

CE9: Asimilar la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales.

CE10: Distinguir y aplicar los métodos de determinación estructural.

CE15: Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.

CE16: Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.

CE17: Reconocimiento y análisis de nuevos problemas y planificación de estrategias para su solución tanto en un entorno académico como profesional.

CE18: Capacidad para desenvolverse con seguridad en un laboratorio químico, que se concreta en el manejo de productos, materiales e instrumentación química mediante tecnologías apropiadas y con cumplimiento estricto de las normas de seguridad estipuladas. Valoración de riesgos.

CE21: Interpretación de datos derivados de observaciones y medidas en el laboratorio.

CE23: Conocimiento de una lengua extranjera (preferentemente inglés).

CE24: Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) más adecuadas en cada situación.

CE25: Reconocimiento y valoración de los procesos químicos en la vida diaria.

CE26: Comprensión de los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.

CE27: Capacidad de relación de la Química con otras disciplinas.

### Contenidos

#### Breve descripción del contenido

En esta asignatura se realiza un estudio de la estructura de la materia sólida, sus propiedades y la caracterización de la misma, así como los métodos de fabricación de sólidos y las principales aplicaciones de estos materiales.

#### Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Síntesis de sólidos.

Contenidos del tema 1: Reacción en estado sólido. Método sol-gel. Síntesis a partir de un precursor homogéneo. Síntesis hidrotermal. Intercalación. Transporte en fase de vapor. Combustión. Preparación de películas. Métodos de crecimiento de cristales. Métodos a alta presión.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Síntesis de sólidos en laboratorio.

Denominación del tema 2: Estructuras cristalinas y enlace

Contenidos del tema 2: Celda unidad. Notación de coordenadas y planos cristalográficos. Redes de Bravais. Estructuras compactas y no compactas. Estructuras iónicas en sólidos. Enlace covalente en sólidos. Efectos electrónicos no enlazantes.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Seminario (voluntario) sobre Química de Coordinación

Denominación del tema 3: Propiedades magnéticas.

Contenidos del tema 3: Propiedades magnéticas básicas. Influencia de la temperatura. Dominios magnéticos. Materiales magnéticos blandos y duros.

Denominación del tema 4: Propiedades eléctricas: conductores electrónicos.

Contenidos del tema 4: Teoría de bandas. Propiedades eléctricas básicas. Conductores inorgánicos. Metales orgánicos. Superconductividad. Semiconductividad.

Denominación del tema 5: Propiedades eléctricas: conductores iónicos.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

Contenidos del tema 5: Sólidos no conductores. Electrolitos sólidos. Aplicaciones. Dieléctricos. Ferroelectricidad, piezoelectricidad y piroelectricidad.

Denominación del tema 6: Propiedades ópticas.

Contenidos del tema 6: Luminiscencia y fosforescencia. Láser. Fotoconductividad.

Denominación del tema 7: Nanomateriales.

Contenidos del tema 7: Propiedades de los nanomateriales. Métodos de síntesis. Clasificación de nanomateriales. Aplicaciones.

Denominación del tema 8: Caracterización de sólidos I. Difracción, microscopía y análisis térmico

Contenidos del tema 8: Difracción, microscopía y análisis térmico

Descripción de las actividades prácticas del tema 8: Seminarios: a) búsqueda de estructuras en bases de datos; b) termogravimetría

Denominación del tema 9: Caracterización de sólidos II. Métodos espectroscópicos

Contenidos del tema 9: Espectroscopia fotónica. Espectroscopia electrónica.

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	34	5		15			0	16
2	8	6					1	12
3	15	5					0	10
4	15	6					0	10
5	16	6					0	10
6	7	2					1	4
7	9	4					0	6
8	14	3					0	10
9	17	5					1	12
<b>Evaluación</b>	<b>3</b>	<b>3</b>					<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>45</b>		<b>15</b>			<b>3</b>	<b>90</b>

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

1. Clases expositivas de teoría y problemas. Descripción: método expositivo que consiste en la presentación por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. También incluye la resolución de problemas ejemplo por parte del profesor.

2. Resolución, análisis y discusión de problemas prácticos propuestos. Descripción: método basado en el planteamiento de problemas por parte del profesor y la resolución de los mismos en el aula. Los estudiantes desarrollan e interpretan soluciones adecuadas a partir de la aplicación de procedimientos de resolución de problemas.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

3. Aprendizaje basado en problemas (ABP). Descripción: método de enseñanza/aprendizaje que tiene como punto de partida un problema que ha diseñado el profesor y que el estudiante resuelve de manera autónoma o guiada para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
5. Aprendizaje a partir de la experimentación. Descripción: Método de enseñanza-aprendizaje basado en el método científico en el que el estudiante plantea hipótesis, experimenta, recopila datos, busca información, aplica modelos, contrasta las hipótesis y extrae conclusiones.
6. Aprendizaje cooperativo. Descripción: Método de enseñanza-aprendizaje basado en un enfoque interactivo de organización del trabajo. Se trata de lograr un intercambio efectivo de información entre los estudiantes, los cuales deben estar motivados tanto par lograr su propio aprendizaje como el de los demás.
7. Aprendizaje a través del aula virtual. Descripción: Situación de enseñanza/aprendizaje en la que se usa un ordenador con conexión a la red como sistema de comunicación entre profesor y estudiante e incluso entre los estudiantes entre si y se desarrolla un plan de actividades formativas.
8. Tutorización. Descripción: Situación de enseñanza/aprendizaje en la que el profesor de forma individualizada o en pequeños grupos orienta al estudiante en su aprendizaje.
9. Aprendizaje autónomo Descripción: Situación de aprendizaje en la que el estudiante de forma autónoma profundiza en el estudio de una materia para adquirir las competencias.
10. Evaluación Descripción: Situación de aprendizaje/evaluación en la que el alumno realiza alguna prueba que sirve para reforzar su aprendizaje y como herramienta de evaluación.

#### Resultados de aprendizaje

Saber relacionar las propiedades macroscópicas con las propiedades de átomos y moléculas individuales. Conocer los métodos de determinación estructural. Saber elegir los métodos adecuados para cada problema a resolver.  
 Poseer experiencia en la utilización de métodos de síntesis de sólidos.  
 Comprender la relación entre la materia estudiada y su aplicación en la vida cotidiana.

#### Sistemas de evaluación

La calificación final de la asignatura se obtendrá:  
**CONVOCATORIAS DE JUNIO Y JULIO:**  
 El trabajo del alumno se valorará mediante evaluación continua, asignándosele a las distintas actividades los porcentajes indicados:  
 -Un 5% a la resolución de problemas, preparación de trabajos, y participación en clase (actividades no recuperables).  
 -Un 10% a la realización de las prácticas obligatorias de laboratorio. Será necesario, para aprobar, conseguir en este apartado una calificación igual o superior al 50% de la calificación máxima (actividad no recuperable).  
 -Un 85% a diferentes controles escritos a realizar durante el curso. Será necesario, para aprobar, conseguir en este apartado una calificación igual o superior al 45% de la calificación máxima (actividad recuperable en el examen final).  
 Los alumnos podrán optar por la evaluación global en la cual la única actividad a valorar será la realización de un examen teórico-práctico que incluye todos los contenidos de la asignatura.  
 La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes, que podrán llevarla a cabo durante el primer cuarto del semestre (hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si éste acaba después de ese periodo), a través de

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

un espacio específico creado para ello en el Campus Virtual. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

**OTRAS CONVOCATORIAS:**

Se evaluará por el procedimiento de examen de carácter global en el que se valorarán todos los contenidos de la asignatura y podrá incluir un examen de prácticas de laboratorio.

**Bibliografía (básica y complementaria)**

**Básica:**

WEST A.R., *Solid state chemistry and its applications, 2nd edition, student edition*. Ed. Wiley. 2014. ISBN: 978-1-119-94294-8 (libro fundamental en esta asignatura).

MOORE E.A., SMART L.E., "Solid State Chemistry, An Introduction", Ed. Routledge. 2020. ISBN: 9780367135720.

PICO MARTÍN C., LÓPEZ GARCÍA M.L., VEIGA BLANCO M.L. "Química del estado sólido". Editorial Síntesis.

**Complementaria:**

RODGERS G.E., "Introduction to Coordination, Solid State, and Descriptive Inorganic Chemistry", McGraw-Hill Inc. (New York), 1994. Versión española "Química Inorgánica. Introducción a la Coordinación, Estado Sólido y Química Inorgánica Descriptiva", McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A. (Madrid), 1995.

ATKINS, P.; OVERTON, T.; ROURKE, J.; WELLER, M.; ARMSTRONG, F. "Química Inorgánica" (4<sup>º</sup> ed.). McGraw-Hill/Interamericana, 2006.

**Otros recursos y materiales docentes complementarios**

En el campus virtual los alumnos encontrarán las presentaciones empleadas en clase, apuntes sobre modelos cristalográficos, un seminario sobre química de coordinación, relaciones de problemas resueltos y enlaces a páginas web de interés.