



1. DATOS GENERALES

Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA DEL ESTADO SÓLIDO
Tipología: OBLIGATORIA
Grado: 409 - GRADO EN QUÍMICA (2021)
Centro: 1 - FACULTAD CC. Y TECNOLOGÍAS QUÍMICAS CR
Curso: 3

Código: 57322
Créditos ECTS: 6
Curso académico: 2022-23
Grupo(s): 20 23
Duración: C2

Lengua principal de impartición: Español

Segunda lengua:

Uso docente de otras lenguas:

English Friendly: S

Página web:

Bilingüe: N

Profesor: FELIX ANGEL JALON SOTES - Grupo(s): 20 23				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
San Alberto Magno/Planta primera	QUÍMICA INORG., ORG., Y BIOQ.	3473	felix.jalon@uclm.es	L,M,X de 17-19 horas
Profesor: BLANCA ROSA LOURDES MANZANO MANRIQUE - Grupo(s): 20 23				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
San Alberto Magno/first floor	QUÍMICA INORG., ORG., Y BIOQ.	3474	blanca.manzano@uclm.es	Lunes, martes y miércoles de 16.30 a 18.30
Profesor: ANA MARIA RODRIGUEZ FERNANDEZ-PACHECO - Grupo(s): 20 23				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Politécnico/A23	QUÍMICA INORG., ORG., Y BIOQ.	926051961	anamaria.rfdez@uclm.es	L,M,X de 17-19 h
Profesor: ELENA VILLASEÑOR CAMACHO - Grupo(s): 20 23				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio San Alberto Magno (primer piso)	QUÍMICA INORG., ORG., Y BIOQ.	3493	elena.villasenor@uclm.es	L,M,X de 18-19 horas

2. REQUISITOS PREVIOS

No existen, aunque se recomienda poseer conocimientos básicos de Química.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La asignatura de Química Inorgánica del Estado Sólido corresponde a la materia de compuestos inorgánicos, incluida en el módulo de Fundamentos de Química, se imparte 2º semestre de tercer curso del grado en el Grado en Química. En ella se introduce al alumno en los fundamentos químicos básicos de la química del estado sólido. Junto con la adquisición de conocimientos relacionados con el enlace químico y la estructura en los sólidos, se pretende facilitar la adquisición de conocimientos en las principales técnicas de preparación de sólidos y de las principales técnicas estructurales que se aplican a su estudio, tanto a nivel teórico como experimental (en las prácticas de la asignatura). También se facilitan criterios para deducir algunas de las propiedades de los sólidos atendiendo a criterios de enlace químico, de estructura y de composición química.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB02	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.
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
E03	Manipular con seguridad y responsabilidad medioambiental los productos químicos.
E06	Conocer los rasgos estructurales de los compuestos químicos, incluyendo la estereoquímica, así como las principales técnicas de investigación estructural.
E07	Relacionar las propiedades macroscópicas con las de átomos, moléculas y compuestos químicos no moleculares.
E15	Saber manejar la instrumentación química estándar y ser capaz de elaborar y gestionar procedimientos normalizados de trabajo en el laboratorio e industria química.
G01	Conocer los principios y las teorías de la Química, así como las metodologías y aplicaciones características de la química analítica, química física, química inorgánica y química orgánica, entendiendo las bases físicas y matemáticas que precisan.
G02	Ser capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de herramientas químicas.
G03	Saber aplicar los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos en los diferentes contextos profesionales de la Química.
T05	Capacidad de organización y planificación.
T07	Capacidad para trabajar en equipo y, en su caso, ejercer funciones de liderazgo, fomentando el carácter emprendedor.
T10	Capacidad de utilización de software específico para química a nivel de usuario.
T11	Capacidad de obtener información bibliográfica, incluyendo recursos en Internet.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

- Conocer los aspectos más importantes sobre las estructuras de los sólidos inorgánicos ideales y reales.
- Conocer los fundamentos teóricos más importantes del enlace químico en los sólidos inorgánicos.
- Capacitar al estudiante para el trabajo y el aprendizaje autónomos, así como para la iniciativa personal.
- Capacitar al estudiante para la búsqueda de información, su análisis, interpretación y utilización con fines prácticos.
- Conocer las técnicas de determinación estructural para el estudio de los sólidos inorgánicos y de sus superficies.
- Conocer los métodos principales de preparación de sólidos inorgánicos.
- Aplicar e interpretar algunas técnicas de determinación estructural o de estudio de propiedades de compuestos inorgánicos moleculares y sólidos.
- Aplicar técnicas avanzadas de preparación de compuestos inorgánicos moleculares y sólidos.
- Conocer algunas de las propiedades principales de los sólidos inorgánicos y relacionarlas con aspectos estructurales.

6. TEMARIO

Tema 1: Introducción a los sólidos inorgánicos. Estabilidad de los sólidos. Métodos de preparación de sólidos: reacciones en estado sólido, cristalización de fundidos, vidrios y geles, transporte en fase vapor, modificación de estructuras por intercambio iónico y reacciones intersticiales, métodos hidrotérmicos y de alta presión, métodos de reducción electroquímica. Métodos de preparación de láminas delgadas.

Tema 2: Estructuras cristalinas. Empaquetamientos compactos. Ocupación de huecos y tipos estructurales. Coordenadas internas de la celda unidad. Poliedros condensados. Índices de Miller.

Tema 3: Técnicas de determinación estructural en sólidos. Métodos térmicos. Difracción de Rayos X. Microscopía electrónica.

Tema 4: El enlace químico en los sólidos I. Modelo iónico. Relación de radios y limitaciones. Enlaces parcialmente covalentes. Gráficas de Mooser-Pearson.

Tema 5: El enlace químico en los sólidos II. Teoría de bandas. Funciones de Bloch. Zonas de Brillouin. Estructura de bandas para conductores, aislantes y semiconductores. Efecto de la temperatura sobre la conducción eléctrica.

Tema 6: Defectos cristalinos. Defectos puntuales, de línea (dislocaciones), bidimensionales, defectos de grano. No estequiometría. Disoluciones sólidas sustitucionales, intersticiales y complejas.

Tema 7: PRACTICAS DE LABORATORIO. Preparación de una silicón. Preparación de vidrios de colores. Preparación de una zeolita tipo A. Preparación de magnetita y de ferrita de cinc.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	E06 E07 G01 G03	1.16	29	N	-	
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Prácticas	E03 E15 G03 T05	0.8	20	S	S	
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Trabajo dirigido o tutorizado	G02 G03 T10 T11	0.24	6	S	N	
Foros y debates en clase [PRESENCIAL]	Tutorías grupales	E06 E07 G01 G02 G03	0.08	2	N	-	
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Autoaprendizaje	G03 T05 T07 T10 T11	2.48	62	S	S	
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	E06 E07 E15 G01 G02 G03	1.12	28	N	-	
Prueba final [PRESENCIAL]	Autoaprendizaje	E06 E07 E15 G01 G02 G03	0.08	2	S	S	
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Autoaprendizaje	E06 E07 E15 G01 G02 G03	0.04	1	S	N	
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4			Horas totales de trabajo presencial: 60				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6			Horas totales de trabajo autónomo: 90				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Pruebas de progreso	10.00%	0.00%	Se evaluará (1) En la selección de materiales para la elaboración de un seminario por escrito: originalidad y adecuación al tema, capacidad de liderazgo, capacidad de trabajo en grupo, adecuación del seminario al tiempo de exposición. (2) En la elaboración de un trabajo por escrito en el que se incluyen las respuestas al seminario propuesto: respuesta adecuada de las preguntas del seminario, adecuación editorial que haga comprensible este trabajo para el estudio del seminario, capacidad de liderazgo, capacidad de trabajo en grupo. (3) En la exposición en clase del seminario: adecuación de los medios informáticos, claridad de la exposición, interacción con el auditorio haciendo participativo el seminario.
			Se realizará un examen escrito de la segunda mitad de la asignatura. Los alumnos que no hayan superado la prueba parcial deberán presentarse a un examen escrito del total de la

Prueba final	35.00%	80.00%	asignatura. Para estos alumnos la valoración de la prueba final será del 70 %. Será necesario alcanzar la nota de 4 para que pueda hacerse media con otras actividades.
Pruebas parciales	35.00%	0.00%	Si en estas pruebas se alcanza una calificación superior o igual a 4 (sobre 10) podrá hacerse media con otras actividades
Realización de prácticas en laboratorio	20.00%	20.00%	Se valorará el trabajo experimental en el laboratorio: actitud, conocimiento previo de los fundamentos, destreza. Concluidas las sesiones presenciales se elaborará un cuaderno o guion de las conclusiones obtenidas en las sesiones presenciales y un examen de prácticas. Se deberá alcanzar una nota de 4 para hacer media con otras actividades.
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 6 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 13.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación mínima de 5 una vez aplicados los porcentajes de evaluación de cada actividad (parte teórica, problemas-casos y prácticas de laboratorio).

En la evaluación continua el alumno podrá promediar su nota con el resto de actividades del curso si esta alcanza un mínimo de 4 (sobre 10). De lo contrario, el contenido teórico de la prueba será evaluado en la convocatoria ordinaria.

El examen correspondiente a la parte teórica supone un 70% de la nota final y será evaluado en la convocatoria ordinaria. Requisito mínimo para promediar con el resto de actividades, nota media 4/10.

En la evaluación continua, el alumno deberá realizar una prueba de resolución de problemas o casos con una evaluación del 10% en la nota final. No hay requisito de nota mínima.

El alumno debe realizar de forma presencial las actividades prácticas de laboratorio. Se evaluará su desempeño en el laboratorio, la elaboración de un guion o cuaderno de laboratorio, así como un examen escrito de prácticas. El alumno debe superar esta parte de la asignatura que supone un 20% de la nota. Requisito mínimo para promediar, 4/10.

Evaluación no continua:

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación mínima de 5 una vez aplicados los porcentajes de evaluación de cada actividad (parte teórica y prácticas de laboratorio)

En la evaluación no continua el examen correspondiente a la parte teórica supone un 80% de la nota final y será evaluado exclusivamente en la convocatoria ordinaria. Requisito mínimo para promediar, nota media 4/10.

El alumno debe realizar de forma presencial las actividades prácticas de laboratorio. Se evaluará su desempeño en el laboratorio, la elaboración de un guion o cuaderno de laboratorio, así como un examen escrito de prácticas. El alumno debe superar esta parte de la asignatura que supone un 20% de la nota. Requisito mínimo para promediar, nota media 4/10.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Los mismos requisitos que en la convocatoria ordinaria tanto para la evaluación continua como en la no continua

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Mismos requisitos que en la convocatoria extraordinaria

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas

Horas	Suma horas
Tema 1 (de 7): Introducción a los sólidos inorgánicos. Estabilidad de los sólidos. Métodos de preparación de sólidos: reacciones en estado sólido, cristalización de fundidos, vidrios y geles, transporte en fase vapor, modificación de estructuras por intercambio iónico y reacciones intersticiales, métodos hidrotérmicos y de alta presión, métodos de reducción electroquímica. Métodos de preparación de láminas delgadas.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	1
Foros y debates en clase [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	.3
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	8.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	4.5
Prueba final [PRESENCIAL][Autoaprendizaje]	.3
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Autoaprendizaje]	.14
Tema 2 (de 7): Estructuras cristalinas. Empaquetamientos compactos. Ocupación de huecos y tipos estructurales. Coordenadas internas de la celda unidad. Poliedros condensados. Índices de Miller.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	1
Foros y debates en clase [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	.3
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	8.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	4.1
Prueba final [PRESENCIAL][Autoaprendizaje]	.3
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Autoaprendizaje]	.16
Tema 3 (de 7): Técnicas de determinación estructural en sólidos. Métodos térmicos. Difracción de Rayos X. Microscopía electrónica.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	7
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	1
Foros y debates en clase [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	.3
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	9.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	4.1

Prueba final [PRESENCIAL][Autoaprendizaje]	.3
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Autoaprendizaje]	.16
Tema 4 (de 7): El enlace químico en los sólidos I. Modelo iónico. Relación de radios y limitaciones. Enlaces parcialmente covalentes. Gráficas de Mooser-Pearson.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	1
Foros y debates en clase [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	.3
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	8.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	4.1
Prueba final [PRESENCIAL][Autoaprendizaje]	.3
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Autoaprendizaje]	.16
Tema 5 (de 7): El enlace químico en los sólidos II. Teoría de bandas. Funciones de Bloch. Zonas de Brillouin. Estructura de bandas para conductores, aislantes y semiconductores. Efecto de la temperatura sobre la conducción eléctrica.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	1
Foros y debates en clase [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	.3
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	8.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	4.1
Prueba final [PRESENCIAL][Autoaprendizaje]	.3
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Autoaprendizaje]	.16
Tema 6 (de 7): Defectos cristalinos. Defectos puntuales, de línea (dislocaciones), bidimensionales, defectos de grano. No estequiometría. Disoluciones sólidas sustitucionales, intersticiales y complejas.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	1
Foros y debates en clase [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	.3
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	8.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	4.1
Prueba final [PRESENCIAL][Autoaprendizaje]	.3
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Autoaprendizaje]	.16
Tema 7 (de 7): PRACTICAS DE LABORATORIO. Preparación de una silicón. Preparación de vidrios de colores. Preparación de una zeolita tipo A. Preparación de magnetita y de ferrita de cinc.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	20
Foros y debates en clase [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	.2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	10
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3
Prueba final [PRESENCIAL][Autoaprendizaje]	.2
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Autoaprendizaje]	.06
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Foros y debates en clase [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	20
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	62
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	29
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Autoaprendizaje]	1
Prueba final [PRESENCIAL][Autoaprendizaje]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	6
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	28
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
A. K.Cheetham and Peter Day	Solid State Chemistry http://biblioteca.uclm.es	Clarendon Press Oxford		0-19-855166-5	2001	Libro de consulta específico
DUFFY, J. A.	Bonding, energy levels and bands in inorganic solids http://biblioteca.uclm.es	Longman Scientific & Technical	Essex	0-582-03495-7	1990	Libro de consulta específico
Greenwood, N. N.	Chemistry of the elements http://biblioteca.uclm.es	Butterworth-Heinemann	Amsterdam	978-0-7506-3365-9	2008	Libro de consulta general
Rankin, David W. H.	Structural Methods in Inorganic Chemistry http://biblioteca.uclm.es	Blackwell Scientific	Oxford	0-632-02963-3	1994	Libro de consulta específico
Rao, C.N.R.	New directions in solid state chemistry http://biblioteca.uclm.es	Cambridge University Press	Cambridge	0-521-49907-0	2004	Libro de consulta general
						Libro de consulta

Cotton, Frank Albert	Química Inorgánica Avanzada http://biblioteca.uclm.es	Limusa, cop.	Mexico	968-18-1795-8	1995	especifico
A. K.Cheetham and Peter Day	Solid State Chemistry: techniques http://biblioteca.uclm.es	Oxfor Science publications	Oxford	0-19-855286-6	2001	libro de consulta específico
Müller, Ulrich	Inorganic Structural Chemistry http://biblioteca.uclm.es	John Wiley & Sons	New York	0-471-93717-7	1992	Libro de consulta específico
West, A. R.	Basic Solid State Chemistry http://biblioteca.uclm.es/	John Wiley and Sons	New York	0-471-98755-7	1999	Libro de consulta importante
Smith, William F	Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales http://biblioteca.uclm.es/	McGraw-Hill Interamerican	Maqdrid	978-607-15-1152-2	2010	Libro de consulta importante
Wells, A. F	Quimica Inorganica Estructural http://biblioteca.uclm.es	Reverté	Barcelona	84-291-7524-5	1978	Libro de consulta general
Smart, Lesley	Solid State Chemistry http://biblioteca.uclm.es	Taylor & Francis	New York	0-7487-7516-1	2005	libro de consulta importante
West, A. R.	Solid State Chemistry http://biblioteca.uclm.es	John Wiley and Sons	New York	0-471-90874-6		Libro de consulta importante
Dwight, Kirby	Solid State Chemistry : synthesis, structure, and properties of selected oxides and sulfides	Chapman & Hall	New York	0-412-03611-5	1993	Libro de consulta general
West, Anthony R.	Solid State Chemistry and its applications https://catalogobiblioteca.uclm.es/cgi-bin/abnetopac/O7682/IDbed4c285/NT1	John Wiley and Sons	Chichester	978-1-119-94294-8	2014	Libro de consulta importante