

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Experimentación de Química	Laboratorio de Síntesis Inorgánica	4º	1º	6	Optativa
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Jorge Andrés Rodríguez Navarro<sup>a</sup></li> <li>Natividad Gálvez Rodríguez<sup>b</sup></li> <li>Gloria Ramírez Rodríguez<sup>c</sup></li> </ul>			Dpto. Química Inorgánica, 1ª planta, Facultad de Ciencias. Correo electrónico: <sup>a</sup> jarn@ugr.es <sup>b</sup> ngalvez@ugr.es <sup>c</sup> gloria@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			Según se indica en la página web del departamento: <a href="http://inorganica.ugr.es/">http://inorganica.ugr.es/</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en QUÍMICA			Ingeniería Química, Farmacia		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Haber cursado con aprovechamiento las asignaturas de Química General I-IV, Laboratorio de Experimentación en Química Inorgánica y Química Inorgánica I-III.</li> </ul>					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Laboratorio de Síntesis Inorgánica. Síntesis y caracterización de compuestos inorgánicos. Separación de mezclas de compuestos inorgánicos. Estudio de propiedades químicas, ópticas, magnéticas y luminiscentes de materiales					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>)

inorgánicos.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### El alumno deberá adquirir la capacidad de:

- CG1 Analizar y sintetizar
- CG2 Organizar y planificar
- CG3 Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua oficial del Grado
- CG5 Gestionar datos y generar información / conocimiento
- CG6 Resolver problemas
- CG7 Adaptarse a nuevas situaciones y tomar decisiones de forma correcta
- CG8 Trabajar en equipo
- CG9 Razonar críticamente
- CG10 Realizar un aprendizaje autónomo para su desarrollo continuo profesional
- CG11 Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales y sociales
- CG12 Mostrar iniciativa y espíritu emprendedor

### El alumno deberá saber o conocer:

- CE4 Los tipos principales de reacciones químicas y las principales características asociadas a cada una de ellas
- CE8 La obtención y reactividad de los elementos químicos y sus compuestos.
- CE12 La interacción radiación-materia. Los principios de espectroscopía. Las principales técnicas de investigación estructural.
- CE18 Los aspectos estructurales de compuestos químicos, incluyendo estereoquímica.
- CE20 Los fundamentos, metodología y aplicaciones de las técnicas instrumentales.

### El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de:

- CE25 Evaluar e interpretar datos e información Química
- CE26 Organizar y ejecutar tareas del laboratorio químico, así como diseñar la metodología de trabajo a utilizar
- CE27 Aplicar conocimientos químicos adquiridos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos
- CE28 Utilizar buenas prácticas de laboratorio químico
- CE29 Presentar, tanto de forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.
- CE30 Utilizar razonadamente las herramientas matemáticas e informáticas para trabajar con datos químicos.
- CE31 Manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso
- CE32 Gestionar y registrar de forma sistemática y fiable la documentación química
- CE33 Realizar procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos sintéticos, en relación con sistemas inorgánicos.
- CE34 Observar, seguir y medir propiedades, eventos o cambios químicos.
- CE35 Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan



- CE36 Realizar valoraciones de riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio
- CE38 Planificar, diseñar y ejecutar investigaciones prácticas, desde la etapa problema-reconocimiento hasta la evaluación y valoración de los resultados y descubrimientos.
- CE39 Utilizar correctamente instrumentación química habitual para investigaciones estructurales y separaciones.
- CE40 Elucidar la estructura de los compuestos químicos sencillos.
- CE41 Aplicar correctamente las principales técnicas instrumentales empleadas en química.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Consolidar la formación teórica y adquirir la capacidad práctica necesaria para sintetizar y caracterizar materiales inorgánicos avanzados. Desarrollo de una actitud crítica, de perfeccionamiento en la labor experimental y de búsqueda de respuestas a los problemas diarios en el laboratorio, incluyendo los aspectos de seguridad.

Concretamente el alumno deberá de desarrollar las capacidades:

- Saber aplicar los conocimientos adquiridos en las asignaturas teóricas y correlacionar teoría y práctica.
- Habilidad para manipular los reactivos químicos y compuestos inorgánicos con seguridad.
- Planificar y llevar a cabo experimentalmente síntesis avanzadas de compuestos inorgánicos, con seguridad y utilizando las técnicas adecuadas.
- Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los compuestos inorgánicos.
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Inorgánica.
- Estimular el trabajo en equipo.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

*La asignatura Laboratorio de Química Inorgánica engloba un conjunto de actividades en el laboratorio con las que se pretende que el alumno profundice en los distintos métodos de síntesis y caracterización estructural que se utilizan en las distintas ramas de la química inorgánica (Química del Estado Sólido, Química Organometálica y Química de la Coordinación).*

Las actividades de laboratorio que se van a realizar incluyen las siguientes tareas:

Empleo de óxidos metálicos para la obtención de compuestos inorgánicos con propiedades magnéticas, eléctricas y/o ópticas funcionales.

Síntesis, caracterización estructural y estudio de propiedades físico-químicas de compuestos de coordinación y/o organometálicos.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- S. Szafran, R. M. Pike, M. M. Singh, *Microscale Inorganic Chemistry*, Wiley, 1991.
- J. D. Woollins, *Inorganic Experiments*, Wiley, 2010.
- G. S. Bull, G. H. Searle, *Journal of Chemical Education*, **1986**, 63(10), 902.



- J. H. Niewahner, K. A. Walters, A. Wagner, *Journal of Chemical Education*, **2007**, 84(3), 477.
- J. Chipperfield, S. Woodward, *Journal of Chemical Education*, **1994**, 71(1), 75.
- S. Swaey, *Journal of Chemical Education*, **2010**, 87(7), 727

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- F. A. Cotton, G. Wilkinson, C. A. Murillo, M. Bochmann, *Advanced Inorganic Chemistry 6 ed.*, Wiley-Interscience, 1999.
- C. Housecroft, A. G. Sharpe, *Inorganic Chemistry 4 ed.*, Prentice Hall, 2012.
- S. F. A. Kettle, *Physical Inorganic Chemistry. A Coordination Chemistry Approach*. Oxford University Press, 1998.
- J. Ribas, *Química de Coordinación*, Ed. Omega, 2000.

#### ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.webelements.com/>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

*La asignatura comenzará con una lección magistral (AF1, 6h) que servirán de introducción a la asignatura. Se comentará de manera general el trabajo a realizar incidiendo particularmente en los métodos de síntesis y de caracterización físico-química que se utilizarán. Igualmente se recordarán las normas fundamentales de seguridad en un laboratorio.*

*Posteriormente se llevarán a cabo las actividades prácticas (AF2, 48 h) propiamente dichas. Se realizarán un grupo amplio de prácticas que den una visión general de la química inorgánica y se finalizará con un seminario (AF3, 3h) donde se profundizará en los conceptos teóricos y prácticos utilizados en las prácticas y se favorecerá el intercambio de ideas y conocimiento entre los estudiantes.*

Cada alumno debe crear un cuaderno de laboratorio donde se incluyan los guiones de las experiencias a realizar. Debe realizar una breve consulta bibliográfica, donde se asesore de los fundamentos, métodos de preparación y propiedades de las sustancias que se utilizan (en el cuaderno deberá incluir los riesgos de cada producto). Una vez que se comprenda el experimento, se efectuarán los cálculos previos y sus fundamentos, se discutirá con el profesor en grupos reducidos sobre el método y desarrollo. El profesor asesorará al alumno sobre los objetivos y fuentes bibliográficas a emplear y guiará al alumno durante el proceso de preparación.

Se procede a la realización experimental y cada alumno deberá redactar un informe que comprenda los cálculos y ajuste de las reacciones y el rendimiento y propiedades de los productos obtenidos.

- Dado el carácter eminentemente práctico de la asignatura, la asistencia es obligatoria.

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- SE1: Prueba evaluativa escrita (examen de repuestas breves): 70 %
- SE2, SE3: Evaluación continua del alumno durante la realización de las prácticas: 20 %
- SE3: Otros aspectos de evaluación continua: entrega de cuaderno de laboratorio, entrega de productos: 10%



DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

- "Evaluación única final (artículo 8 de la “Normativa de Evaluación” aprobada en Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013 y modificada por Acuerdo del Consejo de Gobierno 26 de octubre de 2016): Aquellos estudiantes que no puedan acogerse por diversos motivos al plan de evaluación anterior podrán someterse a un proceso de evaluación única final, solicitándolo al Director del Departamento de Química Inorgánica durante las dos primeras semanas de impartición de la asignatura.
- La evaluación única final consistirá en una prueba evaluativa escrita (examen de repuestas breves) superada la cual deberá demostrar su capacidad para planificar y llevar a cabo la síntesis y caracterización de compuestos inorgánicos, con seguridad y utilizando las técnicas adecuadas, mediante la realización de una de las síntesis/separaciones propuestas en el programa y sus experiencias correspondientes.”

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Según se indica en la página web del departamento: <a href="http://inorganica.ugr.es/">http://inorganica.ugr.es/</a>	En escenario semipresencial, salvo excepciones, se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico oficial. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono. Normalmente se recomienda ese horario pero se puede adaptar a las situaciones particulares de los alumnos.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- La proporción entre clases virtuales y presenciales dependerá del centro y circunstancias sanitarias, se primará virtualizar las clases impartición de seminarios de grupo grande y la presencialidad en la realización de las prácticas, debido a que es una asignatura eminentemente práctica.
- Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que dicte la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar...). podrán imponer un escenario asíncrono a través Google drive y se complementará con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas.).
- Las plataformas descritas (Prado, Google Meet, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrán verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Como medida adicional, se prestará especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive.



<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN</b> (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE1: Prueba evaluativa escrita (examen de repuestas breves): 70 %</li> <li>SE2, SE3: Evaluación continua del alumno durante la realización de las prácticas: 15 %</li> <li>SE3: Otros aspectos de evaluación continua: entrega de cuaderno de laboratorio, entrega de productos: 15%</li> </ul> <p>Las pruebas tendrán lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se plantearán a través de la plataforma Prado Examen, Google Meet, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento.</p>	
Convocatoria Extraordinaria	
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE1: Prueba evaluativa escrita (examen de repuestas breves): 70 %</li> <li>SE2, SE3: Evaluación continua del alumno durante la realización de las prácticas: 15 %</li> <li>SE3: Otros aspectos de evaluación continua: entrega de cuaderno de laboratorio, entrega de productos: 15%</li> <li>La prueba se realizará en modo presencial. Si no fuese posible, se llevaría a cabo a través de la plataforma PRADO, Google Meet, siempre siguiendo las instrucciones que se dicten al respecto por la UGR.</li> </ul>	
Evaluación Única Final	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La evaluación única final consistirá en una prueba evaluativa escrita (examen de repuestas breves) superada la cual deberá demostrar su capacidad para planificar y llevar a cabo la síntesis y caracterización de compuestos inorgánicos, con seguridad y utilizando las técnicas adecuadas, mediante la realización de una de las síntesis/separaciones propuestas en el programa y sus experiencias correspondientes.”</li> <li>La prueba se realizará en modo presencial. Si no fuese posible, se llevaría a cabo a través de la plataforma PRADO, Google Meet, siempre siguiendo las instrucciones que se dicten al respecto por la UGR.</li> </ul>	
<b>ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)</b>	
<b>ATENCIÓN TUTORIAL</b>	
<b>HORARIO</b> (Según lo establecido en el POD)	<b>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL</b> (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Según se indica en la página web del departamento: <a href="http://inorganica.ugr.es/">http://inorganica.ugr.es/</a>	En escenario B, se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico oficial. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono. Normalmente se recomienda ese horario pero se puede adaptar a las situaciones particulares de los alumnos.
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</b>	



- Todas las clases serán virtuales. Las prácticas de laboratorio se sustituirán por prácticas virtuales y/o actividades alternativas. Se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que dicte la UGR en su momento. Se priorizará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar...). podrán imponer un escenario asíncrono a través de Google Drive y se complementará con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas.).
- Las plataformas descritas (Prado, Prado Examen, Google Meet, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrán verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Como medida adicional, se prestará especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive.

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

##### Convocatoria Ordinaria

- Se mantienen los instrumentos de evaluación y criterios de evaluación comentados en el escenario A.
- Las pruebas tendrán lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se plantearán a través de la plataforma Prado Examen, Google Meet, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento.

##### Convocatoria Extraordinaria

- Se mantienen los instrumentos de evaluación y criterios de evaluación comentados en el escenario A.
- La prueba sería presencial. Si no fuese posible, se realizará a través de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.

##### Evaluación Única Final

- Se mantienen los instrumentos de evaluación y criterios de evaluación comentados en el escenario A.
- La prueba se realizará en modo presencial. Si no fuese posible, se llevaría a cabo a través de la plataforma PRADO, Google Meet, siempre siguiendo las instrucciones que se dicten al respecto por la UGR.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

