



# Guía Docente

## QUÍMICA INORGÁNICA I

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2022-2023**



## I.- IDENTIFICACIÓN

<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b>	Química Inorgánica I
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>	12
<b>CARÁCTER:</b>	Obligatoria
<b>MATERIA:</b>	Química Inorgánica
<b>MÓDULO:</b>	Fundamental
<b>TITULACIÓN:</b>	Grado en Química
<b>SEMESTRE/CUATRIMESTRE:</b>	Anual (segundo curso)
<b>DEPARTAMENTO/S:</b>	Química Inorgánica

## PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinadora de la asignatura	<b>Profesora:</b> MARINA PARRAS VÁZQUEZ <b>Departamento:</b> Química Inorgánica <b>Despacho:</b> QA-205 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:mparras@ucm.es">mparras@ucm.es</a>
Coordinadora del laboratorio	<b>Profesora:</b> M <sup>a</sup> LUISA RUIZ GONZÁLEZ <b>Departamento:</b> Química Inorgánica <b>Despacho:</b> QA-133 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:luisarg@ucm.es">luisarg@ucm.es</a>

## Teoría Grupo A

Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesora:</b> ESTER GARCÍA GONZÁLEZ <b>Departamento:</b> Química Inorgánica <b>Despacho:</b> QA-106 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:esterg@ucm.es">esterg@ucm.es</a>
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesora:</b> SUSANA GARCÍA MARTÍN <b>Departamento:</b> Química Inorgánica <b>Despacho:</b> QA-120 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:sgmartin@ucm.es">sgmartin@ucm.es</a>

## Teoría Grupo B

Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesora:</b> ELENA ARROYO Y DE DOMPABLO <b>Departamento:</b> Química Inorgánica <b>Despacho:</b> QA-137 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:e.arroyo@ucm.es">e.arroyo@ucm.es</a>
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesora:</b> M <sup>a</sup> LUISA RUIZ GONZÁLEZ <b>Departamento:</b> Química Inorgánica <b>Despacho:</b> QA-133 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:luisarg@ucm.es">luisarg@ucm.es</a>



Teoría Grupo C	
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesora:</b> JOSEFA ISASI MARÍN <b>Departamento:</b> Química Inorgánica <b>Despacho:</b> QA-136 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:isasi@ucm.es">isasi@ucm.es</a>
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesora:</b> INMACULADA ÁLVAREZ SERRANO <b>Departamento:</b> Química Inorgánica <b>Despacho:</b> QA-108 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:ias@ucm.es">ias@ucm.es</a>

Teoría Grupo D	
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesora:</b> MARINA PARRAS VÁZQUEZ <b>Departamento:</b> Química Inorgánica <b>Despacho:</b> QA-205 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:mparras@ucm.es">mparras@ucm.es</a>
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesora:</b> AUREA VARELA LOSADA <b>Departamento:</b> Química Inorgánica <b>Despacho:</b> QA-136B <b>e-mail:</b> <a href="mailto:aurea@ucm.es">aurea@ucm.es</a>

Teoría Grupo E	
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesora:</b> ANA QUEREJETA FERNÁNDEZ <b>Departamento:</b> Química Inorgánica <b>Despacho:</b> QA-134 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:anaque02@ucm.es">anaque02@ucm.es</a>
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesora:</b> ANA QUEREJETA FERNÁNDEZ <b>Departamento:</b> Química Inorgánica <b>Despacho:</b> QA-134 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:anaque02@ucm.es">anaque02@ucm.es</a>

Teoría Grupo F	
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesora:</b> ESTER GARCÍA GONZÁLEZ <b>Departamento:</b> Química Inorgánica <b>Despacho:</b> QA-106 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:esterg@ucm.es">esterg@ucm.es</a>
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesora:</b> MARÍA HERNANDO GONZÁLEZ <b>Departamento:</b> Química Inorgánica <b>Despacho:</b> QA-208 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:marher@ucm.es">marher@ucm.es</a>



Laboratorio Química Inorgánica I					
Grupo	Semestre	Profesor/a	Correo	Despacho	Depar.
B1 B2	1º	Áurea Varela Losada Luisa Ruiz González	<a href="mailto:aurea@ucm.es">aurea@ucm.es</a> <a href="mailto:luisarg@ucm.es">luisarg@ucm.es</a>	QA-136B QA-133	QI
	2º	Julio Ramírez Castellanos María Hernando González	<a href="mailto:jrcastel@ucm.es">jrcastel@ucm.es</a> <a href="mailto:marher@ucm.es">marher@ucm.es</a>	QA-132 QA-208	QI
B3 B4	1º	María Hernando González Elizabeth Castillo Martínez	<a href="mailto:marher@ucm.es">marher@ucm.es</a> <a href="mailto:ecastill@ucm.es">ecastill@ucm.es</a>	QA-208 QA-226	QI
	2º	Almudena Torres Pardo Raquel Cortés Gil	<a href="mailto:atorresp@ucm.es">atorresp@ucm.es</a> <a href="mailto:rcortes@ucm.es">rcortes@ucm.es</a>	QA-135 QA-138A	QI
F1 F2	1º	Áurea Varela Losada María Hernando González	<a href="mailto:aurea@ucm.es">aurea@ucm.es</a> <a href="mailto:marher@ucm.es">marher@ucm.es</a>	QA-136B QA-208	QI
	2º	Rodrigo González Prieto María José Mayoral Muñoz	<a href="mailto:rodgonza@ucm.es">rodgonza@ucm.es</a> <a href="mailto:mj.mayoral@ucm.es">mj.mayoral@ucm.es</a>	QA-216 QA-225	QI
F3 F4	1º	María Hernando González Isabel Gómez Recio	<a href="mailto:marher@ucm.es">marher@ucm.es</a> <a href="mailto:isabelgomezrecio@ucm.es">isabelgomezrecio@ucm.es</a>	QA-208 QA-102	QI
	2º	Rodrigo González Prieto María José Mayoral Muñoz	<a href="mailto:rodgonza@ucm.es">rodgonza@ucm.es</a> <a href="mailto:mj.mayoral@ucm.es">mj.mayoral@ucm.es</a>	QA-216 QA-225	QI

D1 D2	1º	Marina Parras Vázquez Áurea Varela Losada	<a href="mailto:mparras@ucm.es">mparras@ucm.es</a> <a href="mailto:aurea@ucm.es">aurea@ucm.es</a>	QA-205 QA-136B	QI
	2º	Miguel Tinoco Rivas Raquel Cortés Gil	<a href="mailto:mitinoco@ucm.es">mitinoco@ucm.es</a> <a href="mailto:rcortes@ucm.es">rcortes@ucm.es</a>	QA-109A QA-138A	QI
D3 D4	1º	Marina Parras Vázquez Áurea Varela Losada	<a href="mailto:mparras@ucm.es">mparras@ucm.es</a> <a href="mailto:aurea@ucm.es">aurea@ucm.es</a>	QA-205 QA-136B	QI
	2º	Laura Abad Galán Áurea Varela Losada	<a href="mailto:laabad03@ucm.es">laabad03@ucm.es</a> <a href="mailto:aurea@ucm.es">aurea@ucm.es</a>	QA-210 QA-136B	QI
A1 A2	1º	Elizabeth Castillo Martínez Elena María Mesa Bribián	<a href="mailto:ecastill@ucm.es">ecastill@ucm.es</a> <a href="mailto:elenamam@ucm.es">elenamam@ucm.es</a>	QA-226 QA-222	QI
	2º	Ana Querejeta Fernández Elena María Mesa Bribián	<a href="mailto:anaque02@ucm.es">anaque02@ucm.es</a> <a href="mailto:elenamam@ucm.es">elenamam@ucm.es</a>	QA-134 QA-222	QI
A3 A4	1º	Jesús Prado Gonjal Daniel Muñoz Gil	<a href="mailto:jpradogo@ucm.es">jpradogo@ucm.es</a> <a href="mailto:dmunozgi@ucm.es">dmunozgi@ucm.es</a>	QA-222 QA-109A	QI
	2º	Miguel Tinoco Rivas Paula Kayser González	<a href="mailto:mitinoco@ucm.es">mitinoco@ucm.es</a> <a href="mailto:pakayser@ucm.es">pakayser@ucm.es</a>	QA-109A QA-118	QI
E1 E2	1º	María Hernando González Almudena Torres Pardo	<a href="mailto:marher@ucm.es">marher@ucm.es</a> <a href="mailto:atorresp@ucm.es">atorresp@ucm.es</a>	QA-208 QA-135	QI
	2º	Almudena Torres Pardo Ana Querejeta Fernández	<a href="mailto:atorresp@ucm.es">atorresp@ucm.es</a> <a href="mailto:anaque02@ucm.es">anaque02@ucm.es</a>	QA-135 QA-134	QI
C1 C2	1º	Elena María Mesa Bribián Isabel Gómez Recio	<a href="mailto:elenamam@ucm.es">elenamam@ucm.es</a> <a href="mailto:isabelgomezrecio@ucm.es">isabelgomezrecio@ucm.es</a>	QA-222 QA-102	QI
	2º	Elena María Mesa Bribián Israel Cano Rico	<a href="mailto:elenamam@ucm.es">elenamam@ucm.es</a> <a href="mailto:iscano@ucm.es">iscano@ucm.es</a>	QA-222 QA-117A	QI
C3 C4	1º	Rodrigo González Prieto Elizabeth Castillo Martínez	<a href="mailto:rodgonza@ucm.es">rodgonza@ucm.es</a> <a href="mailto:ecastill@ucm.es">ecastill@ucm.es</a>	QA-216 QA-226	QI
	2º	Carmen Martín Gandul Miguel Tinoco Rivas	<a href="mailto:mariad80@ucm.es">mariad80@ucm.es</a> <a href="mailto:mitinoco@ucm.es">mitinoco@ucm.es</a>	QA-117A QA-109A	QI



## II.- OBJETIVOS

### ■ OBJETIVO GENERAL

Iniciar al estudiante en el estudio de los elementos químicos tomando como base la Tabla Periódica. Se pretende que el alumno adquiriera los conocimientos adecuados que le permitan conocer y relacionar la estructura, propiedades, reactividad, métodos de obtención y aplicaciones de los elementos y sus compuestos.

Adquisición de habilidades, tanto manuales como intelectuales, en la síntesis de compuestos inorgánicos y en su posterior separación y purificación. El alumnado debe familiarizarse con el manejo y la utilización del material y montajes habituales dentro de un laboratorio de química inorgánica, así como aprender a relacionar la estructura, el enlace y la reactividad de los compuestos inorgánicos con la forma de prepararlos.

### ■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un estudio sistemático de los elementos químicos y de los principales tipos de compuestos.
- Relacionar las propiedades físicas y químicas de las sustancias inorgánicas con el tipo de enlace químico que presentan.
- Relacionar las propiedades de los elementos y de sus compuestos con la estructura que presentan.
- Iniciar el estudio de los compuestos con enlace fundamentalmente iónico y de los compuestos de coordinación.
- Reconocer la importancia de la Química Inorgánica dentro de la Ciencia, y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.
- Llevar a cabo la síntesis de diferentes compuestos inorgánicos que requieren procedimientos experimentales básicos y específicos.
- Adquirir hábitos de trabajo experimental y conocimientos adecuados a las normas de trabajo y de seguridad en el laboratorio.

## III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Nomenclatura y formulación química. Sistema periódico. Ajuste de reacciones. Estructura atómica. Propiedades periódicas. Enlace químico. Operaciones básicas de laboratorio.

### ■ RECOMENDACIONES:

Se recomienda haber superado las materias básicas de *Química General*, *Operaciones Básicas de Laboratorio* e *Informática Aplicada a la Química*.



## IV.- CONTENIDOS

### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

#### *Contenidos teóricos*

Elementos no metálicos. Combinaciones hidrogenadas y oxigenadas de los no metales. Elementos metálicos: enlace, estructuras, propiedades físico-químicas, estabilidad de los diferentes estados de oxidación, obtención y aplicaciones. Introducción al estudio de los sólidos no moleculares. Aspectos básicos de los compuestos de coordinación.

#### *Contenidos prácticos*

Síntesis de compuestos inorgánicos: haluros, óxidos binarios, ácidos, sales y compuestos de coordinación.

### ■ PROGRAMA:

#### **TEÓRICO:**

##### **Tema 1: Introducción**

- Orbitales atómicos en átomos polielectrónicos.
- Energía y simetría de los orbitales s y p.
- Características de los elementos en función de su posición en la Tabla periódica.

##### **Tema 2: Elementos no metálicos**

- Características específicas del hidrógeno y de los elementos cabecera de grupo. Hidrógeno. Estudio comparativo de nitrógeno, oxígeno y flúor. Carbono y boro.
- Estudio de los grupos 14, 15 y 16. Alotropía. Variación de las propiedades dentro de cada grupo. Transición no metal-metal.
- Halógenos.
- Tipos de compuestos y reactividad de los elementos no metálicos.
- Gases nobles. Compuestos de xenón.

##### **Tema 3: Combinaciones hidrogenadas de los no metales**

- Características generales. Clasificación de las combinaciones hidrogenadas de todos los elementos del sistema periódico. Enlace, estructuras, propiedades físicas y químicas de las combinaciones hidrogenadas de los elementos de los grupos 14-17.
- Estudio de algunos compuestos hidrogenados de los grupos 14-17: H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, combinaciones hidrogenadas de los halógenos.
- Boranos. Clasificación y nomenclatura. Estructura y enlace. Propiedades físico-químicas, reactividad, obtención y aplicaciones.

##### **Tema 4: Combinaciones oxigenadas de los no metales**

- Óxidos binarios: enlace, estructura, propiedades, obtención y aplicaciones. Clasificación de los óxidos binarios de todos los elementos del sistema periódico en



función de la naturaleza del enlace y de sus propiedades ácido-base. Características generales de los óxidos de los no metales. Óxidos del carbono, nitrógeno y azufre.

- Oxoácidos y oxosales: enlace, estructura, propiedades, obtención y aplicaciones. Características generales de los oxoácidos y oxosales. Factores que afectan a la acidez de los oxoácidos. Ácidos sulfúrico, nítrico y fosfórico: enlace, obtención, aplicaciones, importancia en la industria química.

#### **Tema 5: Elementos metálicos**

- Enlace y estructuras cristalinas.
- Propiedades físicas: térmicas, mecánicas, eléctricas, magnéticas y ópticas.
- Propiedades químicas: estabilidad de los estados de oxidación. Tipos de compuestos. Estudio comparativo.
- Métodos de obtención.

#### **Tema 6: Compuestos de coordinación. Aspectos básicos**

- Conceptos generales.
- Teoría del Campo del Cristal (TCC).

#### **Tema 7: Compuestos con enlace fundamentalmente iónico**

- Aspectos estructurales y energéticos.

#### **PRÁCTICAS:**

##### **Prácticas del primer semestre**

1. Síntesis, purificación y cristalización de oxosales.
2. Síntesis de SO<sub>2</sub>. Aplicación como reductor.
3. Propiedades oxidantes del ácido nítrico. Comparación con el H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y HCl.

##### **Prácticas del segundo semestre**

1. Obtención de haluros volátiles. Hidrólisis del haluro obtenido.
2. Preparación de compuestos de coordinación. Isomería en compuestos de Coordinación.

## **V.- COMPETENCIAS**

### **■ GENERALES:**

- **CG1-MF1:** Reconocer los procesos químicos en la vida diaria.
- **CG2-MF1:** Relacionar la Química con otras disciplinas.
- **CG3-MF1:** Continuar sus estudios en áreas multidisciplinares.
- **CG5-MF1:** Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.
- **CG6-MF1:** Analizar y resolver problemas cualitativos y cuantitativos.



- **CG7-MF1:** Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
- **CG8-MF1:** Consultar y utilizar información científica y técnica de forma eficaz.
- **CG9-MF1:** Demostrar conocimientos sobre materiales de laboratorio y habilidades prácticas.
- **CG10-MF1:** Manipular con seguridad materiales químicos.
- **CG10-MF2:** Reconocer y valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.
- **CG11-MF1:** Manejar instrumentación química estándar.
- **CG12-MF1:** Interpretar datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio.
- **CG13-MF1:** Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación.

#### ■ ESPECÍFICAS:

- **CE8-MFQ11:** Describir y relacionar el enlace, la estructura y las propiedades de los elementos químicos y sus compuestos.
- **CE10-MFQ11:** Utilizar métodos experimentales de síntesis de compuestos inorgánicos.

#### ■ TRANSVERSALES:

- **CT1-MF1:** Elaborar y escribir informes de carácter científico y técnico.
- **CT2-MF1:** Cooperar con otros estudiantes mediante el trabajo en equipo.
- **CT3-MF1:** Aplicar el razonamiento crítico y autocrítico.
- **CT5-MF1:** Utilizar información química, bibliografía y bases de datos especializadas.
- **CT6-MF1:** Identificar la importancia de la química en el contexto industrial, medioambiental y social.
- **CT7-MF1:** Utilizar herramientas y programas informáticos para el tratamiento de resultados experimentales.
- **CT11-MF1:** Desarrollar el aprendizaje autónomo.
- **CT12-MF1:** Reconocer la problemática energética actual y su importancia.
- **CT12-MF2:** Desarrollar la sensibilidad por temas medioambientales.

## VI.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al final de la asignatura el estudiante debería ser capaz de:

- Reconocer la Tabla Periódica y la forma de organizar y asimilar la ingente información relativa a los elementos químicos.
- Utilizar la Tabla Periódica como la herramienta para obtener información razonada y coherente de las propiedades de cualquier grupo de elementos.
- Comparar las características tanto del nitrógeno, oxígeno, flúor e hidrógeno como del carbono y boro.
- Identificar y relacionar las formas alotrópicas de los elementos de los grupos 13 al 16. Analizar la relación estructura-propiedades.
- Analizar la influencia de los distintos parámetros que determinan la reactividad química de los elementos.
- Identificar los diferentes tipos de compuestos de los elementos no metálicos.



- Explicar las características específicas de los gases nobles y de sus principales compuestos.
- Identificar las combinaciones hidrogenadas de los elementos del sistema periódico.
- Explicar el enlace y las propiedades de las combinaciones hidrogenadas de los elementos no metálicos.
- Describir el enlace y las principales propiedades de compuestos hidrogenados representativos como agua, agua oxigenada, amoníaco.
- Clasificar los compuestos hidrogenados del boro y explicar sus características.
- Clasificar los óxidos binarios de los elementos del sistema periódico en función de la naturaleza del enlace y de sus propiedades ácido-base.
- Describir las características generales de los óxidos de los elementos no metálicos.
- Explicar el enlace y las propiedades de los principales óxidos de los elementos no metálicos.
- Explicar el enlace y propiedades principales de los oxoácidos y oxosales de los elementos no metálicos.
- Describir los factores que afectan a la acidez de los oxoácidos.
- Describir el enlace, propiedades, síntesis y aplicaciones de ácidos representativos como el ácido sulfúrico y el ácido nítrico.
- Describir la estructura de los metales a partir de empaquetamientos de esferas rígidas.
- Explicar el enlace metálico.
- Explicar la variación de las propiedades físicas de los metales.
- Evaluar la estabilidad relativa de los diferentes estados de oxidación de los metales.
- Proponer métodos de obtención de metales.
- Formular y nombrar compuestos de coordinación.
- Clasificar los diferentes tipos de isomería.
- Explicar las geometrías observadas según la teoría de enlace de valencia (TEV).
- Aplicar la teoría del campo del cristal (TCC) a diferentes geometrías de coordinación.
- Identificar y describir compuestos de alto y bajo espín según la TCC.
- Explicar los factores que afectan a la energía de desdoblamiento del campo del cristal.
- Explicar la distribución electrónica más favorable en compuestos de geometría octaédrica, tetraédrica y plano-cuadrada en función de la energía de estabilización del campo del cristal (EECC).
- Evaluar las distorsiones de las geometrías a partir de la TCC.
- Aplicar la TCC para justificar color, magnetismo y otras propiedades.
- Reconocer las limitaciones de la TEV y la TCC.
- Describir los tipos estructurales a partir de la ocupación de huecos en empaquetamientos de iones.
- Analizar los aspectos energéticos de los sólidos iónicos.
- Analizar la influencia de la covalencia en la estructura y en la energía de un sólido iónico.
- Reconocer las limitaciones de los modelos ideales y la necesidad de aproximarse al sólido real.
- Diseñar adecuadamente las etapas de síntesis de algunos compuestos inorgánicos en función de su naturaleza.
- Utilizar los métodos más adecuados para aislar y purificar dichos compuestos.



## VII. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos (horas)
Clases teóricas	56	54	4,4 (110)
Seminarios (teoría)	22	48	2,8 (70)
Tutorías/Trabajos dirigidos	6	14	0,8 (20)
Laboratorios (incluyendo seminarios)	40	33	2,92 (73)
Preparación de trabajos y exámenes	6	21	1,08 (27)
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>170</b>	<b>12 (300)</b>

## VIII.- METODOLOGÍA

La práctica docente sigue una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje colaborativo y el autoaprendizaje. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases expositivas o magistrales de teoría, clases de seminario, tutorías y actividades dirigidas y clases prácticas.**

Las **clases de teoría** (2 horas/semana durante todo el curso) serán expositivas y en ellas el profesor presentará de forma ordenada los conceptos teóricos y hechos experimentales que permitan al alumno obtener una visión global y comprensiva de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán el contenido y objetivos principales de dicho tema. Al final del tema se podrán plantear nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura o con otras asignaturas. Como apoyo a las explicaciones teóricas, se proporcionará a los alumnos el material docente apropiado, bien en fotocopias o bien en el **Campus Virtual**.

Las **clases de seminarios** (1 horas/semana durante todo el curso) tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones/ejercicios. Con anterioridad se entregará a los estudiantes una relación de cuestiones para que intenten su resolución previa a dichas clases. Parte de los ejercicios serán resueltos en clase por el profesor y otros serán los alumnos los que los resuelvan. Algunas de las cuestiones estarán relacionadas con especies inorgánicas no descritas en el desarrollo teórico de la asignatura, para que así los alumnos puedan utilizar los conocimientos adquiridos en la justificación de los hechos planteados en las mismas.

Se podrán realizar **exámenes cortos o plantear cuestiones** que se recogerán para valorar la evolución de los alumnos y el grado de consecución de conocimientos que van adquiriendo.

Con el objeto de realizar un seguimiento más personalizado de los estudiantes y potenciar el trabajo autónomo, o en grupo, se propondrán una serie de **actividades dirigidas**. El profesor programará **tutorías dirigidas** (3 horas/semestre) globalmente o en grupos reducidos de alumnos, sobre cuestiones planteadas por ellos mismos o por el profesor que estarán relacionadas con el temario de la asignatura. También se puede encargar a grupos reducidos



de alumnos, con carácter previo su impartición en clase, la preparación de algunos aspectos teóricos.

Se desarrollarán **prácticas de laboratorio** con contenidos relacionados con los teóricos y adecuadamente espaciadas para constituir un complemento y apoyo a las clases teóricas y seminarios. Las sesiones experimentales de laboratorio se realizarán durante cinco días (4 horas/sesión) en cada semestre. En las sesiones se llevarán a cabo experimentos seleccionados entre los propuestos en el programa práctico de la asignatura y que se recogen en el guion de prácticas.

Durante el período de prácticas se impartirán seminarios que servirán para explicar los conocimientos necesarios que permitirán llevar a cabo las experiencias a realizar. Con carácter previo, los estudiantes habrán de realizar una revisión bibliográfica para encontrar los datos y la información necesaria. A continuación, mientras que realizan la práctica, irán elaborando, en paralelo, un cuaderno de laboratorio. Este cuaderno ha de ir reflejando, de manera detallada, todas y cada una de las operaciones y reacciones que se vayan llevando a cabo. El profesor supervisará y discutirá con el estudiante el trabajo que se va realizando e irá resolviendo las dudas que se le van presentando. El cuaderno de laboratorio se entregará al profesor coincidiendo con el final del turno de prácticas de cada semestre.

## IX.- BIBLIOGRAFÍA

### ■ BÁSICA:

Al principio de curso se comentará la bibliografía recomendada, indicando los aspectos más relevantes de cada texto y el grado de adecuación a la asignatura. A continuación, se relacionan textos recomendados de carácter general.

- Housecroft, C.E.; Sharpe, A.G.: “*Inorganic Chemistry*”, 5<sup>th</sup> ed., Pearson Education Limited, 2018. (Print and electronic).
- Shriver, D.F.; Overton, T.; Rourke, J.; Weller, M.; Armstrong, F.: “*Inorganic Chemistry*”, 5<sup>th</sup> ed., Oxford University Press, 2009.
- Huheey, J.G.; Keiter, E.A.; Keiter, R.L.: “*Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity*”, 4<sup>th</sup> ed., Prentice Hall, 1997.

Los guiones de las prácticas estarán a disposición del estudiante en el Campus Virtual de la asignatura.

### ■ COMPLEMENTARIA:

- Cotton, F. A.; Wilkinson, G.; Murillo, C. A.; Bochmann, M.: “*Advanced Inorganic Chemistry*”, 6<sup>th</sup> ed., Wiley, 1995.
- Greenwood, N.; Earnshaw, A.: “*Chemistry of the Elements*”, 2<sup>nd</sup> ed., Pergamon Press, 1997.
- Mingos, D. M. P.: “*Essential Trends in Inorganic Chemistry*”, Oxford University Press, 1998.
- Müller, H.: “*Inorganic Structural Chemistry*”, 2<sup>nd</sup> ed., Wiley, 2007.
- West, A. R.: “*Solid State Chemistry and its Applications*”, 2<sup>nd</sup> ed., Wiley, 2014.



- Gutiérrez Rios, E.: "Química Inorgánica" 2ª ed., Reverté, 1988.

#### ■ PRÁCTICAS:

- Dann, S. E., "Reactions and Characterization of Solids", The Royal Society of Chemistry, London, 2000.
- Woollins, J. D., "Inorganic Experiments", Wiley, 2006.

En clase o en el Campus Virtual se indicará, de toda la bibliografía recomendada, la que será la más indicada para cada tema del programa. Además, de forma puntual, también se podrá indicar a los estudiantes algo de bibliografía más específica sobre algún aspecto concreto que se haya tratado en el programa de la asignatura.

## X.- EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas y también es obligatorio asistir a todas las sesiones de laboratorio. Para poder acceder a la evaluación final, será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán, de forma ponderada, atendiendo a los porcentajes que se muestran en cada uno de los aspectos recogidos a continuación. Todas las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos, y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003. Este criterio se mantendrá en todas las convocatorias.

Las calificaciones de las actividades previstas para la evaluación de la asignatura (exámenes parciales, laboratorios, tutorías, entrega de cuestiones, ...) se comunicarán a los estudiantes con la antelación suficiente antes de la realización del examen final de forma que puedan planificar adecuadamente el estudio de esta u otras asignaturas.

En especial, las notas de los exámenes parciales se comunicarán en un plazo máximo de 20 días, salvo en el caso del segundo parcial, donde el plazo puede ser menor para adaptarse al examen final.

No obstante, se respetará el plazo mínimo de siete días entre la publicación de las calificaciones y la fecha del examen final de la asignatura.

Los exámenes parciales serán liberatorios siempre que la nota alcanzada sea superior a 6, pero esto se aplicará tan solo para la convocatoria ordinaria.

#### ■ EXÁMENES ESCRITOS (teoría):

60%

La valoración de las competencias adquiridas en la parte teórica de la asignatura (CG1-MF1, CG2-MF1, CG3-MF1, CG5-MF1, CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, CE8-MFQ11, CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT11-MF1, CT12-MF1 y CT12-MF2) se llevará a cabo a partir de la evaluación de dos exámenes parciales, que se realizarán uno al final de cada semestre, y de un examen final. Los alumnos que superen los dos exámenes parciales, habiendo obtenido una nota mínima de 5.0 en cada uno de ellos, no estarán obligados a presentarse al examen final (tanto en la convocatoria ordinaria como



en la extraordinaria). Los alumnos que sólo hayan aprobado uno de los parciales con una nota mayor o igual a 6, podrán presentarse al examen final realizando tan solo la parte del parcial que tengan suspenso. En estos casos, para poder hacer media con el parcial que tenían aprobado, será necesario obtener una puntuación mínima de 4. Los alumnos que se tengan que presentar el examen final, habrán de obtener una puntuación mínima de 4.5 para acceder a la calificación global de la asignatura. Aquellos alumnos que hayan aprobado por parciales, también se podrán presentar al examen final si quieren subir su nota. En estos casos, se dejará media hora para que lean el examen y, si en esa media hora no lo entregan, la nota definitiva será la que obtengan de la media de los dos parciales. Si eligen hacer el examen final, la calificación que obtengan será la puntuación obtenida en ese examen.

Con los exámenes se valorarán las competencias generales CG1-MF1, CG2-MF1, CG5-MF1, CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, la competencia específica, CE8-MFQI1 y las competencias transversales, CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1.

#### ■ TRABAJO PERSONAL/ACTIVIDADES DIRIGIDAS: 15%

La evaluación del aprendizaje individual, o en grupo, realizado por el alumno se llevará a cabo teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Destreza del alumno en la resolución de los problemas, ejercicios propuestos y exámenes cortos.
- Valoración del trabajo del alumno en los seminarios.
- Valoración del trabajo realizado por los estudiantes durante las tutorías y otras actividades dirigidas.

La evaluación de estos aspectos permitirá conocer el grado de consecución de las competencias generales CG1-MF1, CG2-MF1, CG5-MF1, CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, de la competencia específica CE8-MFQI1 y de las competencias transversales CT1-MF1, CT2-MF1, CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT7-MF1, CT11-MF1, CT12-MF1, CT12-MF2.

#### ■ PRÁCTICAS DE LABORATORIO 25% (10% examen; 15% laboratorio)

La asistencia a todas las sesiones experimentales, seminarios de laboratorio y entrega de los cuadernos de las prácticas es **obligatoria**. Sólo podrán realizarse cambios de grupo por causas justificadas.

Será necesario superar globalmente las actividades relacionadas con las prácticas de laboratorio para acceder a la calificación final de la asignatura que, en su conjunto, constituyen el 25% de la calificación global.

La participación en el laboratorio será evaluada mediante la valoración, por parte del profesor, de los conocimientos teóricos, procedimientos experimentales utilizados, de la aptitud y actitud del alumno en las sesiones y del progreso observado en el alumno. Se evaluará el cuaderno de laboratorio realizado por cada alumno durante el período de prácticas. El profesor valorará la elaboración de este trabajo, la forma en que el alumno presente e interprete los resultados obtenidos y la capacidad de síntesis. Todos estos aspectos supondrán un 15% de la nota final.



En cada semestre, una vez finalizadas todas las sesiones de laboratorio, se realizará un examen único para todos los grupos de alumnos (convocatoria ordinaria). Será necesario alcanzar una puntuación mínima de 4,0 (promedio de los dos exámenes) para acceder a la calificación final del laboratorio.

Habrà una convocatoria extraordinaria en julio para los alumnos que no hayan superado el laboratorio.

Esta actividad reforzará los conocimientos adquiridos por el alumno, tanto en las clases presenciales de teoría y seminarios como en las restantes actividades del curso, lo que redundará en el afianzamiento de todas las competencias generales, específicas y transversales.

Con esta actividad se evalúan las competencias generales CG1-MF1, CG2-MF1, CG5-MF1, CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, CG9-MF1, CG10-MF1, CG10-MF2, CG11-MF1, CG12-MF1, CG13-MF1 y las competencias específicas CE8-MFQ11 y CE10-MFQ11, y todas las transversales.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
<b>1. Introducción</b>	Teoría	3	1	1ª Semana	2ª Semana
<b>2. Elementos no metálicos</b>	Teoría	11	1	2ª Semana	7ª Semana
	Seminario	4	1		
	Tutoría	1	1		
<b>3. Combinaciones hidrogenadas de los no metales</b>	Teoría	6	1	7ª Semana	10ª Semana
	Seminario	3	1		
	Tutoría	1	1		
<b>4. Combinaciones oxigenadas de los no metales</b>	Teoría	9	1	10ª Semana	14ª Semana
	Seminario	3	1		
	Tutoría	1	1		
<b>5. Elementos metálicos</b>	Teoría	8	1	15ª Semana	18ª Semana
	Seminario	3	1		
	Tutoría	1	1		
<b>6. Compuestos de Coordinación. Aspectos básicos</b>	Teoría	11	1	19ª Semana	24ª Semana
	Seminario	5	1		
	Tutoría	1	1		
<b>7. Compuestos con enlace fundamentalmente iónico</b>	Teoría	9	1	24ª Semana	28ª Semana
	Seminario	3	1		
	Tutoría	1	1		
<b>Prácticas de laboratorio</b>	5 Sesiones de laboratorio	20	4	5 días del primer Semestre	
	5 Sesiones de laboratorio	20	4	5 días del segundo Semestre	

PLANIFICACIÓN POR GRUPO DE TEORÍA



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases de teoría	CG1-MF1, CG2-MF1, CG3-MF1, CG5-MF1, CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, CE8-MFQI1, CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT7-MF1, CT12-MF1, CT12-MF2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de conceptos teóricos.</li> <li>Planteamiento de cuestiones y nuevas propuestas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toma de apuntes.</li> <li>Resolución de cuestiones.</li> <li>Desarrollo de nuevas propuestas.</li> <li>Formulación de preguntas y dudas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calificación de las respuestas realizadas a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos.</li> </ul>	56	54	110	15 %
Seminarios	CG1-MF1, CG2-MF1, CG5-MF1, CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, CE8-MFQI1, CT1-MF1, CT2-MF1, CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT7-MF1, CT11-MF1, CT12-MF1, CT12-MF2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas y al desarrollo de los métodos experimentales.</li> <li>Planteamientos de nuevas cuestiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toma de apuntes.</li> <li>Resolución de ejercicios y cuestiones.</li> <li>Formulación de preguntas y dudas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas para la resolución de ejercicios prácticos y problemas numéricos.</li> </ul>	22	48	70	
Tutorías	CG1-MF1, CG2-MF1, CG5-MF1, CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, CE8-MFQI1, CT1-MF1, CT2-MF1, CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT7-MF1, CT11-MF1, CT12-MF1, CT12-MF2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dirección y supervisión del estudio y actividades del alumno.</li> <li>Planteamiento de cuestiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulta al profesor sobre las dificultades que encuentra en el estudio y preparación de la materia.</li> <li>Resolución de las cuestiones planteadas.</li> <li>Cooperación con los compañeros y análisis crítico de los trabajos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valoración del trabajo y de los análisis realizados.</li> </ul>	6	14	20	
Exámenes (teoría)	CG1-MF1, CG2-MF1, CG5-MF1, CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propuesta, vigilancia y corrección del examen.</li> <li>Calificación del alumno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación y realización de los exámenes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corrección y valoración de los exámenes.</li> </ul>	4	15	19	



Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
	CE8-MFQ11 CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1							
<b>Laboratorios</b>	Todas las competencias generales, específicas y transversales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación y supervisión del procedimiento experimental.</li> <li>• Enseñanza de la interpretación y discusión de las experiencias realizadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización y análisis de los experimentos.</li> <li>• Elaboración del cuaderno de laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación continua de la actitud y aptitud del alumno en el laboratorio.</li> <li>• Valoración de la memoria.</li> </ul>	40	33	73	15 %
<b>Exámenes (laboratorio)</b>	CG1-MF1, CG2-MF1, CG5-MF1, CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, CG9-MF1, CG10-MF2, CG12-MF1 CE8-MFQ11 CT3-MF1, CT5-MF1 CT6-MF1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta, vigilancia y corrección del examen.</li> <li>• Calificación del alumno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación y realización de los exámenes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrección y valoración de los exámenes.</li> </ul>	2	6	10	10 %
<b>P : presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación</b>								

