



GUÍA DOCENTE CURSO: 2019-20

**DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**

Asignatura:	Ampliación de Química Inorgánica		
Código de asignatura:	50904219	Plan:	Grado en Química (Plan 2009)
Año académico:	2019-20	Ciclo formativo:	Grado
Curso de la Titulación:	4	Tipo:	Obligatoria
Duración:	Primer Cuatrimestre		

**DISTRIBUCIÓN HORARIA DE LA ASIGNATURA SEGÚN NORMATIVA**

Créditos:	6
Horas totales de la asignatura:	150
UTILIZACIÓN DE LA PLATAFORMA VIRTUAL:	Apoyo a la docencia

**DATOS DEL PROFESORADO**

Nombre	<b>Romerosa Nieves, Antonio Manuel</b>		
Departamento	Dpto. de Química y Física		
Edificio	Edificio Científico Técnico de Químicas (CITE I) . Planta 1		
Despacho	010		
Teléfono	+34 950 015305	E-mail (institucional)	<a href="mailto:romerosa@ual.es">romerosa@ual.es</a>
Recursos Web personales	<a href="http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=505748555649555783">http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=505748555649555783</a>		

## ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

### Justificación de los contenidos

Los contenidos presentados intentan facilitar al alumno la adquisición de conocimientos avanzados en Química Inorgánica. Con ellos se pretende que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios ( definiciones, teorías, compuestos, técnicas experimentales, formas de razonamiento, etc.) de los compuestos de coordinación y aquellos relacionados con ellos. Además se pretende que los alumnos adquieran las competencias adecuadas que los capaciten para poder utilizar los conocimientos adquiridos. Los contenidos teóricos se complementarán mediante seminarios que reforzarán además sus competencias. Por otra parte se pretende fomentar en los alumnos actitudes responsables tanto en el desarrollo de experimentos como en la toma de conciencia en el contexto del laboratorio dentro de un ambiente rodeado de sustancias peligrosas que pueden ser perjudiciales tanto para la salud humana como para el medioambiente.

### Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Química Inorgánica, Experimentación en Química Inorgánica II

### Conocimientos necesarios para abordar la Asignatura

Es recomendable haber cursado o tener conocimientos lo más extensos posibles en Química General (formulación, teoría atómica y del enlace, simetría molecular y de sólidos cristalinos) así como básicos y específicos en Química Inorgánica (elementos metálicos y no metálicos, propiedades de los elementos y sus combinaciones químicas). Además sería conveniente disponer de formación básica en química física (teoría de orbitales moleculares) y orgánica (formulación).

### Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

Para poder matricularse de la asignatura el estudiante deberá haber superado 48 créditos del módulo básico.

## COMPETENCIAS

### Competencias Básicas y Generales

#### Competencias Básicas

### Competencias Transversales de la Universidad de Almería

- Capacidad de crítica y autocrítica
- Capacidad para aprender a trabajar de forma autónoma

### Competencias Específicas desarrolladas

- Las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía.
- Principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas.
- La cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas.
- Aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica
- Propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos
- Estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológico.
- Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información Química.
- Capacidad para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.
- Presentar, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.
- Destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

## OBJETIVOS/RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Aplicar aquellos principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas de compuestos de coordinación y estado sólido. Adquirir conocimientos básicos y medios sobre cinética del cambio químico, incluyendo

catálisis. Adquirir conocimientos básicos sobre aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica. Conocer las propiedades de los compuestos de coordinación y organometálicos. Adquirir conocimientos sobre las propiedades de los compuestos de coordinación y sus implicaciones industriales, medioambientales y en la vida.

## PLANIFICACIÓN

### Temario

#### **Bloque I: Aspectos básicos de la Química de Coordinación**

##### **Tema I.I.** Desarrollo histórico de los compuestos de coordinación.

Aspectos generales: Definición, características estructurales de los compuestos de coordinación. Índices de coordinación. Estereoquímica. Isomería.

##### **Tema I.II.** Estabilidad de los compuestos de coordinación.

Estabilidad en disolución frente al estado sólido. Aspectos termodinámicos. Constantes de estabilidad. Factores que determinan la estabilidad.

##### **Tema I.III.** Métodos de síntesis de compuestos de coordinación.

Métodos generales. Reacciones de adición. Reacciones de sustitución. Reacciones redox. Reacciones térmicas en estado sólido.

##### **Tema I.IV.** Resolución de problemas sobre aspectos básicos en la química de coordinación

Formulación de compuestos de coordinación; estado de oxidación de metales y ligandos en los compuestos de coordinación; reacciones de síntesis de compuestos de coordinación.

#### **Bloque II: Enlace y reactividad de los compuestos de Coordinación**

##### **Tema II.I.** Enlace en los compuestos de coordinación.

Teoría de orbitales moleculares: definición, generalidades. Diagramas de Orbitales Moleculares para las diferentes geometrías de coordinación y naturaleza de los ligandos.

##### **Tema II.II.** Reacciones de sustitución en compuestos de coordinación.

Aspectos generales. Reacciones asociativas, disociativas y concertadas. Factores que afectan a la velocidad en cada mecanismo. Mecanismo de sustitución nucleofílica en compuestos plano cuadrados, octaédricos y tetraédricos.

##### **Tema II.III.** Reacciones de oxidación-reducción en compuestos de coordinación.

Mecanismo de esfera externa. Mecanismo de esfera interna. Factores que afectan a la velocidad de las reacciones según el mecanismo que sigan.

##### **Tema II.IV.** Los compuestos de coordinación y la luz.

Interacción con la radiación electromagnética, espectros de absorción y emisión. Diagramas de Tanabe-Sugano, niveles energéticos e influencia sobre el enlace en los complejos. Reacciones fotoquímicas. Mecanismos de las reacciones fotoquímicas. Los compuestos de coordinación y el sol.

## **Tema II.V.** Resolución de problemas sobre reactividad en compuestos de coordinación

Reacciones de sustitución nucleofílica; reacciones redox; determinación del desdoblamiento de campo en complejos octaédricos: uso de los diagramas de Tanabe-Sugano.

## **Tema II.VI.** Los compuestos de coordinación y la sociedad

Donde y como se encuentran los compuestos de coordinación en nuestro entorno. Aplicaciones de los compuestos de coordinación. Aspectos positivos y no tan positivos de los compuestos de coordinación artificiales. Compuestos de coordinación y futuro.

## **Bloque III: Química Organometálica**

### **Tema III.I.** Introducción a la química organometálica.

Definición, principales tipos de compuestos organometálicos, enlace y estructura. Métodos de síntesis. Reactividad química. Aplicaciones más importantes.

### **Tema III.II.** Catálisis homogénea mediada por compuestos organometálicos

Principios generales de las reacciones catalizadas en fase homogénea. Catalizadores en fase homogénea: características. Catálisis homogénea frente a heterogénea. Mecanismos de reacción y ciclos de reacción en catálisis homogénea.

## **Bloque IV. Química Bioinorgánica**

### **Tema IV.I.** Introducción a la química bioinorgánica.

Conceptos fundamentales. Los metales en los sistemas vivos. Procesos biológicos mediados por metales. Tipos de metaloproteínas y su importancia biológica.

### **Tema IV.II.** Metales y medicina.

Desarrollo histórico del uso de los metales en medicina. Métodos paliativos de enfermedades mediante compuestos metálicos. Interacción de los metales en ciclos bioquímicos. Contaminación de sistemas biológicos mediante metales: toxicidad de los metales.

## **Bloque V: Sólidos Inorgánicos**

### **Tema V.I.** Nuevos sistemas sólidos: nuevos materiales para nuevas aplicaciones.

Sólidos, líquidos, gases y materiales. Principios básicos de los sólidos inorgánicos: iónicos, covalentes, por puentes de hidrógeno, de van der Waals. Sólidos y materiales. Nuevos materiales y sus aplicaciones.

### **Tema V.II.** Propiedades de los sólidos inorgánicos moleculares y sus aplicaciones.

Sólidos inorgánicos: metálicos, poliméricos, moleculares. Aplicaciones de los sólidos inorgánicos.

### **Metodología y Actividades Formativas**

## **Bloque I: Aspectos básicos de la Química de Coordinación**

### **Tema I.I.** Desarrollo histórico de los compuestos de coordinación.

Grupo Docente Clases magistrales/participativas 2,0

### **Tema I.II.** Estabilidad de los compuestos de coordinación

Grupo Docente Clases magistrales/participativas 3,0

### **Tema I.III.** Métodos de síntesis de compuestos de coordinación.

Grupo Docente Clases magistrales/participativas 2,0

### **Tema I.IV.** Resolución de problemas sobre aspectos básicos en la química de coordinación.

Resolución de problemas 1,0

## **Bloque II: Enlace y reactividad de los compuestos de Coordinación**

### **Tema II.I.** Enlace en los compuestos de coordinación.

Grupo Docente Clases magistrales/participativas 3,0

Seminarios y actividades académicamente dirigidas 2,0

### **Tema II.II.** Reacciones de sustitución en compuestos de coordinación.

Grupo Docente Clases magistrales/participativas 4,0

### **Tema II.III.** Reacciones de oxidación-reducción en compuestos de coordinación.

Grupo Docente Clases magistrales/participativas 4,0

### **Tema II.IV.** Los compuestos de coordinación y la luz.

Grupo Docente Clases magistrales/participativas 2,0

Seminarios y actividades académicamente dirigidas 3,0

### **Tema II.V.** Resolución de problemas sobre reactividad en compuestos de coordinación

Resolución de problemas 1,0

### **Tema II.VI.** Los compuestos de coordinación y la sociedad

Seminarios y actividades académicamente dirigidas 1,0

### **Bloque III: Química Organometálica**

#### **Tema III.I.** Introducción a la química organometálica.

Grupo Docente Clases magistrales/participativas 2,0

Seminarios y actividades académicamente dirigidas 2,0

#### **Tema III.II.** Catálisis homogénea mediada por compuestos organometálicos

Grupo Docente Clases magistrales/participativas 2,0

Seminarios y actividades académicamente dirigidas 1,0

### **Bloque IV. Química Bioinorgánica**

#### **Tema IV.I.** Introducción a la química bioinorgánica.

Grupo Docente Clases magistrales/participativas 2,0

Seminarios y actividades académicamente dirigidas 1,0

#### **Tema IV.II.** Metales y medicina.

Seminarios y actividades académicamente dirigidas 3,0

### **Bloque V: Sólidos Inorgánicos**

#### **Tema V.I.** Nuevos sistemas sólidos.

Seminarios y actividades académicamente dirigidas 2,0

#### **Tema V.II.** Propiedades de los sólidos inorgánicos moleculares y sus aplicaciones

Seminarios y actividades académicamente dirigidas 2,0

#### **Actividades de Innovación Docente**

La determinación de la estructura cristalina de los compuestos químicos es una de las tareas principales que se deben realizar para poder entender sus propiedades a través de la correlación con su estructura, y a partir de ese conocimiento poder determinar que características de su estructura atómica son las responsables de dichas propiedades. Mediante ese estudio es posible determinar las razones últimas por las que un determinado compuesto presenta determinadas propiedades y a partir de ese conocimiento poder desarrollar nuevos compuestos con propiedades mejoradas, moduladas o diferentes a las del compuesto en estudio. A través del proyecto de innovación docente "Hacer fácil la cristalografía y la determinación estructural por rayos-X." (Ref: 17\_18\_2\_24C) se desarrollará material docente que permitirá que los alumnos de esta asignatura puedan comprender como se determina la estructura cristalina de un compuesto químico y que implicaciones tiene.

## Diversidad Funcional

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales pueden dirigirse a la Delegación del Rector para la Diversidad Funcional (<http://www.ual.es/discapacidad>) para recibir la orientación o asesoramiento oportunos y facilitar un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. De igual forma podrán solicitar la puesta en marcha de las adaptaciones de contenidos, metodología y evaluación necesarias que garanticen la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad. Los docentes responsables de esta guía aplicarán las adaptaciones aprobadas por la Delegación, tras su notificación al Centro y al coordinador de curso.



## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

### Criterios e Instrumentos de Evaluación

Se valorarán los siguientes conceptos: asistencia a clase y participación activa en la misma así como en los seminarios y debates que se realicen. Asistencia a las sesiones de resolución de problemas. Se podrán realizar uno o varios exámenes escritos u orales. Con este procedimiento se pretenden valorar las competencias que se trabajan en esta asignatura, según la normativa de la U. de Almería. Tanto la B9 como la B10 se verán reflejada en el examen a través de la realización de preguntas pertinentes que las valoren. Así mismo la C4 se valorará con preguntas que demuestren la habilidad del alumno en las técnicas principales de investigación estructural y espectroscopia. Algunas preguntas serán enfocadas específicamente a determinar el conocimiento en química cuántica y detalles de la competencia C6, ya que una buena parte del temario que se impartirá se dedica al estudio de la estructura y propiedades de los compuestos de coordinación y sólidos mediante diagramas de OM. Uno de los temas más importantes del temario está dedicado a la catálisis y la interpretación mecanística de la síntesis y reacciones de compuestos de coordinación (C8), así como es indispensable para conocer las particularidades estructurales y de enlace, así como las propiedades de los compuestos de coordinación las competencias en aspectos estructurales (C10). Por lo tanto en el examen se evaluará con preguntas adecuadas estos temas y por ello las competencias relacionadas mediante preguntas que demanden al alumnos haberlas trabajado a través del estudio y análisis de las estructuras más comunes en los compuestos de coordinación y en los sólidos. Buena parte de los ligandos que forman compuestos de coordinación y en especial los organometálicos son compuestos alifáticos, aromáticos, etc (C11) por lo que su conocimiento por parte del alumno es importante, apareciendo la formación en estas competencias en el tema correspondiente a química organometálica, y la adquisición de estas competencias se evaluará también el examen mediante preguntas adecuadas. El tema de química bioinorgánica se dedica a formar al alumno en la competencia C15, la cual será evaluada adecuadamente en el examen. A lo largo del curso se pondrá especial interés en la formación del alumno en la competencia Q3, en el examen las preguntas se expresarán de forma que sea posible conocer el grado de adquisición del alumno de esta competencia. El trabajo continuo a lo largo del curso (Q4), la presentación de material y argumentación científica (Q5) será evaluado certeramente por una selección adecuada de preguntas tanto de desarrollo de temas como específicas de respuestas concretas a preguntas definidas. Finalmente los alumnos a lo largo del curso tendrán que manejar y preoecesar información de datos e información químicas, indispensable para completar su formación, a través de trabajos y tareas específicas que tendrán que realizar y de las que serán evaluados en el examen.

### Mecanismos de seguimiento

- Asistencia a tutorías
- Asistencia y participación en seminarios
- Alta y acceso al aula virtual
- Entrega de actividades en clase

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía recomendada

#### Básica

- Lothar Beyer, V. Fernández Herrero. Química Inorgánica,. 2000.
- Sharpe. Química Inorgánica. 2006.
- A. Cotton. Química Inorgánica. 2001.
- Greenwood. Inorganic Chemistry. 2001.
- JOAN RIBAS GISPert. QUIMICA DE COORDINACION. OMEGA. 2000.

#### Complementaria

- Veliotti,. New Research on Solid State Chemistry,. 2007.
- Ch. Elschenbroich, A. Salzer. Organometallics. 1992.
- S. Lippard, S. Berg. Principles of Bioinorganic Chemistry. 1994.

#### Otra Bibliografía

### Bibliografía existente en el Sistema de Información de la Biblioteca de la UAL

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección:

[https://www.ual.es/bibliografia\\_recomendada50904219](https://www.ual.es/bibliografia_recomendada50904219)

### DIRECCIONES WEB

- [http://old.iupac.org/dhtml\\_home.html](http://old.iupac.org/dhtml_home.html) <http://www.ual.es/GruposInv/FQM-317/>  
Grupo de investigación FQM-317