

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Química**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Ampliación de Química Inorgánica  
(2020 - 2021)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Ampliación de Química Inorgánica</b>	Código: <b>329173204</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Química</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2009 (Publicado en 2009-11-25)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Química</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Química Inorgánica</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Requisitos previos recomendados: Química Inorgánica, Química de la Coordinación

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>PEDRO FELIPE NUÑEZ COELLO</b>
- Grupo: <b>1, TU101, TU102, TU103; PA101</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>PEDRO FELIPE</b></li><li>- Apellido: <b>NUÑEZ COELLO</b></li><li>- Departamento: <b>Química</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Química Inorgánica</b></li></ul>

**Contacto**

- Teléfono 1: **922318501**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **pnunez@ull.es**
- Correo alternativo: **pnunez@ull.edu.es**
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	13:00	15:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	numero 7
Todo el cuatrimestre		Martes	13:00	15:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	número 7
Todo el cuatrimestre		Miércoles	13:00	15:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	número 7

Observaciones: Despacho 7, Unidad Departamental de Química Inorgánica. Edificio de Farmacia, planta 2, pasillo A ( solo para tutorías presenciales). Este horario puede ser modificado en función de las circunstancias del momento y adaptado al alumnado, comunicándolo por email con antelación.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	13:00	15:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	numero 7
Todo el cuatrimestre		Martes	13:00	15:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	número 7
Todo el cuatrimestre		Miércoles	13:00	15:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	número 7

Observaciones: Despacho 7, Unidad Departamental de Química Inorgánica. Edificio de Farmacia, planta 2, pasillo A. ( solo para tutorías presenciales) Este horario puede ser modificado en función de las circunstancias del momento y adaptado al alumnado, comunicándolo por email con antelación.

**Profesor/a: PABLO ANTONIO LORENZO LUIS**

- Grupo: **1, TU101, TU102, TU103; PA101**

**General**

- Nombre: **PABLO ANTONIO**
- Apellido: **LORENZO LUIS**
- Departamento: **Química**
- Área de conocimiento: **Química Inorgánica**

**Contacto**

- Teléfono 1: **922845423**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **plorenzo@ull.es**
- Correo alternativo: **plorenzo@ull.edu.es**
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Sección de Química - AN.3F	Nº 1
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:00	Sección de Química - AN.3F	Nº 1
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Sección de Química - AN.3F	Nº 1

Observaciones: No obstante este horario está abierto y adaptado al alumnado que por vía email puede ser modificado y adaptado.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Sección de Química - AN.3F	Nº 1
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:00	Sección de Química - AN.3F	Nº 1
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Sección de Química - AN.3F	Nº 1

Observaciones: No obstante este horario está abierto y adaptado al alumnado que por vía email puede ser modificado y adaptado.

**Profesor/a: ANTONIO DIEGO LOZANO GORRÍN**

- Grupo: 1, TU101, TU102, TU103; PA101

#### General

- Nombre: **ANTONIO DIEGO**  
 - Apellido: **LOZANO GORRÍN**  
 - Departamento: **Química**  
 - Área de conocimiento: **Química Inorgánica**

#### Contacto

- Teléfono 1: **922318413**  
 - Teléfono 2:  
 - Correo electrónico: **adlozano@ull.es**  
 - Correo alternativo: **adlozano@ull.es**  
 - Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

#### Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	17:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6

Observaciones: Departamento de Química, U.D. Química Inorgánica. Teléfono: 922318413.

#### Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	17:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6

Observaciones: Departamento de Química, U.D. Química Inorgánica. Teléfono: 922318413.

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Química Inorgánica**

Perfil profesional:

## 5. Competencias

### Específica

**CET08** - Estudio de las técnicas analíticas (electroquímicas, ópticas,...) y sus aplicaciones.

**CEP02** - Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados

**CEP03** - Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos

### General

**CG01** - Capacidad de análisis y síntesis

**CG03** - Conocimiento de una lengua extranjera.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Bloque 1. (Profesor: Pedro Núñez Coello):
  - Tema 1.- Empaquetamiento compacto. Estructuras cristalinas en sólidos.
  - Tema 2.- Radios iónicos. Reglas de Pauling (bond valence).
  - Tema 3.- Defectos cristalinos: vacantes, dislocaciones, impurezas. Sólidos no estequiométricos. Química de defectos.
  - Tema 4.- Conductores electrónicos e iónicos. Técnicas electroquímicas. Aplicaciones a baterías de litio, pilas de combustible, etc.
  - Tema 5.- Métodos preparativos de cerámicos, de precursores (sol-gel, coprecipitación, etc.) y otros. Crecimiento cristalino.
  - Tema 6.- Métodos de difracción. Índices de Miller. Simetría. Fundamentos. Técnicas experimentales de DRX de polvo y Monocristal. Difracción de neutrones.
- Bloque 2. (Profesor Antonio Diego Lozano Gorrín):
  - Tema 7.- Teoría de bandas. Modelo del electrón libre. Densidad de estados (DOS). Funciones de Bloch. Transiciones metal-no metal. Aislantes de Mott.
  - Tema 8.- Propiedades magnéticas y superconductividad. Imanes.
- Bloque 3. (Profesor Pablo A. Lorenzo Luis):
  - Tema 9.- Métodos espectroscópicos de absorción y emisión de rayos X: espectroscopías fotoelectrónica y de absorción de rayos X. Espectroscopías magnéticas.
  - Tema 10.- Métodos térmicos. Termogravimetría (TG). Análisis térmico diferencial (ATD). Calorimetría diferencial de barrido (DSC).
  - Tema 11.- Propiedades eléctricas. Dieléctricos. Ferroeléctricos.
  - Tema 12.- Propiedades ópticas y opto-electrónicas: la función dieléctrica y la reflectancia. Fotoconductividad. Celdas foto-voltaicas. Láseres y LEDs. Otros efectos opto- electrónicos.
- Química descriptiva de algunos sólidos inorgánicos:
  - Tema 13.- Óxidos metálicos, nitruros, fluoruros y calcogenuros. Composición, propiedades y aplicaciones.
  - Tema 14.- Clústers metálicos. Introducción. Clasificación. Propiedades y aplicaciones.
  - Tema 15.- Zeolitas. Composición y estructuras. Aplicaciones.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Se dedicarán tres horas entre seminarios y tutorías, repartidas a lo largo del cuatrimestre, a desarrollar en inglés, aspectos relevantes del temario. Al terminar esa actividad presencial, se pueden plantear al alumno la resolución, en inglés, de cuestionarios orales o escritos.
- La bibliografía que se facilita a los alumnos para la preparación de las exposiciones orales y seminarios estará en inglés.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología docente de la asignatura contempla las siguientes actividades formativas:

- Clases teóricas. En ellas se explican cada uno de los aspectos básicos del temario transmitiendo los conocimientos necesarios que le brindarán al alumno una información organizada sobre los distintos conceptos tratados en la asignatura. Se hará uso de diferentes recursos didácticos, como la pizarra, que representará el recurso más utilizado. Como apoyo a

éste y para presentar una información más amplia se utilizará el cañón de proyecciones con programas apropiados de presentación. En el aula virtual de la asignatura se pondrá a disposición de los alumnos los ficheros con las presentaciones y otro material suplementario necesario para el seguimiento de las clases de teoría.

- Clases de problemas. Se resolverán problemas numéricos relacionados con aspectos tratados en las clases de teoría. En el aula virtual de la asignatura se pondrá a disposición de los alumnos colecciones de ejercicios y problemas.
- Seminarios. Se dedicarán a la discusión y desarrollo de temas programados para complementar y reforzar el proceso de aprendizaje del alumno.
- Tutorías. Se organizarán en grupos reducidos de alumnos, de acuerdo con el calendario propuesto por la Sección de Química. En ellas, se supervisará el proceso de aprendizaje mediante la revisión y discusión de material bibliográfico y lecturas recomendadas en las clases de teoría y en los seminarios. También se resolverán y discutirán todas las dudas que hayan podido surgir, tanto en las clases de teoría como en las clases de problemas.

El alumnado necesitará disponer de un ordenador o dispositivo con conexión a internet (cámara y micrófono) y acceso a programas autorizados por la Universidad para la participación en videoconferencias. Esta necesidad es tanto para poder visualizar las clases por videoconferencia, como para participar en cualquier otra actividad en línea y las pruebas de evaluación, en el caso que éstas no puedan ser presenciales.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	36,00	54,00	90,0	[CG01], [CEP03], [CEP02], [CET08]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	8,00	12,00	20,0	[CG03], [CG01], [CEP03], [CEP02], [CET08]
Realización de exámenes	4,00	6,00	10,0	[CG01], [CEP03], [CEP02], [CET08]
Asistencia a tutorías	6,00	9,00	15,0	[CG03], [CG01], [CEP03], [CEP02], [CET08]
Resolución de problemas	6,00	9,00	15,0	[CG01], [CEP03], [CEP02], [CET08]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Solid State Chemistry and its applications. A. R. West. John Wiley and Sons; Chichester, 2nd Edition, 2014.
- Solid-state chemistry. L. Smart & E. Moore, Chapman & Hall, 2004.
- Electronic structure and chemistry of solids. P. A. Cox, Oxford Science Pub., 1987.
- Advanced Structural Inorganic Chemistry. W.-K. Li, G.-D. Zhou, T.C. Wai Mak, Oxford University Press, 2010.

#### **Bibliografía Complementaria**

- Inorganic materials chemistry. M. T. Weller, Oxford Science Pub. (1994).
- Understanding inorganic chemistry. J. Barrete. Ellis-Horwood Series (1991).
- Computational chemistry of solid-state materials. R. Dronskowski. Wiley, (2005).
- Crystal structure determination. W. Clegg, Oxford Science Pub. (2002).
- Inorganic spectroscopic methods. A. K. Brisdon, Oxford Science Pub. (2003).
- Introduction to cluster chemistry. D. Michael P. Mingos & D. Wales, Prentice-hall. (1990).

#### **Otros Recursos**

Bases bibliográficas en la red. Lecturas complementarias de los temas impartidos en las clases de teoría y/o en los seminarios, colecciones de problemas, etc. que el profesor incluya en el aula virtual de la asignatura dentro del Campus Virtual de la ULL. Se facilitará a los alumnos las direcciones web de programas útiles.

## **9. Sistema de evaluación y calificación**

### **Descripción**

- La calificación de la convocatoria de junio se basará en la evaluación continua que consta de:
  - 1) La asistencia a clase: 10%
  - 2) La participación y realización de trabajos en los seminarios y tutorías a través de las tareas que se programen previamente en las clases de teoría: 15%
  - 3) Una prueba final escrita: 75%. Se realizará un examen escrito de desarrollo, en el que el alumno responderá a cuestiones teóricas y resolverá problemas relacionados con el temario. Se deberá obtener al menos un 35% en cada bloque del examen, y ponderado por los créditos asignados a cada profesor.
- Para aprobar la asignatura mediante evaluación continua el alumnado deberá:
  - a) Asistir, como mínimo, al 80% de las actividades del curso (clases magistrales, seminarios, tutorías y clases de problemas).
  - b) Obtener una nota mínima de 3.5 sobre 10 en los tres apartados anteriores. Las tareas, cuestionarios y trabajos asignados en las clases de teoría, seminarios, tutorías y clases de problemas que no sean entregados, se puntuarán con 0.0 puntos.  
La nota ponderada de todos los apartados debe ser, como mínimo, de 5,0 puntos sobre 10 para superar la asignatura.
- Evaluación única:
  - i) Los alumnos deben indicar que se quieren acoger a la evaluación alternativa por email u otro modo, con antelación al examen. Se plantea para las convocatorias de julio y septiembre y consistirá en un examen alternativo que supondrá el 100% de la calificación final.
  - ii) El examen constará de una prueba escrita diferente al de la evaluación continua; debiendo obtener una calificación mínima de 3.5 sobre 10 (tanto en la parte teórica como la de problemas).
  - iii) La nota ponderada de ambos apartados debe ser, como mínimo de 5,0 puntos sobre 10 para superar la asignatura. De no superar el 3,5 en ambos ejercicios, la nota final de la asignatura será la del examen peor valorado.

Los exámenes presenciales de las convocatorias establecidas es posible que tengan que hacerse por grupos (mañana y tarde) si el número de alumnos/as matriculados/as impide que se cumplan las normas sanitarias de distanciamiento para el aula establecida. Si esto es así, el/la alumno/a deberá inscribirse en el aula virtual en la consulta habilitada con ese fin, para establecer los grupos con anterioridad, aunque si luego no se presenta no agotará convocatoria.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CG03], [CG01], [CEP03], [CEP02], [CET08]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.	10,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CG03], [CG01], [CEP03], [CEP02], [CET08]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.	10,00 %
Pruebas de desarrollo	[CG03], [CG01], [CEP03], [CEP02], [CET08]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.	60,00 %

Técnicas de observación	[CG03], [CG01], [CEP03]	Participación activa en seminarios, tutorías y otras actividades	5,00 %
Exposición oral	[CG03], [CG01], [CEP03]	Participación activa en clase, participación en los debates y participación activa en los trabajos de grupo.	15,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

Describir y justificar cómo es el enlace, la estructura, propiedades y reactividad de los sólidos inorgánicos.  
 Describir y justificar cómo es el enlace, la estructura, propiedades y reactividad de los clusters metálicos.  
 Reconocer y valorar la importancia de la Química Inorgánica dentro de la Ciencia y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.  
 Relacionar las propiedades físicas y químicas de los elementos y compuestos inorgánicos con sus estructuras.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La distribución de los temas por semana es orientativo; puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Explicación de la GD y Bloque I: Tema 1	Clases teóricas (3 h)	3.00	4.00	7.00
Semana 2:	Temas 1 y 2	Clases teóricas (3 h)	3.00	6.00	9.00
Semana 3:	Temas 1, 2	Clase teorica (1 h) Seminarios PA (2 h) Tutorías TU (1 h)	4.00	8.00	12.00
Semana 4:	Temas 1, 2, 3	Clase teorica (1 h) Seminarios PA (1 h) Tutorías TU (1 h)	3.00	5.00	8.00
Semana 5:	Temas 3, 4	Clases teóricas (5 h)	5.00	8.00	13.00

Semana 6:	Temas 5, 6	Clases teóricas (3 h) Tutorías TU (1 h) Seminarios PA (1 h)	5.00	6.00	11.00
Semana 7:	Temas 5, 6	Clases teóricas (1 h) Seminarios PA (1 h) Tutorías TU (1 h)	3.00	5.00	8.00
Semana 8:	Temas 7, 8	Clases teóricas (5 h)	5.00	7.00	12.00
Semana 9:	Temas 7, 8	Clases teóricas (2 h)	2.00	4.00	6.00
Semana 10:	Temas 7 y 8	Clases teóricas (5 h)	5.00	5.00	10.00
Semana 11:	Tema 9,10	Clases teóricas (1 h) Tutorías TU (1 h) Seminarios PA (1 h)	3.00	5.00	8.00
Semana 12:	Temas 9, 10 y 11	Clases teóricas (5 h)	5.00	8.00	13.00
Semana 13:	Temas 12 y 13	Clases teóricas (3 h) Seminarios PA (1 h)	4.00	7.00	11.00
Semana 14:	Temas 14 y 15	Clases teóricas (2 h) Tutorías TU (1 h) Seminarios PA (1 h)	4.00	6.00	10.00
Semana 15 a 17:	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación.		6.00	6.00	12.00
Total			60.00	90.00	150.00