

## **Grado en Química**

### **27208 - Química inorgánica I**

**Guía docente para el curso 2015 - 2016**

**Curso: , Semestre: , Créditos: 9.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **Irene Victoria Ara Laplana** irene.ara@unizar.es
- **José María Casas Del Pozo** casas@unizar.es
- **Josefina Jiménez Villar** jjimvil@unizar.es
- **Antonio Laguna Castrillo** alaguna@unizar.es
- **María Dolores Villacampa Pérez** dvilla@unizar.es
- **Beatrix Eva Villarroya Aparicio** bvilla@unizar.es

### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Ver Requisitos para cursar esta asignatura.

### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Los horarios de las clases y las fechas de los exámenes se podrán consultar en la página web de la universidad  
<http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

Se realizarán varios controles a lo largo del curso al finalizar los distintos bloques temáticos. Las fechas de los mismos se comunicarán en clase y en el ADD con suficiente antelación.

## **Requisitos**

### **Requisitos para cursar esta asignatura**

**1:**

Para cursar esta asignatura es necesario haber superado 27 créditos del módulo básico. También es necesario haber cursado las asignaturas Química General e Introducción al Laboratorio de Química.

---

## **Inicio**

---

## **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Comprende y utiliza la bibliografía básica de la Química Inorgánica.
- 2:** Conoce los fundamentos y características de las principales reacciones de la Química Inorgánica.
- 3:** Usa los modelos y teorías de enlace para explicar las propiedades químicas de los compuestos inorgánicos y predecirlas razonadamente.
- 4:** Tiene conocimiento de la química de los elementos representativos y sus compuestos, de su síntesis, aplicaciones y reactividad.
- 5:** Analiza el comportamiento químico de los elementos representativos y sus compuestos en función de sus propiedades periódicas.
- 6:** Predice el resultado de distintas reacciones químicas en función de los productos de partida y condiciones de reacción.
- 7:** Resuelve y discute de forma crítica problemas y cuestiones sobre estructura y reactividad de compuestos inorgánicos sencillos.

## **Introducción**

### **Breve presentación de la asignatura**

La asignatura Química Inorgánica I se encuadra en el módulo fundamental del Grado en Química. Tiene carácter obligatorio, es anual y tiene una carga lectiva de 9 ECTS: 7 teóricos, dedicados a clases magistrales con participación de los alumnos y 2 prácticos, dedicados a seminarios y problemas.

En Química Inorgánica I se estudian los fundamentos de la Química Inorgánica para relacionarlos con el comportamiento de los elementos y sus compuestos, centrándose de un modo exhaustivo en los elementos representativos.

---

## **Contexto y competencias**

### **Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura**

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

En esta asignatura se pretende que el alumno conozca los fundamentos de la Química Inorgánica de modo que pueda relacionar enlace, estructura y propiedades de los compuestos inorgánico y que adquiera una visión general del estado de conocimiento actual de la Química Inorgánica, centrándose en los elementos representativos y sus compuestos.

### **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La Química Inorgánica es una de las cuatro áreas fundamentales en que se divide el estudio de la Química. La materia Química Inorgánica se ha dividido en 2 asignaturas: Química Inorgánica I, que se encuadra en el módulo fundamental y se

imparte en el 2º curso del Grado; y Química Inorgánica II, que se encuadra en el módulo avanzado y se imparte en el 3º curso del Grado.

En Química Inorgánica I se estudian los fundamentos de la Química Inorgánica y los elementos representativos y sus compuestos. En Química Inorgánica II se estudia la química de la coordinación, los elementos de transición y sus compuestos, el estado sólido y se introducen temas avanzados de Química Inorgánica.

Para cursar Química Inorgánica II es necesario haber cursado Química Inorgánica I.

### **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Manejar la bibliografía y otras fuentes de información de Química Inorgánica.
- 2:** Comprender los fundamentos de la química de los elementos basada en las propiedades periódicas.
- 3:** Conocer los principales tipos de compuestos de elementos representativos, como se obtienen, su estructura y reactividad.
- 4:** Establecer relaciones entre la estructura y enlace de los compuestos inorgánicos con su reactividad.
- 5:** Predecir el resultado de reacciones sencillas en función de los productos de partida y condiciones.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

La Química se dedica al estudio de la materia y sus transformaciones. Se puede relacionar el avance científico con el bienestar social, por lo que su impacto en nuestra vida diaria es muy notorio: medicinas, fertilizantes, nuevos materiales, etc. Dentro de la Química, la Química Inorgánica ocupa una posición central, ya que se ocupa del estudio de todos los elementos y sus compuestos, salvo los derivados orgánicos del carbono. Una buena formación en Química Inorgánica de un graduado en Química es fundamental para que pueda desarrollar su labor profesional en el futuro.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

#### **El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:**  
Primera convocatoria (junio)
  - 1.-Controles (C).** Se realizarán varios controles a lo largo del curso. Estos controles no eliminan materia.
  - 2.- Examen parcial al final del primer cuatrimestre (P1).** Este examen elimina materia para la convocatoria de junio siempre que la nota sea igual o superior a 4.5 y elimina materia para la convocatoria de septiembre siempre que la nota sea igual o superior a 6.
  - 3.- Prueba global (PG).**

Esta prueba se estructura en dos parciales. Para aprobar cada uno de los parciales es necesario obtener un mínimo de 5.0 sobre 10. Como norma general hay que aprobar los dos parciales de forma independiente. Como excepción, si se obtiene una nota igual o superior a 4.5 en uno de los parciales se podrá promediar con la nota obtenida en el otro parcial.

Los alumnos que no hayan superado el primer parcial o deseen mejorar su calificación deberán realizar la prueba global completa.

**4.- La calificación final** será la mejor de entre las dos notas siguientes:

Nota 1= C (20 %) + P1 (40 %) + P2 (40 %)

Nota 2= P1 (50 %) + P2 (50 %)

(P1: nota del 1º parcial; P2: nota del 2º parcial; C: nota media de los controles)

Los alumnos que no hayan superado la asignatura pero hayan obtenido una nota igual o superior a 6 en alguno de los parciales, podrán examinarse solo de la parte correspondiente al otro parcial en la prueba global de septiembre.

#### Segunda convocatoria (septiembre)

Se realizará una prueba global que se estructura en los dos parciales (P1 y P2). Para aprobar cada uno de los parciales es necesario obtener un mínimo de 5.0 sobre 10. Como norma general hay que aprobar los dos parciales de forma independiente. Como excepción, si se obtiene una nota igual o superior a 4.5 en uno de los parciales se podrá promediar con la nota obtenida en el otro parcial.

**La calificación final** será el promedio de las correspondientes a ambos parciales (P1 y P2).

**2:**

El número de convocatorias oficiales de examen a las que la matrícula da derecho (2 por matrícula) así como el consumo de dichas convocatorias se ajustará a la [Normativa de Permanencia en Estudios de Grado](#) y Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje. A este último reglamento, también se ajustarán los criterios generales de diseño de las pruebas y sistema de calificación, y de acuerdo a la misma se hará público el horario, lugar y fecha en que se celebrará la revisión al publicar las calificaciones. Dicha normativa puede consultarse en:

<http://wzar.unizar.es/servicios/coord/norma/evalu/evalu.html>

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

La metodología docente de la asignatura se basa en clases de teoría en las que el profesor expone la materia fomentando la participación activa de los alumnos. Esta actividad ocupa 7 ECTS. La docencia se complementa con 2 ECTS dedicados a clases prácticas de problemas y planteamiento y resolución de cuestiones.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

Adquisición de conocimientos de Química Inorgánica (7 ECTS: 70 sesiones de 1 hora).

Esta actividad se basará en clases magistrales impartidas por el profesor y en la participación de los

estudiantes.

2:

Resolución de problemas y cuestiones (2 ECTS: 20 sesiones de 1 hora). En clase se resolverán y discutirán problemas y cuestiones relacionados con el contenido de la asignatura.

3:

Programa de la asignatura:

- **Tema 1. Ácidos y Bases.** Ácidos y bases de Brönsted. Variaciones periódicas en la acidez y basicidad de Brönsted: Compuestos con grupos hidroxilo, reglas de Pauling. Cationes hidratados, formación y propiedades ácidas. Comportamiento ácido-base de los óxidos. Comportamiento ácido-base en disolventes no acuosos: amoniaco líquido y ácido sulfúrico. Ácidos y bases de Lewis. Compuestos de coordinación: Tipos de ligandos y consideraciones termodinámicas. Ácidos y bases duros y blandos.
- **Tema 2. Oxidación y reducción.** Reacciones redox. Potenciales de celda y energía de Gibbs. Potenciales de reducción. Ecuación de Nernst. Estabilidad relativa de los distintos estados de oxidación. Diagramas de Latimer y de Frost-Ebsworth.
- **Tema 3. Estructura y energía de los sólidos metálicos e iónicos.** Redes cristalinas. Empaquetamiento de esferas. Estructura de los metales. Aleaciones. Enlace en metales y semiconductores. Sólidos iónicos. Radios iónicos. Estructuras de compuestos iónicos. Energía de red. Defectos de las redes en estado sólido.
- **Tema 4. Hidrógeno.** Hidrógeno y sus iones. Isótopos del hidrógeno. Obtención, propiedades físicas y usos. Enlace de hidrógeno. Enlaces E-H polares y no polares. Compuestos binarios del hidrógeno.
- **Tema 5. Elementos del grupo 17 (Halógenos).** Introducción. Propiedades físicas. Abundancia y estado natural. Obtención de los elementos. Los elementos, características y usos. Halogenuros: clasificación, estructura, reactividad y síntesis. Halogenuros de hidrógeno. Compuestos interhalogenados. Combinaciones oxigenadas.
- **Tema 6. Elementos del grupo 16 (Calcógenos).** Introducción. Abundancia, extracción y usos. Formas alotrópicas. Alótropos. Propiedades físicas y químicas. Hidruros y aniones de estos elementos. Halogenuros. Óxidos: estructura, propiedades y obtención. Combinaciones oxigenadas de S, Se, Te.
- **Tema 7. Elementos del grupo 15.** Introducción. Abundancia, extracción y usos. Los elementos: estructuras, propiedades físicas y químicas. Hidruros y aniones de estos elementos. Nitruros, fosfuros y arseniuros. Halogenuros. Combinaciones oxigenadas: óxidos, oxoácidos y oxoaniones. Fosfacenos.
- **Tema 8. Elementos del grupo 14.** Introducción. Abundancia y estado natural. Formas alotrópicas: extracción, obtención y usos. Propiedades físicas y químicas de los elementos. Algunas consideraciones energéticas. Hidruros y aniones de estos elementos. Halogenuros. Óxidos, oxoácidos y oxoaniones. Siliconas o siloxanos.
- **Tema 9.: Elementos del grupo 13.** Introducción. Abundancia, extracción y usos. Propiedades físicas y reactividad química. Hidruros, halogenuros y halogenuro complejos. Compuestos oxigenados. Boruros. Clusters borano y carborano deficientes en electrones.
- **Tema 10. Metales alcalinos.** Introducción. Propiedades físicas. Abundancia, extracción y usos. Reactividad. Halogenuros. Compuestos oxigenados. Química en disolución acuosa. Complejos macrocíclicos. Comportamiento en amoniaco líquido.
- **Tema 11. Metales alcalinotérreos.** Introducción. Propiedades físicas. Abundancia, extracción y usos. Reactividad. Halogenuros. Óxidos e hidróxidos. Iones complejos en disolución acuosa. Relaciones diagonales entre Li y Mg y entre Be y Al.
- **Tema 12. Metales del grupo 12.** Introducción. Abundancia, extracción y usos. Propiedades físicas y químicas. Compuestos oxigenados. Otros compuestos.
- **Tema 13. Gases nobles.** Introducción. Abundancia, obtención y usos. Propiedades físicas. Compuestos de xenón. Compuestos de criptón y radón.
- **Tema 14. Introducción a la simetría molecular.** Operaciones y elementos de simetría. Grupos puntuales.

# Planificación y calendario

## Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Los horarios de la asignatura se publican en el tablón de anuncios y página web de la Facultad de Ciencias. (<http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>)

## Material Complementario

En reseña y/o a través del Anillo Digital Docente se proporcionará al alumno diverso material (ejercicios, cuestiones, presentaciones, etc.) preparados por los profesores de la asignatura.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Advanced inorganic chemistry / F. Albert Cotton, Geoffrey Wilkinson, Carlos A. Murillo, Manfred Bochmann, [with a chapter on boron by Russell Grimes] . - 6th ed. New York [etc] : John Wiley and Sons, cop.1999
- Cotton, Frank Albert. Química inorgánica básica / F. Albert Cotton, Geoffrey Wilkinson ; versión española Francisco González Vilchez ; revisión Francisco González García . - 1a. ed., 4a. reimp. México [etc] : Limusa, 1989
- Greenwood, Norman Neill. Chemistry of the elements / N.N. Greenwood and A. Earnshaw . - 2nd ed. Oxford : Butterworth-Heinemann, 1997
- Housecroft, Catherine E.. Química inorgánica / Catherine E. Housecroft, Alan G. Sharpe ; traducción, Pilar Gil Ruiz ; revisión técnica, José Ignacio Álvarez Galindo ... [et al.] . - 2<sup>a</sup> ed. Madrid [etc.] : Pearson Prentice Hall, D.L. 2006
- Miessler, Gary L.. Inorganic chemistry / Gary L. Miessler, Donald A. Tarr . - 2nd ed. Upper Saddle River, New Jersey : Prentice Hall, cop.1999
- Rayner-Canham, Geoff. Descriptive inorganic chemistry / Geoff Rayner-Canham, Tina Overton . - 3rd ed., 2nd print. New York : W. H. Freeman, 2003
- Shriver & Atkins Química inorgánica / Peter Atkins ... [et al.] ; traducción técnica, Emilio Sorde Zabay ; revisión técnica, Rodolfo Álvarez Manzo, Oralía Orduño Fragoza. - 4<sup>a</sup> ed., 1<sup>a</sup> ed. en español México D. F. : McGraw-Hill/Interamericana, cop. 2008
- Wiberg, Egon. Inorganic chemistry/ founded by A. Holleman; continued by Egon Wilberg; first english edition by Nils Wilberg; translated by Mary Eagleson, William Brewer ; revised by Bernhard J. Aylett. 1st english ed. San Diego [etc.]: Academic Press; Berlin; New York: De Gruyter, cop. 2001