



## Máster en Investigación Química 60619 - Química Inorgánica avanzada

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

No están disponibles estos datos.

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Para seguir adecuadamente la asignatura es necesario conocer los fundamentos de la Química de la coordinación.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas de los exámenes se expondrán con la debida antelación en el tablón de anuncios y en la página web de la Facultad de Ciencias. A través del ADD se informará a los estudiantes de cualquier evento relacionado con la asignatura.

---

### Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Conoce las características de los metales de transición, de los lantánidos y de los actínidos y sus tendencias de reacción.
- 2:** Clasifica los distintos tipos de compuestos de metales de transición.
- 3:** Relaciona la composición y las características estructurales de los principales compuestos de los metales de transición con sus propiedades.
- 4:** Describe el enlace metal-metal y conoce los tipos de compuestos en los que está presente.
- 5:** Deduce el tipo de mecanismo de reacción en un proceso inorgánico.
- 6:** Conoce las principales aplicaciones biológicas y médicas de los elementos de transición y sus compuestos

**7:** Analiza, resuelve y discute de forma crítica problemas y cuestiones sobre compuestos inorgánicos aplicando los contenidos teóricos desarrollados en la asignatura.

**8:** Utiliza las fuentes de información de Química Inorgánica y puede seleccionar información para elaborar trabajos y presentaciones.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura Química Inorgánica Avanzada se encuadra en el módulo fundamental del Máster en Investigación Química. Tiene carácter obligatorio, es semestral y tiene una carga lectiva de 6 créditos ECTS.

En la asignatura se estudia la química de los metales de transición, incluyendo aspectos mecanísticos y de aplicaciones biológicas.

---

## 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:**

Se pretende que el alumno profundice en su conocimiento de la Química Inorgánica, centrándose en los elementos de transición, de modo que pueda relacionar enlace, estructura y propiedades de los compuestos de dichos elementos, así como los principales mecanismos de reacción. Una parte de la asignatura se dedica a la Química bioinorgánica, un aspecto de la Química inorgánica de plena actualidad.

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

En la titulación de máster se han incluido asignaturas obligatorias en las que se trata de ampliar la formación en cada una de las cuatro áreas fundamentales de la Química. Esta asignatura recoge aquellos aspectos más avanzados de la Química Inorgánica que no se han tratado en los estudios a nivel de grado, pero que forman parte de una formación completa, como se exige a nivel de máster.

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

- 1:** Conocer los principales aspectos de la Química de los metales de transición y de transición interna: características generales, tipos de compuestos, etc.
- 2:** Clasificar los compuestos de metales de transición en función de su estructura y relacionar la estructura con las propiedades que presentan y sus aplicaciones.
- 3:** Conocer las funciones bioquímicas de los elementos inorgánicos en los sistemas biológicos y las propiedades químicas que influyen en su comportamiento.
- 4:** Comprender los distintos mecanismos de reacción de los procesos inorgánicos y proponer caminos de reacción en casos concretos.
- 5:** Diseñar reacciones de preparación de nuevos productos inorgánicos con finalidades dirigidas.

6: Manejar la bibliografía y otras fuentes de información de Química Inorgánica.

### **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 aborda el estudio de todos los elementos y sus compuestos, salvo los derivados orgánicos del carbono. Una buena formación en Química Inorgánica de un titulado 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:** En la primera convocatoria, los estudiantes podrán ser evaluados por la modalidad de evaluación continua. Para ello deberán superar todas las pruebas parciales (con una calificación mayor o igual a 5 en cada una de ellas). Se realizarán 3 pruebas durante el semestre (P1, P2, P3), que consistirán en un examen escrito con preguntas teórico-prácticas. La calificación será la media de las mismas  $(P1 + P2 + P3) / 3$ .

**2:** Los alumnos que no hayan superado todas las pruebas parciales, que no opten por la evaluación continua o que deseen mejorar su calificación deberán realizar una prueba global que supondrá el 100 % de la calificación. En este último caso, el alumno mantendrá la mejor de las dos calificaciones obtenidas (evaluación continua o prueba global).

En la segunda convocatoria todos los alumnos deberán realizar la prueba global.

**3:** El número de convocatorias oficiales de examen a las que la matrícula da derecho, así como el sistema de evaluación y calificación se ajustarán a la normativa vigente en la Universidad de Zaragoza.

[http://wzar.unizar.es/servicios/maste/docum/rto\\_%20permanencia14.pdf](http://wzar.unizar.es/servicios/maste/docum/rto_%20permanencia14.pdf)

<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:**

De los 6 créditos de la asignatura, 4.5 se dedicarán a la impartición de clases magistrales (45 h). En las clases magistrales se desarrollarán los aspectos fundamentales de la asignatura contando con el apoyo de los medios audiovisuales necesarios. Estas clases magistrales se complementarán con una serie de seminarios (15 h) en los que se resolverán cuestiones, problemas y casos y se profundizará en aspectos concretos del temario. En todo momento se fomentará la participación de los estudiantes.

# 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:**

1. Clases magistrales de Química Inorgánica (4.5 ECTS: 45 sesiones de 1 hora).
2. Seminarios: resolución de problemas y cuestiones, presentación de temas avanzados (1.5 ECTS: 15 sesiones de 1 hora).
3. Tutorías. Los alumnos dispondrán de 6 horas semanales para tutorías individualizadas.

Programa de clases magistrales

## **Introducción a la química de los metales de transición**

Los metales del bloque *d*: características generales. Configuraciones electrónicas. Tendencias en las propiedades químicas. Números de oxidación y su estabilidad relativa. Singularidad del elemento cabecera. Efectos relativistas.

### **Elementos del grupo 4**

Características generales. Obtención y aplicaciones. Óxidos y halogenuros.

### **Elementos del grupo 5**

Características generales. Obtención y aplicaciones. Óxidos y oxoaniones

### **Elementos del grupo 6**

Características generales. Obtención y aplicaciones. Óxidos y oxoaniones. Bronces de wolframio

### **Elementos del grupo 7**

Características generales. Obtención y aplicaciones. Óxidos y halogenuros. Enlaces múltiples metal-metal.

### **Elementos del grupo 8**

Características generales. Obtención y aplicaciones. Rutenatos y osmiatos

### **Elementos del grupo 9**

Características generales. Obtención y aplicaciones. Reacciones de adición oxidante.

### **Elementos del grupo 10**

Características generales. Obtención y aplicaciones. Reacciones de sustitución. Cambios conformacionales.

### **Elementos del grupo 11**

Características generales. Obtención y aplicaciones. Clusters y nanopartículas

### **Lantánidos y actínidos**

Características generales. Obtención y aplicaciones. Comportamiento magnético y propiedades electrónicas. Reacciones nucleares.

### **Distribución de los elementos en los sistemas biológicos**

Complejos de coordinación biológicos: tipos de ligandos. Ligandos macrocíclicos. Cadenas laterales de aminoácidos. Nucleobases.

### **Química bioinorgánica de cobalto y hierro**

Cobalaminas. Reacciones de las alquilcobalaminas. Hemoproteínas. Ferredoxinas. Sistemas que contienen

unidades Fe-O-Fe. Metabolismo del hierro.

### **Química bioinorgánica del cobre y del cinc**

Tipos de cobre. Oxidasas azules y no azules. Citocromo oxidasa. Superóxido dismutasa. Hemocianinas. Monooxigenasas. Anhidrasa carbónica. Carboxipeptidasa y otras hidrolasas. Dedos de cinc.

### **Funciones biológicas de otros metales de transición**

Níquel, molibdeno, wolframio, vanadio, cromo.

### **Química bioinorgánica de los metales tóxicos**

Plomo, cadmio, talio, mercurio, aluminio, berilio.

### **Aplicaciones de la Química bioinorgánica en medicina**

Complejos metálicos con actividad antitumoral.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Los horarios de la asignatura y fechas de exámenes se publican en el tablón de anuncios y página web de la Facultad de Ciencias.

## **Bibliografía**

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

1. Química Inorgánica (traducción de la 2ª edición). C. E. Housecroft y A. G. Sharpe. Ed. Prentice Hall (Pearson) 2006.
2. Advanced Inorganic Chemistry (6ª edición). F. A. Cotton, G. Wilkinson, C. A. Murillo y M. Bochmann. Ed. Wiley-Interscience 1999.
3. Chemistry of the Elements (2ª edición). N. N. Greenwood y A. Earnshaw. Ed. Butterworth-Heinemann 1997.
4. Descriptive Inorganic Chemistry (4ª edición). G. W. Rayner-Canham. Ed. Palgrave Macmillan 2006.
5. Inorganic Chemistry (34 edición). A. F. Holleman y E. Wiberg. Ed. Academia Press 2001.
6. Transition Metal Chemistry. M. Gerloch y E. C. Constable. Ed. VCH, 1994.
7. Shriver & Atkins Química Inorgánica (traducción de la 4ª edición). P. W. Atkins, T. Overton, J. Rourke, M. Weller y F. Armstrong. Ed. McGraw Hill Interamericana, 2008.
8. Bioinorganic Chemistry: Inorganic Elements in the Chemistry of Life (2ª edición). W. Kaim, B. Schwederski, A. Klein. Ed. Wiley-VCH, 2013.
9. Química Bioinorgánica. J. S. Casas, V. Moreno, A. Sánchez, J. L. Sánchez, J. Sordo. Ed. Síntesis, 2003.
10. Introducción a la Química Bioinorgánica. M. Vallet, J. Faus, E. García-España, J. Moratal. Ed. Síntesis, 2009.

<http://biblioteca.unizar.es/buscar/bibliografia.php>

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**