



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA II  
Código: 19328  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO en QUÍMICA  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

## ASIGNATURA / COURSE TITLE

QUIMICA INORGÁNICA II/ INORGANIC CHEMISTRY II

### 1.1. Código / Course number

19328

### 1.2. Materia / Content area

QUIMICA INORGÁNICA / INORGANIC CHEMISTRY

### 1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / Compulsory subject

### 1.4. Nivel / Course level

Grado / Grade

### 1.5. Curso / Year

SEGUNDO / SECOND

### 1.6. Semestre / Semester

2º/ 2<sup>nd</sup> (Spring Semester)

### 1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also used in teaching material

### 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se recomienda haber superado las asignaturas de “Química General I”, “Química General II”, “Experimentación Básica en Química” y haber cursado “Química Inorgánica I” y haber cursado Química Inorgánica I.

Students should have attended General Chemistry I and II, Initial Experimental Work in Chemistry and be familiar with the notions acquired in these courses.



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA II  
Código: 19328  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO en QUÍMICA  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria. En particular, se controlará sistemáticamente la asistencia a las clases prácticas en aula y en laboratorio.

## 1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

**Coordinadora:** Silvia Cabrera Herranz

Departamento: Química Inorgánica  
Facultad de Ciencias  
Módulo 07, Despacho 515  
Teléfono: 91 4972539  
e-mail: silvia.cabrera@uam.es  
Página Web: [http://www.uam.es/grado\\_quimica](http://www.uam.es/grado_quimica)  
Horario de Tutorías Generales: En cualquier horario previa petición de hora

Coordinadora de Prácticas (todos los grupos)

Amparo Alvarez-Valdés  
Departamento: Química Inorgánica  
Facultad de Ciencias  
Módulo 07, Despacho 514  
Teléfono: 91 4973863  
e-mail: amparo.alvarez@uam.es  
Página Web: [http://www.uam.es/grado\\_quimica](http://www.uam.es/grado_quimica)  
Horario de Tutorías Generales: En cualquier horario previa petición de hora

Enlace al profesorado del Grado en Química de la web:

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671472425/listadoCombo/Profesorado.htm>

## 1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

“El objetivo de esta asignatura es conseguir que, partiendo de las propiedades atómicas, el alumno comprenda y utilice la relación entre enlace, estructura, propiedades, reactividad y aplicaciones de los elementos metálicos y sus compuestos a través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, de modo que al finalizar el mismo sea capaz de:”

- 1.- Interpretar y predecir las propiedades de compuestos inorgánicos en función de su estructura y tipo de enlace.
- 2.- Justificar las diferentes etapas en una síntesis inorgánica.



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA II  
Código: 19328  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO en QUÍMICA  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

- 3.-Utilizar la Tabla Periódica como herramienta para obtener información razonada de las propiedades de cualquier grupo de elementos.
- 4.-Relacionar los hechos experimentales con los modelos teóricos que los explican adecuadamente.
- 5.-Preparar, purificar y caracterizar compuestos inorgánicos sencillos.
- 6.-Preparar, purificar y caracterizar compuestos de coordinación sencillos
- 7.-Identificar el riesgo asociado al uso de sustancias químicas y aplicarlo en el trabajo del laboratorio.
- 8.-Redactar un informe que recoja todo el trabajo teórico/práctico realizado en el laboratorio.

Estos resultados de aprendizaje se enmarcan y contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del título:

#### **Básicas y generales**

**CB01-** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

**CB02-** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**CG01-** Aplicar los principios del método científico

**CG02-** Buscar información en las fuentes bibliográficas adecuadas

**CG03-** Aplicar criterios de conservación del medioambiente y desarrollo sostenible

**CG04-** Aplicar los principios básicos de las distintas ramas de la Química a cualquier proceso de transformación química y a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos.

#### **Transversales**

**CT01-** Poseer capacidad para analizar información y sintetizar conceptos.

**CT03-** Demostrar autonomía y capacidad para gestionar el tiempo y la información.

#### **Específicas**

**CE01-** Utilizar correctamente la terminología química: nomenclatura, convenciones y unidades.

**CE02-** Distinguir los principales tipos de reacciones químicas y las características asociadas a las mismas.

**CE09-** Aplicar conceptos de teorías de enlace, estructura y propiedades periódicas al estudio de los elementos y compuestos químicos.

**CE10-** Reconocer las características específicas de la estructura y propiedades de los compuestos de coordinación.

**CE18-** Manejar de forma segura productos y materiales químicos, aplicando la Normativa de Seguridad e Higiene en el Laboratorio y evaluando los riesgos asociados al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio, incluyendo sus repercusiones medioambientales.



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA II  
Código: 19328  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO en QUÍMICA  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

CE19- Llevar a cabo correctamente procedimientos estándar en el laboratorio, incluyendo el uso de instrumentación para el trabajo sintético y analítico.

CE21- Interpretar los hechos experimentales, relacionándolos con la teoría adecuada

## 1.12. Contenidos del programa / Course contents

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

1. Elementos Metálicos. Metalurgia Extractiva
2. Elementos Metálicos del grupo 13: Aluminio, Galio, Indio y Talio
3. Elementos del grupo 1
4. Elementos del grupo 2
5. Elementos de Transición.
6. Elementos del grupo 12
7. Lantánidos y actínidos

#### **Tema 1. Elementos Metálicos. Metalurgia Extractiva**

Características generales de los metales. Estado natural. Obtención: procesos pirometalúrgicos, hidrometalúrgicos y electroquímicos. Producción industrial del hierro. Métodos de purificación y refino.

#### **Tema 2. Elementos Metálicos del grupo 13: Aluminio, Galio, Indio y Talio**

Estado natural, obtención y propiedades. Obtención industrial del aluminio. Combinaciones hidrogenadas, halogenadas y oxigenadas.

#### **Tema 3. Elementos del grupo 1**

Características generales del grupo. Estado natural, obtención y propiedades. Hidruros, haluros, óxidos e hidróxidos. Oxosales. Preparación del  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Reacciones en amoníaco líquido. Compuestos de coordinación. Aspectos biológicos.

#### **Tema 4. Elementos del grupo 2**

Características generales del grupo. Estado natural, obtención y propiedades. Berilio: compuestos de berilio. Magnesio, calcio, estroncio, bario y radio. Hidruros, haluros, óxidos e hidróxidos. Oxosales. Compuestos de coordinación. Aspectos biológicos.

#### **Tema 5. Elementos de Transición.**

Propiedades generales de los metales de transición. Configuraciones electrónicas de átomos e iones. Estados de oxidación. Propiedades redox y catalíticas. Aplicaciones. Aspectos biológicos. Compuestos de Coordinación: Aplicaciones de la Teoría del Campo Cristalino

#### **Tema 6. Elementos del grupo 12**

Características generales del grupo. Estado natural, obtención y propiedades. Haluros, óxidos, hidróxidos y sulfuros. Aspectos biológicos.



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA II  
Código: 19328  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO en QUÍMICA  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

### Tema 7. Lantánidos y actínidos

Características generales. Estado natural, obtención y propiedades. Configuraciones electrónicas de átomos e iones. Reactividad de lantánidos y actínidos.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS PRÁCTICOS

1. Obtención de metales y sólidos inorgánicos
2. Obtención de óxidos, hidróxidos y oxosales
3. Obtención de compuestos de coordinación

#### **Bloque 1. Obtención de metales y sólidos inorgánicos**

Aluminotermia del cromo  
Aluminotermia del hierro  
Superconductor de alta temperatura  
Ferrita de zinc y magnetita  
Zeolita A

#### **Bloque 2. Obtención de óxidos, hidróxidos y oxosales**

Óxido de cobre(I)  
Hidróxido de aluminio(III)  
Hidróxido de cobre(II)  
Sulfato de hierro(II) heptahidratado  
Permanganato potásico

#### **Bloque 3. Obtención de compuestos de coordinación**

Acetato de cobre(II) monohidratado  
Sulfato de hexaacuohierro(II) y amonio  
Trioxalatoferrato(III) de potasio trihidratado  
Cloruro de hexaamin níquel(II)  
Cloruro de tris(etilendiamina) níquel(II)  
Sulfato de hexaacuocromo(III) y potasio hexahidratado  
Complejos termocrómicos de mercurio

### 1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

- Beyer, L. y Fernández-Herrero, V. "Química Inorgánica". Ariel Ciencia. Barcelona, 2000.
- Lee, J.D. "Concise Inorganic Chemistry". 5ª ed. Blackwell Science Ltd. Oxford, 1996.



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA II  
Código: 19328  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO en QUÍMICA  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

- Housecroft, C.E. y Sharpe, A.G. "Inorganic Chemistry" 4<sup>a</sup> ed. Pearson, 2012. Traducido: "Química Inorgánica". 2<sup>a</sup> ed. Pearson - Prentice Hall. 2006.
- Rayner-Canham, G. y Overton, T. "Descriptive Inorganic Chemistry". 5<sup>a</sup> ed. Freeman. Nueva York, 2010. Traducido: Rayner-Canham, G. "Química Inorgánica Descriptiva". 2<sup>a</sup> ed. Pearson Educación, México, 2000.

### Bibliografía de Consulta específica

- Cotton, F.A., Wilkinson, G., Murillo, C.A. y Bochmann, M. "Advanced Inorganic Chemistry". 6<sup>a</sup> ed. John Wiley & Sons. Nueva York., 1999. Traducido: Cotton, F.A., Wilkinson, G. "Química Inorgánica Avanzada". 4<sup>a</sup> ed. Limusa. México, 1986.
- Greenwood, N.N. y Earnshaw, A. "Chemistry of the Elements", 2<sup>a</sup> ed. Butterworth-Heinemann. Oxford, 1997.
- Rodgers, G.E. "Descriptive Inorganic, Coordination and Solid-State Chemistry", 2<sup>a</sup> ed. Brooks/Cole, Thomson Learning. Nueva York. 2002. Traducida la 1<sup>a</sup> edición: Rodgers, G.E. "Química Inorgánica: Introducción a la Química de Coordinación, del Estado Sólido y Descriptiva". McGraw-Hill. Madrid, 1995.
- Shriver, D.F., Atkins, P., Overton, T., Rourke, J., Weller, M. y Armstrong, F. "Shriver & Atkins' Inorganic Chemistry". 5<sup>a</sup> ed. Oxford University Press. Oxford. 2009. Traducido: Shriver, D.F., Atkins, P., Overton, T., Rourke, J., Weller, M. y Armstrong, F. 4<sup>a</sup> ed. McGraw-Hill. Madrid, 2008.

### Bibliografía recomendada para tratar aspectos experimentales

- Burriel, F., Lucena, F. y Arribas, S. "Química Analítica Cualitativa". Ediciones Paraninfo, 2001.
- Girolami, G.S., Rauchfuss, T.B. y Angelici, R.J. "Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry: A Laboratory Manual" 3<sup>a</sup> ed. University Science Books. Mill Valley, 1999.
- Pass, G. y Sutcliffe, H. "Practical Inorganic Chemistry: Preparations, Reactions and Instrumental Methods". 2<sup>a</sup> ed. Chapman and Hall. Londres, 1974.

## 2. Métodos docentes / Teaching methodology

### 2a: Actividades Formativas

#### Presenciales:

Clases teóricas, clases prácticas en aula, clases prácticas de laboratorio y tutorías individuales y/o en grupos reducidos.



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA II  
Código: 19328  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO en QUÍMICA  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

### No presenciales:

Estudio y trabajo autónomo individual. Realización de informes individuales de prácticas.

#### **2b- Metodologías Docentes**

Método expositivo, Resolución de cuestiones, ejercicios y problemas y realización de prácticas de laboratorio relacionadas con los aspectos teóricos.

#### **2c- Dinámica Docente**

La asignatura se desarrollará de acuerdo con las **actividades formativas** que se detallan a continuación:

### Actividades Presenciales

**1. Clases teóricas:** Se trata de sesiones expositivas en las que se desarrollarán los contenidos teóricos de las materias, intercalados con preguntas, ejercicios y otras actividades.

En las sesiones se utilizará material audiovisual (presentaciones, transparencias...) disponible en la página Moodle de la asignatura. El objetivo es contribuir a que los alumnos adquieran las competencias específicas (de la materia/asignatura): CE02, CE09 y CE10.

**2. Clases prácticas en aula:** En ellas se muestra a los estudiantes cómo actuar. Se trabajarán las aplicaciones de los contenidos del programa mediante resolución (por parte de los alumnos) de ejercicios y casos prácticos propuestos por el profesor. El objetivo es facilitar que los alumnos adquieran las competencias: CB01, CB02, CG01, CG02, CG04, CE02, CE09 y CE10.

**3. Clases prácticas de laboratorio:** El alumno realizará de forma supervisada trabajos experimentales en laboratorios especializados en los que pondrá en práctica los conocimientos teóricos de la asignatura Química Inorgánica II y aprenderá a trabajar en el laboratorio de forma segura. Durante el desarrollo de la práctica, cada estudiante deberá confeccionar un cuaderno-diario individual de laboratorio donde reflejará, de modo pormenorizado, todos los experimentos realizados, y los resultados obtenidos. Este diario deberá estar al día y estar disponible, en todo momento, para que pueda ser utilizado como parte de la evaluación continua. El objetivo es contribuir a que los alumnos adquieran las competencias: CG03, CG04, CT03, CE18, CE19 y CE21.

**4. Control:** Prueba breve de conocimiento para evaluar el grado de aprendizaje de la materia en mitad del semestre. Se pretende que los alumnos adquieran las competencias: CT01, CE01, CE02, CE09.



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA II  
Código: 19328  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO en QUÍMICA  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

### Actividades No Presenciales

1. **Estudio y trabajo autónomo individual:** aprendizaje autónomo académicamente dirigido por el profesor a través de las tareas publicadas en Moodle y otras actividades. El objetivo será que los alumnos adquieran las competencias CE08, CE09, CE10.

2. **Presentación de Informes:** Una vez terminada cada práctica, cada estudiante deberá elaborar y entregar un informe detallado de la misma, especificando los fundamentos teórico-prácticos, los materiales y métodos utilizados, los resultados obtenidos y su interpretación. Se pretende facilitar que los alumnos adquieran las competencias: CT01, CE01.

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

Con carácter aproximado y dependiendo del calendario académico, el tiempo dedicado a las diferentes actividades formativas y de evaluación de los estudiantes se distribuirá del siguiente modo:

Tipo actividad	Actividad	Tiempo en horas	porcentaje
Presencial	Clases teóricas	37	
	Clases prácticas en aula		
	Prácticas de laboratorio	28	
	Tutorías	3	
	Realización de exámenes y control	4	
	<b>Total Presencial</b>	72	48%
No Presencial	Estudio y trabajo autónomo individual	65	
	Preparación de prácticas y Elaboración de informes	13	
	<b>Total No Presencial</b>	78	
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 x 6 ECTS</b>		<b>150</b>	





Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA II  
Código: 19328  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO en QUÍMICA  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

#### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Con objeto de realizar una evaluación continua del aprendizaje de los estudiantes, se valorarán los ejercicios entregados periódicamente en las clases prácticas en aula, así como su participación en las mismas y en las clases teóricas, y se realizará un control en el semestre, además de evaluar el trabajo diario en el laboratorio y la entrega de informes de las prácticas. La evaluación se completará con la realización un examen teórico al final del semestre y un examen escrito sobre las prácticas realizadas.

##### MÉTODO DE EVALUACIÓN.

Para la evaluación del estudiante se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

##### Convocatoria ordinaria:

- La entrega periódica de ejercicios en las clases prácticas en aula y la participación en las mismas y en las clases teóricas supondrá un **13%** de la calificación final.
- El control realizado en el aula, en horario de clase, tendrá una contribución del **17%**.
- El examen realizado al final del semestre contribuirá en un **50%**. Para poder tener en cuenta las demás contribuciones a la calificación final, será necesario obtener una calificación igual o superior a 4,5 (sobre 10). El examen se realizará en la fecha aprobada por la Junta de Facultad y publicada antes del periodo de matrícula.
- Las **prácticas de laboratorio** tendrán una contribución del **20%**. Para poder tener en cuenta las demás contribuciones a la calificación final, será necesario obtener una calificación mínima de 5 (sobre 10) en dichas prácticas. La evaluación de dichas prácticas se realizará de la siguiente forma:
  - El 50% de la calificación se basará en la evaluación continua del trabajo realizado, que implica la asistencia (obligatoria), la preparación y exposición de la práctica, su realización (habilidad, implicación y entusiasmo), la calidad de los resultados obtenidos, el cuaderno de laboratorio y el seguimiento de las normas de seguridad.
  - El 40% corresponde a un examen escrito relacionado con las prácticas realizadas en el laboratorio.
  - El 10% restante corresponde a la calificación de los informes entregados.

Para poder aprobar las prácticas es imprescindible entregar todos los guiones y sacar en el examen escrito una calificación mínima de 5.



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA II  
Código: 19328  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO en QUÍMICA  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

El estudiante que haya participado en menos de un 20% de las actividades de evaluación, será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”.

#### Convocatoria extraordinaria:

En la convocatoria extraordinaria, el examen correspondiente tendrá una contribución del **70%**, mientras que las prácticas de laboratorio y los ejercicios y participación en las clases contribuyen en un **17%** y un **10%** respectivamente. Los alumnos que, en la convocatoria ordinaria, hubieran obtenido una calificación inferior a 5 en las prácticas de laboratorio, deberán realizar un examen teórico-práctico de las mismas, siendo la calificación obtenida la que contribuiría en un **20%** a la calificación final. El examen teórico-práctico se realizará en el laboratorio, el mismo día que el examen teórico de la convocatoria extraordinaria, pero en la otra franja horaria.

Para poder tener en cuenta las demás contribuciones a la calificación final, será necesario obtener una calificación mínima de 5 (sobre 10), tanto en las prácticas de laboratorio como en el examen teórico de la convocatoria extraordinaria.

En resumen, los porcentajes de las distintas actividades evaluables serán:

Aspecto evaluable	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria
Ejercicios y participación en clases teóricas y prácticas en aula	13%	10%
Control en el aula	17%	-
Exámenes	50%	70%
Prácticas de laboratorio	20%	20%

## 5. Cronograma\* / Course calendar

### CLASES TEORICAS

La siguiente distribución de semanas entre los diferentes temas tiene carácter aproximado y considera semanas promedio, teniendo en cuenta que hay semanas sin prácticas de laboratorio, con tres clases teóricas y una práctica en aula, y semanas con prácticas de laboratorio, con una clase teórica y una práctica en aula.



Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA II  
Código: 19328  
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS  
Titulación: GRADO en QUÍMICA  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: FORMACIÓN OBLIGATORIA  
Nº de créditos: 6 ECTS

Semana Week	Contenido Contents	Horas Presenciales Contact hours
1	Tema 1	4
2 , 3	Tema 2	4
4, 5	Tema 3	4
6	Tema 4	4
7 - 14	Tema 5	18
15	Tema 6	3
Total		37

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Los alumnos irán realizando prácticas de los diferentes bloques en sesiones de tres horas diarias durante 10 días, 30 horas.