

# Ficha Docente:

## QUÍMICA INORGÁNICA

Curso 2016-2017



FACULTAD DE FARMACIA  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

## I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: **Química Inorgánica**

CARÁCTER: Básica

MATERIA: Química

MÓDULO: Química

CURSO: Primero

SEMESTRE: Segundo

CRÉDITOS: 6 ECTS (2.4 Presencial; 3.6 No Presencial)

DEPARTAMENTO/S: Química Inorgánica y Bioinorgánica

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinador:

Prof. Antonio Doadrio Villarejo

e-mail: antoniov@ucm.es

Profesores:

Prof. Daniel Arcos Navarrete	arcosd@ucm.es	Titular Univ. (TU)
Prof. M. Victoria Cabañas Criado	vcabanas@ucm.es	Titular Univ. (TU)
Prof. Montserrat Colilla Nieto	mcolilla@ucm.es	Titular Univ. (TU)
Prof. Antonio Doadrio Villarejo	antoniov@ucm.es	Titular Univ. (TU)
Prof. Juan Carlos Doadrio Villarejo	jcdoadri@ucm.es	Titular Univ. (TU)
Prof. Ana García Fontecha	anagfontecha@ucm.es	Cont.Dr.Int.(PCDi)
Prof. Blanca González Ortiz	blancaortiz@ucm.es	Titular Univ. (TU)
Prof. M. Teresa Gutiérrez Ríos	matgutie@ucm.es	Titular Univ.(TU)
Prof. Isabel Izquierdo-Barba	ibarba@ucm.es	Cont.Dr.(PCD)
Prof. Miguel Manzano García	mmanzano@ucm.es	Cont.Dr.(PCD)
Prof. África Martínez Alonso	afrimara@ucm.es	Titular Univ. (TU)
Prof. Juan Peña López	juanpena@ucm.es	Titular Univ. (TU)
Prof. Jesús Román Zaragoza	jeromzar@ucm.es	Cat. Univ. (CU)
Prof. Antonio J. Salinas Sánchez	salinas@ucm.es	Titular Univ. (TU)
Prof. Sandra Sánchez Salcedo	sansanch@ucm.es	Cont.Dr.(PCD)
Prof. Sergio Gómez Graña	segome02@ucm.es	Inv. Juan Cierva

## II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

El objetivo general será capacitar al alumno/a para conocer las características y propiedades de los elementos químicos a partir de su posición en la Tabla Periódica. A partir de esta premisa, se buscará que el alumno/a adquiera los conocimientos necesarios para relacionar la estructura, propiedades, reactividad y aplicaciones de los elementos y sus compuestos de interés en ciencias farmacéuticas.

También se pretende que el alumno/a aprenda a aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de casos prácticos y que adquiera habilidad suficiente en la síntesis de compuestos inorgánicos y su posterior separación y purificación así como en las técnicas básicas de caracterización.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Entender como extraer información sobre las propiedades de los elementos químicos a partir de la Tabla Periódica.
- Realizar un estudio sistemático de los elementos químicos y los principales tipos de compuestos.
- Relacionar las propiedades de los elementos y de sus compuestos con la naturaleza de su enlace y con su estructura.
- Introducir el estudio de los sólidos no moleculares y de los compuestos de coordinación.
- Reconocer la importancia de la Química Inorgánica dentro de la Ciencia, y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.
- Llevar a cabo la síntesis de diferentes compuestos inorgánicos que requieren procedimientos experimentales básicos y específicos.
- Adquirir hábitos de trabajo experimental y conocimientos adecuados a las normas de trabajo y de seguridad en el laboratorio.

### III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

#### CONOCIMIENTOS PREVIOS:

No se establecen requisitos previos

#### RECOMENDACIONES:

Es aconsejable haber cursado Química General e Introducción al Laboratorio

### IV.- CONTENIDOS

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

- Clasificación de los elementos. Periodicidad química.
- Enlace covalente, iónico, metálico, fuerzas intermoleculares y su relación con las propiedades químicas de los elementos y compuestos.
- Elementos no metálicos y sus compuestos de interés en ciencias farmacéuticas.
- Elementos metálicos y sus compuestos de interés en ciencias farmacéuticas.
- Compuestos de coordinación y sólidos inorgánicos. Interés biológico.

#### PROGRAMA DE TEORÍA:

Tema 1: Definición y objetivos de la Química Inorgánica. Clasificación de los elementos. Periodicidad química.

Tema 2: El enlace químico y su relación con las propiedades de los elementos y sus compuestos.

Tema 3: Introducción al estudio de los elementos no metálicos. Características generales. Estudio de los elementos de los grupos 18 a 13. Estructura y reactividad. Estado natural,

- obtención, aplicaciones y su interés en las ciencias farmacéuticas.
- Tema 4: Hidrógeno. Clasificación de las combinaciones hidrogenadas. Enlace, estructuras y propiedades de las combinaciones hidrogenadas de los elementos no metálicos de los grupos 17 a 13. Estudio de algunos compuestos hidrogenados de interés farmacéutico.
- Tema 5: Combinaciones oxigenadas binarias. Clasificación. Propiedades ácido-base. Óxidos, oxoácidos y oxosales de los elementos no metálicos de los grupos 17 a 13. Enlace, estructura, propiedades, obtención y aplicaciones en el ámbito farmacéutico.
- Tema 6: Contaminación abiótica de la atmósfera. Lluvia ácida. "Smog" fotoquímico. El agujero de ozono. Efecto invernadero y cambio climático.
- Tema 7: Elementos metálicos. Características generales. Clasificación. Propiedades físicas y químicas. Estabilidad de los estados de oxidación. Tipos de compuestos. Obtención y aplicaciones. Consideraciones sobre su importancia en las ciencias farmacéuticas.
- Tema 8: Compuestos de Coordinación. Introducción. Nomenclatura. Isomerías. Teorías de enlace: teoría del campo del cristal. Propiedades de los compuestos de coordinación. Compuestos organometálicos. Compuestos de coordinación y su importancia biológica e industrial: Química Bioinorgánica.
- Tema 9: Química del estado sólido. Sólidos inorgánicos de interés en ciencias de la salud: Biomateriales.

### **PROGRAMA DE PRÁCTICAS:**

#### I. Introducción

- I.1 Seguridad en el laboratorio
- I.2 Recogida de residuos
- I.3 Material de laboratorio

#### II. Ciclo de reacciones del cobre

#### III. Termogravimetría de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

#### IV. Síntesis de compuestos inorgánicos

- IV.1 Monohidrógeno carbonato de sodio
- IV.2 Ácido bórico
- IV.3 Perborato de sodio
- IV.4 Sulfato de amonio y hierro (II) hexahidratado (Sal de Mohr)
- IV.5 Alumbres:  $\text{Al}(\text{NH}_4)(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  ;  $\text{CrK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
- IV.6 Compuestos de coordinación
  - IV.6.a Sulfato de tetramincobre(II)monohidrato  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4] \text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
  - IV.6.b Trioxalato ferrato (III) de potasio trihidrato  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

## V.- BIBLIOGRAFÍA

### **BÁSICA**

- P. Atkins, T. Overton, J. Rurke, M. Weller, F. Armstrong. **Shriver y Atkins. Química Inorgánica**. 4ª Ed. McGraw Hill. 2008.
- C.E. Housecroft y A.G. Sharpe. **Química Inorgánica**. Pearson- Prentice Hall. 2º ed. 2006.
- L. Beyer y V. Fernández. **Química Inorgánica**. Ed. Ariel. 2000.
- Antonio L. Doadrio. **Química Inorgánica Descriptiva**. Ed. RANF. 2015.

### **COMPLEMENTARIA**

- G. Rayner-Canham, **Química Inorgánica Descriptiva**, 2ª Ed. Prentice Hall 2000.
- G.E. Rodgers. **Química Inorgánica. Introducción a la Química de coordinación, del estado sólido y descriptiva**. McGraw Hill. 1995.
- Petrucci, R. H.; Herring F. G.; Madura, J.D.; Bissonette C.: **Química General**. 10ª ed., Pearson Education. 2011.

## VI.- COMPETENCIAS

### BÁSICAS, GENERALES Y TRANSVERSALES

Todas las de la Titulación Grado en Farmacia.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.

CEQ3.- Llevar a cabo procesos de laboratorio estándar incluyendo el uso de equipos científicos de síntesis y análisis, instrumentación apropiada incluida.

CEQ4.- Estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio.

CEQ7.- Conocer y comprender las propiedades características de los elementos y sus compuestos, así como su aplicación en el ámbito farmacéutico.

CEQ13.- Conocer los métodos básicos de síntesis y caracterización de compuestos inorgánicos, principalmente de interés farmacéutico.

## VII.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Capacidad para conocer las características y propiedades de los elementos y sus compuestos así como su aplicación en el ámbito de las ciencias farmacéuticas.
2. Capacidad de interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en base a los conocimientos adquiridos.
3. Trabajo en equipo: capacidad crítica y autocrítica.

4. Aprendizaje autónomo: capacidad de organización, análisis y gestión de la información.
5. Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de casos prácticos relacionados con el ámbito de las ciencias farmacéuticas.
6. Habilidad para el manejo de métodos de síntesis de laboratorio y técnicas de caracterización de compuestos inorgánicos.

### VIII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

Actividades formativas	Metodología	Horas	ECTS	Relación con las competencias
Clase magistral	Explicación de fundamentos teóricos, haciendo uso de herramientas informáticas.	20	0,8	Competencias: CEQ3,CEQ4, CEQ7, CEQ13 Resultados de aprendizaje: 1,3,4 y 5
Clases prácticas en laboratorio	Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos.	20	0,8	Competencias: CEQ3,CEQ4,CEQ7, CEQ13 Resultados de aprendizaje: 1,3,5 y 6
Seminarios	Presentación y discusión de casos prácticos. Exposiciones.	15	0,6	Competencias: CEQ7, Resultados de aprendizaje: 1-6
Aprendizaje virtual	Aprendizaje no presencial interactivo a través del campus virtual	5	0,2	Competencias: CEQ3, CEQ4, CEQ7, CEQ13 Resultados de aprendizaje: 1-6
Tutorías individuales y colectivas	Orientación y resolución de dudas.	10	0,4	Competencias: CEQ3, CEQ4, CEQ7, CEQ13 Resultados de aprendizaje: 1-6
Trabajo personal	Estudio. Búsqueda bibliográfica.	75	3,0	Competencias: CEQ3, CEQ4, CEQ7, CEQ13 Resultados de aprendizaje: 1-6
Examen	Pruebas orales y escritas.	5	0,2	Competencias: CEQ3, CEQ4, CEQ7, CEQ13 Resultados de

				aprendizaje: 1-6
--	--	--	--	------------------

## IX.- METODOLOGÍA

*Las clases magistrales* se impartirán al grupo completo de 75 alumnos, y en ellas se darán a conocer al alumno los contenidos fundamentales de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán claramente el programa y los objetivos principales del mismo. Al final del tema se hará un breve resumen de los conceptos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura y otras asignaturas afines. Durante la exposición de contenidos se propondrán problemas que ejemplifiquen los conceptos desarrollados o que sirvan de introducción a nuevos contenidos. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases magistrales se le proporcionará el material docente necesario, bien en fotocopia o en el Campus Virtual.

En *los seminarios*, se resolverán ejercicios y cuestiones que ejemplifiquen los contenidos desarrollados en las clases magistrales. Periódicamente se suministrará al alumno una relación de dichos problemas/ejercicios con el objetivo de que intente su resolución previa a las clases. El proceso de resolución de estos problemas se llevará a cabo mediante diferentes métodos: en algunos casos se propondrá al alumno la exposición en clase de la resolución de algunos de estos problemas, debatiéndose sobre el procedimiento seguido, el resultado obtenido y su significado. En otros casos se discutirán los resultados de los alumnos en grupos reducidos y, posteriormente, se llevará a cabo su puesta en común.

*Las clases prácticas en el laboratorio*, impartidas a grupos de 12 alumnos, están orientadas a la aplicación de los conocimientos y prioriza la realización por parte del estudiante de las actividades prácticas que supongan la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos.

Como complemento al trabajo personal realizado por el alumno, y para potenciar el desarrollo del trabajo en grupo, se propondrá como actividad dirigida la *elaboración y presentación de trabajos* sobre los contenidos de la asignatura. Todo ello permitirá que el alumno ponga en práctica sus habilidades en la obtención de información y le permitirá desarrollar habilidades relacionadas con las tecnologías de la información.

El profesor programará *tutorías con grupos reducidos de alumnos* sobre cuestiones planteadas por el profesor o por los mismos alumnos. También estarán disponibles tutorías para alumnos que de manera individual deseen resolver las dudas que surjan durante el estudio. Estas tutorías se realizarán de forma presencial en los horarios indicados por cada profesor y, excepcionalmente, de modo virtual.

Se utilizará el *Campus Virtual* para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases tanto teóricas como de problemas. También podrá utilizarse como foro en el que se presenten algunos temas complementarios cuyo contenido, aunque importante en el conjunto de la materia, no se considere oportuno presentarlo en las clases

presenciales. Por último, esta herramienta permitirá realizar ejercicios de autoevaluación mediante pruebas objetivas de respuesta múltiple de corrección automática, que permitan mostrar tanto al profesor como al alumno qué conceptos necesitan de un mayor trabajo para su aprendizaje

### X.- EVALUACIÓN

La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final. Por ello, para superar la asignatura, en cualquiera de las dos modalidades de evaluación (continua o final), será necesario:

- Haber asistido al menos al 80% de las clases magistrales, seminarios y tutorías.
- Haber realizado y superado las prácticas de laboratorio dentro de los grupos convocados durante el curso

#### **Evaluación continua.**

- Obtener una calificación igual o superior a cinco aplicando los criterios que se especifican a continuación:
  - Haber realizado y superado cada uno de los controles escritos
  - Controles escritos, seminarios y otras actividades docentes (80%)
  - Prácticas de laboratorio (20%)

#### **Evaluación final**

Aquellos estudiantes que no superen la asignatura mediante la evaluación continua, podrán aprobarla en la convocatoria ordinaria o extraordinaria con los siguientes criterios:

- Obtener una calificación igual o superior a cinco aplicando los criterios que se especifican a continuación.
  - Superar el examen final escrito (60%)
  - Controles escritos, seminarios y otras actividades docentes (20%)
  - Prácticas de laboratorio (20%)