

# Ficha Docente: QUÍMICA INORGÁNICA

Curso 2019-2020



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: Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinador: Prof. Juan Peña López Titular Univ. (TU)  
e-mail: [juanpena@ucm.es](mailto:juanpena@ucm.es)

Profesores:

|                                    |  |                    |
|------------------------------------|--|--------------------|
| Prof. Daniel Arcos Navarrete       | <a href="mailto:arcosd@ucm.es">arcosd@ucm.es</a>             | Titular Univ. (TU) |
| Profa. M. Victoria Cabañas Criado  | <a href="mailto:vcabanass@ucm.es">vcabanass@ucm.es</a>       | Titular Univ. (TU) |
| Prof. Antonio L. Doadrio Villarejo | <a href="mailto:antoniov@ucm.es">antoniov@ucm.es</a>         | Cated. Univ. (CU)  |
| Profa. Ana García Fontecha         | <a href="mailto:anagfontecha@ucm.es">anagfontecha@ucm.es</a> | Cont.Dr.(PCD)      |
| Profa. Blanca González Ortiz       | <a href="mailto:blancaortiz@ucm.es">blancaortiz@ucm.es</a>   | Titular Univ. (TU) |
| Profa. Isabel Izquierdo-Barba      | <a href="mailto:ibarba@ucm.es">ibarba@ucm.es</a>             | Cont.Dr.(PCD)      |
| Prof. Daniel Lozano Borregón       | <a href="mailto:danlozan@ucm.es">danlozan@ucm.es</a>         | Ayudante Dr.       |
| Prof. Miguel Manzano García        | <a href="mailto:mmanzano@ucm.es">mmanzano@ucm.es</a>         | Titular Univ. (TU) |
| Profa. África Martínez Alonso      | <a href="mailto:afrimara@ucm.es">afrimara@ucm.es</a>         | Titular Univ. (TU) |
| Prof. Jesús Román Zaragoza         | <a href="mailto:jeromzar@ucm.es">jeromzar@ucm.es</a>         | Cated. Univ. (CU)  |

## 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:  $\text{AlNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  ;  $\text{CrK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
- 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.
- A. L. Doadrio. **Química Inorgánica Descriptiva**. ISBN 978-84-942290-4-6. 2ª ed. 2017.

### **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. | 25    | 1,0  | Competencias: CEO3, CEO4, CEO7, CEO13<br>Resultados de aprendizaje: 1,3,4 y 5 |
| Clases prácticas en laboratorio    | Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos.                | 20    | 0,8  | Competencias: CEO3, CEO4, CEO7, CEO13<br>Resultados de aprendizaje: 1,3,5 y 6 |
| Seminarios                         | Presentación y discusión de casos prácticos. Exposiciones.                      | 10    | 0,4  | Competencias: CEO7,<br>Resultados de aprendizaje: 1-6                         |
| Aprendizaje virtual                | Aprendizaje no presencial interactivo a través del campus virtual               | 5     | 0,2  | Competencias: CEO3, CEO4, CEO7, CEO13<br>Resultados de aprendizaje: 1-6       |
| Tutorías individuales y colectivas | Orientación y resolución de dudas.  | 10    | 0,4  | Competencias: CEO3, CEO4, CEO7, CEO13<br>Resultados de aprendizaje: 1-6       |
| Trabajo personal                   | Estudio. Búsqueda bibliográfica.  | 75    | 3,0  | Competencias: CEO3, CEO4, CEO7, CEO13<br>Resultados de aprendizaje: 1-6       |
| Examen                             | Pruebas orales y escritas.  | 5     | 0,2  | Competencias: CEO3, CEO4, CEO7, CEO13<br>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

Para superar la asignatura será necesario:

- Haber realizado y superado las prácticas de laboratorio
- Obtener una calificación igual o superior a cinco (5.0) en cada uno de los siguientes apartados:
  - Las clases magistrales – serán evaluadas a través de pruebas escritas, seminarios y otras actividades docentes que se desarrollarán a lo largo del curso. Constituirán el 80% de la calificación final.
  - Las prácticas de laboratorio – se evaluarán mediante un examen escrito que se realizará al término de las mismas. La calificación se complementará con la valoración de la actitud y participación del estudiante. Constituirán el 20% de la calificación final.

El Consejo del Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas en su **reunión del 15 de febrero de 2019**, adoptó el siguiente acuerdo en relación a las posibles actividades fraudulentas:

"Tanto la suplantación de la identidad, como la copia, acción o actividad fraudulenta **durante cualquier actividad docente** conllevará el suspenso de la asignatura correspondiente en la presente convocatoria. La utilización o presencia de apuntes, libros de texto, calculadoras, teléfonos móviles u otros medios que no hayan sido expresamente autorizados por el profesor en el enunciado del examen se considerará como una actividad fraudulenta. En cualquiera de estas circunstancias, la infracción podrá ser objeto del correspondiente expediente informativo y en su caso sancionador a la inspección de servicios de la UCM."