DOBLE GRADO FARMACIA - NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA

Ficha Docente:

QUÍMICA INORGÁNICA

CURSO 2020-21

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: Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinador: Profas. Ana García Fontecha y Sandra Sánchez Salcedo
e-mail: anagfontecha@ucm y sansanch@ucm.es

Profesores:

Prof. Daniel Arcos Navarrete	arcosd@ucm.es	Titular Univ. (TU)
Profa. M. Victoria Cabañas Criado	vcabanas@ucm.es	Titular Univ. (TU)
Prof. Antonio L. Doadrio Villarejo	antoniov@ucm.es	Cated. Univ. (CU)
Profa. Ana García Fontecha	anagfontecha@ucm.es	Cont.Dr.(PCD)
Prof. Daniel Garraín Cordero	dgarrain@ucm.es	Asociado
Profa.Nieves González Gómez	nievegon@ucm.es	Asociado
Profa. Blanca González Ortiz	blancaortiz@ucm.es	Titular Univ. (TU)
Profa. Isabel Izquierdo-Barba	ibarba@ucm.es	Cont.Dr.(PCD)
Prof. Daniel Lozano Borregón	danlozan@ucm.es	Ayudante Dr.(PAD)
Prof. Miguel Manzano García	mmanzano@ucm.es	Titular Univ. (TU)
Prof. Juan Peña López	juanpena@ucm.es	Titular Univ. (TU)
Prof. Jesús Román Zaragoza	jeromzar@ucm.es	Cated. Univ. (CU)
Profa. Sandra Sánchez Salcedo	sansanch@ucm.es	Cont.Dr.(PCD)

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 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

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: $AlNH_4(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$; $CrK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$
- IV.6 Compuestos de coordinación
  - IV.6.a) Sulfato de tetramincobre(II) monohidrato $[Cu(NH_3)_4]SO_4 \cdot H_2O$

IV.6.b) Trioxalato ferrato (III) de potasio trihidrato $K_3[Fe(C_2O_4)_3]\cdot 3H_2O$

V.- BIBLIOGRAFÍA

FORMATO IMPRESO

- D. F. SHRIVER, P. W. ATKINS, C. H. LANGFORD. **QUÍMICA INORGÁNICA 4ª ED.** Editorial: MCGRAW HILL (2008). ISBN: 8429170049
- GEOFFREY RAYNER-CANHAM. **QUÍMICA INORGÁNICA DESCRIPTIVA** Editorial: PEARSON EDUCACIÓN, (2000); ISBN: 0716735539.
- G.E. RODGERS. **QUÍMICA INORGÁNICA: INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA DE COORDINACIÓN DEL ESTADO SÓLIDO Y DESCRIPTIVA.** Editorial: McGraw Hill. (1995); ISBN: 8448116232; 9788448116231

FORMATO IMPRESO y también ELECTRÓNICO

- G. S. MANKU. **PRINCIPIOS DE QUÍMICA INORGÁNICA** Editorial: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA; ISBN: 9789684513563; ISBN EBOOK: 9781615028603
- ALAN G. SHARPE Y CATHERINE E. HOUSECROFT. **QUÍMICA INORGÁNICA 2ED.** Editorial: PEARSON (2006); ISBN: 9788420548470, ISBN EBOOK: 9788483225448
- LOTHAR BEYER Y V. FERNANDEZ HERRERO. **QUÍMICA INORGÁNICA.** Editorial: ARIEL (2004); ISBN: 9788434480278
- MARCELA RIZZOTTO. **DICCIONARIO DE QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA.** CORPUS EDITORIAL (2007). ISBN: 9789509030282, ISBN EBOOK: 9781449294328
- L. DOADRIO. **QUÍMICA INORGÁNICA DESCRIPTIVA**. 2ª ed. 2017.ISBN 978-84-942290-4-6.

Otros libros COMPLENTARIOS también en formato electrónico

- LUIS E. SIMES. **FUNDAMENTOS DE QUÍMICA GENERAL.** Editorial: JORGE SARMIENTO Ed.–UNIVERSITAS (2014). ISBN E-BOOK: 9781512918380
- RAYMOND CHANG. **PRINCIPIOS ESENCIALES DE QUÍMICA GENERAL 4ED.** Editorial: MCGRAW-HILL (2006) ISBN: 9788448174637; ISBN EBOOK: 9788448146269
- CAREY BISSONNETTE, F. GEOFFREY HERRING, JEFFRY D. MADURA Y RALPH H. PETRUCCI. **QUÍMICA GENERAL 10ED.** Editorial: PEARSON (2011). ISBN: 9788483226803; ISBN EBOOK: 9788483228050

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: 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.	10	0,4	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

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".

XI.- ADENDA ACTIVIDADES PRESENCIALES REDUCIDAS
XII.- ADENDA DOCENCIA NO PRESENCIAL

En el caso de que sea necesario **reducir las actividades presenciales a prácticas, seminarios y tutorías** o si las circunstancias lo requieren, en el caso de que sea necesario realizar las **actividades propuestas de forma no presencial**, se realizarán las siguientes modificaciones:

DOCENCIA TEÓRICA.
Durante el periodo de docencia no presencial fijado para la asignatura, la docencia en los distintos grupos y a criterio del profesor, se imparte según modelos sincrónico, asincrónico o mixto. Los modelos sincrónicos se hacen respetando los horarios fijados para la asignatura, a través de las plataformas Collaborate/Google Meet y con el soporte de material multimedia el cual se proyecta durante la explicación. Para el modelo asincrónico se le proporciona al alumno material multimedia explicativo de los conceptos de la asignatura, de elaboración propia o externa (siendo este verificado con antelación, por los profesores de la asignatura). Ambos modelos contemplan la posibilidad de tutorías colectivas e individuales sincrónicas a través de Collaborate/Google Meet, las cuales se realizan de forma flexible y pactando fecha y hora de forma previa con los estudiantes. También se están realizando actividades de apoyo y asistencia al estudio a través de email y/o los foros del Campus Virtual. Finalmente, se ha reforzado y ampliado el material docente accesible al estudiante a través del Campus Virtual.

DOCENCIA PRÁCTICA.
La docencia práctica correspondiente a la asignatura se ha adaptado a un modelo mixto asincrónico/sincrónico tele-presencial a través del campus virtual. En estas prácticas se dispone de una herramienta telemática específica: la página web que contiene los videos y otro material docente de este laboratorio de prácticas que, gracias a un proyecto de Innovación Docente, elaboraron los profesores de esta Unidad Docente. Cada sesión de prácticas implica el trabajo individual siguiente por parte de cada alumno: visualizar y analizar el material audiovisual (video, formularios autoevaluación, guía de prácticas) que corresponde a la práctica programada para ese día, responder a las cuestiones referentes a la misma y enviárselas a su profesor. El profesor corrige y analiza los fallos más frecuentes y los discute de manera colectiva con los alumnos de su grupo en una tutoría colectiva durante el horario de prácticas. El tiempo

estimado para realizar las prácticas y el tiempo de trabajo del alumno no ha sufrido modificaciones sobre el previsto antes de la modificación (20 horas y 0,8 ECTS). La evaluación de las prácticas se hace de forma no presencial mediante un examen que se debe subir al Campus Virtual en un tiempo limitado. Se valorará también la participación del estudiante en las sesiones tele-presenciales y la realización de las tareas solicitadas.

PROCESOS DE EVALUACIÓN.

La evaluación del grado de competencias adquiridas por parte del alumno, en función del criterio de cada profesor, se puede recoger como sigue: La calificación final del alumno se realizará de forma aditiva de los siguientes ítems. Para aprobar la asignatura será necesario tener aprobadas, de manera independiente, tanto la parte práctica como la teórica.

1. La realización de una prueba final, la cual tendrá un valor del 80%. Esta prueba se realizará mediante un examen escrito, de forma presencial, si las circunstancias lo permiten o de forma remota si fuera necesario. En ambos casos, presencial o remota, los estudiantes serán informados en tiempo y forma (acorde a la reglamentación aplicable).
2. La calificación obtenida en la docencia práctica computará un 20% del total de la asignatura.
3. Se podrá obtener hasta un 1 punto adicional sin, en ningún caso, superar la calificación máxima de 10 puntos, mediante la realización de tareas, talleres, pruebas de capacitación y cualquier otra actividad propuesta por el profesor encargado de la asignatura, las cuales serán de carácter voluntario. Dichas pruebas pueden ser individuales o colectivas, escritas u orales y se realizarán de forma no presencial.

Estás modificaciones ha sido aprobadas por el Consejo de Departamento de Químicas en Ciencias Farmacéuticas el **4 de mayo de 2020**.