



GUÍA DOCENTE 2019-2020
Química Organometálica y Bioinorgánica

1. Denominación de la asignatura:

Química Organometálica y Bioinorgánica

Titulación

Grado en Química

Código

6299

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Materias Optativas (Formación Avanzada Multidisciplinar)

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Departamento de Química

4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

María de los Remedios Pedrosa Sáez, Arancha Carbayo Martín

4.b Coordinador de la asignatura

Arancha Carbayo Martín

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

4º curso, 7º semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Optativa



7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

Competencias Transversales: T1-T6,T8,T9,T12,T17-T21.

Competencias Generales: G1, G2, G4, G5, G7,G12-G16,G18.

Competencias Específicas: E2,E8,E11,E17, E19.

9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes

1. Inculcar en los estudiantes un interés por el aprendizaje de la Química, que les permita valorar sus aplicaciones en diferentes contextos e involucrarlos en la experiencia intelectualmente estimulante y satisfactoria de aprender y estudiar.
2. Proporcionar a los estudiantes la adquisición de conocimientos químicos, habilidades prácticas y actitudes necesarias para las diversas modalidades del ejercicio profesional.
3. Desarrollar en los estudiantes la habilidad para aplicar sus conocimientos químicos, teóricos y prácticos, en la elaboración de informes y defensa de argumentos y a la resolución de problemas en Química.
4. Desarrollar en los estudiantes, mediante la educación en Química, una serie de habilidades valiosas tanto en aspectos químicos como no químicos.
5. Proporcionar a los estudiantes una base de conocimientos y habilidades con las que puedan continuar sus estudios en áreas especializadas de Química o áreas multidisciplinares.
6. Generar en los estudiantes la capacidad de valorar la importancia de la Química en el contexto industrial, económico, medioambiental y social.
7. Lograr el máximo aprovechamiento de los recursos naturales, la mínima generación de contaminantes y la valorización y gestión de los residuos industriales e impulsando, a su vez, el compromiso ético de los futuros profesionales con los derechos humanos y la sostenibilidad del medio ambiente.

9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)

UNIDAD I: QUÍMICA ORGANOMETÁLICA

TEMA 1: Introducción.

Definiciones. Desarrollo histórico de la Química Organometálica. Tipos de enlaces y relación con la tabla periódica. Propiedades generales de los compuestos organometálicos. Estabilidad y reactividad de los enlaces M-C.



TEMA 2: Compuestos organometálicos de los elementos de los grupos s y p.

Organometálicos de metales alcalinos. Compuestos Organometálicos de metales alcalinotérreos. Organometálicos de Zn, Cd y Hg. Carbaboranos, metaloboranos, compuestos organoaluminicos y organometálicos de Ga, In y Tl. Compuestos de organosilicio, germanio, estaño y plomo.

TEMA 3: Compuestos organometálicos de los elementos de transición.

Generalidades.

Elementos de transición. Electronegatividad y fortaleza de enlace. Tipos de ligandos. Tipos de complejos. Regla de los 16/18 electrones. Estado de oxidación y recuento de electrones.

TEMA 4: Complejos organometálicos de los elementos de transición con enlaces sigma metal-carbono.

Alquil complejos de transición. β -eliminación de hidrógeno. Complejos con enlaces agósticos. Síntesis de alquilos de metales de transición. Compuestos alquilino.

Reactividad de alquilos de metales de transición.

TEMA 5: Compuestos organometálicos con ligandos enlazados mediante carbono π -ácido.

Ligandos con retrodonación π . Carbonilos de los metales de transición. Ligandos isoelectrónicos al carbonilo. Complejos alquilideno y alquilidino: el enlace M-carbeno, carbenos de Fischer y Schrock, síntesis de complejos carbeno, reactividad de complejos carbeno, síntesis de complejos carbino, reactividad de complejos carbino. Complejos organometálicos con ligandos π -dador: alqueno y dieno, alilo, alquino, ciclopentadienilo, compuestos areno.

UNIDAD II: QUÍMICA BIOINORGÁNICA

TEMA 6: Los elementos inorgánicos en los sistemas biológicos.

Funciones biológicas de los elementos y compuestos inorgánicos. Minerales. Biodisponibilidad de los elementos inorgánicos. Captación y transformación de los elementos traza. Interacciones metal-proteína: Estado entático. Estudio con modelos.

TEMA 7: Química bioinorgánica de los metales alcalinos y alcalinotérreos.

Membrana celular. Transporte de cationes a través de las membranas. Funciones biológicas del calcio. Funciones biológicas del magnesio.

TEMA 8: Química bioinorgánica de hierro y cobre.

BLOQUE I (HIERRO): Hemoproteínas. Proteínas Fe/S. Proteínas que contienen unidades Fe-O-Fe. Metabolismo del hierro. BLOQUE II (COBRE): Oxidasas de cobre. Proteínas de cobre transportadoras de electrones. Proteínas de cobre transportadoras de oxígeno. Monooxigenasas de cobre. Superóxido dismutasa de cobre y cinc. Metabolismo del cobre.



TEMA 9: Química bioinorgánica de cinc, molibdeno y cobalto.

BLOQUE I (CINC): Anhidrasa carbónica. Hidrolasas. Deshidrogenasas. Deshidratasas y polimerasas. “Dedos” de cinc. Metabolismo del cinc. BLOQUE II (MOLIBDENO): Enzimas dependientes del cofactor de molibdeno. Enzimas dependientes del cofactor de molibdeno y hierro. Metabolismo del molibdeno. BLOQUE III (COBALTO): Vitamina B12. Comportamiento biológico de las cobalaminas. Glucosa-isomerasa. Metabolismo del cobalto.

TEMA 10: Química bioinorgánica de otros metales de transición y de elementos no metálicos.

BLOQUE I (OTROS METALES DE TRANSICIÓN): Vanadio. Cromo. Manganeso. Níquel. BLOQUE II (NO METALES): Halógenos. Selenio. Arsénico. Silicio. Oxígeno.

TEMA 11: Contaminación y toxicología. Aplicaciones en medicina y farmacología.

BLOQUE I (CONTAMINACIÓN Y TOXICOLOGÍA): Mecanismos de toxicidad. Mecanismos de defensa y desintoxicación. Toxicidad de los elementos metálicos. Toxicidad de los elementos radiactivos. Toxicidad de los elementos no metálicos. Lluvia ácida. Capa de ozono. BLOQUE II (APLICACIONES EN MEDICINA Y FARMACOLOGÍA): Quelatoterapias. Suplementación de elementos esenciales. Complejos metálicos con actividad antitumoral. Otras aplicaciones.

9.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

C. Elschenbroich, (2006) Organometallics, Tercera edición, Wiley-VCH,
G. Jaouen, (2005) Bioorganometallics, Wiley-VCH,
G. O. Spessard, G. L. Miessler, (2010) Organometallic Chemistry, 2nd Ed., Oxford University Press,
I. Ojima, (2010) Catalytic Asymmetric Synthesis, 3rd Ed., Wiley,
I. Omae, (2014) Cyclometalation reactions, Springer,
R. H. Crabtree, (2014) The Organometallic Chemistry of the Transition Metals, 6th Ed, Wiley,
E. Ochiai, (2008) Bioinorganic chemistry: a survey, Elsevier,
H. B. Bernhard Kraatz, N. Metzler-Nol, (2008) Concepts and models in bioinorganic chemistry, Wiley-VCH,
J. J. R. Frausto da Silva, R. J. P. Williams, (2001) The Biological Chemistry of the Elements. The Inorganic Chemistry of Life, Oxford University Press,
J. S. Casas, V. Moreno, A. Sánchez, J. L. Sánchez, J. Sordo, (2002) Química Bioinorgánica, Síntesis,
M. Bochmann, (2015) Organometallic and Catalysis: an introduction, 1st Ed., Oxford University Press,
R. M. Roat-Malone, (2002) Bioinorganic chemistry: a short course, University Science Books,



10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases teóricas y seminarios prácticos	T6,T8,T9,T11,T12,T19,T21,G15-G16 E2,E8,E11	35	60	95
Prácticas de laboratorio	T1-T6,T8,T9,T11-T14,T16-T19,T21, G1-G5,G7,G9,G12-G16 E11,E19	14	36	50
Pruebas de evaluación	-	5	0	5
Total		54	96	150

11. Sistemas de evaluación:

La asignatura será evaluada de forma continua para lo cual computarán DOS PRUEBAS PARCIALES ESCRITAS y el EXAMEN FINAL. En la PRUEBA I los ejercicios planteados corresponderán al temario desarrollado en la UNIDAD I (Química Organometálica) incluyendo el trabajo en el laboratorio. En la PRUEBA II se evaluarán los conceptos desarrollados en la UNIDAD II (Química Bioinorgánica) incluyendo el trabajo en el laboratorio. El EXAMEN FINAL engloba la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos desarrollados en la asignatura.

* Para superar la asignatura, el alumno deberá obtener un mínimo de 4 sobre 10 en la nota de cada una de las actividades evaluadas y la nota media aritmética ponderada de la misma debe de ser igual o superior a 5 sobre 10.

* Se considerarán como recuperables todas las pruebas escritas.

* Los estudiantes que fueran sorprendidos copiando o plagiando en cualquiera de los procedimientos de evaluación de la asignatura tendrán una calificación de cero en la nota global de la asignatura, de acuerdo con el artículo 17.2 del Reglamento de Evaluación de la Universidad de Burgos para el curso 2013-14.

* El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.



Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
PRUEBA I (Prueba parcial escrita de la UNIDAD I)	30 %	30 %
PRUEBA II (Prueba parcial escrita de la UNIDAD II)	30 %	30 %
EXAMEN FINAL	40 %	40 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

La evaluación excepcional consistirá en: prueba escrita de la unidad I (40%), prueba escrita de la unidad II (40%) y entrega de un informe de las prácticas realizadas (20%) (Se recuerda que la realización de las clases prácticas es obligatoria para poder superar la asignatura).

En el caso de los alumnos que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.

12. Idioma en que se imparte:

Castellano