



GUÍA DOCENTE 2025-2026
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/a que imparte la docencia (Si fuese impartida por más de uno/a incluir todos/as) :

Arancha Carbayo Martín, Remedios Pedrosa Sáez

4.b Coordinador/a de la asignatura

Remedios Pedrosa Saez

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 // Resultados de aprendizaje

* Competencia / contenido de sostenibilización curricular: En el enlace <https://www.ubu.es/grado-en-quimica/informacion-basica/objetivos-y-competencias> se encuentra disponible la vinculación entre los objetivos ODS y las competencias del Título

Competencias Transversales: T1, T2*, T3, T4*, T5*, T6*, T8, T9, T12*, T17*, T18*, T19*, T20, T21.

Competencias Generales: G1, G2*, G4, G5*, G7*, G12, G13, G14, G15, G16, G18.

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

Competencias Básicas: B1, B2, B3*, B4*, B5

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 alquililo. 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- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto

https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=6299&auth=SAML



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

Metodología	Competencia/resulta do de aprendizaje relacionado	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases teóricas	T6, T8, T9, T11, T12, T19, T21, G15-G16, E2, E8, E11, B1-B5	22	44	66
Seminarios prácticos	T6, T8, T9, T11, T12, T19, T21, G15-G16, E2, E8, E11, B1- B5	11	21	32
Prácticas de laboratorio	T1-T6, T8, T9, T11-T14, T16-T19, T21, G1-G5, G7, G9, G12-G16, E11, E19, B1-B5	16	16	32
Pruebas de evaluación		5	15	20
Total		54	96	150

11. Sistemas de evaluación:

La asignatura será evaluada de forma continua para lo cual habrá PRUEBAS PARCIALES que, de realizarse con éxito, supondrán la superación de esa parte de la asignatura . Los procedimientos de evaluación harán referencia por una parte a la UNIDAD I (Temario desarrollado y prácticas realizadas de Química Organometálica) y por otra a la UNIDAD II (Temario desarrollado y prácticas realizadas de Química Bioinorgánica).

- * 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.
- * Según el Reglamento de Evaluación de la UBU, la realización fraudulenta de alguna prueba o de los trabajos exigidos en la evaluación de la asignatura comportará una calificación de cero en el procedimiento correspondiente.
- * El profesor podrá utilizar cualquier herramienta antiplagio que la Universidad ponga a su disposición para asegurar que no ha habido copia o plagio en ninguna de las pruebas de evaluación realizadas por los estudiantes. Si el estudiante no autorizara su uso no podrá ser evaluado de ese procedimiento y se le calificará con un cero.
- * 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 parcial Teoría de la UNIDAD I	35 %	35 %
Prueba parcial Prácticas de la UNIDAD I	15 %	15 %
Prueba parcial Teoría de la UNIDAD II	35 %	35 %
Prueba parcial Prácticas de la UNIDAD II	15 %	15 %
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 debe realizar al menos el 50% de las prácticas programadas).

12. Calendarios y horarios:

Los establecidos por la Facultad y publicados en la página web del título.

13. Idioma en que se imparte:

Castellano