



Guía docente				
Datos Identificativos				2020/21
Asignatura (*)	Ampliación Química Inorgánica	Código	610311503	
Titulación	Licenciado en Química			
Descriptores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
1º y 2º Ciclo	1º cuatrimestre	Quinto	Obligatoria	5.5
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Química			
Coordinador/a		Correo electrónico		
Profesorado		Correo electrónico		
Web				
Descripción general	Esta materia está en extinción y por lo tanto los alumnos tienen derecho únicamente a la realización del examen. Descriptores: Introducción a la Química Organometálica Mecanismos de reacciones inorgánicas Catálisis Contextualización: Esta asignatura integra conceptos avanzados de química Inorgánica, síntesis orgánica, estructura y enlace espectroscopia y caracterización estructural de compuestos orgánicos e inorgánicos. Implica una integración transversal de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera para su aplicación a la química organometálica, y posteriormente a los mecanismos de reacción y la principal aplicación industrial de ambos: la catálisis.			
Plan de contingencia	1. Modificaciones en los contenidos  2. Metodologías *Metodologías docentes que se mantienen  *Metodologías docentes que se modifican  3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado  4. Modificacines en la evaluación  *Observaciones de evaluación:  5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A1	Utilizar la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
A2	Deducir la variación de las propiedades de los elementos químicos según la Tabla Periódica.
A3	Conocer las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos.
A4	Conocer los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas.
A5	Comprender los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
A6	Conocer los elementos químicos y sus compuestos, sus formas de obtención, estructura, propiedades y reactividad.
A7	Conocer y aplicar las técnicas analíticas.



A9	Conocer los rasgos estructurales de los compuestos químicos, incluyendo la estereoquímica, así como las principales técnicas de investigación estructural.
A10	Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción.
A12	Relacionar las propiedades macroscópicas con las de átomos y moléculas.
A14	Demostrar el conocimiento y comprensión de conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.
A15	Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
A16	Adquirir, evaluar y utilizar los datos e información bibliográfica y técnica relacionada con la Química.
A20	Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio.
A21	Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.
A22	Planificar, diseñar y desarrollar proyectos y experimentos.
A24	Explicar de manera comprensible, fenómenos y procesos relacionados con la Química.
A25	Relacionar la Química con otras disciplinas y reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
A26	Llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
A27	Impartir docencia en química y materias afines en los distintos niveles educativos.
A28	Adquirir, evaluar y utilizar los principios básicos de la actividad industrial, gestión y organización del trabajo.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver un problema de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B4	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Trabajar de forma colaborativa.
B6	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B7	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C4	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
Relacionar el comportamiento químico y las propiedades de los diferentes compuestos organometálicos en función de la posición del elemento central en la tabla periódica.	A1 A24	B3	
Conocer y utilizar la terminología química y nomenclatura específica de los compuestos organometálicos.	A2 A3 A6 A12 A14 A15 A24	B1 B2 B3 B4	C1



El alumno debe de ser capaz de predecir o explicar las propiedades de los compuestos organometálicos en función de la situación del elemento central en la tabla periódica.	A1 A2 A6 A9 A12 A15 A16 A21	B1 B2 B3 B4	C1 C3 C6 C7 C8
Conseguir que el alumno adquiriera los conocimientos necesarios de la Química organometálica con proyección a un ejercicio profesional que más tarde llevará a cabo.	A24 A25 A27 A28	B1 B3 B5 B6 B7	C1 C3 C4 C6 C7 C8
Conseguir que el alumno adquiriera los conocimientos necesarios de los mecanismos de las reacciones inorgánicas con proyección a un ejercicio profesional que más tarde llevará a cabo.	A2 A4 A6 A10 A12 A14 A15 A16 A20 A21 A24	B1 B2 B3 B6 B7	C1 C6 C7
Conseguir que el alumno adquiriera los conocimientos necesarios de catálisis con proyección a un ejercicio profesional que más tarde llevará a cabo.	A1 A2 A6 A10 A24 A25	B1 B2 B3	C3 C7
El alumno deberá conocer los medios bibliográficos básicos en Química Inorgánica y será capaz de utilizarlos de modo que pueda localizar información relevante y actualizar siempre que lo precise los conocimientos adquiridos.	A1 A16	B1 B2 B3 B4	C3 C7
El alumno deberá ser capaz de utilizar los conocimientos adquiridos para explicar, predecir, demostrar o interpretar hechos concretos relacionados con la estructura, el enlace o la reactividad de los compuestos organometálicos.	A1 A2 A4 A5 A6 A9 A10 A12 A14 A15 A16 A20 A21 A24	B1 B2 B3	C3 C6 C7

El alumno deberá de ser capaz de identificar los principales tipos de compuestos organometálicos, justificar el enlace y propiedades en función de las características del metal y de los ligandos unidos a él.	A1 A2 A6 A9 A12 A14 A24	B1 B2 B3 B4	C3
El alumno deberá de ser capaz de identificar un compuesto y proponer una estructura para el mismo con la información aportada por las técnicas de caracterización estructural adecuadas en cada caso.	A1 A2 A6 A7 A9 A12 A14 A15 A16 A20 A21 A22 A24	B1 B2 B3 B4	C3
El alumno deberá de conocer las técnicas de síntesis más habituales para los diferentes tipos de compuestos estudiados.	A1 A6 A26	B1 B4	
El alumno deberá de conocer cómo afecta la formación de un compuesto organometálico a la estructura y la reactividad de los diferentes ligandos orgánicos y deberá de ser capaz de justificar adecuadamente las variaciones observadas en cada caso.	A1 A2 A6 A14 A15 A16 A21 A24	B1 B2 B3 B4	C1
El alumno deberá de ser capaz de identificar el tipo de reacción y proponer mecanismos para las reacciones estudiadas.	A1 A2 A4 A6 A10 A20 A21 A24	B1 B2 B3 B4	C6 C7 C8
El alumno deberá de ser capaz de proponer mecanismos catalíticos para procesos sencillos identificando el tipo de reacción que se produce en cada paso.	A1 A2 A6 A9 A10 A21 A24	B1 B2 B3 B4	C7 C8



Lograr que el alumno considere la capacidad de relación de la Química Organometálica, los mecanismos de reacciones inorgánicas y la catálisis con el entorno social, económico y cultural. En especial deberá comprender la participación de estos en procesos medioambientales de interés y el impacto de esta rama de la Química Inorgánica en los procesos industriales con aplicación directa en el bienestar de la sociedad.	A24	B5	C3
	A25	B6	C4
	A27	B7	C6
	A28		C7
			C8

Contenidos	
Tema	Subtema
Tema 1.- Introducción a la Química Organometálica.	Definición de compuesto organometálico. Terminología. Nomenclatura Propiedades generales. Clasificación de los compuestos organometálicos. Cuestiones y problemas
Tema 2.- Compuestos Organometálicos de los Elementos de los Grupos Principales.	Estructura y enlace. Métodos de síntesis. Propiedades. Aplicaciones. Cuestiones y problemas.
Tema 3.- Compuestos Organometálicos de los Elementos de Transición.	Introducción. Regla de los dieciocho electrones. Métodos para contar electrones. Justificación de la regla de los 18 electrones. Generalidades sobre la síntesis de compuestos organometálicos de los metales de transición. Cuestiones y problemas.
Tema 4. Compuestos Organometálicos con Monohaptoligandos. Carbonilos Metálicos.	Estructura y enlace. Métodos de síntesis. Reactividad. Aplicaciones. Cuestiones y problemas
Tema 5. Compuestos Organometálicos con Monohaptoligandos. Alquilos y Similares	Estructura y enlace. Métodos de síntesis. Reactividad. Aplicaciones. Cuestiones y problemas.
Tema 6. Compuestos Organometálicos con Monohaptoligandos. Carbenos y Carbinos	Clasificación. Estructura y enlace. Reactividad. Métodos de síntesis. Aplicaciones. Cuestiones y problemas.
Tema 7. Compuestos Organometálicos con Dihaptoligandos. Alquenos y Alquinos	Estructura y enlace. Métodos de síntesis. Aplicaciones Reactividad. Cuestiones y problemas.
Tema 8.- Compuestos Organometálicos Con Trihaptoligandos. Alilos Metálicos	Estructura y enlace. Métodos de síntesis. Reactividad. Aplicaciones. Cuestiones y problemas.



Tema 9. Compuestos Organometálicos Con Tetrahaptoligandos. Diolefinas Conjugadas	Estructura y enlace. Métodos de síntesis. Reactividad. Cuestiones y problemas.
Tema 10. Compuestos Organometálicos Con Pentahaptoligandos. Ciclopentadienilos	Estructura y enlace. Métodos de síntesis. Reactividad. Aplicaciones. Cuestiones y problemas.
Tema 11. Compuestos Organometálicos Con Hexahaptoligandos. Arenos.	Estructura y enlace. Métodos de síntesis. Comportamiento químico. Derivados de otros ligandos. Cuestiones y problemas.
Tema 12. Ataques Nucleofílicos Sobre Sistemas Insaturados Complejados	Las reglas de Davies, Green y Mingos. Cuestiones y problemas.
Tema 13. Mecanismos De Las Reacciones Inorgánicas. Reacciones De Sustitución	Reacciones de sustitución. Introducción. Reacciones de sustitución. Reacciones de sustitución en complejos planocuadrados. Reacciones de sustitución de complejos octaédricos. Cuestiones y problemas.
Tema 14. Mecanismos De Las Reacciones Inorgánicas. Reacciones Redox.	Reacciones rédox. Mecanismo de esfera externa. Mecanismo de de esfera interna.
Tema 15. Mecanismos De Las Reacciones Inorgánicas. Otras reacciones	Reacciones de adición oxidante y eliminación reductora. Reacciones de β-eliminación. Reacciones de abstracción. Reacciones de inserción. Reacciones radicalarias. Cuestiones y problemas.
Tema 16. Catálisis	Introducción. Catálisis homogénea y catálisis heterogénea. Estudio de los procesos más significativos en catálisis homogénea. Cuestiones y problemas.

### Planificación

Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Prueba mixta	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A9 A10 A12 A14 A15 A21 A24 B1 B2 B3 B4 B7 C1	4	132	136
Atención personalizada		1.5	0	1.5

(\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

### Metodologías

Metodologías	Descripción
--------------	-------------



Prueba mixta	<p>Prueba escrita basada en la resolución de problemas y cuestiones concretas relacionadas con los temas estudiados.</p> <p>Cuestiones relacionadas con la estructura y enlace de los compuestos organometálicos.</p> <p>Cuestiones relacionadas con las propiedades y reactividad de compuestos organometálicos.</p> <p>Cuestiones relacionadas con ciclos catalíticos.</p> <p>Cuestiones relacionadas con mecanismos de reacción, identificación del tipo de reacción, del mecanismo y explicación del mismo.</p>
--------------	---

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prueba mixta	<p>Los alumnos podrán presentarse individualmente o en grupos de hasta cuatro alumnos para resolver dudas relacionadas con las cuestiones propuestas, o bien con cuestiones teóricas relacionadas con la materia. Esta atención personalizada se realizará en el despacho del profesor durante el horario de tutoría.</p> <p>Teniendo en cuenta que la materia está en extinción es especialmente recomendable que los alumnos hagan uso de esta atención personalizada para resolver dudas y aclarar conceptos.</p>

### Evaluación

Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Prueba mixta	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A9 A10 A12 A14 A15 A21 A24 B1 B2 B3 B4 B7 C1	<p>Puesto que esta materia está en extinción y los alumnos tienen derecho, únicamente a examen, la evaluación de la misma se realizará mediante una prueba escrita.</p> <p>En todas las convocatorias el examen tendrá la misma estructura y estará basado fundamentalmente en la resolución de problemas similares a los planteados en los seminarios en cursos anteriores y cuestiones relacionadas con la estructura, enlace síntesis y reactividad de los compuestos organometálicos, mecanismos de reacción y catálisis.</p> <p>Se valorará especialmente la explicación detallada y el razonamiento y justificación en base a los conocimientos químicos adquiridos de los aspectos relacionados con caracterización, reactividad, estructura y enlace, identificación de mecanismos de reacción etc.</p>	100
Otros			

### Observaciones evaluación

Para superar la asignatura será preciso obtener una calificación total mínima de 5. Obtendrán la calificación de no presentado los alumnos que no realicen el examen.

### Fuentes de información



## Básica

- D. Astruc (2003). Química Organometálica. Reverté, Barcelona

Textos de Química Organometálica D. Astruc "Química Organometálica?". Reverté, Barcelona (2003). Traducción por C. Claver y B. Alonso. M. Bochmann "Organometallics 1: Complexes with Transition Metal Carbon s-Bonds". Oxford Chemistry Primers nº 12, Oxford Univ. Press, Oxford (1994). "Organometallics 2: Complexes with Transition Metal Carbon p-Bonds". Oxford Chemistry Primers nº 13, Oxford Univ. Press, Oxford (1994). R. H. Crabtree "The Organometallic Chemistry of the Transition Metals", 3ª ed. Wiley & Sons, Nueva York (2001). Versión actualizada en castellano de la 2ªed., por R.H. Crabtree y E. Peris Fajarnés: "Química Organometálica de los Metales de Transición", Pub. Univ. Jaume I, Castellón (1997). CH. Elschenbroich y A. Salzer. "Organometallics: A Concise Introduction", 2ª. ed. rev. VCH, Weinheim (1992). CH. Elschenbroich "Organometallics: A Concise Introduction", 3ª. ed. rev. y ampliada WILEY-VCH, Weinheim (1992). A. F. Hill "Organotransition Metal Chemistry?". The Royal Society of Chemistry, Cambridge (2002). G.O. Spessard y G.L. Miessler "Organometallic Chemistry". Prentice Hall, Englewood Cliffs 1ª Ed. Revisada (2000). Susan E. Kegley, Allan R. Pinhas, Problems and solutions in organometallic chemistry. Mill Valley : University Science Books, Cop. (1986). Textos de Mecanismos de Reacción R. A. Henderson "The mechanisms of Reactions at Transition Metal Sites". Oxford Chemistry Primers nº 10, Oxford Univ. Press, Oxford (1993). E. C. Housecroft, a. G. Sharpe: "Inorganic Chemistry?", Prentice Hall, Gosport, (2001). M. L. Tobe y J. Burgess "Inorganic Reactions Mechanisms". Essex : Longman, (1999). Textos de Catálisis D. Astruc "Organometallic Chemistry and Catalysis". Springer, Berlin., (2007). Brian Heaton (ed.). Mechanisms in homogeneous catalysis: a spectroscopic approach. Weinheim: W White, Mark G. Luis A. Oro y Eduardo Sola (eds.). "Fundamentos y aplicaciones de la catálisis homogénea". Zaragoza : Universidad de Zaragoza, (2000). Mark G. White, "Heterogeneous catalysis?". Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice Hall, cop. 1990.WILEY-VCH, (2005). Libros de Química Inorgánica P. Atkins, T. Overton, J. Rourke, M. Weller y F. Armstrong. "Shriver & Atkins Química Inorgánica" Traducción de la cuarta edición en inglés. Mc Graw-Hill Interamericana (2006). I. S. Butler y J. F. Harrod. "Inorganic Chemistry. Principles and Applications?", Benjamin, Redwood City, Calif., (1989). Traducción al castellano: "Química Inorgánica, Principios y Aplicaciones?", Addison-Wesley Iberoamericana, Delaware, USA, (1992). F.A. Cotton Y G. Wilkinson "Advanced Inorganic Chemistry". 6Th Ed. Wiley & Sons, New York (1999). (Traducción de la 4ª Ed.inglesa al Castellano,"Química Inorgánica Avanzada" Limusa-Wiley, México). B. E. Douglas, D. M. McDaniel y J. J. Alexander, Concepts & Models of Inorganic Chemistry, 3ª ed., J. Wiley & Sons, New York, 1994. Traducción al castellano de la 2ª ed. inglesa, Conceptos y Modelos en Química Inorgánica, Reverté, Barcelona, (1994). N.N. Greenwood y A. Earnshaw "The Chemistry of the Elements". 2ª Ed. Butterworth Heinemann, Oxford (1997). G.L. Miessler y D.A. Tarr "Inorganic Chemistry". 2ª ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey (1999). G. Wulfsberg, "Principles of Inorganic Chemistry?", University Science Books Susalito, Calif., 2000. Vídeos "Catalysis" [Video] Liverpool : The University of Liverpool, [1987]. Recursos en Internet Textos electrónicos Organometallic Hypertextbook - Pagina creada por Robert Toreki la cual discute una extensa lista de conceptos fundamentales sobre esta subdisciplina de la química (en inglés). <http://www.ilpi.com/organomet/index.html> Cursos Resúmenes y/o Presentaciones Organometallic Chemistry Notes: George G. Stanley - Louisiana State University Curso completo de Química Organometálica incluye ejercicios resueltos y exámenes (en inglés). <http://chemistry.lsu.edu/stanley/Chem4571-stanley.htm> MIT open course ware. Cursos del Instituto Tecnológico de Massachusetts abiertos y gratuitos de diferentes áreas de química incluye un curso de Química Organometálica (en inglés). <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Chemistry/index.htm> Mecanismos de Reacciones Organometálicas y Catálisis Homogénea - Presentaciones ilustradas sobre reacciones fundamentales de estos compuestos, preparadas por los profesores Dermot O'Hare y Karl Harrison de la Universidad de Oxford, Reino Unido (en inglés). <http://www.chem.ox.ac.uk/icl/dermot/organomet/> Inorganic Reaction Mechanisms I - Serie de 4 conferencias escritas, que contienen múltiples ilustraciones de estructuras. Fueron preparadas por el Dr. Dermot O'Hare de la Universidad de Oxford, Reino Unido. Los mecanismos presentados son de reacciones de compuestos de coordinación. Los temas de las cuatro conferencias son: 1) Reacciones de sustitución de complejos plano-cuadrado, (2) Reacciones de sustitución en complejos octaédricos, (3) y (4) Reacciones de transferencia de electrones (en inglés). <http://www.ncl.ox.ac.uk/icl/dermot/mechanism1/default.html> Módulos Educativos Interactivos Chemputer - chemical calculators creado por Mark Winter en la Universidad de Sheffield conjunto de siete programas interactivos para calcular patrones isotópicos, porcentaje de elementos en un compuesto, rendimiento de reacciones, estado de oxidación de metales del bloque d en un complejo, numero de electrones de metales en un complejo, VSEPR, clasificación MLXZ de un átomo en un compuesto. <http://winter.group.shef.ac.uk/chemputer/> Valence Shell



Electron Pair Repulsión (VSEPR) Theory. Otro tutorial con ejercicios. Tiene muchos ejemplos y muy bien ilustrados. Este fue preparado por Mark Winter en la Universidad de Sheffield, Reino Unido. (En inglés).

<http://winter.group.shef.ac.uk/vsepr/> Recuento de Electrones y la regla de los 18 electrones - Breve módulo tutorial sobre la forma de contar electrones en compuestos de coordinación. Preparado en la Universidad de Oxford (en inglés). <http://www.ncl.ox.ac.uk/icl/dermot/organomet/electroncounting/default.html>



<b>Complementaría</b>	Enciclopedias Las colecciones de carácter enciclopédico que se incluyen a continuación serán de uso casi exclusivo del profesor, los alumnos deberán de recurrir a estas colecciones únicamente para obtener información específica y muy especializada. Geoffrey Wilkinson Ed. ?Comprehensive organometallic chemistry : the synthesis, reactions and structures of organometallic compounds? / Oxford : Pergamon Press, (1982). Edward W. Abel. F. Gordon, A. Stone, Geoffrey Wilkinson Eds.?Comprehensive organometallic chemistry II a review of the literature 1982-1994? / Oxford: Pergamon, (1995). Robert Crabtree and Mike Mingos, Eds. ?Comprehensive Organometallic Chemistry III?, 13-Volume Set Volume 1-13, From Fundamentals to Applications Elsevier Science (200/). Laboratorio Organometallic Synthesis - Modulo tutorial que sobre el uso del material Schlenk, línea de vacío y técnicas usadas en la síntesis de compuestos sensibles al aire (en inglés). <a href="http://neon.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/organometallic/default.html">http://neon.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/organometallic/default.html</a> SyntheticPages Base de datos gratuita que publica procesos sintéticos de compuestos orgánicos inorgánicos y organometálicos. <a href="http://www.syntheticpages.org/">http://www.syntheticpages.org/</a>
-----------------------	--

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química Inorgánica II/610311204  
Enlace Químico y Estructura de la Materia/610311104  
Química Inorgánica I/610311105  
Introducción a Espectroscopia/610311304  
Química Inorgánica Avanzada/610311402  
Determinación Estructural/610311403  
Ampliación de Experim. Quím. Inorg. Avanzada/610311504

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Ampliación de Experim. Quím. Inorg. Avanzada/610311504

### Asignaturas que continúan el temario

## Otros comentarios

&lt;p&gt;Teniendo en cuenta que esta materia está en extinción y por lo tanto no hay docencia presencial, se recomienda a todos los alumnos que participen en las tutorías para aclarar dudas y conceptos necesarios para superar la asignatura.&lt;/p&gt;

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías