Teaching Guide				
Identifying Data				2019/20
Subject (*)	Ampliación Química Inorgánica		Code	610311503
Study programme	Licenciado en Química			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
First and Second Cycle	1st four-month period	Fifth	Obligatory	5.5
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Química			
Coordinador		E-mail		
Lecturers		E-mail		
Web				
General description	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 organicos 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.			

Study programme competences	
Code	Study programme competences
A1	Utilizar a terminoloxía química, nomenclatura, convenios e unidades.
A2	Deducir a variación das propiedades dos elementos químicos segundo a Táboa Periódica.
A3	Coñecer as características dos diferentes estados da materia e as teorías empregadas para describilos.
A4	Coñecer os tipos principais de reacción química e as súas principais características asociadas.
A5	Comprender os principios da termodinámica e as súas aplicacións en Química.
A6	Coñecer os elementos químicos e os seus compostos, as súas formas de obtención, estrutura, propiedades e reactividade.
A7	Coñecer e aplicar as técnicas analíticas.
A9	Coñecer os rasgos estruturais dos compostos químicos, incluíndo a estereoquímica, así como as principais técnicas de investigación estrutural.
A10	Coñecer a cinética do cambio químico, incluíndo a catálise e os mecanismos de reacción.
A12	Relacionar as propiedades macroscópicas coas de átomos e moléculas.
A14	Demostrar o coñecemento e comprensión de conceptos, principios e teorías relacionadas coa Química.
A15	Recoñecer e analizar novos problemas e planear estratexias para solucionalos.
A16	Adquirir, avaliar e utilizar os datos e información bibliográfica e técnica relacionada coa Química.
A20	Interpretar os datos procedentes de observacións e medidas no laboratorio.
A21	Comprender os aspectos cualitativos e cuantitativos dos problemas químicos.
A22	Planificar, deseñar e desenvolver proxectos e experimentos.
A24	Explicar, de xeito comprensible, fenómenos e procesos relacionados coa Química.
A25	Relacionar a Química con outras disciplinas e recoñecer e valorar os procesos químicos na vida diaria.
A26	Levar a cabo procedementos estándares de laboratorios implicados en traballos analíticos e sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
A27	Impartir docencia en química e materias afíns nos distintos niveis educativos.
A28	Adquirir, avaliar e utilizar os principios básicos da actividade industrial, xestión e organización do traballo.

B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Traballar de forma colaborativa.
B6	Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.
B7	Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences		
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 adquiera 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 adquiera 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 adquiera los conocimientos necesarios de catátilis 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 organómetálicos, 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 A25 A27 A28	B5 B6 B7	C3 C4 C6 C7 C8

Contents	
Topic	**Sub-topic**

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. Reacctividad. 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 ß-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.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Mixed objective/subjective test	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A9 A10 A12 A14 A15 A21 A24 B1 B2 B3 B4 B7 C1	4	132	136
Personalized attention		1.5	0	1.5
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description
Mixed objective/subjective test	Prueba escrita basada en la resolución de problemas y cuestiones concretas relacionadas con los temas estudiados. Cuestiones relacionadas con la estructura y enlace de los compuestos organometálicos. Cuestiones relacionadas con las propiedades y reactividad de compuestos organometálicos. Cuestiones relacionadas con ciclos catalíticos. Cuestiones relacionadas con mecanismos de reacción, identificación del tipo de reacción, del mecanismo y explicación del mismo.

Personalized attention	
Methodologies	Description

Mixed objective/subjective test	Los alumnos podran 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. Teniendo en cuenta que la materia esta en extinción es especialmente recomendable que los alumnos hagan uso de está atención personalizada para resolver dudas y aclarar conceptos.

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	**Qualification**
Mixed objective/subjective test	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A9 A10 A12 A14 A15 A21 A24 B1 B2 B3 B4 B7 C1	Puesto que esta materia está en estinción y los alumnos tienen derecho, únicamente a examen, la evaluación de la misma se realizará mediante una prueba escrita. 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. 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.	100
Others			

Assessment comments
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.

Sources of information

Basic	- 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. Willey & Sons, Nueva York (2001). Versión actualizada en castellano de la 2ªed., por R.H. Crabtree y E. Perís 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 Sciencie 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 Shefield, 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

Complementary	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). http://neon.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/organometallic/default.html SyntheticPages Base de datos gratuita que publica procesos sintéticos de compuestos orgánicos inorgánicos y organometálicos. http://www.syntheticpages.org/

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Química Inorgánica II/610311204 Enlace Químico e Estrutura da Materia/610311104 Química Inorgánica I/610311105 Introdución a Espectroscopia/610311304 Química Inorgánica Avanzada/610311402 Determinación Estrutural/610311403 Ampliación de Experim. Quím. Inorg. Avanzada/610311504
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Ampliación de Experim. Quím. Inorg. Avanzada/610311504
Subjects that continue the syllabus
Other comments
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.

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.