



Curso académico: 2008 – 2009

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

Titulación:	Licenciatura en Química			Código:	850087
Asignatura:	QUÍMICA INORGÁNICA AVANZADA				
Curso en el que se imparte:	4º	Carácter: (Anual, 1º ó 2º cuatrimestre)	2º cuatrimestre	Tipo: (Troncal, Obligatoria, Optativa, Libre elección)	Troncal
Créditos:	Totales	Teóricos		Prácticos	
LRU	8	5		3	
ECTS	7.1				
Idioma en el que se imparte:	Español	Dirección web asignatura:			

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES

	Nombre y apellidos	Departamento	Ubicación	Área de conocimiento
Responsable ó coordinador:	M ^a Ángeles Ulibarri Cormenzana e-mail: maulibbarri@uco.es	Química Inorgánica e Ingeniería Química	Edificio Marie Curie	Química Inorgánica
Otros:	Luis Sánchez Granados e-mail: luis-sanchez@uco.es	Química Inorgánica e Ingeniería Química	Química Inorgánica e Ingeniería Química	Química Inorgánica

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Descriptor BOE	Sólidos inorgánicos. Compuestos de coordinación.
Situación	<p>Prerrequisitos: Para cursar esta asignatura se ha de tener aprobadas las asignaturas "Fundamentos de Química Inorgánica" y "Química Inorgánica"</p> <p>Contexto dentro de la Titulación:</p> <p>Se trata de una materia obligatoria en el segundo ciclo de la Licenciatura y pretende completar y ampliar la formación general recibida por el alumno en los cursos anteriores de Química Inorgánica. El contenido del programa contempla esencialmente los descriptores de la asignatura, con una breve introducción al estudio del comportamiento químico de los elementos de transición por su importancia en los temas siguientes.</p>



Recomendaciones:

Repaso de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en las asignaturas de Química Inorgánica impartidas en los distintos cursos del primer ciclo de la Licenciatura, tanto en lo que concierne a los conceptos teóricos básicos (teorías de enlace, conceptos ácido-base y redox, etc., impartidos en las asignaturas *Enlace y Estructura de la Materia* como *Fundamentos de Química Inorgánica*) como a los conocimientos prácticos proporcionados por las asignaturas de Laboratorio (*Laboratorio de Química Inorgánica* y *Experimentación en Química Inorgánica*), especialmente en lo que concierne a las características y propiedades de los elementos de transición y sus compuestos. Asimismo, es imprescindible haber cursado la asignatura *Determinación Estructural en Química Inorgánica*, que se imparte en el primer cuatrimestre del curso y que proporciona los conocimientos sobre las técnicas estructurales de caracterización (espectroscopias de UV-visible, IR, raman, etc.) a las que se hará continua referencia durante el desarrollo de la asignatura.

Es muy importante la asistencia a las clases teóricas y prácticas lo que facilitará la comprensión de los conocimientos impartidos, y será obligatoria la asistencia y participación en los seminarios en los que los alumnos deben resolver las cuestiones planteadas previamente por los profesores. Asimismo es muy recomendable hacer uso de las tutorías para clarificar las dudas que puedan surgir durante el estudio y/o resolución de los problemas y cuestiones planteados.

Competencias

Transversales/genéricas:

- Resolución de problemas
- Aprendizaje autónomo
- Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica

Específicas:

Cognitivas (saber):

- Aspectos principales de terminología química y nomenclatura de compuestos de coordinación y organometálicos.
- Propiedades de los compuestos de coordinación, organometálicos y sólidos inorgánicos.
- Reactividad de compuestos de coordinación y organometálicos, incluyendo catálisis y mecanismos de reacción.

Procedimentales/instrumentales (saber hacer):

- Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos, conceptos, principios y teorías relacionadas con el área de química inorgánica.
- Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados
- Evaluación, interpretación y síntesis de datos e información química
- **Actitudinales:**
 - Comprensión de los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos
 - Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria

Objetivos

Se trata de una materia obligatoria en el segundo ciclo de la Licenciatura que, de acuerdo con los descriptores de la asignatura, pretende completar y ampliar la formación general recibida por el alumno en los cursos anteriores de Química Inorgánica, especialmente en lo que se refiere a los compuestos de metales de transición, tanto en lo que respecta a Compuestos de Coordinación y Organometálicos como al estudio de los aspectos básicos de los sólidos inorgánicos de dichos elementos. Se realiza en primer lugar una breve introducción sobre el comportamiento químico de los elementos de transición por su importancia en los temas siguientes. A continuación, se hace un estudio detallado de los compuestos de coordinación tanto en lo que respecta a los aspectos teóricos como a sus aplicaciones en diversas áreas tanto de química como de biología, y se hace una revisión básica de los compuestos organometálicos y su aplicación en catálisis homogénea. Finalmente, se estudian los aspectos generales de los sólidos inorgánicos. Todo ello permitirá al alumno abordar con éxito la preparación, caracterización y estudio de las propiedades de los distintos tipos de compuestos en asignaturas más específicas, concretamente en *Experimentación y Síntesis en Química Inorgánica* y en *Ciencia de Materiales*.

Metodología

Nº de horas de trabajo del alumno

Segundo cuatrimestre (nº de horas):

- **Clases teóricas:** 35
- **Clases prácticas:** 21
- **Exposiciones y seminarios:**
- **Realización de actividades académicas dirigidas:**
 - A) Con presencia del profesor: 21
 - B) Sin presencia del profesor: 9
- **Otro trabajo personal autónomo:**
 - A) Horas de estudio: 100
 - B) Preparación de trabajo personal:
- **Realización de exámenes**
 - A) Examen escrito: 3
 - B) Examen práctico: 5



<p>Técnicas Docentes</p> <p>Señalar con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de la asignatura</p>	<p>Sesiones académicas teóricas x<input type="checkbox"/></p> <p>Sesiones académicas prácticas x<input type="checkbox"/></p> <p>Exposición y debate <input type="checkbox"/></p> <p>Visitas y excursiones <input type="checkbox"/></p> <p>Tutorías especializadas <input type="checkbox"/></p> <p>Otras (indicar) Seminarios de resolución de problemas y cuestiones x<input type="checkbox"/></p> <p>Desarrollo y justificación:</p> <p>Sesiones académicas teóricas: El profesor realizará una exposición de los contenidos fundamentales de cada uno de los temas. Se entregará al alumno un CD elaborado dentro de un Proyecto de Innovación Docente en el que se incluye la información que el profesor expondrá en el aula así como las cuestiones y problemas relacionados con cada tema que el alumno debe ir resolviendo a medida que se van impartiendo los conceptos en las clases teóricas</p> <p>Sesiones académicas prácticas: En estas clases se abordarán los aspectos más aplicados de los distintos temas, incluyendo diagramas de Frost de los metales de transición, nomenclatura y aplicación de la regla del número atómico efectivo de compuestos de coordinación y organometálicos, redes cristalinas de los sólidos inorgánicos, etc. Además, se resolverán cuestiones y problemas modelo por parte del profesor, que servirán para facilitar al alumno la resolución de las cuestiones y problemas planteados y que deberán exponer en los seminarios.</p> <p>Seminarios de resolución de cuestiones y problemas: Los alumnos deberán exponer la resolución de las cuestiones y problemas que previamente se habrán planteado al finalizar cada tema.</p>
<p>Bloques temáticos</p> <p>Dividir el temario en bloques (sin nº máximo ni mínimo)</p>	<p>-Química de los compuestos de coordinación y organometálicos</p> <p>-Estructura y reactividad de los sólidos inorgánicos</p>
<p>Bibliografía</p>	<p>General:</p> <ul style="list-style-type: none">· <i>Química Inorgánica. Introducción a la Química de coordinación, del estado sólido y descriptiva.</i> G. E. Rodgers. Ed. McGraw Hill, 1995.· <i>Química Inorgánica.</i> D.F. Shriver, P.W. Atkins y C.H. Langford. Ed. Reverté 1998.· <i>Química Inorgánica.</i> K. F. Purcell y J. C. Kotz. Ed. Reverté, 1979.· <i>Química Inorgánica.</i> E. Gutierrez Rios. Ed. Reverté, 1978.· <i>Conceptos y Modelos de Química Inorgánica.</i> B. Douglas. D.M. McDaniel. J.J. Alexander. Ed. Reverté, 1987.· <i>Química del Estado Sólido.</i> Una Introducción. Smart E. Moore. Ed. Addison-Wesley 1992.· <i>Química Inorgánica.</i> C.E. Housecroft, A.G. Sharpe, Ed. Perason-Prentice Hall 2006. <p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none">· <i>Complexes and First-Row Transition Elements.</i> D. Nicholls. Ed. MacMillan Press, 1974.· <i>Solidos Inorgánicos.</i> D.M. Adams. Ed. Alhambra, 1986.
<p>Técnicas de evaluación</p> <p>Enumerar, tomando como referencia el catálogo de la guía común.</p> <p>Incluir criterios de evaluación y calificación (referidos a las competencias trabajadas durante el curso)</p>	<p>Examen: El rendimiento académico se valorará mediante la realización de un examen de toda la asignatura, de acuerdo con los programas teórico y práctico propuestos, en el que se valorarán los conocimientos adquiridos, la capacidad para interrelacionar dichos conocimientos y su aplicación a la resolución de cuestiones que se planteen: 7 puntos</p> <p>Seminarios: Se valorará la participación de los alumnos en los seminarios para la resolución de los problemas y cuestiones, que se irán planteando a medida que se vayan impartiendo los distintos temas durante el desarrollo del curso. Se tendrá en cuenta la destreza en la resolución de los problemas y ejercicios propuestos (tanto en pizarra como con exámenes de control), lo que servirá como una evaluación continua de los alumnos: 3 puntos</p>



Organización Docente Semanal

Distribución del número de horas que se especifican en el apartado de Metodología en 18 semanas para una asignatura cuatrimestral y 36 para una anual (clases + periodo de exámenes). Indicar el número de horas que, a cada tipo de sesión, va a dedicar el estudiante cada semana.

Se recuerda que las tres últimas semanas de cada cuatrimestre corresponden al periodo de exámenes.

Semanas	Nº de horas de sesiones teóricas	Nº de horas sesiones prácticas	Nº de horas exposiciones y seminarios	Nº de horas visita y excursiones	Nº de horas tutorías especializadas	Nº de horas de seminarios de resolución de cuestiones	Exámenes (Controles)	Temas del temario a tratar
Segundo cuatrimestre								
1ª semana	1	3						Tema P0
2ª semana	3	1				3		Tema 1(T) Tema P1
3ª semana	2	2						Temas 1 y 2(T) Tema P2
4ª semana	3	1				2	(1)	Temas 2 y 3(T) Tema P3
5ª semana	2	2						Tema 4 (T) Tema P4
6ª semana.	3	1				2	(1)	Tema 5(T) Tema P4
7ª semana	3	1						Tema 5(T) Tema P5
8ª semana	3	1				2	(1)	Tema 6(T) Tema P6
9ª semana	3	1						Temas 7 y 8(T) Tema P7
10ª semana	4					2	(1)	Temas 8 y 9(T)
11ª semana	1	3						Tema 10(T) Tema P9
12ª semana	1	3				2	(1)	Temas 11(T) Tema P10
13ª semana	4							Tema 12(T) Tema13(T)
14ª semana	2	2				2	(1)	Tema 14(T) Tema P14
15ª semana								
16ª semana								
17ª semana							3	
18ª semana								

I. Compuestos de Coordinación y Organometálicos

Tema 1.- Introducción a los Compuestos de Coordinación. Aplicaciones. Consideraciones termodinámicas. Constantes de estabilidad y efecto quelato. Aplicaciones de complejos con Ligandos polidentados.

Tema 2.- El enlace en los Compuestos de Coordinación. Teoría del Campo de Ligandos (TCL). Teoría de Orbitales Moleculares (TOM). Enlaces pi y serie espectroquímica.

Tema 3.-Propiedades magnéticas de los iones de los metales de transición. Tipos de comportamiento magnético. Susceptibilidad magnética. Propiedades magnéticas de los complejos de iones de transición.

Tema 4.-Esterеоquímica de los compuestos de coordinación. Número de coordinación y geometría. Isomería y quiralidad.

Tema 5.-Reactividad de los compuestos de coordinación. Labilidad e inercia. Reacciones de sustitución de ligandos en complejos octaédricos y plano cuadrados. Teorías sobre el efecto trans. Reacciones redox en compuestos de coordinación. Aplicación de los mecanismos de reacción a los métodos de síntesis.

Tema 6.- Compuestos Organometálicos. Tipos de ligandos y clasificación. Compuestos organometálicos con ligandos σ dadores. Síntesis, estructura y enlace de alquilos y arilos metálicos. Reactivos de Grignard. Siliconas.

Tema 7.- Carbonilos metálicos: enlace, estructura, síntesis y reactividad. Aniones carbonilato. Compuestos de dinitrógeno.

Programa de contenidos Teóricos:

Con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada lección



Tema 8.- Complejos organometálicos con ligandos dadores π . Complejos con ligandos olefinas, acetilenos y alilo. Complejos con ligandos cíclicos. Ferroceno y otros metalocenos. Arenos metálicos.

Tema 9.- Reacciones de compuestos organometálicos. Clasificación. Reacciones de inserción. Adición oxidativa. Eliminación reductora.

II. Estructura y reactividad de sólidos inorgánicos

Tema 10.- Estado cristalino. Estructuras comunes de compuestos inorgánicos. Las estructuras como agrupamientos de poliedros de coordinación. Influencia de la configuración electrónica en la estructura de los cristales.

Tema 11.- Defectos de los cristales y no estequiometría. Clasificación de los defectos. Compuestos no estequiométricos. Asimilación y eliminación de defectos. Movilidad de los defectos: Electrolitos sólidos, propiedades y aplicaciones.

Tema 12.- Estructuras basadas en poliedros enlazados. Iso- y heteropoliácidos de elementos de transición. Aplicaciones.

Tema 13.- Óxidos metálicos simples. Estructuras cristalinas. Monóxidos de metales de transición: propiedades eléctricas y magnéticas. Dióxidos: rutilo y estructuras relacionadas. Sexquióxidos con estructuras tridimensionales. Síntesis y reactividad de los óxidos metálicos. Aplicaciones.

Tema 14.- Óxidos metálicos complejos. Espinelas AB_2O_4 . Factores determinantes de la estructura de las espinelas. Óxidos ABO_3 : la estructura perovskita. Algunas consideraciones sobre bronceos y sistemas relacionados. Óxidos superconductores de alta temperatura. Métodos de síntesis y aplicaciones.

Programa de contenidos Prácticos:

Con indicación de las competencias que se van a trabajar:

Tema P0.- Elementos del bloque **d**: configuraciones electrónicas y estados de oxidación. Diagramas de Frost. Estudio comparativo de las series 3d, 4d y 5d.

Tema P1.- Nomenclatura de los Compuestos de Coordinación.

Tema P2.- Teoría de enlace valencia y Teoría del Campo del Cristal en compuestos de coordinación.

Tema P3.- Propiedades magnéticas de los compuestos de coordinación.

Tema P4.- Estereoisómeros e isómeros estructurales.

Tema P5.- Reactividad de los compuestos de coordinación. Aplicación del efecto trans.

Tema P6.- Nomenclatura de compuestos organometálicos. La regla del número atómico efectivo (NAE).

Tema P7.- Aplicación de la espectroscopia IR al estudio de la estructura de los carbonilos.

Tema P9.- Los compuestos organometálicos en catálisis homogénea: hidrogenación e hidroformilación de olefinas, proceso Monsanto y polimerización de alquenos.

Tema P10.- Empaquetamientos compactos y predicción de estructuras de los sólidos inorgánicos. Diagramas de Mooser-Pearson.

Determinación de defectos en sólidos cristalinos y movilidad de iones en electrolitos sólidos.

Tema P14.- Factores determinantes de la estructura de las espinelas AB_2O_4

Mecanismo de Control y Seguimiento:

Al margen de las contempladas a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura

Se realizarán entrevistas seleccionadas con los alumnos para pulsar la opinión de los alumnos sobre la nueva modalidad de estudio.



Distribución ECTS

Nombre de la asignatura: Química Inorgánica Avanzada

Código: 850087

Créditos LRU (T/P): 5/3

Horas presenciales: 7.1

Horas Totales ECTS: 189

(^a) 1 ECTS = 26,67 horas trabajo. (^b) Estudio personal del alumno durante el curso 18 (cuatrimestral) o 36 (anual) semanas: 1,5 horas de estudio por cada hora de teoría y 0,75 horas de estudio por cada hora de prácticas.
 (^c) Las tutorías se encuentran incluidas en el total de Actividades Académicamente Dirigidas.

Actividad Docente	Materia	Actividad		Evaluación		Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas ECTS ^a
		Profesor	Alumno	Procedimiento	Peso en la nota final			
Clases en aula	Teoría	Exposición de la Teoría. Apoyo con audiovisuales	Tomar apuntes, copiar el material audiovisual	Tipo de preguntas. Se valorará razonamiento y capacidad de síntesis	30%	35 h	52 h ^b	87 h
	Ejercicios y problemas	Fundamentos básicos. Respuestas y soluciones	Apuntes. Formulación de preguntas y dudas	Problemas numéricos. Se valorarán razonamientos, unidades y convenios, resultados, lenguaje, etc.	40%	21 h	15 h ^b	36 h
Actividades dirigidas ^c	Ejercicios y problemas, realización de seminarios.	Preparar colección base de cuestiones teóricas y problemas.	Resolver cuestiones y problemas propuestos por el profesor y por el alumno.	Ejercicios. Se valorará destreza, resolución y exposición.	30%	21 h	9 h	30h
	Teoría y/o problemas	Poner, vigilar y corregir el examen. Calificar globalmente al alumno	Preparación y realización de examen final			3 h	23 h	26 h
Prácticas	Preparación y realización de ejercicios de control		5 h			5 h	10 h	
TOTAL CARGA DOCENTE DEL ALUMNO						85 h	104 h	189 h
								100 %