



FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	34200
Nombre	Química Inorgánica III
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2017 - 2018

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1108 - Grado en Química	Facultad de Química	3	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Carácter
1108 - Grado en Química	8 - Química Inorgánica	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
LLORET PASTOR, FRANCISCO	320 - Química Inorgánica

RESUMEN

La asignatura obligatoria **Química Inorgánica III** de 6 créditos está incluida en la materia Química Inorgánica del módulo Química Fundamental y se imparte en el sexto cuatrimestre del Grado en Química.

Tras el estudio de la Química Inorgánica I y II, en donde se han adquirido los conocimientos básicos de la materia y se han estudiado las propiedades de los elementos químicos y sus compuestos, la Química Inorgánica III se centra en el estudio de dos grupos fundamentales de compuestos inorgánicos: los compuestos de coordinación y organometálicos, y los sólidos.

Los compuestos de coordinación y organometálicos juegan un importante papel en la Química Inorgánica y representan una forma de enfocar el estudio de esta materia aplicable a una enorme variedad de sistemas. Su estudio tiene carácter integrador, aúna conceptos y teorías con hechos experimentales y abarca desde la estructura electrónica y molecular a la síntesis y reactividad de las sustancias, termodinámica y cinética, estudios básicos y aplicaciones. Por su naturaleza, se extiende desde la Química Teórica a la Bioquímica y en la Química Organometálica se difuminan los límites convencionales entre la Química Inorgánica y la Química Orgánica. La asignatura optativa de 4,5 créditos “Química de Coordinación y Organometálica” de la materia Química Inorgánica Aplicada, completará este estudio.



En la actualidad el área de nuevos materiales se está desarrollando de forma muy rápida y existe un marcado interés en la síntesis y propiedades de nuevos sólidos inorgánicos. Los temas incluidos en la asignatura Química Inorgánica III permitirán al alumno iniciarse en este campo que se complementará con la asignatura obligatoria de 6 créditos Ciencia de Materiales en el séptimo cuatrimestre.

La asignatura Química Inorgánica III contiene un tema de simetría y teoría de grupos, herramienta de gran utilidad en química, necesaria para abordar con rigor, algunos aspectos de los compuestos de coordinación de los metales de transición.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Los alumnos deberían haber cursado y superado las asignaturas Química Inorgánica I y Química Inorgánica II.

COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

1108 - Grado en Química

- Desarrollar capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico.
- Demostrar capacidad inductiva y deductiva.
- Demostrar capacidad de gestión y dirección, espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, liderazgo, toma de decisiones y negociación.
- Resolver problemas de forma efectiva.
- Demostrar capacidad de trabajo en equipo incluyendo equipos de carácter interdisciplinar y en un contexto internacional.
- Demostrar habilidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado y utilizando si procede las tecnologías de la información.
- Comprometerse con la ética, los valores de igualdad y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
- Aprender de forma autónoma.
- Demostrar capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Adquirir una sensibilidad permanente por la calidad y el medio ambiente, el desarrollo sostenible y la prevención de riesgos laborales.



- Demostrar que conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Interpretar la variación de las propiedades características de los elementos químicos según la Tabla Periódica.
- Demostrar que conoce los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas.
- Demostrar que conoce los principios de termodinámica y cinética y sus aplicaciones en Química.
- Demostrar que reconoce los elementos químicos y sus compuestos: Obtención, estructura, reactividad, propiedades y aplicaciones.
- Demostrar que conoce los principios, procedimientos y técnicas para la determinación, separación, identificación y caracterización de compuestos químicos.
- Relacionar las propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales, incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.
- Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.
- Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
- Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
- Evaluar, interpretar y sintetizar los datos e información Química.
- Relacionar teoría y experimentación.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.
- Desarrollar metodologías sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Expresarse correctamente, tanto en forma oral como escrita, en cualquiera de las lenguas oficiales de la Comunidad Valenciana.
- Poseer habilidades básicas en tecnologías de la información y comunicación y gestionar adecuadamente la información obtenida.



RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

En esta asignatura se abordarán los siguientes resultados de aprendizaje contenidos en el documento de Grado dentro de la materia QUIMICA INORGANICA:

- 1.- Saber relacionar, diferenciar y reconocer el comportamiento de los elementos químicos y sus compuestos así como predecir las propiedades, tipo de enlace, estructura y posible reactividad de compuestos inorgánicos no descritos en base a las relaciones entre grupos y variaciones establecidas.
- 2.- Asignar y determinar la estructura de los distintos tipos de compuestos inorgánicos.
- 3.- Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los compuestos inorgánicos.
- 4.- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Inorgánica.
- 5.- Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
- 6.- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- 7.- Tomar decisiones con rigor.
- 8.- Resolver problemas con rigor.
- 9.- Realizar eficazmente las tareas asignadas como miembro de un equipo y con perspectiva de género.
- 10.- Demostrar habilidades en las relaciones interpersonales y con perspectiva de género.
- 11.- Demostrar capacidad de uso de las tecnologías de la información y comunicación.
- 14.- Explicar de manera comprensible fenómenos experimentales con las teorías que los sustentan.
- 16.- Demostrar compromiso ético con perspectiva de género.
- 17.- Demostrar creatividad.
- 18.- Demostrar aprendizaje autónomo.

Estos resultados han de permitir que al final de la asignatura el/la estudiante ha de ser capaz de:

- Saber determinar los elementos de simetría de las moléculas.
- Clasificar las moléculas en su grupo puntual.



- Saber utilizar las tablas de caracteres, fundamentalmente las de los grupos puntuales Oh, D4h y Td.
- Aplicar los conceptos de simetría para construir diagramas de orbitales moleculares.
- Predecir la estabilidad relativa de dos o más compuestos de coordinación, así como su carácter lábil o inerte.
- Clasificar el tipo de reacción química en la que esté implicado un compuesto de coordinación u organometálico.
- Deducir a partir del comportamiento observado el mecanismo de una reacción redox en compuestos de coordinación.
- Describir el enlace M-ligando en compuestos organometálicos.
- Tener la capacidad de resolución de problemas propios de la química de coordinación y organometálica mediante el empleo de los criterios de razonamiento, la asociación de ideas y las interrelaciones de los fundamentos descritos
- Saber la estructura cristalina de diferentes tipos de sólidos inorgánicos y los factores que la determinan.
- Saber analizar las reacciones incluidas en un ciclo catalítico.
- Saber elaborar trabajos e informes escritos sobre ciertos temas del programa, con el empleo adecuado de la terminología propia de la materia, así como correcta exposición oral de los aspectos más relevantes de los mismos.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Simetría Molecular

- 1.1.- Simetría. Elementos y operaciones de simetría.
- 1.2.- Grupos puntuales de simetría. Grupos puntuales C4v, D3h, D4h Td y Oh.
- 1.3.- Determinación del grupo puntual de simetría de una molécula.
- 1.4.- Tablas de caracteres. Especies de simetría. Simetría de los orbitales atómicos.

2. Compuestos de coordinación y organometálicos de los metales de transición

- 2.1.- Caracteres generales: estado de oxidación. Índice y geometría de coordinación. Complejos cuadrados, tetraédricos y octaédricos. Geometría y simetría de coordinación. Idealización de la simetría de coordinación.
- 2.2.- Tipos de ligandos. Clasificación: naturaleza del átomo dador, denticidad, naturaleza del enlace metal-ligando. Ligandos en química organometálica.



3. Naturaleza del enlace y estructura electrónica

- 3.1.- Teoría del orbital molecular. Diagramas de orbitales moleculares y configuración electrónica de los complejos octaédricos, tetraédricos y cuadrados. Enlace sigma y enlace pi. Complejos de spin alto y spin bajo. Estados excitados: tipos de transiciones electrónicas.
- 3.2.- Modelo de solapamiento angular. Diagramas de desdoblamiento energético de los orbitales d en complejos de diferentes simetrías.

4. Estructura molecular

- 4.1.- Factores que determinan la estructura molecular de un complejo metálico: electrónicos y estéricos.
- 4.2.- Predicción del índice de coordinación. Regla de los 16 y 18 electrones.
- 4.3.- Predicción de la geometría de coordinación mediante el modelo VSEPR y el modelo de solapamiento angular. Estereoquímica de los complejos organometálicos.
- 4.4.- Estudio particular de los diferentes índices y geometrías de coordinación.
- 4.5.- Isomería en los compuestos de coordinación.

5. Reacciones de los complejos metálicos: Aspectos termodinámicos y cinéticos

- 5.1.- Reacciones en química de coordinación.
- 5.1.1.- Reacciones de sustitución de ligando: Iones metálicos en disolución acuosa, canje de agua: labilidad e inercia. Equilibrios de formación de complejos metálicos en disolución. Constantes de estabilidad. Serie de Irwing-Williams. Efecto quelato. Cinética y mecanismo de las reacciones de sustitución de ligando en complejos cuadrado plano y octaédricos.
- 5.1.2.- Reacciones redox: Reacciones de transferencia electrónica. Espontaneidad de las reacciones redox: constantes de estabilidad y potenciales redox. Mecanismos: esfera interna y esfera externa.
- 5.2.- Reacciones en química organometálica y catálisis. Tipos de reacciones: Reacciones de disociación y sustitución de ligando. Reacciones de adición oxidativa y eliminación reductiva. Reacciones de inserción. Reacciones de eliminación de hidruros. Ciclometalación. Principios de catálisis. Procesos catalíticos: Hidrogenación de alquenos. Hidroformilación. Proceso Monsanto de síntesis de ácido acético. Proceso Wacker (Smidt). Metátesis de olefinas.

6. SÓLIDOS INORGÁNICOS: Defectos cristalinos y no estequiometría

Imperfecciones estructurales en los sólidos. Defectos puntuales. Dislocaciones. Vector de Burger. Defectos superficiales. Observación microscópica de los defectos. No estequiometría: aspectos termodinámicos y estructurales.



7. Reactividad de los sólidos

Difusión en sólidos. Leyes de la difusión. Factores que afectan a la difusión. Ejemplos.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	51,00	100
Tutorías regladas	9,00	100
Estudio y trabajo autónomo	70,00	0
Preparación de actividades de evaluación	20,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura está planteada para que el estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje y se vertebrará en torno a cuatro ejes:

Clases teóricas participativas.- En dichas clases el profesor dará una visión global del tema objeto de estudio haciendo especial hincapié en los conceptos claves o de especial complejidad. Se indicarán aquellos recursos más recomendables para que complementen el tema en el tiempo de estudio personal. El profesor inducirá al alumno a participar en las discusiones que se plantearán a lo largo de la exposición del tema.

Clases prácticas y seminarios.- En estas clases se llevará a cabo la aplicación específica de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases de teoría. Los estudiantes deberán, previamente, haber trabajado los problemas que se van a resolver. La resolución de dichos problemas se llevará a cabo en algunas ocasiones por el profesor y en otro caso por los alumnos bien en grupo, bien de forma individualizada.

Tutorías.- Los alumnos acudirán a ellas en grupos y serán de una hora. En ellas, el profesor orientará al alumno sobre los elementos que conforman el proceso de aprendizaje, al mismo tiempo que evaluará su proceso de aprendizaje de un modo globalizado. El alumno recibirá una lista de preguntas y problemas que le servirán para ejercitarse en cada uno de los aspectos tratados en las sesiones de clase. Igualmente, las tutorías servirán para resolver todas las dudas que hayan podido surgir a lo largo de las clases y orientará a los estudiantes sobre los métodos de trabajo más útiles para la resolución de los problemas que se les puedan presentar.

Seminarios-Conferencias: Los Seminarios-Conferencias versarán sobre aspectos complementarios de su formación en Química Inorgánica. Para esta tarea, los estudiantes asistirán al acto y contestarán a un cuestionario preparado por el profesor.



EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes tendrá en cuenta todos los aspectos expuestos en el apartado de metodología de esta guía docente. La asistencia y contestación del cuestionario relativo al Seminario-Conferencia tendrá una equivalencia de una tutoría.

Los conocimientos adquiridos a lo largo del curso se evaluarán al final del mismo mediante un examen, en la fecha que establezca la Facultad. Para los alumnos que lo deseen (opción A) éste será el único procedimiento de calificación. Para aprobar se exigirá una calificación mínima de 5.

Adicionalmente y con carácter voluntario se realizarán una o varias evaluaciones parciales que comprenderán distintas partes del programa. Los alumnos que las superen (nota de 5 o superior) no tendrán que examinarse al final de los temas ya aprobados. La nota final será la media aritmética de las calificaciones obtenidas. Para aprobar será necesario que dicha nota sea igual o mayor que 5. (opción B). Los alumnos que no superen las evaluaciones parciales o que aspiren a mejorar los resultados obtenidos serán calificados como se indica en la opción A. La calificación de la segunda convocatoria se ajustará también a la opción A.

REFERENCIAS

Básicas

- Housecroft, C. E.; Sharpe, A. G.; Inorganic Chemistry, ed. Pearson Prentice-Hall, 3ª edición, 2008. ISBN: 978-0-13-175553-6.
(En format separat, s'ha publicat el manual de respostes als exercicis plantejats. Existeix una traducció a l'espanyol de la 2ª edición i del manual de respostes d'Ed. Pearson Prentice-Hall, 2006.)
- Atkins, P. W.; Overton, T. L.; Rourke, J. P.; Weller, M. T. y Armstrong, F. A.; Shriver & Atkins: Inorganic Chemistry, ed. Oxford, 5ª edición, 2010. ISBN: 978-0-19-923617-6.
(Existe una traducción al español de la cuarta edición de Ed. McGraw-Hill, 2008).
- Rayner-Canham, G.; Overton, T.; Descriptive Inorganic Chemistry y Student solutions manual for descriptive inorganic chemistry, ed. W. H. Freeman, 4ª edición, 2006. ISBN 10: 1-4292-1814-2.
(Existeix una traducció al espanyol de la 2ª edición de G. Rayner-Canham, Química Inorgánica Descriptiva, ed. Prentice Hall, 2000)
- Miessler, G. L.; Tarr, D. A.; Inorganic Chemistry, 4ª edición, ed. Pearson/Prentice Hall, 2011. ISBN-13: 978-0136128663

Complementarias

- Cotton, F. A.; Wilkinson, G.; Murillo, C. A.; Bochmann, M.; Advanced Inorganic Chemistry, ed. Wiley-Interscience, 6ª edición, 1999. ISBN: 978-0-471-19957-1
Existe una traducción al español de la 4ª edición, F. A. Cotton y G. Wilkinson, Química Inorgánica Avanzada, ed. Limusa, 1987.



- Greenwood, N. N.; Earnshaw, A.; Chemistry of the Elements, ed. Elsevier Science, 2ª edición, 1997 (corregida en 1998, con reimpresiones en 2001 y 2002). ISBN: 0-7506-3365-4.
- Wells, F.; "Química Inorgánica Estructural", 4ª ed. Reverté, Barcelona, 1994. ISBN-13: 978-8429175240; ISBN-10: 8429175245
- Purcell, K. F. ; Kotz, J. C.; Inorganic Chemistry, Saunders, 1977 (existe traducción al castellano, editorial Reverté).
- A.R. West, Solid State Chemistry and Its Applications, ed. John Wiley & Sons, 1987 (edición corregida de la publicada en 1984). ISBN: 0 -471-9037709
- Greenwood, N. N.; Cristales iónicos, defectos reticulares y no estequiometría, 1ª ed. Madrid: ed. Alhambra, 1970. ISBN: N.A.