

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA****Código:** 34200**Nombre:** Química Inorgánica III**Ciclo:** Grado**Créditos ECTS:** 6**Curso académico:** 2026-27**TITULACIONES**

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1110 - Grado en Química	Facultat de Química	3	Primer cuatrimestre
1929 - Doble Grado en Física y Química	Facultat de Física	4	Primer cuatrimestre
1934 - Doble Grado en Química e Ingeniería Química	Facultat de Química	5	

**MATERIAS**

Titulación	Materia	Carácter
1110 - Grado en Química	Química Inorgánica	OBLIGATORIA
1929 - Doble Grado en Física y Química	Cuarto Curso (Obligatorio)	OBLIGATORIA
1934 - Doble Grado en Química e Ingeniería Química	Quinto curso	OBLIGATORIA

**COORDINACIÓN**

CLEMENTE JUAN JUAN MODESTO

ROMERO MARTINEZ FRANCISCO MANUEL

**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 III se centra en el estudio de los compuestos de coordinación y organometálicos.

Los compuestos de coordinación y organometálicos juegan un importante papel en la Química Orgánica. Las asignaturas Química de Coordinación, de 6 créditos, y Química Organometálica, de 4.5 créditos, completan estos temas. Actualmente, el área de nuevos materiales está progresando muy rápidamente y hay un marcado interés en la síntesis y las propiedades de los nuevos sólidos inorgánicos. Los elementos



incluidos en la asignatura Química Inorgánica III que permitirán al estudiante comprender conceptos básicos de sólidos y se complementarán con la asignatura obligatoria Ciencia de los Materiales, 6 créditos.

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.

pectos de los compuestos de coordinación de los metales de transición.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

#### 1110 - Grado en Química

Obligación de haber superado previamente la/s asignatura/s

34183 - Química General I  
34184 - Química General II

#### 1929 - Doble Grado en Física y Química

Obligación de haber superado previamente la/s asignatura/s

34183 - Química General I  
34184 - Química General II

#### 1934 - Doble Grado en Química e Ingeniería Química

Obligación de haber superado previamente la/s asignatura/s

34183 - Química General I  
34184 - Química General II

### OTROS TIPOS DE REQUISITOS

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

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 1110 - Grado en Química

Actuar con autonomía en el aprendizaje, tomando decisiones fundamentadas en diferentes contextos, emitiendo juicios en base a la experimentación y el análisis y transfiriendo el conocimiento a nuevas situaciones.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante demostrará capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante demostrará capacidad inductiva y deductiva.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante distinguirá los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante distinguirá los principios, procedimientos y técnicas para la determinación, separación, identificación y caracterización de compuestos químicos.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante enunciará los principios de termodinámica y cinética y su aplicación en Química.



Al final de la materia el estudiante/la estudiante identificará los elementos químicos y sus compuestos: obtención, estructura, reactividad, propiedades y aplicaciones.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante identificará los procesos químicos en la vida diaria.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante identificará los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante interpretará la relación de la variación de las propiedades características de los elementos químicos con la Tabla Periódica.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante podrá implementar metodologías sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante relacionará teoría y experimentación.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante resolverá problemas de forma efectiva.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante será capaz de evaluar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.

Al final de la materia el estudiante/la estudiante utilizará correctamente la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.

Al final de la materia el estudiante abordará nuevos problemas y planteará estrategias para solucionarlos.

Colaborar eficazmente en equipos de trabajo, asumiendo responsabilidades y funciones de liderazgo y contribuyendo a la mejora y desarrollo colectivo.

Conocer y comprender, desde el propio ámbito de la titulación, las desigualdades por razón de sexo y género en la sociedad; integrar las diferentes necesidades y preferencias por razón de sexo y de género en el diseño de soluciones y resolución de problemas.

Contribuir en el diseño, desarrollo y ejecución de soluciones que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Demostrar razonamiento crítico y autocrítico en el ámbito de la titulación, considerando aspectos tales como la ética profesional, los valores morales y las implicaciones sociales de las diferentes actividades realizadas

Expresarse correctamente, tanto en forma oral como escrita, en cualquiera de las lenguas oficiales de la comunidad valenciana

Proponer soluciones creativas e innovadoras a situaciones o problemas complejos, propios del ámbito de conocimiento, para dar respuesta a las diversas necesidades profesionales y sociales.

Saber comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.



## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Simetría Molecular

1.1.- Elementos y operaciones de simetría.

1.2.- Grupos puntuales de simetría. Determinación del grupo puntual de simetría de una molécula. Grupos puntuales  $C_{4v}$ ,  $D_{3h}$ ,  $D_{4h}$ ,  $T_d$  y  $O_h$ .

1.3.- Tablas de caracteres. Especies de simetría. Simetría de los orbitales atómicos.

1.4.- Aplicación de la simetría. Quiralidad, vibraciones moleculares. Espectros IR y RAMAN: molécula de  $H_2O$ , vibraciones de tensión de grupos carbonilo en carbonilos metálicos. Determinación de orbitales de grupo en complejos octaédricos.

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

2.1.- Aspectos históricos: Alfred Werner y su tiempo. Definición de compuesto de coordinación.

2.2.- 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.

2.3.- Tipos de ligandos. Clasificación: naturaleza del átomo dador, denticidad, naturaleza del enlace metal-ligando, ligandos en química organometálica.

2.4.- Isomería en compuestos de coordinación.

### 3. Naturaleza del enlace y estructura electrónica

3.1.- Introducción. Teoría del enlace de valencia: complejos de alto y bajo spin.

3.2.- Teoría del campo cristalino. Factores que afectan a la energía de estabilización de campo cristalino. Complejos octaédricos, complejos de campo débil y fuerte. Complejos tetraédricos. Efecto Jahn-Teller. Complejos cuadrados.

3.3.- Teoría del orbital molecular. Diagrama de orbitales moleculares y configuración electrónica de los complejos octaédricos, tetraédricos, cuadrados. Modelo del solapamiento angular. Diagramas de desdoblamiento energético de los orbitales d en complejos de diferente simetría.

3.4.- Términos y niveles energéticos. Transiciones d-d en compuestos de coordinación. Diagramas de Tanabe-Sugano.



#### 4. Reacciones de los complejos metálicos: Aspectos termodinámicos y cinéticos de los compuestos de coordinación.

4.1. Estabilidad de los compuestos de coordinación. Constantes de estabilidad: constantes globales y sucesivas. Determinación de constantes de estabilidad. Correlaciones de estabilidad. Efecto estadístico. Efecto quelato. Efecto macrocíclico. Efecto criptato. Selectividad.

4.2.-Reacciones y mecanismos en química de coordinación. Introducción. Reacciones de sustitución de ligando. Iones metálicos en disolución acuosa; reacciones de canje de agua: iones lábiles e inertes. Mecanismo de las reacciones de sustitución de ligando: disociación, intercambio y asociación. Reacciones de sustitución de ligando en complejos octaédricos. Evidencias experimentales para mecanismos disociativos en complejos octaédricos. Mecanismos asociativos en complejos octaédricos. El mecanismo de la base conjugada. Aspectos cinéticos del efecto quelato. Estereoquímica de las reacciones. Reacciones de sustitución de ligando en complejos cuadrados. Efecto trans. Reacciones redox: mecanismos de esfera externa y esfera interna.

4.3.- 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. Ejemplos de procesos catalíticos en la industria química.

### VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

#### ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Tutorías	9,00
Teoría	51,00
<b>Total horas</b>	<b>60,00</b>

#### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	0,00
Estudio y trabajo autónomo	70,00
Preparación de clases	0,00
Preparación de actividades de evaluación	20,00
Resolución de casos prácticos	0,00
<b>Total horas</b>	<b>90,00</b>

### 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 versaran 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.

a un cuestionario preparado por el profesor.

## EVALUACIÓN

### PRIMERA CONVOCATORIA

Los conocimientos adquiridos se evaluarán mediante prueba final en la fecha establecida por la Facultad y supondrán el 80% de la nota final. El examen constará de preguntas objetivas sobre los conocimientos que se consideran básicos (ver la lista de resultados del aprendizaje) y de problemas numéricos y de relación que obligan a considerar los aspectos de la asignatura que aparecen en los distintos temas.

Se valorará con un 20% de la nota final la participación del estudiante en cualquiera de las actividades que se planteen durante el periodo lectivo y que estén relacionadas con la materia, entre las que cabe destacar:

- Presentación de problemas y ejercicios resueltos.
- Asistencia y participación razonada y clara en las discusiones que se planteen.



- Resolución de problemas y planteamiento de dudas.
- Realización de trabajos y/o exposiciones orales.
- Realización de pruebas escritas.
- Cualquier otra actividad formativa complementaria que determine el profesor o profesora.

La nota final será la de la prueba final más la que se obtenga en todas las actividades que se planteen, con el porcentaje indicado para cada una de ellas. Para aprobar la asignatura el alumno debe obtener una nota mínima de 4,5 en la prueba final y la media ponderada debe ser igual o superior a 5.

## SEGUNDA CONVOCATORIA

En segunda convocatoria se podrá mantener, a petición del estudiante, la nota de evaluación continua, con las mismas condiciones y porcentajes descritos para la primera convocatoria. El examen escrito de segunda convocatoria se realizará en la fecha fijada por la Facultad.

### Advertencia final

La copia o plagio manifiesto de cualquier tarea que forma parte de la evaluación supondrá la imposibilidad de superar la asignatura, sometiéndose seguidamente a los procedimientos disciplinarios oportunos.

Téngase en cuenta que, de acuerdo con el artículo 13 d) del Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010, de 30 de diciembre), *¿es deber de un estudiante abstenerse en la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la Universidad?*

## BIBLIOGRAFÍA

- 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

- 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.
- Purcell, K. F.; Kotz, J. C.; *Inorganic Chemistry*, Saunders, 1977 (existe traducción al castellano, editorial Reverté).
- Smart, L., Moore, E., *Química del estado sólido. Una introducción*. Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, 1995.
- J. E. Huheey, E. A. Keiter, R. L. Keiter, *Inorganic chemistry: principles of structure and reactivity*, 4th ed