

Grado en Química

Curso Segundo

1. Identificación de la asignatura

| | | | | |
|------------------------------|---|-----------------------------|---------------------|----------------|
| NOMBRE | Conceptos y Modelos en Química Inorgánica | | CÓDIGO | GQUIMI01-2-005 |
| TITULACIÓN | Graduado o Graduada en Química | CENTRO | Facultad de Química | |
| TIPO | Obligatoria | Nº TOTAL DE CREDITOS | 6.0 | |
| PERIODO | Primer Semestre | IDIOMA | Español | |
| COORDINADOR/ES | | EMAIL | | |
| RUIZ PASTOR FRANCISCO JAVIER | | jrui@uniovi.es | | |
| PROFESORADO | | EMAIL | | |
| RUIZ PASTOR FRANCISCO JAVIER | | jrui@uniovi.es | | |
| García Álvarez Pablo | | pga@uniovi.es | (English Group) | |

2. Contextualización

2.

Contextualización

La asignatura se imparte en el primer semestre del segundo curso del Grado en Química y pertenece al módulo fundamental (materia Química Inorgánica). Su carácter es teórico. El estudiante aprenderá los conceptos necesarios para describir las estructuras y el enlace de los elementos y de los compuestos inorgánicos y poder relacionarlo todo con las propiedades y la reactividad de los mismos. También aprenderá los fundamentos básicos de nomenclatura en química inorgánica y de la química de la coordinación.

La adquisición de estos conocimientos es esencial para cursar las asignaturas "Química de los Elementos Representativos (QER, 2º curso, 2º semestre) y "Química de los Elementos de Transición (QET, 3º Curso, 2º Semestre), y de gran utilidad para cursar la asignatura práctica "Experimentación en Química Inorgánica I" (3º curso, 1º semestre).

El profesor encargado de impartir la asignatura pertenece al Área de Química Inorgánica del Departamento de Química Orgánica e Inorgánica de la Universidad de Oviedo.

3. Requisitos

Como parte del módulo fundamental, para cursar esta asignatura es obligatorio haber superado la materia básica Química General (asignaturas: Química General y Operaciones Básicas

de Laboratorio y Herramientas Informáticas).

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias generales y específicas correspondientes a esta asignatura, previstas para la materia Química Inorgánica del módulo fundamental (memoria de verificación) son:

Competencias generales

- Demostrar capacidad de análisis y síntesis (CG-1)
- Resolver problemas de forma efectiva (CG-2)
- Gestionar adecuadamente la información (CG-6)
- Expresarse correctamente (tanto en forma oral como escrita) en castellano (CG-8)
- Aprender de forma autónoma (CG-9)
- Desarrollar el razonamiento crítico (CG-17)
- Trabajar en equipo (CG-18)

Competencias específicas-Conocimiento

- Adquirir los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades (CE-1)
- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas individuales
(CE-2)
- Reconocer la variación de las propiedades periódicas de los elementos químicos (CE-3)
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas (CE-5)

Competencias específicas-Habilidades

- Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química (CE-19)
- Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados (CE-20)
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química (CE-22)
- Utilizar correctamente los métodos inductivo y deductivo en el ámbito de la Química (CE-32)

Los resultados previstos del aprendizaje serán:

- Conocer y saber utilizar los criterios y los métodos para describir las estructuras inorgánicas.
- Conocer y comprender las estructuras representativas más importantes y saber explicarlas con y sin ayuda de los modelos y de los programas informáticos adecuados.
- Comprender la simetría molecular, el significado de los símbolos utilizados para su descripción, saber clasificar las moléculas por su simetría y el uso de la simetría en química a través del uso de las tablas de caracteres.
- Saber escribir las estructuras de Lewis y las formas canónicas significativas de las moléculas inorgánicas y utilizar el modelo VSEPR para conocer su estructura tridimensional.
- Conocer los diagramas de OM de las moléculas y su uso para predecir propiedades a partir de la configuración electrónica.
- Saber describir el enlace en los sólidos metálicos, covalentes o iónicos y la explicación de sus propiedades, especialmente la conductividad eléctrica.
- Comprender la composición (fórmula), la estructura y el enlace en las especies inorgánicas (elementos y compuestos) con base a las valencias de los átomos y sus electronegatividades.
- Saber formular y nombrar correctamente las especies inorgánicas, utilizando nombres propios, sistemáticos y semi-sistemáticos actualmente en uso.
- Saber relacionar la composición química con las propiedades de las sustancias especialmente, puntos de fusión y ebullición y solubilidad.
- Conocer los principales tipos de reacciones inorgánicas, tanto entre especies discretas como entre sólidos, y saber explicar su resultado evaluando los factores cinéticos y termodinámicos.

- Conocer los compuestos de coordinación, su nomenclatura, su estructura y su enlace. Saber clasificar los ligandos conocidos y potenciales. Saber determinar las propiedades magnéticas de los complejos. Saber determinar la labilidad o inercia de los complejos y la velocidad de sus reacciones de transferencia de electrones.

5. Contenidos

Los contenidos de la asignatura se recogen en el siguiente PROGRAMA dividido en 7 bloques temáticos (Temas).

TEMA 1. Estructura de los elementos y de los compuestos. Estructura de los sólidos. Interpretación de las distancias interatómicas. Tipos de sólidos. Descripción de estructuras moleculares y en unidades infinitas. Descripción de los sólidos no moleculares. Celdilla unidad. Descripción por empaquetamientos compactos. Empaquetamiento de poliedros. Estructuras representativas y antiestructuras. Descripción de las estructuras de CsI, NaCl, ZnS blenda, CaF₂, NiAs, CdI₂, ZnS wurtzita, rutilo, β -cristobalita, ReO₃ corindón, ilmenita, perowskita y espinela. Estructuras reales. Defectos puntuales. No-estequiometría.

TEMA 2. Simetría. Operaciones y elementos de simetría. Elementos de simetría de las moléculas. Estructura y simetría. Clasificación de las moléculas por su simetría. Tablas de Caracteres. Simetría de los orbitales.

TEMA 3. Descripción del enlace en los elementos y los compuestos. Descripción del enlace en las moléculas mediante la TEV. Estructuras de Lewis. Modelo VSEPR. Método de la resonancia: formas canónicas. Descripción del enlace por TOM. Diagramas de OM cualitativos y semiempíricos. Configuración electrónica de las moléculas. Moléculas diatómicas. F₂, O₂, N₂, HCl, CO y moléculas relacionadas. Moléculas poliatómicas H₂O, NH₃, SO₂, CO₂, SO₃ y moléculas relacionadas. Enlaces multicéntricos deficitarios en electrones: B₂H₆. Electronegatividad. Escala de Mulliken-Jaffé. El enlace en los sólidos no-moleculares. Teoría de bandas. Enlace metálico. El enlace en los sólidos covalentes. Conductores, aislantes y semiconductores. Enlace en los sólidos iónicos. Energía de red. Carácter covalente parcial. Reglas de Fajans. Valencias y estados de oxidación. Estructura y enlace en los elementos y compuestos químicos.

TEMA 4. Introducción a la formulación y nomenclatura en química inorgánica. Combinaciones binarias. Combinaciones con hidrógeno. Compuestos con aniones y cationes polinucleares. Combinaciones ternarias. Oxoácidos. Oxosales.

TEMA 5. Relaciones estructura/propiedades. Puntos de fusión y ebullición en especies moleculares y no-moleculares. Efectos de la cohesión intermolecular: compuestos con enlaces de hidrógeno. Solubilidad y miscibilidad. Solubilidad en agua de las sales. Reglas cualitativas.

TEMA 6. Introducción a las reacciones Inorgánicas. Tipos generales de reacciones. Control cinético y termodinámico. Reacciones entre especies discretas en fase gaseosa y en disolución. Reacciones de adición. Adición simple. Ácidos y bases de Lewis. Ácidos duros y blandos. Adiciones seguidas de eliminación: solvolisis. Reacciones de inserción. Reacciones de adición oxidante. Reacciones de sustitución. Reacciones de intercambio. Reacciones de metátesis entre sales: precipitación. Reagrupamiento: isomerizaciones. Reacciones de transferencia de protones. Reacciones de oxidación-reducción. Análisis mediante los diagramas de estados de oxidación de los elementos. Reacciones de los elementos con los ácidos. Reacciones entre sólidos no-moleculares. Factores cinéticos y termodinámicos. Análisis mediante los diagramas de fases.

TEMA 7. Química de la coordinación. Compuestos de coordinación. Complejos mono y polinucleares. Formulación y nomenclatura. Clasificación de ligandos. Índice de coordinación y estructura. Isomería. Estereoisomería. El enlace en los complejos. Configuración electrónica y propiedades mediante la TCC. Serie espectroquímica. Propiedades magnéticas de los complejos. Distorsión de Jahn-Teller. Configuración electrónica y estructura. Energías de preferencia. Espinelas y espinelas inversas. Estabilidad de los complejos. Constantes de estabilidad. Efecto quelato y macrocíclico. Reacciones de los complejos. Reacciones de sustitución: mecanismos. Complejos lábiles e inertes. Sustitución en complejos plano-cuadrados: efecto trans. Reacciones de transferencia de electrones. Mecanismos de esfera interna y externa. Estimación de la velocidad de reacción.

6. Metodología y plan de trabajo

6. Metodología y plan de trabajo.

La metodología que será empleada para desarrollar el programa y alcanzar los resultados de aprendizaje se basa en clases expositivas (CE), prácticas de aula (PA) y tutorías grupales (TG) en las proporciones señaladas más abajo. En todas las actividades de aula se hará uso de la pizarra, de los medios modernos de proyección, de modelos estructurales y de programas informáticos.

En las CE se expondrán los temas cuidando que los alumnos estén en posesión de todo aquello que se proyecte en pantalla.

En las PA se resolverán ejercicios y cuestiones relacionados con los contenidos de la asignatura, al tiempo que se aclararán las dudas que se hayan podido suscitar.

En las TG el alumno aportará ejercicios resueltos (que ocasionalmente explicará antes sus compañeros y el profesor) cuyos enunciados se le darán a conocer con la suficiente antelación, se resolverán dudas y se realizarán breves pruebas de control, relacionadas con dichos ejercicios. Es importante señalar que la participación positiva en las TG, es decir el seguimiento y resolución correcta de los ejercicios y pruebas escritas de cada sesión, es esencial para seguir la asignatura al día, y para una mejor comprensión de la misma.

Tanto los enunciados de los ejercicios para las prácticas de aula y las tutorías grupales, como la información de apoyo para el seguimiento de las clases expositivas, estarán disponibles a través del Campus Virtual de la Universidad de Oviedo.

La **planificación temporal del conjunto de actividades** se detallan en el cuadro siguiente:

| | | TRABAJO PRESENCIAL | | | | | | | | TRABAJO NO PRESENCIAL | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|--|--|---|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|
| <i>Temas</i> | <i>Horas totales</i> | <i>Clase Expositiva</i> | <i>Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres</i> | <i>Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas</i> | <i>Prácticas clínicas hospitalarias</i> | <i>Tutorías grupales</i> | <i>Prácticas Externas</i> | <i>Sesiones de Evaluación</i> | <i>Total</i> | <i>Trabajo grupo</i> | <i>Trabajo autónomo</i> | <i>Total</i> |
| TEMA 1.Estructura | | 6 | 1 | | | 1 | | | | | 12 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------|-----------|----------|--|--|----------|----------|----------|-----------|--|-----------|-----------|
| TEMA 2.Simetría | | 4 | 1 | | | 1 | | | | | 12 | |
| TEMA 3.Enlace | | 11 | 1 | | | 1 | | | | | 20 | |
| TEMA 4.Nomenclatura | | 3 | | | | | | | | | 6 | |
| TEMA 5.Estructura/propiedades | | 2 | 1 | | | | | | | | 4 | |
| TEMA 6.Reacciones | | 6 | 1 | | | 1 | | | | | 10 | |
| TEMA 7.Química de la coordinación | | 10 | 2 | | | 1 | | | | | 26 | |
| Total | 150 | 42 | 7 | | | 4 | 4 | 3 | 60 | | 90 | 90 |

| MODALIDADES | | Horas | % | Totales |
|-------------|--|-------|------|---------|
| Presencial | Clases Expositivas | 42 | 28 | |
| | Práctica de aula / Seminarios / Talleres | 7 | 4.67 | |
| | Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas | | | |
| | Prácticas clínicas | | | |

| | | | | |
|---------------|------------------------|-----|------|--|
| | hospitalarias | | | |
| | Tutorías grupales | 4 | 2,67 | |
| | Prácticas Externas | 4 | 2,67 | |
| | Sesiones de evaluación | 3 | 2.00 | |
| No presencial | Trabajo en Grupo | | | |
| | Trabajo Individual | 90 | 60 | |
| | Total | 150 | | |

La programación temporal está detallada en los horarios asignados a la asignatura.

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes.

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes se llevará a cabo a través de un examen escrito realizado al final del semestre y a través de la participación del alumno en las tutorías grupales. El resultado del examen escrito tendrá un valor del 80% en la nota final, mientras que la evaluación de las tutorías grupales supondrá un 20% en la nota final. La suma final de ambos conceptos, ponderada su valoración con los porcentajes arriba indicados, debe de ser igual o superior a 5 sobre 10 para superar la asignatura.

En las convocatorias extraordinarias la evaluación se llevará a cabo únicamente mediante un examen escrito, en el que será necesario alcanzar una nota de 5 sobre 10 para superar la asignatura.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria.

Aunque los contenidos del curso se basan en numerosos libros, como texto de referencia que mejor se adapta al programa se recomienda:

- **Gabino A. Carriedo** *"Introducción a la Química Inorgánica"*. 5ª Edición. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo. **2011**.

Como textos de consulta se recomiendan:

- **A. F. Holleman, E. Wiberg** *"Inorganic chemistry"*. Academic Press. N.Y. **2001**.

- **J. E. Huheey, E. A. Keiter and R. L. Keiter** *"Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity"*. 4ª edición. Pearson, **1993**.

- **P. F. Schriver, P. W. Atkins, T. L. Overton, J. Rourke, M. Weller, F. Armstrong** *"Inorganic Chemistry"*. 5ª edición. Oxford University Press, 2010. Traducción al castellano: 4ª edición. McGraw Hill, **2008**.

