

# Grado en Ingeniería Química

## Curso Primero

### 1. Identificación de la asignatura

<b>NOMBRE</b>	Química Inorgánica	<b>CÓDIGO</b>	GIQUIM01-1-001
<b>TITULACIÓN</b>	Graduado o Graduada en Ingeniería Química	<b>CENTRO</b>	Facultad de Química
<b>TIPO</b>	Formación Básica	<b>Nº TOTAL DE CREDITOS</b>	6.0
<b>PERIODO</b>	Primer Semestre	<b>IDIOMA</b>	Español
<b>COORDINADOR/ES</b>	<b>EMAIL</b>		
Fernández Colinas José Manuel	jmfc@uniovi.es		
<b>PROFESORADO</b>	<b>EMAIL</b>		
Fernández Colinas José Manuel	jmfc@uniovi.es		

### 2. Contextualización

En el Grado en Ingeniería Química de la Universidad de Oviedo, la materia Química incluye las asignaturas: Química Inorgánica (primer curso, primer semestre), Química Física (primer curso, 2º semestre) Química Analítica (2º curso, primer semestre) Química Orgánica (2º curso, primer semestre) Laboratorio de Química I (2º curso, primer semestre) y Laboratorio de Química II (2º curso, 2º semestre). Esta materia recoge el conjunto de conocimientos de Química que el estudiante necesita adquirir y manejar con soltura para iniciar y progresar, con garantía de éxito, en el estudio de las materias propias de la Ingeniería Química que se estudian a continuación. En concreto, las asignaturas de la materia Química tienen una estrecha vinculación con asignaturas tales como Termodinámica Aplicada (2º curso, primer semestre) Ciencia y Tecnología de Materiales (2º curso, 2º semestre) Química Industrial (tercer curso, 2º semestre) o Bioquímica (4º curso, primer semestre), así como con las asignaturas experimentales de Ingeniería Química.

De todas las asignaturas que configuran la materia Química, la Química Inorgánica (6 ECTS) es la única que presenta el carácter de básica (módulo básico), siendo las restantes de carácter obligatorio. Esto es debido a que en la primera parte de la asignatura, los estudiantes reforzarán y ampliarán los conocimientos básicos de Química adquiridos en el Bachillerato, de forma que puedan comprender, desde una concepción microscópica, la naturaleza de la materia, pasando de los átomos a las moléculas y de éstas, introduciendo la fuerzas intermoleculares, a los estados de agregación (gas, líquido y sólido). Asimismo, se tratarán los fundamentos necesarios para poder comprender las reacciones y los equilibrios químicos. La adquisición de estos conocimientos es el punto de partida para abordar el estudio de la segunda parte de esta asignatura y de las restantes que configuran la materia de Química, en especial el Laboratorio de Química I. **Por este motivo, es requisito necesario haber superado esta asignatura para cursar las asignaturas del segundo curso: Laboratorio de Química I, Química Orgánica y Química Analítica.** En la segunda parte de la asignatura, se abordará el estudio de los grupos de elementos químicos según su disposición en la tabla periódica. En este estudio se presentarán los métodos generales de obtención de los elementos, la variación periódica de sus propiedades, su reactividad, los compuestos más importantes que forman y sus aplicaciones más significativas. El estudio de los procesos industriales de obtención de elementos y compuestos químicos es uno de los objetivos de la Ingeniería Química, por lo que esta segunda parte de la asignatura está relacionada con varias asignaturas del Grado en Ingeniería Química, entre las que cabe destacar Química Industrial. Por otro lado, conocer las propiedades de los elementos y sus compuestos permite diseñar nuevos materiales, por lo que esta parte de la asignatura también está estrechamente relacionada con la asignatura de Ciencia y Tecnología de Materiales (2º curso, 2º semestre).

En este contexto, los objetivos que persigue la asignatura Química Inorgánica son: i) homogeneizar los conocimientos químicos de los estudiantes que acceden al Grado en Ingeniería Química; ii) que los estudiantes conozcan los hechos, conceptos y principios esenciales de la Química y sepan utilizarlos adecuadamente en situaciones diversas; iii) dotar al estudiante de las capacidades y destrezas necesarias para abordar el estudio posterior de otras asignaturas de Química; iv) que los estudiantes conozcan las propiedades químicas más importantes de los elementos y sus compuestos, a partir de las cuales se establecen los métodos industriales de obtención de los mismos y la posibilidad de diseñar nuevos materiales.

El profesor encargado del desarrollo **completo** de la asignatura es Profesor Titular de Universidad y pertenece al Área de Química Inorgánica del Departamento de Química Orgánica e Inorgánica de la Universidad de Oviedo.

### 3. Requisitos

La asignatura Química Inorgánica es una asignatura del primer curso por lo que no tiene ningún requisito administrativo o académico para ser cursada. No obstante, es muy recomendable que los estudiantes hayan cursado las asignaturas de Química que se ofertan en los cursos pre-universitarios. A modo orientativo, **sería recomendable que, para iniciar el estudio de esta asignatura, los estudiantes manejasen con soltura los siguientes conceptos químicos: i) nomenclatura química inorgánica; ii) determinación de fórmulas químicas; iii) características de las disoluciones y formas de expresar su concentración; iv) cálculos estequiométricos con ecuaciones químicas, reactivo limitante y rendimiento de una reacción; v) equilibrio químico; vi) reacciones ácido-base (neutralización); vii) reacciones de oxidación-reducción.** Al comienzo del período docente de la asignatura, se realizará una prueba de conocimientos previos, no

calificable, basada en cuestiones y ejercicios relacionados con los conceptos anteriormente citados. El objeto de esta prueba es conocer el nivel de conocimientos en Química con que acceden los estudiantes a los estudios de Ingeniería Química y tratar de solucionar las deficiencias conceptuales que puedan presentar.

#### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

El objetivo esencial de la asignatura Química Inorgánica es contribuir a la adquisición, por parte del estudiante, de las competencias que, para el módulo básico, están recogidas en la Memoria del Grado en Ingeniería Química verificada por el Consejo de Coordinación Universitaria a instancias de la ANECA (Agencia Nacional para la Evaluación de la Calidad).

El desarrollo de la asignatura Química Inorgánica está diseñado para que el estudiante sea capaz de:

##### COMPETENCIAS GENERALES.

Códigos: (i) instrumentales; (p) personales; (s) sistémicas; (a) académicas.

**CG3 (i):** Comprender y hacerse comprender de forma oral y escrita en la propia lengua y adquiera capacidad para elaborar, presentar y defender informes, tanto de forma escrita como oral.

**CG5 (i):** Obtener, gestionar y almacenar de forma ordenada información relevante en el campo de la Ingeniería Química.

**CG9 (p):** Trabajar sólo o en grupo.

**CG13 (p):** Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Química.

**CG14 (s):** Aprender de forma autónoma.

**CG20 (s):** Conocer materias básicas y tecnológicas que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y le dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

##### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

**CE1 (a):** Capacidad para interiorizar, por vía de la comprensión crítica, los conceptos fundamentales de las ciencias básicas experimentales e incorporarlos de forma fluida al pensamiento crítico y experto, fuera y dentro del ámbito de trabajo.

**CE5 (a):** Aplicar conocimientos básicos de Química a la creación de un cuerpo de doctrina, la Ingeniería Química, que permita la resolución de problemas planteados en la Industria de Procesos.

En concreto, el estudiante que supere esta asignatura habrá adquirido las competencias de conocimiento (saber), habilidades (saber hacer) y actitudes (ser) que se relacionan a continuación:

Competencias de conocimiento (saber) CG20 (s) y CE5 (a):

1. Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia.
2. Reconocer la variación de las propiedades periódicas de los elementos químicos.
3. Identificar las características de los diferentes estados de agregación de la materia.
4. Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas.
5. Aplicar los conocimientos anteriores al estudio de los elementos y compuestos químicos (métodos de obtención generales, estructura, reactividad y aplicaciones).

Habilidades (saber hacer):

1. Resolver problemas cuantitativos y cualitativos de forma efectiva según modelos previamente desarrollados. CG20 (s), CG13 (p) y CE5 (a).
2. Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria. CE5 (a).
3. Realizar, presentar y defender informes científicos tanto de forma escrita como oral ante una audiencia. CG3 (i).
4. Relacionar la Química con otras disciplinas. CE5 (a).

Actitudes (ser):

1. Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis.
2. Desarrollar el razonamiento crítico.
3. Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química. CG5 (i).
4. Aprender de forma autónoma. CG14 (s).
5. Trabajar sólo o en equipo. CG9 (p).

Los objetivos planteados se traducen en los siguientes resultados de aprendizaje:

1. **(RMB1)** Elaborar y presentar correctamente un informe tanto de forma oral como escrita. En el desarrollo de los seminarios y de las tutorías grupales, los estudiantes deberán exponer ante el profesor y sus compañeros los resultados obtenidos en la resolución de las cuestiones y problemas previamente planteados por el profesor.
2. **(RMB19)** Utilizar correctamente la terminología básica química, expresando las ideas con la precisión requerida en el ámbito científico, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos. Este resultado de aprendizaje se evaluará mediante la realización de exámenes.
3. **(RMB20)** Plantear y resolver cuestiones y problemas básicos de Química. El desarrollo de las tutorías grupales, en las que se proponen cuestiones y problemas para que el estudiante resuelva, de manera independiente o en grupo, fuera de las clases presenciales, así como la realización de exámenes que incluyan problemas, permitirá evaluar la adecuación del resultado de aprendizaje a las competencias propuestas.
4. **(RMB20)** Demostrar y utilizar con soltura los conocimientos científicos básicos que se adquieren en esta asignatura. Este resultado de aprendizaje se evaluará a partir de la realización de exámenes y de la participación de los estudiantes en los seminarios y en las tutorías grupales.
5. **(RMB20)** Predecir el comportamiento químico de los elementos y compuestos en razón de su composición y de la estructura de sus átomos y moléculas. Se evaluará mediante la realización de exámenes y mediante la propuesta de ejercicios y cuestiones a desarrollar en los seminarios y tutorías grupales.
6. **(RMB20)** Utilizar el concepto de equilibrio químico con especial énfasis en los equilibrios en disolución. Se evaluará mediante la realización de exámenes y mediante la propuesta de ejercicios y cuestiones a desarrollar en los seminarios y tutorías grupales.
7. **(RMB21)** Conocer los elementos químicos y sus compuestos más relevantes, distribución en la naturaleza, obtención, estructura y reactividad. Se evaluará mediante la realización de exámenes y mediante la propuesta de ejercicios y cuestiones a desarrollar en los seminarios y tutorías grupales.

## 5. Contenidos

### BLOQUE I. Conceptos básicos de Química.

### BLOQUE II. Estructura microscópica de la materia. (8 horas)

#### 1. ESTRUCTURA ELECTRÓNICA DE LOS ÁTOMOS. (2 horas)

- Ecuación de Schrödinger. Números cuánticos. Orbitales atómicos.
- Átomos polieletrónicos. Configuración electrónica.
- La tabla periódica.
- Propiedades periódicas: tamaño de los átomos e iones, energías de ionización, afinidades electrónicas.

#### Resultados de aprendizaje mínimos que el estudiante debería alcanzar en este tema:

- Escribir la configuración electrónica de especies químicas en estado fundamental (átomos e iones).
- Explicar las tendencias periódicas en los radios atómicos, las energías de ionización y las afinidades electrónicas de los elementos químicos.

#### 2. EL ENLACE IÓNICO. (2 horas)

- Formación de los enlaces iónicos. Consecuencias estructurales.
- Aspectos energéticos de la formación de enlaces iónicos.
- Propiedades de los compuestos iónicos.

#### Resultados de aprendizaje mínimos que el estudiante debería alcanzar en este tema:

- Calcular la energía de red de un compuesto.
- Explicar la influencia que los valores de la energía de red tienen sobre propiedades de las sustancias iónicas tales como solubilidad y puntos de fusión.

#### 3. EL ENLACE COVALENTE. (3 horas)

- Teoría de Lewis. Regla del octeto. Resonancia.
- Enlaces covalentes polares. Electronegatividad.
- Teoría de la repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia.
- Propiedades de las sustancias covalentes.

#### Resultados de aprendizaje mínimos que el estudiante debería alcanzar en este tema:

- Dibujar las estructuras de Lewis de moléculas e iones poliatómicos.
- Utilizar el concepto de electronegatividad para predecir la polaridad de los enlaces en una molécula.
- Utilizar el modelo de la Teoría de Repulsiones de Pares de Electrones de la Capa de Valencia (TRPECV) para predecir la geometría

- electrónica y molecular de una molécula o ión poliatómico a partir de su fórmula.
- Predecir el carácter polar de una molécula.

#### 4. EL ENLACE METÁLICO. (0,5 horas)

- Enlace y estructura en los metales.
- Propiedades de los metales.

#### 5. FUERZAS INTERMOLECULARES. (0,5 horas)

- Interacción de London.
- Interacción dipolo-dipolo.
- Enlace de hidrógeno.

#### Resultados de aprendizaje mínimos que el estudiante debería alcanzar en este tema:

- Identificar el tipo de fuerzas intermoleculares que actúan entre los átomos o moléculas de una sustancia.
- Predecir el orden relativo de los puntos de fusión y ebullición de las sustancias covalentes a partir de la intensidad de sus interacciones intermoleculares.

### BLOQUE III. ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA. ( 8 horas)

#### 6. GASES, SÓLIDOS Y LÍQUIDOS. (1,5 horas)

- Propiedades de los gases: presión del gas.
- Leyes de los gases ideales.
- Mezclas de gases. Ley de Dalton.
- Difusión y efusión. Ley de Graham.
- Gases reales. Ecuación de Van der Waals.
- Propiedades de los líquidos: presión de vapor, viscosidad y tensión superficial.
- Clasificación de los sólidos.

#### Resultados de aprendizaje mínimos que el estudiante debería alcanzar en este tema:

- Utilizar las leyes de los gases ideales para calcular  $n$ ,  $P$ ,  $V$  o  $T$  en unas condiciones dadas y después de un cambio en las mismas.
- Calcular las presiones parciales de los gases en una mezcla y la presión total de la mezcla.
- Utilizar el concepto de presión de vapor de un líquido. Aplicar la ley de Dalton al cálculo de presiones parciales en una mezcla en la que uno de los componentes es vapor de agua.

#### 7. CAMBIOS DE ESTADO. (2 horas)

- Fases y transiciones de fases: Variaciones energéticas que acompañan a los cambios de fase.
- Diagramas de fases. Regla de las fases.

#### Resultados de aprendizaje mínimos que el estudiante debería alcanzar en este tema:

- Conocer los nombres de los distintos cambios de fase de una sustancia pura.
- Interpretar las curvas de calentamiento y calcular las variaciones energéticas que las acompañan.
- Definir los conceptos de: presión crítica, temperatura crítica, presión de vapor, punto de fusión normal, punto de ebullición normal, punto crítico y punto triple.
- Interpretar y esquematizar los diagramas de fases de sustancias puras.
- Justificar la diferencia existente entre el diagrama de fases del agua y el de la mayoría de las restantes sustancias.

#### 8. DISOLUCIONES. (1,5 horas)

- Naturaleza del proceso de disolución.
- Concentración de las disoluciones. Solubilidad.
- Disoluciones gas-líquido. Ley de Henry.
- Disoluciones líquido-líquido. Curvas de solubilidad.
- Distribución de un soluto entre dos disolventes. Coeficiente de reparto.
- Disoluciones sólido-líquido. Curvas de solubilidad.

#### Resultados de aprendizaje mínimos que el estudiante debería alcanzar en este tema:

- Calcular la concentración de una disolución en términos de molaridad, molalidad, fracción molar, composición porcentual y realizar la conversión entre ellas.

- Definir el concepto de solubilidad de una sustancia en un disolvente.
- Explicar el efecto de la temperatura en la solubilidad de los sólidos y de los gases en un líquido.

## 9. PROPIEDADES COLIGATIVAS. (3 horas)

- Presión de vapor de las disoluciones. Ley de Raoult.
- Elevación del punto de ebullición y descenso del punto de congelación.
- Ósmosis. Presión osmótica.
- Presión de vapor de mezclas líquidas binarias.
- Destilación fraccionada. Azeótropos.
- Disoluciones de electrolitos. Factor de van't Hoff.

### Resultados de aprendizaje mínimos que el estudiante debería alcanzar en este tema:

- Explicar la causa de las propiedades coligativas y la diferencia de efecto de los solutos electrolitos y no electrolitos en el valor de las propiedades coligativas.
- Calcular la presión de vapor de un disolvente en una disolución.
- Calcular el aumento ebulloscópico y el descenso crioscópico de una disolución.
- Calcular la presión osmótica de una disolución.
- Calcular la presión y la composición del vapor en equilibrio con una disolución de dos componentes volátiles.
- Interpretar un diagrama de fases de dos componentes volátiles y explicar el proceso de destilación fraccionada.

## BLOQUE IV. CONTROL DE LAS REACCIONES QUÍMICAS: CINÉTICA Y EQUILIBRIO QUÍMICO. (2 horas)

### 10. CINÉTICA QUÍMICA. (1 hora)

- Velocidad de reacción.
- Ley de velocidad. Orden de reacción.
- Determinación de la ley de velocidad y de los órdenes de reacción.
- Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción.
- Catálisis.

### Resultados de aprendizaje mínimos que el estudiante debería alcanzar en este tema:

- Comprender los factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas.
- Determinar el orden de una reacción, su ley de velocidad y su constante de velocidad a partir de datos experimentales.
- Explicar cómo afecta la energía de activación a la velocidad de reacción.
- Explicar cómo funciona un catalizador.

### 11. EQUILIBRIO QUÍMICO. (1 hora)

- Equilibrio dinámico y constante de equilibrio.
- Constante de equilibrio de reacciones entre gases.
- Equilibrios heterogéneos.
- El cociente de reacción.
- Principio de Le Chatelier.

### Resultados de aprendizaje mínimos que el estudiante debería alcanzar en este tema:

- Comprender el significado del equilibrio químico.
- Escribir la expresión de la constante de equilibrio para cualquier reacción (homogénea o heterogénea).
- Relacionar  $K_c$  y  $K_p$ . Realizar cálculos de concentraciones utilizando  $K_c$ .
- Predecir el sentido de una reacción dada su constante de equilibrio y las concentraciones de los reactivos y de los productos.
- Utilizar el principio de Le Chatelier para predecir cómo se ve afectada la composición del equilibrio por la modificación de las condiciones de equilibrio. Calcular las nuevas composiciones en el equilibrio.

## BLOQUE V. REACCIONES QUÍMICAS. (8 horas)

### 12. EQUILIBRIOS ÁCIDO-BASE. (2 horas)

- Reacciones de transferencia de protones.
- La autoionización del agua. Efecto nivelador del disolvente.
- Concepto de pH. Cálculo del pH de ácidos y bases, fuertes y débiles.
- El pH de las disoluciones de sales.

- Efecto del ión común. Disoluciones reguladoras.

**Resultados de aprendizaje mínimos que el estudiante debería alcanzar en este tema:**

- Definir e identificar los ácidos y las bases según el modelo de Brønsted-Lowry e identificar los pares ácido-base conjugados.
- Calcular el pH y el pOH de ácidos y bases fuertes y débiles en disolución acuosa.
- Relacionar el grado de disociación de un ácido o base débil con los valores de  $K_a$  o  $K_b$ .
- Calcular el pH y el pOH de disoluciones acuosas de sales.
- Identificar una disolución reguladora en medio acuoso.
- Calcular el pH de una disolución reguladora.
- Explicar cómo funciona una disolución reguladora.

**13. EQUILIBRIOS DE SOLUBILIDAD. (1 hora)**

- Solubilidad y la constante del producto de solubilidad.
- Factores que influyen en la solubilidad.
- Predicción del grado de saturación de una disolución.
- Precipitación fraccionada.

**Resultados de aprendizaje mínimos que el estudiante debería alcanzar en este tema:**

- Estimar el valor de la constante del producto de solubilidad a partir de la solubilidad molar de una sustancia en agua y viceversa.
- Predecir si una sal precipitará, dadas las concentraciones de sus iones en disolución acuosa.

**14. CELDAS GALVÁNICAS Y EQUILIBRIOS DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN. (5 horas)**

- Reacciones de transferencia de electrones: conceptos básicos.
- Celdas galvánicas. Esquema de una celda. Potencial de celda.
- Potenciales estándar de reducción. Serie electroquímica.
- Relación entre el potencial de celda y la constante de equilibrio.
- Potencial de celda en función de las concentraciones: ecuación de Nernst.
- Pilas y baterías.
- Corrosión.
- Electrolisis: procesos industriales.

**Resultados de aprendizaje mínimos que el estudiante debería alcanzar en este tema:**

- Identificar las reacciones de oxidación, de reducción, el agente oxidante y el agente reductor en una reacción química.
- Igualar las reacciones químicas de oxidación-reducción por el método de las semirreacciones.
- Escribir el diagrama de una pila para una reacción de oxidación-reducción, identificando el ánodo, el cátodo y el sentido de flujo de los electrones.
- Calcular  $E^{\circ}_{\text{celda}}$  a partir de los valores de los potenciales estándar de reducción.
- Predecir el sentido espontáneo de una reacción de oxidación-reducción utilizando los valores de la serie electroquímica.
- Calcular  $E_{\text{celda}}$ , en condiciones no estándar, mediante aplicación de la ecuación de Nernst.
- Describir las reacciones que ocurren en una celda electrolítica.
- Calcular la cantidad de producto producida en una electrolisis.

**BLOQUE VI. LOS ELEMENTOS Y SUS COMPUESTOS. (20 horas)**

**15. METALES Y METALURGIA. (2 horas)**

- Presencia y distribución de los metales en la naturaleza.
- Obtención de metales: pirometalurgia, hidrometalurgia, electrometalurgia.
- Aleaciones.

**Resultados de aprendizaje mínimos que el estudiante debería alcanzar en este tema:**

- Comprender las diferencias entre metales, minerales y menas.
- Conocer los principales procesos de obtención de metales a partir de sus menas.

**16. QUÍMICA DE LOS METALES. (7 horas)**

- Grupo 1: Metales alcalinos. Obtención y aplicaciones. Compuestos más importantes.
- Grupo 2: Metales alcalinotérreos. Obtención y aplicaciones. Compuestos más importantes.
- Grupo 13: Al, Ga, In, Tl. Obtención y aplicaciones. Compuestos más importantes.
- Grupo 14: Sn y Pb. Obtención y aplicaciones. Compuestos más importantes.

- Metales de transición.

**Resultados de aprendizaje mínimos que el estudiante debería adquirir en este tema:**

- Comprender y escribir las ecuaciones químicas ajustadas para los procesos que se utilizan para la obtención de acero.
- Comprender y escribir las ecuaciones químicas ajustadas en el proceso Bayer para la obtención de aluminio.
- Describir los procesos electrometalúrgicos utilizados para la obtención de aluminio y sodio a partir de fases fundidas.

**17. QUÍMICA DE LOS NO METALES. (9 horas)**

- Conceptos generales: tendencias periódicas y reacciones químicas.
- El hidrógeno. Obtención y aplicaciones. Compuestos más importantes.
- Grupo 14: C, Si, Ge. Obtención y aplicaciones. Compuestos más importantes.
- Grupo 15. Obtención y aplicaciones. Compuestos más importantes.
- Grupo 16. Obtención y aplicaciones. Compuestos más importantes.
- Grupo 17: los halógenos. Obtención y aplicaciones. Compuestos más importantes.
- Los gases nobles.

**Resultados de aprendizaje mínimos que el estudiante debería adquirir en este tema:**

- Predecir y explicar las tendencias periódicas en las propiedades de los elementos no metálicos.
- Describir el proceso de obtención de amoníaco.
- Describir el proceso de obtención del ácido nítrico.
- Describir el proceso de obtención del ácido sulfúrico.

**18. MATERIALES MODERNOS. (2 horas)**

- Clases de materiales. Estructura electrónica.
- Semiconductores.
- Materiales cerámicos.
- Superconductores.
- Polímeros.
- Biomateriales.
- Cristales líquidos.
- Nanomateriales.

**6. Metodología y plan de trabajo**

Para la consecución de los objetivos y competencias propuestos, se utilizarán diferentes metodologías:

a) **Clases expositivas (CEX):** basadas fundamentalmente en la lección magistral. En dichas clases el profesor presentará y discutirá la materia objeto de estudio haciendo especial hincapié en los aspectos más novedosos o de especial complejidad, integrando tanto los aspectos teóricos como los ejemplos que faciliten el razonamiento y análisis de la materia expuesta. Por ello, es muy recomendable la asistencia regular a dichas clases expositivas. También es necesario que el alumno complete el estudio de la materia con la lectura de la bibliografía recomendada, para contrastar y ampliar los conocimientos transmitidos en la clase.

b) **Prácticas de aula/seminarios (PA):** La **asistencia a los seminarios es obligatoria**. En ellos se llevará a cabo la aplicación específica de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases expositivas. Los estudiantes dispondrán con anterioridad a las sesiones de las cuestiones o problemas que en ellos se vayan a resolver, y deberán, previamente, haberlos trabajado en grupo, para proceder al análisis y discusión de los mismos, de forma individual y colectiva, en el aula.

c) **Tutorías grupales (TG):** La **asistencia a las tutorías grupales es obligatoria** y las sesiones se desarrollarán en grupos reducidos. En las sesiones de tutoría los alumnos aclararán con el profesor sus dudas, y se estimulará el análisis y razonamiento crítico. Para ello se propondrá a los estudiantes una serie de cuestiones y ejercicios que deberán resolver de forma individual fuera del aula y presentar y defender en estas tutorías. Los estudiantes entregarán al profesor las series resueltas con anterioridad al desarrollo de la tutoría grupal.

Todos los materiales que se emplearán en el desarrollo de las distintas actividades de que consta la asignatura (tablas, gráficas, series de ejercicios, etc.) están a disposición de los alumnos en formato electrónico (material incorporado en campus virtual).

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	46	30,7	60 horas
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,7	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de			

	informática / aula de idiomas			
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	4	2,7	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	3	2	
No presencial	Trabajo en Grupo	14,5	9,6	90 horas
	Trabajo Individual	68+7,5	50,3	
	Total	150		

Las 7,5 horas recogidas en el trabajo individual corresponden a las horas no presenciales de las sesiones de evaluación. En total resultan 150 horas de trabajo del estudiante

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Los criterios utilizados para la evaluación del aprendizaje de los estudiantes en la asignatura Química Inorgánica, corresponden a los resultados de aprendizaje propuestos para la asignatura:

**(RMB1)** Elaborar y presentar correctamente un informe tanto de forma oral como escrita.

**(RMB19)** Utilizar correctamente la terminología básica química, expresando las ideas con la precisión requerida en el ámbito científico, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos.

**(RMB20)** Plantear y resolver cuestiones y problemas básicos de Química.

**(RMB20)** Demostrar y utilizar con soltura los conocimientos científicos básicos que se adquieren en esta asignatura.

**(RMB20)** Predecir el comportamiento químico de los elementos y compuestos en razón de su composición y de la estructura de sus átomos y moléculas.

**(RMB20)** Utilizar el concepto de equilibrio químico con especial énfasis en los equilibrios en disolución.

**(RMB21)** Conocer los elementos químicos y sus compuestos más relevantes, distribución en la naturaleza, obtención, estructura y reactividad.

Los instrumentos utilizados para realizar la evaluación del aprendizaje de los estudiantes son:

1. Desarrollo de los seminarios (PA) y las tutorías grupales (TG). En estas actividades se evaluarán los criterios RMB1, RMB20 y RMB21.
2. Realización de examen escrito (examen final). En esta actividad se evaluarán todos los criterios establecidos en el párrafo anterior.

La asistencia a los seminarios (PA) y tutorías grupales (TG) es obligatoria y en estas sesiones los estudiantes serán evaluados de acuerdo con los criterios anteriormente especificados, **haciendo especial énfasis en los resultados de aprendizaje mínimos asociados a cada tema**. La calificación que se obtenga en estas actividades presenciales supondrá el 20% de la nota final, es decir, como máximo un dos sobre diez. En esta calificación, el 50% (un punto sobre diez) corresponderá a la evaluación de las series entregadas (presentación, claridad y rigor en la exposición escrita, contenidos), y el 50% restante (un punto sobre diez) a la participación del estudiante en las sesiones presenciales (expresión oral, contenidos). El estudiante deberá asistir, al menos, al 80% de estas actividades. Si el número de ausencias fuera superior al 20%, el estudiante obtendría una calificación de cero en este apartado.

Mediante la realización del examen final escrito los estudiantes serán evaluados de acuerdo con los criterios anteriormente especificados, **haciendo especial énfasis en los resultados de aprendizaje mínimos asociados a cada tema**. La calificación que se obtenga en el examen final escrito supondrá el 80% de la nota final, es decir, como máximo un ocho sobre diez.

Para **superar la asignatura en la convocatoria ordinaria (Enero, período presencial)**, es preciso cumplir los siguientes requisitos:

1. La calificación obtenida en las sesiones de (PA) + (TG) debe ser igual o superior al 50% de su valor máximo, es decir, debe ser igual o superior a un cinco sobre diez.
2. La calificación obtenida en el examen final escrito debe ser igual o superior al 40% de su valor máximo, es decir, debe ser igual o superior a un cuatro sobre diez.
3. La nota final, suma ponderada de los dos aspectos evaluables, debe ser igual o superior a cinco sobre diez.



En el caso de las convocatorias extraordinarias (Mayo/Junio y Julio) se mantendrá la misma ponderación para el examen final escrito (80%) y para las actividades (PA) + (TG) (20%). Para **superar la asignatura en las convocatorias extraordinarias de Mayo/Junio y Julio deben cumplirse los mismos requisitos que figuran en el párrafo anterior.**

No obstante, para la evaluación y calificación de las actividades (PA) + (TG) en las convocatorias extraordinarias (Junio y Julio), caben dos posibilidades:

1. La calificación obtenida por el estudiante durante el período presencial de la asignatura en las sesiones de (PA) + (TG), es igual o superior a un cinco sobre diez. En este caso, se mantendría la calificación ponderada obtenida por el estudiante en el período presencial y se sumaría a la calificación ponderada obtenida en el examen final escrito de la convocatoria extraordinaria.
2. La calificación obtenida por el estudiante durante el período presencial de la asignatura en las sesiones de (PA) + (TG), no superó el cinco sobre diez, o superó esa calificación pero desea mejorarla. Para ambos casos, el equipo docente de profesores de la asignatura elaborará una colección de cuestiones y problemas que el estudiante deberá resolver, entregar y defender en una sesión presencial, cuyo lugar y fecha de realización se establecerá de mutuo acuerdo entre el estudiante y los profesores del equipo docente de la asignatura. En esta sesión se evaluará y calificará al estudiante de acuerdo con los criterios establecidos en el primer párrafo del presente apartado, y con los mismos grados de ponderación utilizados para estas actividades en el período presencial. La calificación obtenida representará el 20% de la calificación final de la asignatura en la convocatoria extraordinaria.

En el caso de que el estudiante haya realizado esta actividad para mejorar la calificación obtenida en el período presencial (que es igual o superior a cinco sobre diez) y no cumpla su objetivo, se mantendrá la calificación de partida.

Para que un estudiante sea calificado deberá haber participado en un conjunto de actividades de evaluación cuyo peso en la calificación total suponga, al menos, el 50%. En caso contrario, se considerará al alumno como **No Presentado**. (Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumno de la Universidad de Oviedo, aprobado en sesión del Consejo de Gobierno de la Universidad de 30-04-2010)

## 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Todas las actividades presenciales se llevarán a cabo utilizando el cañón de proyección. Los profesores colocarán en Campus Virtual diversos documentos de apoyo a las clases, así como las series de ejercicios correspondientes a cada tema y actividad.

En cuanto a la bibliografía, se seguirán principalmente los tres textos siguientes:

- 1.- **Química General.** Ralph H. Petrucci, F. Geoffrey Herring, Jeffrey D. Madura, Carey Bissonnette. Pearson Prentice Hall, 10ª edición 2011.
- 2.- **Principios de Química. Los caminos del descubrimiento.** Peter Atkins, Loretta Jones. Editorial médica panamericana, 3ª edición 2006.
- 3.- **Química: La ciencia central.** Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Jr., Bruce E. Bursten, Catherine J. Murphy. . Pearson Prentice Hall, 10ª edición 2009.