



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



Centro  
Universitario  
de la Defensa

Guía docente de la asignatura:  
**QUÍMICA**

**Titulación: Grado en Ingeniería de Organización Industrial**

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Química				
<b>Materia*</b>	Química				
<b>Módulo*</b>	Materias básicas				
<b>Código</b>	511101002				
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería de Organización Industrial				
<b>Plan de estudios</b>	2009 (Decreto 269/2009 de 31 de julio)				
<b>Centro</b>	Centro Universitario de la Defensa en la Academia General del Aire				
<b>Tipo</b>	Obligatoria				
<b>Periodo lectivo</b>	Septiembre-Enero	<b>Cuatrimestre</b>	1º	<b>Curso</b>	1º
<b>Idioma</b>	Castellano				
<b>ECTS</b>	6	<b>Horas / ECTS</b>	25	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	150

\* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesora responsable</b>	Yesica Vicente Martínez		
<b>Departamento</b>	Ciencias e Informática		
<b>Área de conocimiento</b>	Química Analítica		
<b>Ubicación del despacho</b>	36		
<b>Teléfono</b>	968189942, ext 2942	<b>Fax</b>	968189970
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:yesica.vicente@ cud.upct.es">yesica.vicente@cud.upct.es</a>		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.cud.upct.es/">http://www.cud.upct.es/</a> <a href="https://aulavirtual.upct.es/">https://aulavirtual.upct.es/</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Martes y Jueves de 12.50 a 13.40 h (grupo A y B)		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho 36		

<b>Titulación</b>	Doctora en Química
<b>Vinculación con CUD-UPCT</b>	Profesor Ayudante Doctor en el Centro Universitario de la Defensa de la Academia General del Aire
<b>Año de ingreso en CUD-UPCT</b>	2017
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Química Analítica, Técnicas de microextracción acopladas a análisis de trazas de compuestos inorgánicos y orgánicos. Síntesis y Reactividad de Heterociclos.
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Becas pre-, postdoctorales, y con cargo a proyecto, en el departamento de Química Orgánica y Química Analítica de la Universidad de Murcia. Estancias predoctorales en la Universidad de Gante (Bélgica). Participante en 5 proyectos de investigación financiados por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y la Fundación Séneca. Coautora de 14 artículos científicos.
<b>Otros temas de interés</b>	Tecnología del Medio Ambiente. Experiencias de divulgación científica de Química. Seguridad y Defensa

<b>Profesora 2</b>	Carmen Fernández López		
<b>Departamento</b>	Ciencias e Informática		
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería y Tecnología del Medio Ambiente		
<b>Ubicación del despacho</b>	36		
<b>Teléfono</b>	968189941, ext 2941	<b>Fax</b>	968189970
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:carmen.fernandez@ cud.upct.es">carmen.fernandez@cud.upct.es</a>		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.cud.upct.es/">http://www.cud.upct.es/</a> <a href="https://aulavirtual.upct.es/">https://aulavirtual.upct.es/</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Martes y Jueves de 12.50 a 13.40 h (grupo A y B)		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho 36		

<b>Titulación</b>	Doctora Ingeniera Agrónoma (Planificación y Gestión de Recursos Hídricos)
<b>Vinculación con CUD-UPCT</b>	Profesora Ayudante en el Centro Universitario de la Defensa de la Academia General del Aire
<b>Año de ingreso en CUD-UPCT</b>	2007
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Gestión de residuos, estudio y recuperación de suelos contaminados, tratamiento y calidad de aguas, modelización de la eliminación de contaminantes emergentes en EDAR y traslocación de los mismos en cultivos hortícolas, uso sostenible de recursos hídricos
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Depuración de aguas residuales, control de calidad, proyectos de investigación.
<b>Otros temas de interés</b>	Análisis químicos, ingeniería sanitaria.

<b>Profesor 3</b>	Luis Miguel Ayuso		
<b>Departamento</b>	Ciencias e Informática		
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería Química		
<b>Ubicación del despacho</b>	04		
<b>Teléfono</b>	968199905, ext 2905	<b>Fax</b>	968189970
<b>Correo electrónico</b>	ayuso@ctnc.es		

<b>URL / WEB</b>	Aula Virtual UPCT
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Jueves de 16 a 18 h
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Seminario B

<b>Titulación</b>	Dr. En Ciencias Químicas
<b>Vinculación con CUD-UPCT</b>	Prof. Asociado en el Centro Universitario de la Defensa de la Academia General del Aire
<b>Año de ingreso en CUD-UPCT</b>	2010
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Recuperación de suelos. Tratamiento y depuración de aguas residuales. Gestión, tratamiento y valorización de residuos. Nuevas tecnologías tratamiento de aguas
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Desde el año 1989 hasta en el Departamento "Conservación de Suelo y Agua; Manejo de Residuos Orgánicos" del CEBAS-CSIC. Becas del MEC y de la CAM y contrato en proyecto 1997 - 1999 Jefe del Departamento de química analítica de Laboratorios Ecosur S.A.L. Desde 1999 en el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva como Coordinador del Área Aguas y Medioambiente Desde 2010 Profesor Asociado en el CUD Investigador en 22 proyectos de investigación Regionales, Nacionales y Europeos. SENECA, Consejería, Ministerios. LIFE, INTERREG,...
<b>Otros temas de interés</b>	Colaboro con la UPCT como profesor en 3 Máster Universitarios Publicación de 4 libros, 17 trabajos en revistas científicas y 15 en revistas técnicas.

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura “Química” es un pilar fundamental en la Ingeniería. Ayuda a comprender muchos fenómenos sobre el mundo que nos rodea, además de los beneficios que ha aportado y sigue aportando a la humanidad. La Química está presente en todo lo que nos rodea, en la naturaleza, en nuestra vida cotidiana (fármacos, detergentes, aromas...) y en productos relacionados con la tecnología, como en las pilas y baterías. Como ejemplo, la última tendencia en automóviles "híbridos", que persiguen conseguir una tecnología más sostenible, involucra también el conocimiento de la Química.

El avance en la Química, como muestran la literatura científica y el registro de patentes, crece vertiginosamente. La Química no sólo descubre nuevos procesos, sino que en todo momento intenta saber por qué y cómo funcionan, y de qué manera pueden ser mejorados y controlados.

El aprendizaje y trabajo de la Química comporta la necesidad de consolidar la madurez personal, social y moral, y actuar de forma responsable y autónoma.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

En el perfil profesional del alumnado, es importante fomentar el interés por el aprendizaje de la Química e instruirle en la función que ésta desempeña en la naturaleza y en la sociedad actual con su creciente interés por los temas medioambientales.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Los conocimientos en esta asignatura son importantes para comprender los contenidos de otras materias como “Tecnología del Medio Ambiente”, “Ciencia de Materiales” o “Resistencia de Materiales” y la parte de NBQ de “Tecnologías de Seguridad y Defensa”.

#### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen requisitos previos para cursar la asignatura, y no hay incompatibilidad con asignatura alguna.

#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda haber cursado la asignatura “Química” de 2º de Bachillerato y tener conocimientos básicos de nomenclatura química y de magnitudes y unidades físico-químicas. Es recomendable que el alumnado posea cierto bagaje en Física y Matemáticas.

#### 3.6. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan simultanear los estudios de la asignatura con las actividades de formación militar y aeronáutica. En concreto, se formarán grupos de trabajo/aprendizaje cooperativo de alumnos con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías de grupo y planificación y entrega de actividades a través del Aula Virtual. En caso de

alumnos con necesidades educativas especiales se solicitará ayuda a los órganos competentes.

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB2 - 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.

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG2 - Aplicar las tecnologías generales y las materias fundamentales en el ámbito industrial para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CE4 – Utilizar los conocimientos básicos de la Química General, Química Orgánica y Química Inorgánica y sus aplicaciones a la Ingeniería.

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CT5 – Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos

### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de:

1. Explicar e interpretar los modelos que describen la estructura atómica de la materia, así como sus relaciones con los experimentos atómicos.
2. Describir la estructura de la tabla periódica y relacionar la posición de los elementos con sus propiedades y su configuración electrónica.
3. Nombrar y formular compuestos inorgánicos.
4. Nombrar y formular compuestos orgánicos, identificando los grupos funcionales más importantes y orgánicos.
5. Enunciar las teorías más simples para describir los distintos tipos de enlace químico, la geometría y la polaridad de las moléculas.
6. Relacionar las propiedades de las sustancias con la naturaleza del enlace que presentan.
7. Justificar la relación existente entre las fuerzas intermoleculares y los distintos estados de agregación de la materia, y realizar cálculos sobre disoluciones y propiedades coligativas
8. Describir la estructura y propiedades más relevantes de gases, líquidos y sólidos.
9. Realizar cálculos estequiométricos.
10. Enunciar, clasificar y ejemplarizar los Principios Termodinámicos y leyes termoquímicas fundamentales y aplicarlos al estudio energético de reacciones químicas y las transiciones de fase.
11. Aplicar los datos bibliográficos al cálculo de la energía intercambiada en las reacciones químicas.
12. Comparar y describir someramente las principales fuentes de energía

combustibles.

13. Desarrollar los conceptos básicos de la cinética química y aplicarlos al estudio de la velocidad de reacciones simples.
14. Relacionar la variación de energía libre, el potencial químico y la constante de equilibrio de las reacciones químicas.
15. Definir y describir el concepto de equilibrio químico e identificar los factores que afectan al estado de equilibrio.
16. Relacionar la constante de equilibrio con la composición de un sistema en equilibrio químico, o con el desplazamiento con respecto al equilibrio químico.
17. Aplicar los conceptos de equilibrio químico a la caracterización de sistemas ácido-base, redox y de precipitación.
18. Explicar los distintos tipos de ácidos y bases que existen y calcular cómo influyen en el pH de las disoluciones en las que están presentes.
19. Aplicar el concepto de hidrólisis a la resolución de problemas ácido-base.
20. Explicar los conceptos básicos de la electroquímica y su aplicación a problemas de ingeniería.
21. Describir y explicar las principales aplicaciones de la electroquímica.
22. Describir e identificar los tipos de isomería de compuestos orgánicos.
23. Relacionar la presencia de determinados grupos funcionales en un compuesto orgánico, con su reactividad química.
24. Desarrollar tareas de experimentación en laboratorio químico siguiendo criterios de seguridad en el mismo.
25. Identificar correctamente el material de laboratorio y realizar un uso adecuado del mismo.
26. Interpretar correctamente los resultados obtenidos en el laboratorio, estableciendo su relación con los conocimientos teóricos de la asignatura.

**\*\* Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

[http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes\\_v02.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Constitución de la materia. Estructura atómica. Propiedades periódicas. Nomenclatura química. Estequiometría. Enlace químico. Forma y simetría de las moléculas. Estereoisomería. Teoría cinética de los gases. Estados de agregación de la materia. Disoluciones. Fundamentos de la reactividad química. Equilibrio químico. Reacciones ácido-base. Introducción a los procesos red-ox. Seguridad en el laboratorio químico.

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en los siguientes bloques:

#### **Bloque 1. Estructura de la materia y enlace químico.**

Se aprende a nombrar y formular compuestos orgánicos mono y polifuncionales, así como compuestos inorgánicos, según las normas de la IUPAC. Se exponen los orígenes y la evolución de las teorías atómicas. Después de una introducción del descubrimiento de las partículas elementales se analizará el modelo atómico de Böhr y la necesidad de corregir dicho modelo para poder explicar los espectros atómicos. La dualidad onda-partícula llevará al concepto de orbital y las configuraciones electrónicas permitirán explicar las

propiedades periódicas y la clasificación periódica. Se pretende relacionar las propiedades químicas de los elementos con su configuración electrónica. En cuanto al enlace químico, es importante explicarlo como una interacción electromagnética entre átomos donde se alcanza un estado de menor energía potencial. Los diferentes parámetros de enlace aportarán información importante sobre las características de los enlaces y la geometría molecular. El estudio del enlace covalente conducirá a la formulación y estructura de los compuestos orgánicos y al análisis de las propiedades de compuestos covalentes y disoluciones moleculares. Asimismo, el estudio del enlace iónico permitirá analizar los procesos de disolución iónica y las propiedades de los compuestos iónicos. La distinción entre disoluciones moleculares e iónicas llevará al análisis de la presencia de iones en disolución y al proceso de reducción de cationes metálicos en disolución. Las teorías que explican el enlace metálico permitirán aplicarlas a la interpretación de las propiedades típicas de los metales y el conocimiento de las fuerzas intermoleculares permitirá explicar las propiedades macroscópicas de las sustancias.

Se expone también el fenómeno de la isomería para explicar el caso de la existencia de dos o más sustancias químicas que con la misma fórmula molecular presentan propiedades físicas y/o químicas diferentes. Se presentan los principales tipos de reacción involucrados en las reacciones orgánicas y la reactividad de los diversos grupos funcionales.

## **Bloque 2. Energía y dinámica de las reacciones químicas.**

Se trata la conversión de materias primas en sustancias químicas y se establecen las leyes que gobiernan las reacciones químicas. Se estudian los principios de la termodinámica y su aplicación a determinadas situaciones y se explicarán el concepto de entalpía, para conocer el carácter exotérmico o endotérmico de las reacciones y el de energía libre para predecir la espontaneidad las mismas. El alumnado debe aprender a escribir correctamente las ecuaciones termoquímicas. Se aplica la ley de Hess para calcular el intercambio calorífico de una determinada ecuación química combinando diversas reacciones. Se relacionan los conceptos de entropía y desorden, así como sus implicaciones para el universo. Se estudian los conceptos básicos de cinética química, su metodología y la aplicación al estudio de la dinámica de las reacciones químicas. Se expone el concepto de equilibrio químico y se define el estado de equilibrio a partir del aspecto dinámico de una reacción reversible, se aplica la utilización de las constantes  $K_c$  y  $K_p$  a equilibrios donde intervengan especies líquidas o gaseosas y se busca la relación entre ambas constantes. La interpretación de la ley de Le Chatelier permitirá conocer el sentido en que se desplaza un equilibrio y los factores que lo modifican. Se estudia el equilibrio de las reacciones, determinando las cantidades de distintas sustancias presentes en él y la forma en que evolucionan los sistemas en "no equilibrio". Finalmente, el uso de un modelo, como la teoría de las colisiones, favorece la comprensión de determinados comportamientos químicos, especialmente desde el punto de vista tecnológico e industrial.

## **Bloque 3. Reacciones de transferencia.**

Se tratan los equilibrios ácido-base como casos particulares de equilibrios iónicos donde se produce una transferencia de protones entre unas sustancias y otras para llegar al concepto electrónico de ácido-base. En este sentido, la resolución de ejercicios sobre equilibrios ácido-base debe ser una aplicación de los equilibrios estudiados en el bloque anterior. El concepto de pH y disoluciones reguladoras debe servir también para resaltar la importancia de la Química en los procesos biológicos.

Por otra parte, la formulación de compuestos inorgánicos se ha planteado desde el punto de vista del número de oxidación, bajo esta idea se puede establecer fácilmente cuándo tiene lugar un proceso redox. Se propone el ajuste de reacciones redox mediante el método del ión electrón puesto que proporciona una visión más amplia del proceso químico estudiado. El concepto de potencial químico se expone ligado al de la evolución de un sistema hacia el equilibrio y el análisis de las pilas químicas debe hacerse desde ese punto de vista. El análisis de los procesos electrolíticos puede conectarse con los

conocimientos del bloque 1, referentes a la estructura de los compuestos químicos.

## 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

### **BLOQUE 1. ESTRUCTURA DE LA MATERIA Y ENLACE QUÍMICO**

Tema 1. Estructura de la materia y sistema periódico

Tema 2. Formulación y nomenclatura Inorgánica y Orgánica

Tema 3. Enlace químico

Tema 4. Estados de la materia y disoluciones

Tema 5. Estequiometría y reacciones químicas

### **BLOQUE 2. ENERGÍA Y DINÁMICA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS**

Tema 6. Termoquímica

Tema 7. Cinética química

Tema 8. Equilibrio químico

### **BLOQUE 3. REACCIONES DE TRANSFERENCIA**

Tema 9. Equilibrios en Disolución Acuosa: Reacciones Ácido-Base

## 5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

### **Sesiones de Laboratorio:**

Se desarrollan cuatro sesiones de prácticas de laboratorio con el objeto de que los alumnos se familiaricen con el trabajo de laboratorio y tomen conciencia que siempre implica riesgos. Los objetivos de aprendizaje son:

- ✓ Conocer los principales aspectos del trabajo en el laboratorio y fomentar las capacidades humanas de analizar y sintetizar, organizar y planificar, resolver problemas y tomar decisiones.
- ✓ Fomentar, mediante las prácticas de laboratorio, la capacidad crítica y autocrítica y el trabajo en equipo.
- ✓ Favorecer la capacidad para llevar a la práctica los conocimientos teóricos.
- ✓ Concienciar al alumno en la importancia de la eliminación de residuos.
- ✓ Identificar el material de laboratorio y fomentar su uso adecuado.
- ✓ Aplicar los conocimientos teóricos.
- ✓ Realizar las prácticas siguiendo escrupulosamente las explicaciones del cuaderno de prácticas y desaconsejar iniciativas propias sin previa consulta al profesor.
- ✓ Elaborar informes del trabajo realizado, en donde se explican los fundamentos y objetivos de la práctica, se analizan los resultados obtenidos y se justifican los cálculos realizados.
- ✓ Capacitar al alumno para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

Las prácticas de laboratorio a desarrollar serán 4 de entre las siguientes:

Práctica 1.	<b>Separación por Extracción</b> (2 h): se realiza la extracción líquido-líquido de un colorante cuya solubilidad cambia según el pH de la fase acuosa.
Práctica 2.	<b>Cristalización y Filtración</b> (2 h): La cristalización es el método utilizado para obtener un compuesto puro a partir de una mezcla de componentes sólidos. Se basa en la solubilidad diferencial de los componentes de la mezcla en un disolvente, o mezcla de ellos, lo que permite lograr la separación de uno de ellos del resto.
Práctica 3.	<b>Cinética química</b> (2 h) Se estudia la cinética de reacción del perdisulfato con ion ioduro por el método de las velocidades iniciales. Para determinar el tiempo de reacción se utiliza el método del "reloj de iodo". Se ensayan tiempos de reacción con distintas concentraciones iniciales de los reactivos y se hacen representaciones de la concentración de perdisulfato frente al tiempo para determinar la velocidad inicial de reacción.
Práctica 4.	<b>Equilibrio químico</b> (2 h) Se estudia el equilibrio químico y la ley de Le Chatelier de forma cualitativa. Se estudian diferentes tipos de reacciones: -Reacción de complejación del ion tiocianato con $\text{Fe}^{3+}$ para formar el complejo hexatiocianatoferrato (III), de color rojo intenso. -Reacción de precipitación del oxalato cálcico. -Reacción de dimerización del ión cromato a ión dicromato, en la que interviene el pH del medio. -Reacción de formación del complejo tetraclorocobaltato (II), favorecida por el calor.
Práctica 5.	<b>Valoraciones ácido-base</b> (2 h) Se introduce al alumno en la técnica de las volumetrías para determinar la concentración de las disoluciones. Se realiza uno de los dos tipos de volumetrías siguientes: determinación de carbonatos y bicarbonatos en un agua mediante su valoración con ácido clorhídrico, o determinación de la acidez de un vinagre comercial
Práctica 6.	<b>Síntesis del ácido acetil salicílico</b> (2 h): Se realiza una síntesis orgánica, la acetilación del ácido salicílico con anhídrido acético en presencia de un catalizador. Se procede al aislamiento y purificación del ácido acetilsalicílico, y a la determinación de su pureza mediante la medición del punto de fusión y la espectroscopia de infrarrojo.
Práctica 7.	<b>Síntesis del Nylon-6,10</b> (2 h): Se realiza esta síntesis mediante polimerización entre 1,6-hexanodiamina y un cloruro de sebacoilo en la interfase de dos líquidos inmiscibles. Se introduce al alumno en el manejo de procesos con polímeros como su tinte con colorantes y el hilado de fibras.

La realización de las prácticas de laboratorio es requisito indispensable para aprobar la asignatura. Las prácticas se realizan en grupos de dos, en el laboratorio, y los alumnos deben asistir con libreta y calculadora, y realizarlas con bata y gafas de laboratorio.

## Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

### 5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

#### I. STRUCTURE OF MATTER AND THE CHEMICAL BOND

1. Atomic Structure and the Periodic Table of the Elements.
2. Formulation of Inorganic and Organic Chemistry.
3. Chemical Bond.
4. The states of aggregation and solutions.
5. Chemistry reactions and stoichiometry.

#### II. DYNAMIC AND ENERGY OF THE CHEMICAL REACTIONS.

6. Thermochemistry.
7. Kinetic Chemistry
8. Chemical Equilibrium

#### III. TRANSFER REACTIONS

9. Acid-Base Reactions

### 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

#### Unidad didáctica 1. Estructura de la Materia y Sistema Periódico

- Comparar los modelos atómicos clásicos con el de la Mecánica Ondulatoria.
- Comprender los hechos experimentales que los propiciaron.
- Conocer el fundamento de los espectros atómicos y cómo a partir de ellos se puede obtener información sobre la constitución de la materia.
- Identificar a los orbitales s, p y d y su relación con los números cuánticos de los átomos.
- Correlacionar los distintos estados electrónicos en los átomos con sus valores energéticos.
- Saber escribir la configuración electrónica de un átomo o de un ion monoatómico en su estado fundamental.

- Saber situar un elemento determinado en la tabla periódica y prever sus propiedades más importantes en función de su situación.
- Saber comparar las propiedades periódicas de diversos elementos en función de su configuración electrónica.

### **Unidad didáctica 2. Formulación Inorgánica y Orgánica**

- Formular y nombrar compuestos inorgánicos.
- Reconocer los principales grupos funcionales orgánicos.
- Describir los distintos tipos de fórmulas y modelos a los que se puede recurrir para representar las moléculas orgánicas.
- Aplicar las normas de la IUPAC para la formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos e inorgánicos.

### **Unidad didáctica 3. Enlace Químico**

- Distinguir qué sustancias se formarán a partir del enlace iónico.
- Comprender la naturaleza del enlace iónico y las propiedades que de él se derivan
- Relacionar la energía de red con otras propiedades (saber construir el ciclo de Born-Haber).
- Conocer distintas redes cristalinas e identificar el índice de coordinación.
- Explicar la formación de enlaces covalentes en moléculas sencillas.
- Deducir la geometría de las moléculas covalentes a partir de la TRPECV.
- Prever y explicar las propiedades de las sustancias covalentes en función de su enlace y su geometría
- Comprender la Teoría del Enlace de Valencia e Hibridación.
- Conocer los aspectos más básicos de la Teoría de Orbitales Moleculares.
- Conocer el enlace metálico y su justificación teórica.
- Explicar las relaciones entre las propiedades de las sustancias y la naturaleza del enlace que presentan.
- Conocer los diferentes tipos de fuerzas intermoleculares.
- Explicar cómo influyen estas fuerzas en las propiedades de los agregados macroscópicos.

### **Unidad didáctica 4. Estados de la materia y disoluciones**

- Comprender la naturaleza de los distintos estados de agregación de la materia y las fuerzas intermoleculares que los originan.
- Interpretar diagramas de fases sencillos
- Conocer la estructura y propiedades más relevantes de los gases, líquidos y sólidos.
- Conocer las propiedades de los distintos tipos de disoluciones: sólido-líquido, líquido-líquido y gas-líquido.
- Conocer las propiedades coligativas.

### **Unidad didáctica 5. Estequiometría y Reacciones Químicas**

- Comprender y determinar la estequiometría de las reacciones químicas.
- Realizar cálculos en problemas de disoluciones.
- Conocer las leyes básicas de la química.
- Realizar cálculos estequiométricos sencillos.
- Conocer y aplicar las leyes de los gases.

### **Unidad didáctica 6. Termoquímica**

- Comprender la definición de sistema termodinámico.

- Relacionar los cambios energéticos producidos en una reacción química con la variación de energía interna y entalpía.
- Utilizar la ley de Hess para calcular entalpías de reacción.
- Relacionar la variación de entropía de las reacciones con el estado físico de reactivos y productos.
- Distinguir con claridad los conceptos de reacción imposible, no espontánea y espontánea.
- Predecir la espontaneidad de las reacciones en función de su entalpía, entropía y la temperatura a la que tienen lugar.

#### **Unidad didáctica 7. Cinética Química**

- Comprender los conceptos básicos de la cinética química, su metodología y la aplicación al estudio de reacciones simples.
- Comprender el concepto de velocidad de las reacciones químicas y de los factores que la afectan.
- Comprender el concepto de energía de activación y relacionarlo con la velocidad de reacción.
- Conocer la importancia de los catalizadores y cómo intervienen en la velocidad de reacción.

#### **Unidad didáctica 8. Equilibrio Químico**

- Describir los procesos químicos como sistemas dinámicos y establecer el concepto de equilibrio químico.
- Predecir cómo afectarán a una reacción en equilibrio los cambios en la temperatura o en la presión.
- Saber calcular la composición de la mezcla en equilibrio por aplicación de las constantes de equilibrio referidas a presiones o concentraciones.

#### **Unidad didáctica 9. Equilibrios en Disolución Acuosa: Reacciones Ácido-Base**

- Comprender los conceptos de equilibrio químico en sistemas ácido-base.
- Conocer y aplicar las teorías de Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis.
- Relacionar un ácido con su base conjugada y viceversa.
- Aplicar las constantes de acidez y basicidad al cálculo del pH en disoluciones de ácidos y bases débiles.
- Entender la escala de pH y familiarizarse con su uso.
- Comprender el fundamento de las reacciones de neutralización y de las técnicas de valoración.
- Realizar cálculos para determinar el pH de una disolución reguladora.

## 6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial</u> : Asistencia y participación a las clases presenciales	<b>37</b>
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	<b>37,5</b>
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Resolución de problemas tipo y análisis de casos prácticos guiados por el profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	<b>15</b>
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	<b>25</b>
Clase de Prácticas. Sesiones de laboratorio	Las sesiones prácticas de laboratorio consisten en el planteamiento, dirección y tutela de prácticas de laboratorio relacionadas con los conceptos teóricos de la asignatura.	<u>Presencial</u> : Realización de las prácticas de laboratorio siguiendo los guiones proporcionados por el profesor. Toma de datos. Manejo de instrumentación. Planteamiento de dudas.	<b>8</b>
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas en grupos y siguiendo criterios de calidad establecidos	<b>5</b>
Seminarios de problemas y otras actividades de aprendizaje cooperativo	Se realizarán actividades de trabajo cooperativo en las que los alumnos trabajan en grupo para resolver un conjunto de problemas, resolver dudas y aclarar conceptos	<u>Presencial</u> : Planteamiento de problemas a la clase o a los grupos. Explicación del método de resolución a los compañeros. Discusión de dudas y puesta en común del trabajo realizado.	<b>2</b>
		<u>No presencial</u> :	
Actividades de evaluación formativa	Se realizarán varios cuestionarios de preguntas de respuesta breve y cuestiones teórico-prácticas en el aula virtual, que se autocorrigen y sirven como técnica de autoevaluación del alumno	<u>Presencial</u> :	
		<u>No presencial</u> : Los alumnos dispondrán de multitud de exámenes virtuales que se generan aleatoriamente con los que pueden valorar el grado de asimilación de conocimientos.	<b>10</b>
Tutorías individuales y de grupo	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje. Revisión de problemas por grupos y motivación por el aprendizaje.	<u>Presencial</u> : Tutorías grupales (10 alumnos) de resolución de problemas. Tutorías individuales de consulta de dudas de teoría y problemas.	<b>4</b>
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	
Actividades de evaluación sumativa.	Se realizarán varias sesiones de resolución de exámenes parciales y prueba final escrita en presencia del profesor.	<u>Presencial</u> : Realización de los cuestionarios y asistencia a la prueba escrita y realización de esta.	<b>6,5</b>
		<u>No presencial</u> :	
			<b>150</b>



## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
<b>Prueba final escrita individual</b> <sup>(1)</sup> <b>(65 % de la nota final)</b>	X		<b>Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas:</b> Constará de un examen tipo test compuesto de 25 ó 30 cuestiones. Estas cuestiones se orientan a: conceptos, definiciones, etc). Se evalúan principalmente los conocimientos teóricos.	40 % del examen	Todos los objetivos del aprendizaje (Temas 1 al 9)
	X		<b>Problemas:</b> Entre 3 y 4 problemas de media o larga extensión. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis	60 % del examen	
<b>Exámenes presenciales</b> <b>(25 % de la nota final)</b>	X		Se realizarán dos sesiones de exámenes parciales en presencia del profesor.	50% cada una de las pruebas.	Todos los objetivos de aprendizaje que el profesor considere en cada examen parcial
<b>Prácticas de Laboratorio</b> <sup>(2)</sup> <b>(10 % de la nota final)</b>	X		Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, así como las destrezas y habilidades para el manejo de material de Laboratorio.	25 % cada una de las 4 sesiones.	Todos los objetivos del aprendizaje relacionados con las prácticas

(1) Será imprescindible una nota superior a 4 en la prueba final escrita individual para poder compensar con las notas de los exámenes virtuales y de las prácticas de laboratorio.

(2) Deberán cumplir con las rúbricas/criterios de calidad previamente establecidos

## 7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clase.
- Asistencia a clase.
- Participación en las actividades de autoevaluación (evaluación formativa).
- Resolución de problemas y/o cuestionarios propuestos.
- Pruebas de evaluación sumativa
- Elaboración de Informes de prácticas de laboratorio.
- Realización de exámenes presenciales

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

- Atkins, P.; Jones, L.: *"Principios de Química"*, 3ª ed., Panamericana, 2006.
- Chang, R.; *Química*, 10ª ed., McGraw-Hill, 2010.
- Chang, R.; *Fundamentos de Química*, McGraw-Hill, 2011.
- López Cancio J.A., *"Problemas de Química. Cuestiones y Ejercicios"*, Prentice Hall, 2000.
- McMurry, John E. ; Fay, Robert C. *Química*, 5ª ed., Pearson.
- Peterson W.R., *"Formulación y Nomenclatura Química Inorgánica"*. Edunsa, 15a ed, 1993.
- Petrucci, R. H.; Harwood, W. S.: *Química General.*, 10ª ed., Pearson, 2010.
- Quiñoa Cabana E., *"Nomenclatura y Formulación de los Compuestos Inorgánicos"*, Mc Graw Hill Interamericana (Serie Schaum), 2006.
- Sason Shaik, Racheli Ben-Knaz Wakshlak ; *Chemistry as a Game of Molecular Construction: The Bond-Click Way*, ISBN: 978-1-119-00140-9, Willey, 2016
- Vale Parapar J. y otros. *"Problemas Resueltos de Química para Ingeniería"*. Thomson, 2004.

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

- Caselles M. J., Gómez M. R., Molero M., Sarda J., *Química Aplicada a las Ingenierías*, UNED, 2009. ISBN 978-84-362-6092-2
- Caballero A., *"Como Resolver Problemas de Estequiometría"*, Filarias, 2004.
- De Manuel Torres E., *"Lo Esencial sobre las Reacciones Químicas"*, Anaya (Colección Iniciación a la Química Superior), 2004.
- Navarrete A. y García A., *"La Resolución de Problemas en Química"*, Anaya (Colección Iniciación a la Química Superior), 2004.

- Orozco C., González M. N., Pérez A., “Problemas Resueltos de Química Aplicada”, Paraninfo, 2011.
- Sánchez Coronillas A., “Resolución de Problemas de Química”, UNELIBROS, 2009.

### **8.3. Recursos en red y otros recursos**

<http://moodle.upct.es>