

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	<b>QUÍMICA EN INGENIERÍA</b>		
<b>Materia</b>	<b>Química</b>		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Mecánica		
<b>Plan</b>	455	<b>Código</b>	42594
<b>Periodo de impartición</b>	1º cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	B
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	1º
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Henar Martínez García (M11); M <sup>a</sup> Ascensión Sanz Tejedor (M12); Yolanda Arroyo Gómez (M13)		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:henar@eii.uva.es">henar@eii.uva.es</a> ; <a href="mailto:atejedor@eii.uva.es">atejedor@eii.uva.es</a> ; <a href="mailto:yarroyo@eii.uva.es">yarroyo@eii.uva.es</a>		
<b>Departamento</b>	QUÍMICA ORGÁNICA		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

Se trata de una asignatura básica, de 6 créditos, que se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso de todos los grados en Ingeniería, excepto en Diseño, donde es asignatura optativa de 6 créditos (tercer curso).

Los conocimientos sobre Química, proporcionan información sobre la estructura y comportamiento de un material y gracias a esta Ciencia Básica, la Tecnología puede hacer uso de productos para los más variados propósitos, relacionados con la metalúrgica, electrónica, mecánica, electricidad, sostenibilidad energética, etc

### 1.2 Relación con otras materias

En todos los grados esta asignatura proporciona los conocimientos básicos para que el alumno comprenda y supere con éxito, todas aquellas asignaturas relacionadas con, Termodinámica, Ciencia de los materiales, y Energía. En el caso concreto del Grado en Ingeniería Química (por razones obvias), la asignatura guarda relación con prácticamente todas las materias del mismo. En el grado de Ingeniería en Diseño y Desarrollo de Producto, permite complementar los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Materiales, Tecnología Ambiental y Termodinámica Técnica.

### 1.3 Prerrequisitos

Conocimientos adquiridos en el Bachillerato sobre:

- Estructura atómica
- Configuración electrónica y propiedades periódicas
- Estequiometría de las reacciones químicas
- Formulación y nomenclatura inorgánicas



## 2. Competencias

---

### 2.1 Generales

---

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Capacidad de organización y planificación del tiempo
- CG4. Capacidad de expresión escrita
- CG5. Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma
- CG6. Capacidad de resolución de problemas
- CG7. Capacidad de razonamiento crítico / análisis lógico
- CG9. Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz
- CG12. Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua
- CG13. Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social

### 2.2 Específicas

---

- CE4. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en ingeniería.



### 3. Objetivos

El estudiante será capaz de:

1. Comprender y aplicar los principios básicos de química en relación a la estructura atómica y molecular.
2. Comprender y aplicar los principios básicos de química a las interacciones entre especies materiales iguales o diferentes.
3. Aplicar los principios de las transformaciones químicas al cálculo de cantidades de reactivos transformados y productos obtenidos, así como a los aspectos termodinámicos y cinéticos de las mismas.
4. Aplicar los principios del equilibrio químico a los principales tipos de reacciones.
5. Justificar las aplicaciones de compuestos inorgánicos de interés y sus formas de producción.
6. Justificar la reactividad de los principales grupos funcionales orgánicos y aplicarla a la producción de compuestos de interés.
7. Buscar, discriminar y sintetizar información relevante.
8. Medir parámetros experimentales y el uso de los mismos en cálculos conducentes a resultados técnicos



#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LA MATERIA

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,5

###### a. Contextualización y justificación

Se desarrolla durante la primera mitad del primer cuatrimestre. En este bloque se sientan las bases de la Química como Ciencia estructural, es decir, se establece la relación existente entre la estructura y las propiedades de los compuestos químicos. Estos compuestos formarán parte de los materiales que los Ingenieros utilizarán en su futuro profesional para múltiples aplicaciones Tecnológicas.

###### b. Objetivos de aprendizaje

El estudiante será capaz de:

- Entender la importancia que el estudio de la Química puede tener como herramienta útil en su futuro personal.
- Distinguir los compuestos químicos según el tipo de enlace o fuerzas intermoleculares que los constituyen.
- Conocer las propiedades y aplicaciones de los compuestos químicos según su tipo de enlace.
- Comprender los estados de agregación de la materia.
- Conocer los distintos tipos de disoluciones y calcular sus concentraciones.

###### c. Contenidos

Los contenidos de este bloque se especifican en la siguiente tabla:

Temas	QUÍMICA EN LA INGENIERÍA	Horas
1	<b>El Enlace Químico</b> 1. Introducción al enlace químico. 2. Enlace iónico. 3. Enlace covalente. 4. Enlace metálico. Teoría de las bandas de los sólidos.	3+1
2	<b>Fuerzas intermoleculares.</b> 1. Introducción. 2. Fuerzas intermoleculares. 2.1. Fuerzas ion-dipolo. 2.2. Fuerzas de van der Waals. 3. Interacciones por puentes de hidrógeno. 4. Influencia de las fuerzas intermoleculares en las propiedades físicas de la materia.	2+1



3	<b>Estados de agregación de la materia.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducción.</li><li>2. Características y leyes de los gases. Desviación del comportamiento ideal. El estado líquido. Ecuación de Clausius Clapeyron.</li><li>3. Sólidos: tipos y propiedades.</li><li>4. Diagrama de fases.</li></ol>	2+2
4	<b>Propiedades de las disoluciones.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Tipos de disoluciones.</li><li>2. Proceso de disolución.</li><li>3. Modos de expresar la concentración de las disoluciones.</li><li>4. Factores que afectan a la solubilidad. Ley de Henry.</li><li>5. Propiedades coligativas en disoluciones binarias. Ley de Raoult.</li><li>6. Destilación fraccionada.</li><li>7. Aplicaciones de las propiedades coligativas.</li></ol>	2+2

## Bloque 2: BASES QUÍMICAS DE LA INGENIERÍA

Carga de trabajo en créditos ECTS: 

### 2.a. Contextualización y justificación

Se desarrolla durante la segunda mitad del primer cuatrimestre. En este bloque se aborda el estudio de las leyes que rigen las transformaciones químicas, se analizan los principales tipos de reacciones químicas y sus aplicaciones. Para finalizar se dedican dos temas a la Industria Química: Orgánica e Inorgánica.

### 2.b. Objetivos de aprendizaje

El estudiante será capaz de:

- Entender los conceptos termodinámicos y cinéticos relacionados con las transformaciones químicas.
- Comprender el concepto de equilibrio químico y distinguir los diferentes tipos de reacciones químicas.
- Describir las implicaciones industriales, económicas y medioambientales de los diferentes procesos químicos.
- Comprender los estados de agregación de la materia
- Conocer los distintos tipos de disoluciones y calcular sus concentraciones.
- Tener una idea global de la Industria Química y comprender la importancia de la misma en el desarrollo tecnológico y económico de un país.



**2.c. Contenidos**

Los contenidos de este bloque se especifican en la siguiente tabla:

Temas	QUÍMICA EN LA INGENIERÍA	Horas
5	<b>Termodinámica Química.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Energía que acompaña a los procesos químicos y a los cambios físicos.</li><li>2. Primer Principio de la Termodinámica. Energía interna.</li><li>3. Calorimetría.</li><li>4. Ley de Hess.</li><li>5. Variación de los calores de reacción con la temperatura.</li><li>6. Segundo Principio de la Termodinámica: Entropía.</li><li>7. Tercer principio de la Termodinámica.</li><li>8. Energía libre de Gibbs</li></ol>	2+3
6	<b>Equilibrio Químico.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Equilibrio químico.</li><li>2. Formas de expresar la constante de equilibrio.<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Equilibrios homogéneos.</li><li>2.2. Equilibrios heterogéneos.</li><li>2.3. Cociente de reacción. Predicción del sentido de una reacción.</li></ol></li><li>3. Factores que alteran el equilibrio químico. Principio de Le Chatelier.</li></ol>	2+2
7	<b>Equilibrio en los procesos ácido-base.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducción.</li><li>2. La ionización del agua y la escala de pH.</li><li>3. Ácidos y bases de Brønsted y Lowry. Fortaleza relativa de los ácidos y de las bases.</li><li>4. Ácidos polipróticos.</li><li>5. pH de las disoluciones de compuestos iónicos.</li><li>6. Disoluciones amortiguadoras.</li><li>7. Ácidos y bases de Lewis.</li></ol>	2+3
8	<b>Equilibrio en los procesos de solubilidad-precipitación.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Equilibrios en los procesos de solubilidad-precipitación.</li><li>2. La constante del producto de solubilidad.</li><li>3. Factores que afectan a la solubilidad de una sal iónica insoluble.<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Efecto de ion común.</li><li>3.2. Solubilidad y pH.</li><li>3.3. Formación de iones complejos.</li></ol></li></ol>	1+2



9	<b>Procesos de oxidación-reducción. Electroquímica.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducción.</li><li>2. Pilas voltaicas o galvánicas.</li><li>3. Potencial o fuerza electromotriz de una pila.<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Potenciales estándar de electrodo.</li><li>3.2. Efecto de las concentraciones sobre los potenciales de electrodo. Ecuación de Nernst.</li><li>3.3. Constante de equilibrio en reacciones redox.</li></ol></li><li>4. Baterías comerciales.</li><li>5. Electrolisis.</li><li>6. Aspectos cuantitativos de la electrolisis.</li><li>7. Procesos de corrosión y protección de metales.</li></ol>	2+3
10	<b>Cinética Química.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Velocidad de reacción.</li><li>2. Ecuación de velocidad y orden de reacción.</li><li>2. Dependencia de la velocidad de reacción con la temperatura. Ecuación de Arrhenius.</li><li>3. Mecanismos de reacción.</li><li>4. Catálisis.</li></ol>	2+2
11	<b>Fundamentos de Química Orgánica.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Importancia de la Química Orgánica en la Industria.</li><li>2. Combustibles, Petróleo y carbón. Fuentes de hidrocarburos.</li><li>3. Los productos básicos de la Química Orgánica</li></ol>	1+1
12	<b>Fundamentos de Química Inorgánica.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Importancia de la Química Inorgánica en la Industria.</li><li>2. Compuestos inorgánicos no metálicos (halógenos y compuestos de S y N).</li></ol>	1+1

#### d. Métodos docentes

Se utilizarán los siguientes métodos docentes:

- Método expositivo/Lección magistral.
- Resolución de ejercicios y problemas como complemento de la lección magistral.
- Aprendizaje basado en problemas:

Aprendizaje mediante experiencias de laboratorio.





### e. Plan de trabajo

---

El plan de trabajo se desarrolla de la siguiente manera:

Actividades formativas. Las actividades planteadas y su contenido en horas son los siguientes:

Actividades presenciales: 60 h

Clases de aula, teóricas y de problemas. En ellas se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio y se resuelven o proponen a los alumnos la resolución de ejercicios y problemas. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases.

Contenido en horas: 15 h de teoría y 30 h de ejercicios y problemas.

Seminarios. Se trata de establecer una relación personalizada entre el profesor y los alumnos con el fin de comprobar las dificultades encontradas en la resolución de los problemas propuestos, así como en la comprensión de los conceptos implicados, al objeto de facilitar el aprendizaje de la materia.

Contenido en horas: 3 h

Prácticas de laboratorio. Esta actividad se desarrolla en espacios específicamente equipados. Su principal objetivo es la aplicación de los conocimientos adquiridos en otras actividades, como las clases teóricas de aula, a situaciones reales para la adquisición de habilidades básicas y de procedimiento relacionadas con la materia objeto de estudio.

Esta actividad va acompañada de la elaboración de un informe de la práctica que recoja toda la información relevante.

Contenido en horas: 12 h

Actividades no presenciales: 90 h

Estudio / trabajo. Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control del aprendizaje.

### f. Evaluación

---

Se realiza una evaluación continua, a lo largo de todo el curso, considerando los apartados siguientes:

1.- **Pruebas objetivas parciales.** Pruebas cortas con preguntas tipo test, de opción múltiple, o cuestiones teóricas y/o numéricas. Su contribución a la calificación final será del **20%**.

2.- **Problemas y trabajos.** Se trata de evaluar la tarea realizada por el alumno, o grupos de alumnos, a instancias del profesor, en relación a la entrega de problemas resueltos, trabajos, el aprovechamiento en prácticas de laboratorio, etc. Su contribución a la calificación final será del **20%**.

3.- **Examen final ordinario.** Consistirá en una prueba escrita que incluirá problemas, cuestiones teóricas y de aplicación o numéricas. Su contribución a la calificación final será del **60%**.

4.- **Examen final extraordinario.** Consistirá en una prueba escrita que incluirá problemas y cuestión/es de las prácticas de laboratorio, cuestiones teóricas y de aplicación o numéricas. Su contribución a la calificación final será del **100%**.



### g. Bibliografía básica

---

#### - QUÍMICA: La Ciencia Central

- T. L. Brown, H. E. LeMay, B. E. Bursten, C. J. Murphy; Ed.: Pearson. Prentice-Hall, (11ª ed.); ISBN: 978-607-442-021-0

#### - QUÍMICA

- R. Chang, K. A. Goldsby; Ed.: McGraw-Hill (12ª ed.); ISBN: 9786071513939

#### - QUÍMICA

- K. Whitten, R. E. Davis, L. Peck, G. G. Stanley; Ed.: Cengage Learning (10ª ed.); ISBN: 978-607-519-958-0

### h. Bibliografía complementaria

---

#### - Nomenclatura de las sustancias químicas

- W. R. Peterson. Ed.: Reverté 2016 (4ª ed.); ISBN: 9788429176087

#### - Problemas Resueltos de Química. La ciencia básica.

- M. D. Reboiras; Ed.: Thomson; ISBN: 978-84-9732-541-7

### i. Recursos necesarios

---

Los recursos de infraestructura y de multimedia de los que dispone el Centro.

### j. Temporalización

---

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1.-Estructura y propiedades de la materia	1.5	Semanas 1 a 5
2.-Bases Químicas de la Ingeniería	3	Semanas 6 a 15

*Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.*



## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

En ambos bloques la metodología docente aplicada es la que se especifica a continuación:

1. **Método expositivo / lección magistral.** Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. Se llevará a cabo en el aula con el grupo completo de alumnos.

Competencias a desarrollar: CG1, CG6, CG13 y CE4

2. **Resolución de ejercicios y problemas.** Este método se utiliza en el aula como complemento de la lección magistral para facilitar la comprensión de los conceptos y ejercitar diferentes estrategias de resolución de problemas y análisis de resultados. Se llevará a cabo en el aula con grupos reducidos de alumnos.

Competencias a desarrollar: CG1, CG5, CG6, CG7, CG9, CG12, CG13 y CE4.

3. **Aprendizaje cooperativo.** Método de enseñanza-aprendizaje para el trabajo en grupo. Se llevará a cabo con grupos reducidos de alumnos con el fin de realizar actividades propuestas por el profesor.

Competencias a desarrollar: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG7, CG9, CG12, CG13 y CE4

4. **Aprendizaje mediante experiencias.** Las experiencias se desarrollarán en el laboratorio. El número de alumnos dependerá de la capacidad del laboratorio.

Competencias a desarrollar: CG2, CG4, CG7, CG9, CG13 y CE4

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	15	Estudio y trabajo autónomo individual	80
Clases prácticas de aula (A)	30	Estudio y trabajo autónomo grupal	10
Laboratorios (L)	12		
Prácticas externas, clínicas o de campo	---		
Seminarios (S)	3		
Tutorías grupales (TG)	---		
Evaluación	---		
Total presencial	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>

**7. Sistema y características de la evaluación**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
<b>Prueba(s) objetiva(s) parcial(e)s</b>	20%	Una o dos pruebas a lo largo del cuatrimestre. En caso de una prueba: aprox. semana 11. Para dos pruebas: aprox. semanas 8 y 14.
<b>Prácticas de Laboratorio</b>	20%	Informes y prueba escrita de las prácticas de laboratorio. Aproximadamente semana 13.
<b>Examen final Ordinario</b>	60%	Examen escrito con preguntas teóricas y problemas
<b>Examen final Extraordinario</b>	100%	Prueba escrita que incluirá problemas, cuestión/es de las prácticas de laboratorio y cuestiones de aplicación o numéricas

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

- **Convocatoria ordinaria:**
  - 60% examen final ordinario
  - 20% pruebas objetivas
  - 20% prácticas de laboratorio
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - 100% examen final extraordinario

**8. Consideraciones finales**