

## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

<b>Datos de la asignatura</b>	
Nombre	Química
Código	DIM-GITI-123
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Curso	Primero
Cuatrimestre	1º ó 2º
Créditos ECTS	6
Carácter	Obligatorio/ formación Básica
Departamento	Ingeniería Mecánica
Área	Química y materiales
Coordinador	Ana M <sup>a</sup> Santos Montes

<b>Datos del profesorado</b>	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Ana María Santos Montes
Departamento	Ingeniería Mecánica
Área	Química y Materiales
Despacho	D-512
e-mail	asantos@comillas.edu
Teléfono	
Horario de Tutorías	Se comunicará el primer día de clase.

<b>Datos del profesorado</b>	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Mercedes Cano de Santayana Ortega
Departamento	Ingeniería Mecánica
Área	Química y Materiales
Despacho	D-117
e-mail	mcanodes@comillas.edu
Teléfono	
Horario de Tutorías	Se comunicará el primer día de clase.

<b>Datos del profesorado</b>	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Marta Revuelta Aramburu
Departamento	Ingeniería Mecánica
Área	Química y Materiales
Despacho	D-314
e-mail	mrevuara@comillas.edu
Teléfono	
Horario de Tutorías	Se comunicará el primer día de clase.

<b>Datos del profesorado</b>	
<b>Profesor</b>	
<b>Nombre</b>	Ana Pizarro Arranz
<b>Departamento</b>	Ingeniería Mecánica
<b>Área</b>	Química y Materiales
<b>Despacho</b>	D-314
<b>e-mail</b>	ampizarro@comillas.edu
<b>Teléfono</b>	
<b>Horario de Tutorías</b>	Se comunicará el primer día de clase.

## **DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA**

<b>Contextualización de la asignatura</b>
<p><b>Aportación al perfil profesional de la titulación</b></p> <p>En el perfil profesional del graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, esta asignatura pretende proporcionar un conocimiento de los conceptos y principios básicos de la química que son necesarios para comprender muchos de los fenómenos naturales y la tecnología que sustenta algunos campos de la Ingeniería.</p> <p>Al finalizar el curso los alumnos deben dominar las relaciones cuantitativas en una reacción química, las leyes que regulan el comportamiento de los gases ideales, y el concepto de humedad relativa. Conocer y comprender las propiedades de los líquidos y sólidos, los diferentes tipos de disoluciones, unidades de concentración y propiedades coligativas. Entender los fundamentos de la Termoquímica y conocer el primer principio de la Termodinámica y aplicaciones. Entender el funcionamiento de una pila y de un proceso electrolítico.</p> <p>Los conocimientos de química básicos adquiridos en esta asignatura serán necesarios para entender conceptos relacionados con la preparación y caracterización de las propiedades de los materiales, el medio ambiente, la energía y el desarrollo sostenible que se estudiarán en otras asignaturas de este grado. Estos conocimientos de química serán un requisito fundamental para poder abordar la asignatura de Ingeniería Química del Máster en Ingeniería Industrial.</p> <p>Además esta asignatura tiene un carácter mixto teórico-experimental por lo que a los componentes teóricos se les añaden los de carácter práctico, tanto la resolución de cuestiones numéricas como la realización de trabajos prácticos de laboratorio en los que se ejercitarán los conceptos estudiados.</p>
<p><b>Prerrequisitos</b></p> <p><b>No se exigen requisitos previos, aunque es recomendable conocer los fundamentos básicos de química estudiados en los curso de bachillerato.</b></p>

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

<b>Contenidos – Bloques Temáticos</b>
<b>BLOQUE 1:</b>
<b>Tema 1: INTRODUCCIÓN A LAS REACCIONES QUÍMICAS. REACCIONES QUÍMICAS EN DISOLUCIÓN.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Las reacciones químicas y las ecuaciones químicas.</li> <li>1.2 Tipos de reacciones químicas.</li> <li>1.3 Reacciones químicas en disolución.</li> <li>1.4 Las relaciones cuantitativas en una reacción química.</li> <li>1.5 Factores estequiométricos.</li> <li>1.6 Determinación del reactivo limitante y del rendimiento de una reacción.</li> </ul>
<b>Tema 2: GASES IDEALES.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Teoría cinética-molecular de los gases.</li> <li>2.2. Leyes fundamentales de los gases.</li> <li>2.3 Ecuación de estado del gas ideal.</li> <li>2.4 Mezcla de gases y ley de las presiones parciales de Dalton.</li> <li>2.5 Presión de vapor del agua.</li> <li>2.6 Recogida de gases sobre agua y humedad relativa.</li> </ul>
<b>Tema 3: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LAS DISOLUCIONES.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Tipo de disoluciones.</li> <li>3.2 Unidades de concentración.</li> <li>3.3 Efectos de la temperatura y la presión en la solubilidad de los gases.</li> <li>3.4 Propiedades coligativas: disminución de la presión de vapor, elevación de la temperatura de ebullición, disminución de la temperatura de congelación y presión osmótica.</li> </ul>
<b>Tema 4: TERMOQUÍMICA. CAMBIOS DE ENERGÍA EN LAS REACCIONES.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Cambios de energía en las reacciones químicas.</li> <li>4.2 Entalpía.</li> <li>4.3 Calorimetría. Calor específico y capacidad calorífica.</li> <li>4.4 Entalpía estándar de formación y reacción.</li> <li>4.5 Calor de disolución y dilución.</li> <li>4.6 Introducción a la Termodinámica, primer principio.</li> </ul>
<b>Tema 5: FUERZAS INTERMOLECULARES. LÍQUIDOS Y SÓLIDOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Teoría cinético-molecular de líquidos y sólidos.</li> <li>5.2 Fuerzas intermoleculares.</li> <li>5.3 Propiedades de los líquidos: tensión superficial, viscosidad, capilaridad.</li> <li>5.4 Sólidos de red covalentes, iónicos y metálicos.</li> <li>5.5. Estructuras cristalinas.</li> <li>5.6 Sólidos amorfos.</li> </ul>
<b>Tema 6: ELECTROQUÍMICA.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 Electrificación de los electrodos.</li> <li>6.2 Potenciales estándar.</li> </ul>

- 6.3 Serie electromotriz.
- 6.4 Ecuación de Nerst.
- 6.5. Pilas voltaicas.
- 6.6 Fuerza electromotriz de la pila.
- 6.7 Células electrolíticas.
- 6.8 Baterías.

**Competencias – Resultados de Aprendizaje**

**Competencias**

**Competencias Generales**

- CG3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG4. Capacidad de 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 Industrial.

**Competencias de Formación Básica**

- CFB4. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

**Resultados de Aprendizaje**

- Al final de curso los alumnos deben ser capaces de:
- RA1.** Identificar y ajustar cualquier tipo de reacción química incluyendo reacciones de oxidación-reducción y calcular la cantidad de reactivo consumido y de producto obtenido en una reacción.
  - RA2.** Comprender la teoría cinético-molecular de los gases y conocer las leyes que regulan el comportamiento de los gases ideales. Utilizar correctamente la ecuación de estado de los gases ideales.
  - RA3.** Aplicar correctamente la ley de Dalton de las presiones parciales y comprender el concepto de equilibrio liquido-vapor y el concepto de humedad relativa.
  - RA4.** Expresar la concentración de una disolución en diferentes unidades. Predecir el efecto de P y T en la solubilidad de los gases. Conocer y aplicar correctamente las propiedades coligativas
  - RA5.** Entender los fundamentos de la Termoquímica. Conocer el primer principio de la termodinámica y aplicaciones. Saber calcular variaciones de entalpia en procesos físico-

químicos.

**RA6.** Entender la naturaleza de las fuerzas de Van del Waals y del enlace de hidrogeno. Comprender las propiedades de los líquidos tales como: tensión superficial, viscosidad, presión de vapor, ebullición y punto de ebullición y punto crítico.

**RA7.** Conocer e interpretar los diagramas de fase de un solo componente.

**RA8.** Conocer las estructuras cristalinas sencillas de metales e iónicas.

**RA9.** Entender el funcionamiento de una pila y de un proceso electrolítico. Saber calcular la fuerza electromotriz de la pila. Entender el proceso de las baterías durante la carga y la descarga.

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Aspectos metodológicos generales de la asignatura	
Metodología Presencial: Actividades	Competencias
<p>1. <b>Clase magistral y presentaciones generales.</b> Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes <b>(28 horas)</b>.</p>	<b>CG3 y CFB4</b>
<p>2. <b>Resolución en clase de problemas prácticos.</b> Resolución de unos primeros problemas para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa <b>(24 horas)</b>.</p>	<b>CG4 y CFB4</b>
<p>3. <b>Prácticas de laboratorio.</b> Se formarán grupos de trabajo que tendrán que realizar prácticas de laboratorio regladas o diseños de laboratorio <b>(6 horas)</b>.</p>	<b>CG3, CG4 y CFB4</b>
<p>4. <b>Tutorías.</b> Se realizarán en grupo e individualmente para resolver las dudas que se les planteen a los alumnos después de haber trabajado los distintos temas. Y también para orientar al alumno en su proceso de aprendizaje</p>	
Metodología No presencial: Actividades	Competencias
<p>El objetivo principal del trabajo no presencial es llegar a</p>	<b>CG3 y CFB4</b>

<p>entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, así como ser capaz de poner en práctica estos conocimientos para resolver los diferentes tipos de problemas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Estudio de los conceptos teóricos.</b> El alumno debe realizar un trabajo personal posterior a las clases teóricas para comprender e interiorizar los conocimientos aportados en la materia (40 horas).</li> <li>2. <b>Resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno.</b> El alumno una vez estudiados los conceptos teóricos debe ponerlos en práctica para resolver los problemas. Pasado un cierto tiempo desde su planteamiento dispondrá de la resolución completa de los problemas, pudiendo pedir tutorías con el profesor si lo requiere para aclaración de dudas (60 horas).</li> <li>3. <b>Prácticas de laboratorio.</b> Las prácticas de laboratorio podrán requerir la realización de un trabajo previo de preparación y finalizar con la redacción de un informe de laboratorio o la inclusión de las distintas experiencias en un cuaderno de laboratorio. (12 horas)</li> </ol>	<p><b>CG4 y CFB4</b></p> <p><b>CG3, CG4 y CFB4</b></p> <p><b>CG3, CG4 y CFB4</b></p>
---	--

Semana	ACTIVIDADES PRESENCIALES				ACTIVIDADES NO PRESENCIALES			Resultados de aprendizaje		
	h/s	Clase teoría/problemas	Laboratorio	Evaluación	h/s	Estudio individual de conceptos teóricos	Resolución de problemas	Preparación previa e informe de prácticas de laboratorio	Resultados de aprendizaje	Descripción
1	2	Presentación (1h)+ Teoría Tema 1 (1h)			2	Lectura y estudio de los contenidos teóricos vistos del Tema 1 (2h)			RA 1	Conocer la importancia del ajuste de reacciones químicas
2	4	Teoría Tema 1 (2h)+ Problemas Tema 1 (2h)			8	Estudio de todos los contenidos teóricos del Tema 1 (5h)	Realizar todos los ejercicios propuestos en clase del Tema 1 (problemas de ajustes de reacciones) (3h)		RA 1	Identificar y ajustar cualquier tipo de reacción química, incluyendo reacciones de oxidación-reducción; Ajustar molecularmente cualquier tipo de reacción
3	4	Problemas Tema 1 (2h)+ Teoría Tema 2 (2h)			8	Cerrar el estudio de todos los contenidos del Tema 1 (2h)	Realizar todos los ejercicios propuestos en clase del Tema 1 (problemas de estequiometría)(6h)		RA 1	Calcular la cantidad de reactivo consumido y de producto obtenido; Reactivo limitante, Rendimiento de la reacción. Algunas Unidades de concentración y Volumetrías.
4	4	Teoría Tema 2 (2h)+ Problemas Tema 2 (2h)			8	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 2 (5h)	Realizar los ejercicios propuestos en clase del Tema 2 (problemas de gases ideales)(3h)		RA2 y RA3	Comprender la teoría cinética molecular de los gases y conocer las leyes que regulan el comportamiento de los gases ideales. Aplicar correctamente la ley de Dalton de las presiones parciales; Aplicaciones de ecuación de estado y mezclas de gases.
5	4	Problemas Tema 2 (2h)+ Dudas Temas 1 y 2 (1h)		Prueba Evaluación Rendimiento Temas 1 y 2 (1h)	8	Cerrar el estudio de todos los contenidos del Tema 2 (2h)	Finalizar la resolución de los problemas de los Temas 1 y 2 (6h)		RA3 y reparar RA1 y RA2	Comprender el concepto de equilibrio líquido-vapor y la humedad relativa. Aplicaciones Ley de Dalton a recogidas de gases sobre agua. Asimilar todos los contenidos de los Temas 1 y 2
6	4	Teoría Tema 3 (3h)+ Problemas Tema 3 (1h)			8	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 3 (5h)	Realizar los ejercicios propuestos en clase del Tema 3 (problemas de Disoluciones)(3h)		RA4	Expresar la concentración de una disolución en diferentes unidades. Predecir el efecto de P y T en la solubilidad de los gases; molalidad y fracción molar. Ley de Henry
7	4	Examen Intersemestral (solo contenidos de los Temas 1 y 2)				8	Preparación del examen intersemestral (8h)			
8	4	Problemas Tema 3 (2h)	Práctica I (2h)		8	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 3 (2h)	Realizar los ejercicios propuestos en clase de la hoja de problemas de Disoluciones (4h)	Realizar el informe de la práctica (2h)	RA4	Conocer y aplicar correctamente las propiedades coligativas; Disoluciones de electrolitos y no electrolitos, calcular la cantidad de agua que se evapora o congela y el paso osmótico
9	4	Problemas Tema 3 (1h) + Teoría Tema 4 (3h)			8	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 4 (4h)	Realizar los ejercicios propuestos en clase de la hoja de problemas de Termoquímica (4h)		RA5	Entender los fundamentos de la Termoquímica: Calor, Calor específico y su significado. Calor de reacción y calorimetría. Trabajo en reacciones químicas.
10	4	Teoría Tema 4 (1h)+ Problemas Tema 4 (1h)	Práctica II (2h)		8	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 4 (2h)	Realizar los ejercicios propuestos en clase de la hoja de problemas de Termoquímica (4h)	Realizar el informe de la práctica (2h)	RA5	Entender el primer principio de la Termodinámica y aplicaciones. Saber calcular variaciones de entalpía en procesos físico-químicos; Variaciones de Energía Interna y Entalpía en una reacción química.
11	4	Problemas Tema 4 (3h)		Prueba Evaluación Rendimiento Tema 3 (1h)	8	Preparación del examen del Tema 3 (3h)	Realizar los ejercicios propuestos en clase de la hoja de problemas de Termoquímica (4h)		RA4 y RA5	Preparar prueba de Tema 3 (RA 4) y asimilar contenidos Tema 4 (RA5)
12	4	Teoría Tema 5 (2h)	Práctica III (2h)		8	Cerrar el estudio del tema 4 (4h)+ Estudio del Tema 5 (1h)	Realizar los ejercicios propuestos en clase de la hoja de problemas de Estados de la materia(2h)	Realizar el informe de la práctica (2h)	RA6	Entender la naturaleza de las fuerzas de Van der Waals y el enlace de hidrógeno.
13	4	Teoría Tema 5 ( 3,5h)		Prueba Tema 4 (30 min)	8	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 5 (5h)+ Preparación Prueba Tema 3 (3 h)			RA5 y RA6	Comprender las propiedades de los líquidos tales como: tensión superficial, viscosidad, presión de vapor, punto de ebullición y punto crítico. Relación entre las propiedades y las fuerzas intermoleculares
14	4	Problemas Tema 5 (3h)+ Teoría Tema 6 (1h)			8	Cerrar el estudio del tema 5 (4h)+ Estudio del Tema 5 (1h)	Realizar los ejercicios propuestos en clase de la hoja de problemas de Líquidos y sólidos. Problemas de estructuras (5h)		RA7 y RA8	Conocer e interpretar los diagramas de fase de un solo componente. Conocer las estructuras cristalinas de metales e iónicas
15	4	Teoría Tema 6 (2h)+Problemas tema 6 (2h)			8	Estudio de los contenidos teóricos del tema 6 (5h)	Realizar los ejercicios propuestos en clase de la hoja de problemas del tema 6 (3h)		RA9	Entender el funcionamiento de una pila y de un proceso electrolítico. Saber calcular la fuerza electromotriz de una pila

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	PESO
<p><b>Realización de exámenes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Examen Intersemestral</li> <li>Examen Final</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprensión de conceptos.</li> <li>Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li> <li>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.</li> <li>Presentación y comunicación escrita.</li> </ul>	<b>80%</b>
<p><b>Evaluación del Rendimiento.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pruebas realizadas en clase durante las semanas 5, y 11. Ejercicios y prácticas de laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprensión de conceptos.</li> <li>Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li> <li>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.</li> </ul>	<b>20%</b>

### Criterios de Calificación

La calificación en la **convocatoria ordinaria** de la asignatura se obtendrá como:

- Un 80% la calificación de los exámenes. La nota del examen final supondrá un 60% de la nota final en la asignatura y un 20% de la nota será la del examen intersemestral. En cualquier caso para aprobar la asignatura se exigirá una nota mínima de 4 en el examen final.
- Un 20% será la nota de seguimiento, la de las pruebas realizadas durante las horas de clase en las semanas 5 y 11 y de las notas de los ejercicios y prácticas realizadas en clase y fuera de clase.

**Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria los alumnos tienen que tener al menos 4 puntos sobre 10 en el examen final de la asignatura.**

#### Convocatoria Extraordinaria

- Un 20% la nota que obtuvo el alumno en su evaluación formativa.
- Un 80% la nota del examen de la convocatoria extraordinaria. La nota mínima será de 4 en el examen de la convocatoria extraordinaria.

La inasistencia a más del 15% de las horas presenciales de esta asignatura puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse a la convocatoria ordinaria de esta asignatura. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria.

## RESUMEN PLAN DE LOS TRABAJOS Y CRONOGRAMA

Actividades Presenciales y No presenciales	Fecha de realización	Fecha de entrega
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas de evaluación del rendimiento</li> </ul>	Semanas 5 y 11	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen Intersemestral y Examen Final</li> </ul>	Semana 7 y periodo de exámenes ordinarios	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas de laboratorio</li> </ul>	Semanas 8,10 y 12	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura y estudio de los contenidos teóricos en el libro de texto</li> </ul>	Después de cada clase	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de los problemas propuestos</li> </ul>	Semanalmente	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de los problemas propuestos</li> </ul>		Se indicará en las clases
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación de las pruebas que se realizarán durante las horas de clase</li> </ul>	Semanas 4 y 10	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación de Examen intersemestral y final</li> </ul>	Octubre y Diciembre	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de los informes de laboratorio</li> </ul>		Semanas 10, 12 y 13

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO			
HORAS PRESENCIALES			
Lección magistral	Resolución de problemas	Prácticas laboratorio	Evaluación
24	24	6	6
HORAS NO PRESENCIALES			
Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos	Trabajo autónomo sobre contenidos prácticos	Realización de trabajos colaborativos	Estudio
24	36	12	48
CRÉDITOS ECTS:			6 (180 horas)

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

#### Libros de texto

- Ralph H. Petrucci; F. Geoffrey Herring; Jeffry D. Madura y Carey Bissonnette. Química. Pearson Custom Publishing. Pearson Educación S.A. 2013.

### Bibliografía Complementaria

#### Libros de texto

- B.M. Mahan y R.J. Myers. Química. Curso universitario (4ªed.). Addison Wesley Iberoamericana. Wilmington (1990).
- W.L. Masterton, C.N. Hurley. Química. Principios y reacciones (4ªed.). Thomson. Madrid (2003).
- P.W. Atkins y L. Jones. Química. Moléculas, materia, cambio (3ªed.). Omega. Barcelona (1998).
- R. Chang. Química (7ªed.). McGraw-Hill. México (2003).