



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura

QUÍMICA GENERAL (CHEMISTRY)

Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica
Curso 2018/2019

1. Datos de la asignatura

Nombre	Química General				
Materia*	Química				
Módulo*	Materias Básicas				
Código	508101003				
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica				
Plan de estudios	2009				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	1	Curso	1º
Idioma	Castellano				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento 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

Profesor responsable	María José Martínez García		
Departamento	Ingeniería Química y Ambiental		
Área de conocimiento	Ingeniería Química		
Ubicación del despacho	Edificio ETSINO, 1ª Planta Despacho nº 66		
Teléfono	968325565	Fax	968325555
Correo electrónico	mariaj.martinez@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~dqa/		
Horario de atención / Tutorías	Lunes de 11:00 a 14:00, martes de 16:00 a 19:00		
Ubicación durante las tutorías	Edificio ETSINO, 1ª Planta Despacho nº 36		

Titulación	Doctor en CC Químicas por la Universidad de Murcia
Vinculación con la UPCT	Catedrática de Escuela Universitaria
Año de ingreso en la UPCT	1992

Profesor responsable	Joaquín Serrano Aniorte		
Departamento	Ingeniería Química y Ambiental		
Área de conocimiento	Ingeniería Química		
Ubicación del despacho	Edificio ETSINO, 1ª Planta Despacho nº 27.5		
Teléfono	968326405	Fax	968325555
Correo electrónico	Joaquin.aniorte@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~dqa/		
Horario de atención / Tutorías	Lunes, martes y jueves de 9:00 a 11:00		
Ubicación durante las tutorías	Edificio ETSINO, 1ª Planta Despacho nº 27.5		

Titulación	Doctor en CC Químicas
Vinculación con la UPCT	Titular de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1986

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura "Química" es importante porque sirve, junto con otras materias básicas, de apoyo a la Ingeniería. Ayuda a comprender muchos fenómenos sobre el mundo que nos rodea, además de los beneficios que ha traído a la humanidad. Está presente tanto en la Naturaleza como en la Industria. Como ejemplo, la última tendencia en automóviles "híbridos" que ayudan a descontaminar nuestro planeta involucra también el conocimiento de la Química.

El conocimiento químico, 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 como funcionan, y de qué manera pueden ser mejorados y controlados.

El aprendizaje y trabajo de la Química conlleva 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

La Química aporta el conocimiento de las sustancias presentes en nuestro entorno y las transformaciones que en ellas se producen. Es muy importante relacionar composición, estructura, propiedades y funciones de las sustancias.

Por otra parte, cabe destacar el conjunto de habilidades que la asignatura de Química aportará al futuro graduado, las cuales se convertirán en herramientas imprescindibles para el modo de actuar en su profesión.

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 Medioambiente", "Ciencia de Materiales" o "Resistencia de Materiales".

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

No existen

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

No existen requisitos previos 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

Tal como recoge el artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios. El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del curso. Asimismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicárselo al profesor.



4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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

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.

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

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

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

Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz.

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

1. Nombrar y formular compuestos inorgánicos y orgánicos identificando grupos funcionales más importantes
2. Describir y definir la estructura y propiedades más relevantes de gases, líquidos y sólidos .Realizar cálculos sobre disoluciones y propiedades coligativas.
3. Realizar y explicar cálculos estequiométricos.
4. Desarrollar e identificar los conceptos básicos de la cinética química y aplicarlos al estudio de la velocidad de reacciones simples.
5. Enunciar, clasificar y ejemplarizar los principios y leyes termodinámicas fundamentales y aplicarlos al estudio energético de reacciones químicas y las transiciones de fase.
6. Definir, explicar, aplicar y ejemplarizar el concepto de equilibrio químico (teniendo en cuenta los factores que lo afectan) a la caracterización de sistemas ácido-base, redox y de precipitación.
7. Explicar y describir los conceptos básicos de la electroquímica y aplicarlos a problemas de ingeniería.
8. Describir y reproducir la estructura de la tabla periódica y relacionar la posición de los elementos con sus propiedades y su configuración electrónica.
9. Relacionar y listar las propiedades de las sustancias con la naturaleza del enlace que presentan.
10. Desarrollar tareas de experimentación en laboratorio químico siguiendo criterios de seguridad. Manejar correctamente el material, interpretar y explicar correctamente los resultados obtenidos, 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

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

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

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA 1. FORMULACIÓN, DISOLUCIONES Y ESTEQUIOMETRÍA

Tema 1 (T1). Formulación inorgánica y Orgánica

Tema 2 (T2). Estados de agregación y disoluciones

Tema 3 (T3). Reacciones químicas y estequiometría

UNIDAD DIDÁCTICA 2. ENERGÍA Y DINÁMICA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

Tema 4 (T4). Termoquímica

Tema 5 (T5). Cinética química

Tema 6 (T6). Equilibrio químico

UNIDAD DIDÁCTICA 3. REACCIONES DE TRANSFERENCIA

Tema 7 (T7). Reacciones ácido-base

Tema 8 (T8). Reacciones redox. Electroquímica

UNIDAD DIDÁCTICA 4. ESTRUCTURA DE LA MATERIA Y ENLACE QUÍMICO

Tema 9 (T9). Estructura atómica y propiedades periódicas

Tema 10 (T10). Enlace químico

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

Todas las prácticas se realizan en el laboratorio asignado del departamento de Ingeniería Química y Ambiental, en horario presencial convencional y son de asistencia obligatoria.

Práctica 1. Introducción al trabajo de laboratorio

Se pretende que el alumno comience a familiarizarse y a utilizar de forma autónoma el material del laboratorio. Se hacen distintas experiencias de medida de volúmenes de líquidos con distintos instrumentos y se compara la precisión de los mismos. Se preparan disoluciones y diluciones de las mismas.

Práctica 2. Volumetrías

Se aplica la metodología a diversos tipos de valoraciones: precipitación (cloruros en agua) y ácido-base (acidez total de un vinagre).

Práctica 3. Celdas galvánicas

Se construyen varias celdas galvánicas y voltaicas así como una celda de concentración y se mide su potencial.

Práctica 4. Calores de reacción.

Se determina el calor de reacción asociado a dos procesos químicos de distinta naturaleza. A partir de ellos y mediante aplicación de la ley de Hess, se calcula el calor asociado a otra reacción química.



Práctica 5. Cinética química

Se obtiene experimentalmente la curva de velocidad de una reacción química. Se calcula gráficamente la velocidad inicial de una reacción y su orden de reacción y se determina la constante de velocidad.

Práctica 6. Equilibrio químico

Se estudian los equilibrios de diversas reacciones y sus desplazamientos por alteración de las concentraciones de alguna de las sustancias que intervienen en ellos o por la temperatura. Se presta especial interés a equilibrios en los que interviene el pH del medio.

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. FORMULATION, SOLUTIONS AND STOICHIOMETRY

1. Formulation of Inorganic Chemistry and Organic Chemistry.
2. The states of aggregation and solutions.
3. Chemistry reactions and stoichiometry.

II. DYNAMIC AND ENERGY OF THE CHEMICAL REACTIONS

4. Thermochemistry.
5. Kinetic Chemistry
6. Chemical Equilibrium

III. TRANSFER REACTIONS

7. Acid-Base Reactions
8. Redox Reactions and Electrochemistry.

IV. STRUCTURE OF MATTER AND THE CHEMICAL BOND

9. Atomic Structure and the Periodic Table of the Elements.
10. Chemical Bond.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Unidad didáctica 1. Formulación, Disoluciones y Estequiometría

Se explican las normas actuales para que el alumnado pueda formular y nombrar los compuestos inorgánicos y orgánicos más usuales y las diferentes formas de expresar la concentración de las disoluciones. Se realizan cálculos estequiométricos con las sustancias en diferentes estados de agregación.



Los objetivos de este tema son:

- 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.
- 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 2. Energía y dinámica de las reacciones químicas

Se explican las leyes fundamentales de la Termoquímica para llegar a predecir si una reacción química será o no espontánea. En la industria no es suficiente con tener el conocimiento anterior, también es muy importante conocer la velocidad con la que transcurre una determinada reacción para que pueda ser económicamente rentable. Por otra parte, la mayoría de las reacciones químicas son equilibrios dinámicos y es necesario conocer las leyes generales que los gobiernan.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- 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 no espontánea y espontánea
- Predecir la espontaneidad de las reacciones en función de su entalpía, entropía y la temperatura a la que tienen lugar.
- 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.
- 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 3. Reacciones de Transferencia

Se estudian aquí los equilibrios ácido-base o reacciones de transferencia de protones y los equilibrios de oxidación-reducción o reacciones de transferencia de electrones. Asimismo, se hace una introducción a la Electroquímica.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Relacionar las propiedades reactivas de ácidos y bases con una reacción de transferencia de protones.
- Conocer y aplicar las teorías de Arrhenius, Brönsted-Lowry y Lewis.
- Relacionar un ácido con su base conjugada y viceversa.
- Entender la importancia del disolvente en la manifestación del carácter ácido o básico.
- 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.
- Entender las reacciones redox como una ganancia o pérdida de electrones.
- Ajustar reacciones redox por el método del ion-electrón.
- Describir y explicar los procesos redox que tienen lugar en las pilas y en las celdas electrolíticas.
- Explicar los distintos tipos de electrodos y el electrodo normal de hidrógeno como electrodo de referencia.
- Deducir la espontaneidad de una reacción redox a partir de la diferencia entre los potenciales normales de reducción de los pares redox participantes.

Unidad didáctica 4. Estructura de la materia y Enlace químico

Se describe el sistema periódico actual y se estudian las variaciones de las propiedades periódicas. Se explican los diferentes tipos de enlace químico incluyendo las fuerzas intermoleculares y se relacionan las propiedades de las sustancias con el tipo de enlace.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- 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.
- Distinguir qué sustancias se formarán a partir del enlace iónico.
- Comprender la naturaleza del enlace iónico y las propiedades que de él se derivan.
- 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.
- Conocer el enlace metálico y su justificación teórica.
- Explicar las propiedades típicas de los metales a partir de las particularidades del enlace metálico.
- Conocer los diferentes tipos de fuerzas intermoleculares.
- Explicar cómo influyen estas fuerzas en las propiedades de los agregados macroscópicos.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases de teoría	Exposición de contenidos mediante presentación y/o explicación por parte del profesor.	Presencial: Asistencia y participación activa.	36
		No presencial: Estudio de la materia.	54
Clases de problemas	Resolución de problemas tipo y análisis de casos prácticos guiados por el profesor.	Presencial: Participación activa. Resolución de problemas. Planteamiento de dudas.	12
		No presencial: Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	38
Clases de Prácticas. Sesiones de laboratorio	Actividades relacionadas con la materia, desarrolladas en el laboratorio bajo la supervisión del profesor.	Presencial: Realización de las prácticas de laboratorio propuestas.	12
		No presencial: Elaboración y estudio de los informes de prácticas realizadas.	6
Otra/s actividades de aprendizaje	Se podrán realizar otra u otras actividades complementarias para mejorar el aprendizaje (sesiones de resolución de dudas, tutorías presenciales y/o no presenciales, etc.).	Presencial: Realización de los ejercicios. Planteamiento de dudas.	8
		No presencial: Realización de las actividades propuestas.	6
Actividades de evaluación formativa y sumativa	Se podrán suministrar (de manera directa o a través del aula virtual) cuestionarios que sirven como técnica de autoevaluación del alumno. Se podrán realizar una o más sesiones de resolución de ejercicios en presencia del profesor.	Presencial: Realización de los ejercicios.	5
		No presencial: Realización de los cuestionarios a través del aula virtual.	3
			180

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

	Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clases de teoría	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Clases de problemas	x	x	x	x	x	x	x	x		
Prácticas de laboratorio			x	x	x	x	x	x		
Otra/s actividades de aprendizaje	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Actividades de evaluación formativa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Pruebas escritas	x		Se realizará una prueba escrita antes de la prueba final, tipo test (cuestiones teórico-prácticas)	25	1 al 5
Prueba final escrita individual (1)	x		Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Constará de un examen escrito tipo test que podrá incluir tanto cuestiones teóricas (conceptos, definiciones, etc.), como cuestiones teórico-prácticas relacionadas con la aplicación de los conocimientos teóricos.	30	1 al 10
	x		Problemas: Problemas de media o larga extensión. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis. Incluye formulación.	30	1 al 8
Prácticas de laboratorio y prueba escrita (2)	x		Se evalúa la realización de las prácticas en el laboratorio	5	10
	x		Se evalúan los conocimientos adquiridos en el laboratorio mediante prueba escrita.	10	10
<p>(1) Para aprobar, la suma de la calificación de cuestiones teóricas y problemas debe sumar al menos 4 puntos sobre una calificación de 10 puntos. En las convocatorias extraordinarias (Junio y Septiembre), la prueba final escrita se ponderará con el 85 % y 15 % para las prácticas y prueba escrita.</p> <p>(2) Es requisito indispensable para poder presentarse a la prueba final escrita haber realizado las prácticas de laboratorio y la prueba escrita de los conocimientos adquiridos en el laboratorio.</p> <p>En la prueba final además de la prueba escrita (con teoría, formulación y problemas) se podrá realizar la prueba escrita de prácticas para aquellos alumnos que justificadamente no lo hubieran podido realizar durante el curso.</p>					

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante alguno o algunos de los siguientes mecanismos:

- Valoración de otras actividades de aprendizaje:
 - Asistencia a clase.
 - Asistencia y participación en sesiones de resolución de dudas.
- Valoración de las actividades de evaluación formativa y/o sumativa realizadas:
 - Realización de exámenes presenciales.
- Valoración de la realización de las sesiones de prácticas de laboratorio y de los

- conocimientos en ellas adquiridos.
- Valoración de la prueba final escrita individual.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

1. Atkins, P.; Jones, L.: "Principios de Química", 3ª ed., Panamericana, 2006.
2. Chang, R.: "Química", 10ª ed., McGraw-Hill, 2010.
3. Petrucci, R. H.; Harwood, W. S.: "Química General. Principios y aplicaciones modernas", 8ª ed., Prentice Hall, 2002.
4. J. Vale Parapar y otros. "Problemas Resueltos de Química para Ingeniería". Thomson, 2004.

8.2. Bibliografía complementaria*

1. W.R. Peterson, "Nomenclatura de las Sustancias Químicas". Reverté, 3a ed, 2013.
2. E. Quiñoa Cabana, "Nomenclatura y Formulación de los Compuestos Inorgánicos", Mc Graw Hill Interamericana (Serie Schaum), 2006.
3. Caballero, "Como Resolver Problemas de Estequiometría", Filarias, 2004.
4. E. De Manuel Torres, "Lo Esencial sobre las Reacciones Químicas", Anaya (Colección Iniciación a la Química Superior), 2004.
5. Navarrete y A. García, "La Resolución de Problemas en Química", Anaya (Colección Iniciación a la Química Superior), 2004.
6. Sánchez Coronillas, "Resolución de Problemas de Química", UNELIBROS, 2009.

8.3. Recursos en red y otros recursos

<http://moodle.upct.es>