



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Campus
de Excelencia
Internacional



Guía docente

QUÍMICA

Curso 2019-20



GRADO EN INGENIERÍA EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL (BOE 21-12-2012)

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA

Universidad Politécnica de Cartagena



1. Descripción general

Nombre	QUÍMICA
Código	511101002
Carácter	Básica
ECTS	6
Unidad temporal	Cuatrimestral
Despliegue temporal	Curso 1º - Primer cuatrimestre
Menciones / especialidades	
Idioma en la que se imparte	Castellano
Modalidad de impartición	Presencial



2. Datos del profesorado

Nombre y apellidos	Fernández López, Carmen
Área de conocimiento	Tecnología del Medio Ambiente
Departamento	Ciencias e Informática (CUD)
Teléfono	
Correo electrónico	carmen.fernandez@ cud.upct.es
Horario de atención y ubicación durante las tutorías	Despacho 36. Martes y Jueves de 12.50 a 13.40 h (grupo A y B)
Titulación	Doctora Ingeniera Agrónoma (Planificación y Gestión de Recursos Hídricos)
Categoría profesional	Profesor/a Contratado/a Doctor/a de Facultades y Escuelas Superiores
Nº de quinquenios	
Nº de sexenios	
Currículum vitae	

Nombre y apellidos	Vicente Martínez, Yésica
Área de conocimiento	Química Analítica
Departamento	Ciencias e Informática (CUD)
Teléfono	
Correo electrónico	yesica.vicente@ cud.upct.es
Horario de atención y ubicación durante las tutorías	Despacho nº 35. Martes y Jueves de 12.50 a 13.40 h (grupo A y B)
Titulación	Doctora en Química
Categoría profesional	Profesor/a Ayudante Doctor/a de Facultades y Escuelas Superiores
Nº de quinquenios	
Nº de sexenios	
Currículum vitae	



3. Competencias y resultados del aprendizaje

3.1. 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

3.2. 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.

3.3. Competencias específicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CE4]. Utilizar los conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

Competencias específicas de la asignatura (para aquellas asignaturas optativas que las tengan)

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

[CT5]. Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos.

3.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de:

Explicar e interpretar los modelos que describen la estructura atómica de la materia, así como sus relaciones con los experimentos atómicos.

Describir la estructura de la tabla periódica y relacionar la posición de los elementos con sus propiedades y su configuración electrónica.

Nombrar y formular compuestos inorgánicos.

Nombrar y formular compuestos orgánicos, identificando los grupos funcionales más importantes y orgánicos.

Enunciar las teorías más simples para describir los distintos tipos de enlace químico, la geometría y la polaridad de las moléculas.

Relacionar las propiedades de las sustancias con la naturaleza del enlace que presentan.

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

Describir la estructura y propiedades más relevantes de gases, líquidos y sólidos.

Realizar cálculos estequiométricos.

Enunciar, clasificar y ejemplarizar los Principios Termodinámicos y leyes termoquímicas fundamentales y aplicarlos al estudio energético de reacciones químicas y las



transiciones de fase.

Aplicar los datos bibliográficos al cálculo de la energía intercambiada en las reacciones químicas.

Comparar y describir someramente las principales fuentes de energía combustibles.

Desarrollar los conceptos básicos de la cinética química y aplicarlos al estudio de la velocidad de reacciones simples.

Relacionar la variación de energía libre, el potencial químico y la constante de equilibrio de las reacciones químicas.

Definir y describir el concepto de equilibrio químico e identificar los factores que afectan al estado de equilibrio.

Relacionar la constante de equilibrio con la composición de un sistema en equilibrio químico, o con el desplazamiento con respecto al equilibrio químico.

Aplicar los conceptos de equilibrio químico a la caracterización de sistemas ácido-base, redox y de precipitación.

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.

Aplicar el concepto de hidrólisis a la resolución de problemas ácido-base.

Explicar los conceptos básicos de la electroquímica y su aplicación a problemas de ingeniería.

Describir y explicar las principales aplicaciones de la electroquímica.

Describir e identificar los tipos de isomería de compuestos orgánicos.

Relacionar la presencia de determinados grupos funcionales en un compuesto orgánico, con su reactividad química.

Desarrollar tareas de experimentación en laboratorio químico siguiendo criterios de seguridad en el mismo.

Identificar correctamente el material de laboratorio y realizar un uso adecuado del mismo.

Interpretar correctamente los resultados obtenidos en el laboratorio, estableciendo su relación con los conocimientos teóricos de la asignatura.



4. Contenidos

4.1 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.

4.2. Programa de teoría

Unidades didácticas

Temas

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.

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.



4.2. Programa de teoría

Unidades didácticas	Temas
Enlace Químico	<ul style="list-style-type: none">¿ 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.
Estados de la materia y disoluciones	<ul style="list-style-type: none">¿ 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.
Estequiometría y Reacciones Químicas	<ul style="list-style-type: none">¿ Comprender y determinar la



4.2. Programa de teoría

Unidades didácticas	Temas
	<p>estequiometría de las reacciones químicas.</p> <ul style="list-style-type: none">¿ 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.
Termoquímica	<p>Comprender la definición de sistema termodinámico.</p> <ul style="list-style-type: none">¿ 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.
Cinética Química	<ul style="list-style-type: none">¿ 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.
Equilibrio Químico	<ul style="list-style-type: none">¿ 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



4.2. Programa de teoría

Unidades didácticas	Temas
	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.
Equilibrios en Disolución Acuosa: Reacciones Ácido-Base	¿ Comprender los conceptos de equilibrio químico en sistemas ácido-base. ¿ Conocer y aplicar las teorías de Arrhenius, Brönsted-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.

4.3. Programa de prácticas

Nombre	Descripción
Separación por Extracción (2 h)	Se realiza la extracción líquido-líquido de un colorante cuya solubilidad cambia según el pH de la fase acuosa.
Cristalización y Filtración (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
Valoraciones ácido-base (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



4.3. Programa de prácticas

Nombre	Descripción
	determinación de la acidez de un vinagre comercial
Síntesis del ácido acetil salicílico	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.
Observaciones	

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.

4.4. Programa de teoría en inglés

Unidades didácticas	Temas
STRUCTURE OF MATTER AND THE CHEMICAL BOND	<ol style="list-style-type: none">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.



4.4. Programa de teoría en inglés

Unidades didácticas	Temas
DYNAMIC AND ENERGY OF THE CHEMICAL REACTIONS	6. Thermochemistry. 7. Kinetic Chemistry 8. Chemical Equilibrium
TRANSFER REACTIONS	Acid-Base Reactions

4.5. Observaciones



5. Actividades formativas

Denominación	Descripción	Horas	Presencialidad
Clases teóricas en el aula		37	100
Preparación Trabajos/Informes en grupo		5	0
Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas		16.5	40
Clases de problemas en el aula		15	100
Sesiones Prácticas de Laboratorio		8	100
Actividades de trabajo cooperativo		2	100
Tutorías		4	50
Trabajo/Estudio Individual		62.5	0



6. Sistema de evaluación

6.1. Sistema de evaluación		
Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación
Pruebas escritas oficiales	Prueba final escrita individual	65 %
Actividades de evaluación formativas y sumativas, para la evaluación del desempeño de competencias: - Evaluación por el profesor, Autoevaluación y Coevaluación (evaluación por compañeros) mediante criterios de calidad desarrollados (rúbricas) de informes de laboratorio, problemas propuestos, actividades de Aprendizaje Cooperativo, etc. - Tablas de observación (check-list, escalas, rúbricas) para evaluar ejecuciones. - Portafolio y/o diario del alumno para evaluar la capacidad de autorreflexión y la dedicación. - Realización de tareas auténticas: simulaciones, estudio de casos y/o problemas aplicados reales, etc.	Otras pruebas sumativas (20%) y prácticas de laboratorio (15%)	35 %



6.2. Evaluación formativa

Descripción

Información

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.

Observaciones

Será imprescindible una nota superior a 4 en la prueba final escrita individual para poder compensar con las otras pruebas sumativas y de las prácticas de laboratorio.

(2) Se podrá superar el examen final por parciales (2 parciales). Para eliminar materia en los parciales y no tener que hacer el examen final habrá que sacar un 5 como mínimo en cada parcial. Quien no supere el 5 en cada parcial tendrá que repetir el bloque en el examen final. Quien desee subir la nota de los parciales podrá presentarse al examen final, pero la nota será la que saque en este último.

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



7. Bibliografía y recursos

7.1. Bibliografía básica

Sánchez Coronilla, Antonio Resolución de problemas de química conceptos fundamentales: estequiometría: método autodidáctico. Universidad de Sevilla. 2008. 9788447211173

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.

Manuel Torres E Lo Esencial sobre las Reacciones Químicas. Anaya. 2004.

Navarrete A. y García A La Resolución de Problemas en Química. ANAYA. 2004.

Orozco C., González M. N., Pérez A. Problemas Resueltos de Química Aplicada. Paraninfo. 2011.

7.2. Bibliografía complementaria

7.3. Recursos en red y otros recursos