



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

ASIGNATURA

Química

Grado en Ciencias Ambientales
Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023
Curso 1º – 1º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Química
Código:	671001
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ciencias Ambientales
Departamento y Área de Conocimiento:	QUÍMICA ORGÁNICA Y QUÍMICA INORGÁNICA Área: Química Inorgánica
Carácter:	Básica
Créditos ECTS:	6
Curso y cuatrimestre:	Primero. Primer cuatrimestre
Profesorado:	Dra. Cristina García Yebra (coordinadora), Dra. Vanessa Tabernero Magro
Horario de Tutoría:	A concertar con el profesor
Idioma en el que se imparte:	Español

1.A PRESENTACIÓN

Esta asignatura tiene como objetivo fundamental que el alumno alcance los conocimientos suficientes para poder comprender la implicación existente entre la Química y el Medio Ambiente. Los contenidos del programa le permitirán tener una base química para poder entender e interpretar diferentes problemas ambientales existentes en la actualidad y sus posibles soluciones.

Los contenidos del curso teórico se han dividido en cuatro bloques. El programa comienza con un primer bloque que aborda el estudio de la estructura de la materia, tratando el átomo, el enlace químico, y la Nomenclatura Química. Con ellos se estudiarán conceptos como los diferentes estados físicos de la materia y la naturaleza de las disoluciones. En un segundo bloque se estudian los conceptos químicos básicos y los fundamentos de la termoquímica, la cinética química. El tercer bloque incluye un tema introducción al equilibrio químico y continúa con el estudio de los distintos tipos de equilibrios: ácido base, solubilidad-precipitación y redox. En el último bloque se resumen los aspectos químicos más relevantes relacionados con el medio ambiente.

Los contenidos teóricos se complementan con las correspondientes prácticas de laboratorio. Con ellas se trata de introducir al alumno en la experimentación básica de un laboratorio de Química, desarrollando habilidades para el uso correcto del instrumental de laboratorio, hábitos de trabajo seguros, así como de aplicación práctica de los conceptos teóricos.

1.B COURSE SUMMARY

In the last century, there has been a worrying increase in the number of environmental pollutants harmful to life on earth, including humans. The increase in global industrial activity has a direct effect on the increase in environmental pollution.

This Chemistry course aims to provide students with the basic academic tools that allow them to understanding what causes pollution and the solutions that chemistry can offer to preserve the environment. We have divided the contents into four sections, first of which addresses the study of the structure of matter, dealing with the atom, the chemical bond, and Chemical Nomenclature. Within this section, concepts such as the different physical states of matter and the nature of solutions will be studied. A second section deals with basic chemical concepts and the fundamentals of thermochemistry and chemical kinetics. A third section includes an introduction to chemical equilibrium and continues with the study of the most important types of equilibrium: acid-base, solubility-precipitation and redox. Finally, the most important chemical aspects related to the environment are addressed.

Prerrequisitos y Recomendaciones

Se recomienda haber cursado Química en el Bachillerato.

2. COMPETENCIAS

Competencias básicas

CÓDIGO	COMPETENCIA
CB1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
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.
CB3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias generales

CÓDIGO	COMPETENCIA
CG1	Formular propuestas orientadas a resolución de problemas siendo capaces de cuestionar las situaciones y contextos de la investigación y la intervención profesional.
CG2	Organizar el trabajo, demostrando capacidad de planificación y ejecución de las tareas propias de la profesión de forma personal o autónoma.
CG3	Trabajar en equipo, integrándose y comunicándose profesionalmente en distintos contextos, demostrando habilidades de comunicación empática, escucha activa, negociación y Liderazgo.
CG4	Gestionar y valorar la calidad de distintas fuentes de información y conocimiento.

Competencias transversales

CÓDIGO	COMPETENCIA
CT1	Planificar el tiempo de trabajo.
CT2	Comprometerse con la mejora de la sociedad a través del conocimiento.
CT3	Trabajar en equipo.
CT4	Priorizar las tareas con enfoque hacia la resolución de problemas.
CT5	Tener iniciativa y tomar decisiones.
CT6	Expresarse correctamente de forma verbal y escrita.
CT7	Adaptarse a las condiciones de trabajo en distintos medios.

Competencias específicas

CÓDIGO	COMPETENCIA
CE01	Identificar e interpretar de forma integrada y holística conocimientos de ciencias naturales y sociales relativos a la calidad ambiental, los problemas ambientales y sus causas, utilizando información documental, de campo y de laboratorio.
CE02	Identificar y manejar con precisión y rigor métodos cualitativos y cuantitativos e instrumentales habitualmente utilizados en trabajos de campo y laboratorio para la toma de datos ambientales.
CE05	Analizar y criticar con argumentos científicos las causas y consecuencias de los problemas ambientales.

Resultados del aprendizaje de la asignatura:

RA1. Conocer y comprender los fundamentos de la estructura atómica, el enlace químico y la estructura de la materia.

RA2. Entender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los diferentes equilibrios químicos y su aplicación a los procesos medioambientales.

RA3. Comprender las propiedades físico-químicas y la reactividad de las sustancias implicadas en la transformación del medio ambiente.

RA4. Adquirir y desarrollar las destrezas necesarias para desempeñar, adecuadamente y con seguridad, las tareas básicas de trabajo en un laboratorio químico.

3. CONTENIDOS

CONTENIDOS DE TEORÍA

Bloque I. Enlace Químico y Estructura de la Materia

Tema 1. *La materia y sus transformaciones*. Definición y composición de la materia. El átomo y las partículas fundamentales. Número atómico, número másico y masas atómicas. Número de Avogadro. Concepto de mol. La Tabla Periódica. Concepto de estado de oxidación. Nomenclatura química. Ajuste de ecuaciones. Ajuste rédox. Expresiones de concentración de disoluciones. Cálculos de estequiometría de las reacciones químicas.

Tema 2. *Estructura atómica*. Orbitales atómicos. Espín electrónico. Los átomos polielectrónicos. Configuraciones electrónicas fundamentales. Radio atómico y radio iónico.

Tema 3. *Enlace químico*. El enlace iónico: energía de red. El enlace covalente: estructuras de Lewis, regla del octeto, carga formal, resonancia. Geometría de las moléculas: teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia. Electronegatividad. Fortaleza, energía y distancia de enlace. Enlace metálico.

Tema 4. *Gases, líquidos y sólidos*. Fuerzas intermoleculares: fuerzas de van der Waals y enlaces de hidrógeno. Tipos y propiedades de los sólidos: moleculares, metálicos, iónicos y covalentes. Propiedades de los gases. Ley de los gases ideales. Ley de las presiones parciales. Teoría cinético molecular. Propiedades de los líquidos. Cambios de fase (presión de vapor, puntos de fusión y ebullición).

Tema 5. *Disoluciones*. Naturaleza y tipos de disoluciones. Proceso de disolución. Factores externos que afectan a la solubilidad: presión y temperatura. Propiedades coligativas de las disoluciones de electrolitos y no electrolitos.

Bloque II. Termodinámica y Cinética de las Reacciones Químicas

Tema 6 *Termodinámica química*. Primer principio de la termodinámica. Entalpías de reacción. Espontaneidad de las reacciones químicas. Entropía y energía libre de Gibbs. Segundo y tercer principio de la Termodinámica.

Tema 7. *Cinética química*. Velocidad de una reacción química. Factores que afectan a la velocidad de reacción. Reacciones elementales. Mecanismos sencillos de reacción. Catálisis.

Bloque III. Equilibrio Químico

Tema 8. *Conceptos básicos del equilibrio químico.* Concepto de equilibrio. La constante de equilibrio. El principio de Le Châtelier.

Tema 9. *Equilibrios ácido base.* Ácidos y base. Fuerza de los ácidos y bases. Autoionización del agua y escala de pH. Cálculo de concentraciones de las especies en disolución. Hidrólisis de sales. Disoluciones reguladoras. Valoraciones ácido-base.

Tema 10. *Equilibrios de solubilidad y precipitación.* La constante del producto de solubilidad, K_{ps} . Solubilidad y K_{ps} . Factores que afectan a la solubilidad: efecto del ión común y del pH.

Tema 11. *Electroquímica.* Potenciales de electrodo y su medida: celdas galvánicas. Potenciales normales. Valoraciones rédox.

Bloque IV. Introducción a la Química Medioambiental

Tema 12. *Química del medio ambiente.* Regiones y composición de la atmósfera. Química de la alta atmósfera: la capa de ozono. Química de la troposfera: lluvia ácida, smog fotoquímico, efecto invernadero. Contaminación del agua. Tratamiento del agua. Desinfección y desalinización del agua.

CONTENIDOS DE PRÁCTICAS

Práctica 1. Preparación de disoluciones.

Práctica 2. Cálculo de rendimientos. Filtración a vacío.

Práctica 2. Adsorción, filtración por gravedad y cristalización.

Práctica 4. Valoración ácido-base.

Práctica 5. Reacciones rédox de metales con ácidos.

Práctica 6. Valoración rédox.

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
BLOQUE I	• 2 ECTS
BLOQUE II	• 0,5 ECTS
BLOQUE III	• 1,75 ECTS
BLOQUE IV	• 0,25 ECTS

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

• 1,5 ECTS

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS
4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	<p>24 h. Clases magistrales con uso de pizarra, transparencias, presentaciones, recursos en red.</p> <p>8 h. Seminarios en grupos reducidos; problemas, estudio de casos, revisión de trabajos y publicaciones.</p> <p>12 h. Clases prácticas de laboratorio en grupos reducidos</p> <p>4 h. Actividades de evaluación: exámenes, presentación de trabajos y resultados de participación en actividades.</p>
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	102 h estudio, elaboración de trabajos, ejercicios, etc.
Total horas	150 h

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Actividades presenciales	<p>CLASES DE TEORÍA: Se expondrán, discutirán y aclararán los contenidos teóricos de la asignatura.</p> <p>SEMINARIOS: Aplicación de conocimientos teóricos en forma de seminarios.</p> <p>CLASES PRÁCTICAS DE LABORATORIO: en grupos reducidos y presenciales.</p> <p>EVALUACIÓN: Exámenes, presentación de trabajos y resultados de participación en actividades.</p>
Actividades no presenciales	<p>TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE: de forma individual o grupal; planificación y ejecución de las actividades formativas como estudio y preparación de los contenidos de las clases teóricas, prácticas, seminarios y exámenes; análisis y asimilación de los contenidos de la materia, resolución de problemas, búsqueda y lectura de bibliografía, preparación de trabajos individuales y grupales, preparación de clases inversas, autoevaluaciones, trabajo en el aula virtual y otros recursos en línea).</p>
Tutorías	Destinadas a la resolución de dudas sobre la parte teórica y/o práctica de la materia, así como la orientación de los

procesos de aprendizaje y de las actividades de trabajo autónomo.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

Procedimientos de evaluación

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la Normativa de Evaluación de los Aprendizaje (modificada por última vez en Consejo de Gobierno de 22 de junio de 2021) El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria. Para solicitar la evaluación final debe consultar los procedimientos propios del Grado publicados en la web a tal efecto.

A) Convocatoria ordinaria.

La convocatoria ordinaria de la asignatura estará basada en la Evaluación Continua, salvo en el caso de aquellos estudiantes a los que se haya reconocido el derecho a la Evaluación Final.

A.1) Evaluación Continua:

Para aprobar la asignatura en la modalidad de evaluación continua es necesario obtener una calificación global igual o superior a 5,0.

La calificación global será el resultado de la media ponderada de las calificaciones obtenidas en:

- Dos exámenes escritos que contribuirán con un 30% y un 40% a la calificación final de la asignatura, y consistirán en preguntas cortas y/o de desarrollo. Estos exámenes pretenden evaluar las competencias específicas asociadas a la adquisición, comprensión, síntesis y aplicación de los conocimientos fundamentales de la asignatura y a la capacidad de argumentación mediante ejercicios y preguntas breves. Es necesario obtener al menos un 4,5 (en base 10) entre los dos exámenes para que se realice la ponderación con el resto de notas para la calificación final.
- Evaluación continua del progreso del alumno (10%): Asistencia a clase y seminarios, progreso de aprendizaje del alumno y ejercicios periódicos de clase y seminarios con resolución de casos prácticos y preguntas cortas, que podrán realizarse de forma individual o en pequeños grupos. Todos estos aspectos serán evaluados y la calificación del conjunto contribuirá hasta un 10% a la calificación global de la asignatura. Se valorarán competencias asociadas al uso y aplicación de las técnicas adquiridas para la resolución de problemas químicos, la capacidad para trabajar en grupo, la argumentación de ideas, la capacidad de razonamiento y el sentido crítico. Para la evaluación de algunas de las tareas de seminario podrán realizarse procesos de autoevaluación y coevaluación.
- Prácticas de laboratorio (20%), cuya calificación contribuirá un 20% a la nota final de la asignatura. La asistencia a todas las sesiones de laboratorio es

obligatoria. Es condición necesaria para aprobar la asignatura, tener una calificación igual o superior a 5,0 en las prácticas de laboratorio.

Las prácticas de laboratorio se evaluarán a partir de:

- Una calificación que resultará de la evaluación continua del alumno durante el periodo de prácticas (5%). Se valorarán competencias como la adquisición, el desarrollo y ejercicio de destrezas necesarias para el trabajo de laboratorio y el uso de la instrumentación básica de la química experimental. Se incluye aquí la realización del Cuaderno de laboratorio.
- Una calificación que resultará de un examen escrito (15%) sobre aspectos teóricos y prácticos tratados en las sesiones (nomenclatura química, estequiometría de las reacciones químicas y cálculos relacionados con expresiones de concentración).

A.2) Evaluación Final:

Para aprobar la asignatura en la modalidad de evaluación final es necesario obtener una calificación global igual o superior a 5,0. En esta modalidad, también la realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria.

La calificación global será el resultado de la media ponderada de las calificaciones obtenidas en:

- Examen escrito final con preguntas cortas y de desarrollo, cuya calificación contribuirá con un 80% a la nota final de la asignatura. Este ejercicio pretende evaluar las competencias específicas asociadas a la adquisición, comprensión, síntesis y aplicación de los conocimientos fundamentales de la asignatura y a la capacidad de argumentación mediante ejercicios y preguntas breves.
- Prácticas de laboratorio, cuya calificación contribuirá un 20% a la nota final de la asignatura siendo condición indispensable para aprobar la asignatura tener aprobadas las prácticas. La asistencia a todas las sesiones de laboratorio es obligatoria. La calificación de las prácticas se realizará tal y como se ha relatado ya en el apartado de Evaluación continua. Los alumnos que no hayan realizado las prácticas no podrán aprobar la asignatura en esta convocatoria.

B) Convocatoria extraordinaria.

Aquellos alumnos que no superen la convocatoria ordinaria tendrán derecho a una Convocatoria Extraordinaria. En la convocatoria extraordinaria se evaluará a todos los alumnos según la modalidad de Evaluación Final.

Criterios de evaluación

Sobre los contenidos:

- Comprende los conceptos e ideas principales de cada uno de los bloques
- Integra y aplica los contenidos a situaciones diversas
- Resuelve los problemas de modo comprensivo
- Elabora ideas coherentemente
- Sintetiza de modo integrado

Sobre la capacidad de emitir juicios y fundamentar:

- Demuestra argumentación en las ideas
- Ejerce sentido crítico
- Se observa capacidad de reflexión

Criterios de calificación

Los criterios de calificación de la asignatura son los siguientes:

- Sobresaliente: excelente dominio conocimientos básicos, nivel alto de reflexión o aplicación, elaboración ideas propias, cumplimiento todas tareas, trabajo en equipo, búsqueda de materiales complementarios.
- Notable: domina conocimientos, nivel medio de reflexión.
- Aprobado: alcanza el nivel mínimo de comprensión y aplicación de los conocimientos básicos.
- Suspenso: bajo nivel de comprensión y aplicación, falta implicación tarea, no participa del grupo.

Según el R.D 1125/2003 que regula el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias, los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

9,0-10 MATRÍCULA DE HONOR (MH, limitada al 5% máx.)

9,0-10 SOBRESALIENTE (SB)

7,0-8,9 NOTABLE (NT)

5,0-6,9 APROBADO (AP)

0,0-4,9 SUSPENSO (SS)

6. BIBLIOGRAFÍA

Los libros de Química General numerados de [1] a [3] en la siguiente lista, son apropiados para ser usados por los alumnos como libros de texto para seguir la asignatura. El texto [4], aunque resume excesivamente aspectos de química general, presenta además una introducción a la Química Ambiental que es desarrollada exhaustivamente en los libros numerados de [5] a [7].

Bibliografía Básica

1. R.H. Petrucci, F.G. Herring, J. D. Madura, C. Bissonette: "Química General" 10ª Edición. Prentice Hall, 2011.

http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_Escritorio_Visualizar?cod_primaria=1000193&libro=6751

2. T.L. Brown, H.E. LeMay Jr., B.E. Bursten, C. J. Murphy, P. M. Woodward: "Química: La Ciencia Central" 12ª Edición. Prentice Hall, 2014.
3. R. Chang: "Química" 10ª Edición. McGraw-Hill, 2010.
4. M. P. Cabildo, M. P. Cornago, C. Escolástico, S. Esteban, C. López, D. Sanz: "Bases Químicas del Medio Ambiente". UNED, 2004.
5. M. D. Reboiras: "Química: La Ciencia Básica". Paraninfo S. A., 2006

Bibliografía Complementaria (optativo)

6. P. Cabildo Miranda, C. Escolástico León: "500 preguntas de test, cuestiones y problemas. Bases químicas del medio ambiente". UNED, 2011.
7. C. Baird: "Química Ambiental" 2ª Edición. Reverté, 2001.
8. T. G. Spiro, W. M. Stigliani: "Química Medioambiental". Prentice Hall, 2004.
9. S. E. Manahan: "Introducción a la Química Ambiental". Reverté, 2007.

Tutoriales de la biblioteca

https://uah-es.libguides.com/biblioguias_biblioteca_uah/

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.