



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Química General

Grado en
Ingeniería en Tecnologías Industriales

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

1^{er} Curso - 1^{er} Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Química General
Código:	610004
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Departamento y Área de Conocimiento:	Departamento de Química Orgánica y Química Inorgánica, Área de Química Orgánica, Área de Química Inorgánica/ Departamento de Química Analítica, Química-Física e Ingeniería Química, Área de Ingeniería Química
Carácter:	Básica
Créditos ECTS:	6.0
Curso y cuatrimestre:	1^{er} Curso, 1^{er} Cuatrimestre
Profesorado:	Paula Ortega López (Coord.) Javier Sánchez-Nieves Fernández Christopher J. Whiteoak Sandra García Gallego Marc Montesinos Magraner Noelia Rubio Carrero Mercedes Zurro de la Fuente
Horario de Tutoría:	Concertar cita con el profesor
Idioma en el que se imparte:	Español

1a. PRESENTACIÓN

Se trata de un curso de Química General dirigido a los alumnos de primer curso del Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales. El objetivo fundamental del mismo es facilitar al estudiante la comprensión y adquisición de conceptos básicos de Química que le puedan resultar de utilidad en su futura actividad profesional. En los primeros temas se desarrollan conceptos básicos sobre la naturaleza de la materia. Seguidamente se estudian las reacciones químicas revisando los aspectos de termodinámica, cinética y equilibrio químico. A continuación, se analiza el concepto ácido-base y los procesos redox, atendiendo especialmente a los procesos electrolíticos. La precipitación se estudia en último lugar.

Se considera importante que el alumno comience, en primer curso, a tomar contacto con conceptos de Ingeniería Química, que servirán para generar en el alumno la capacidad de valorar la importancia de la Química en el contexto industrial. Por ello, se introducen los conceptos básicos y esenciales de balances macroscópicos de materia y energía, fundamentos para la planificación, el diseño y el desarrollo de los procesos químicos.

Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)

No hay ningún tipo de prerrequisito ni recomendación para poder cursar esta asignatura.

1b. COURSE SUMMARY

The main goal of the course is to provide the students with tools to comprehend and acquire chemical concepts that may be useful for their future career development. As part of the course syllabus, several topics have been selected to provide a broad vision about the structure and basic reactivity of chemical compounds. Moreover, the course deals with the relation of Chemistry with different technical, social, and environmental issues of interest.

2. COMPETENCIAS

Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales:

CG2 - 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.

CG3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG4 - Conocimientos y capacidad para aplicar herramientas computacionales y experimentales para la resolución de problemas en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG5 - Conocimiento y capacidad para aplicar la legislación vigente así como las especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG6 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG7 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

CG9 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

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.

TRU1 - Capacidad de análisis y síntesis.

TRU2 - Comunicación oral y escrita.

TRU3 - Capacidad de gestión de la información.

TRU4 - Capacidad de aprendizaje autónomo.

TRU5 - Capacidad para trabajar en equipo.

Competencias Específicas

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) específicas:

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 terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

RAQ1. Describir la composición de la materia, la estructura de los átomos, sus propiedades periódicas, el enlace y la estructura de las moléculas y la manera en que éstas interactúan para dar lugar a los diferentes estados de agregación en que se presenta la materia.

RAQ2. Explicar las principales funciones termodinámicas que controlan la espontaneidad y el equilibrio en las reacciones químicas, el progreso temporal de las mismas en términos de velocidades de reacción y su dependencia con la temperatura y con la concentración de las sustancias reaccionantes.

RAQ3. Describir el equilibrio químico, su constante y los aspectos cuantitativos que se derivan de él, en particular en los equilibrios en sistemas iónicos en disolución.

RAQ4. Resolver problemas básicos relativos a los aspectos estructurales de la materia y a sus transformaciones.

RAQ5. Explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con aspectos básicos de la Química.

RAQ6. Plantear y resolver balances de materia y energía para procesos y equipos de ingeniería.

RAQ7. Emplear técnicas básicas de laboratorio, interpretar los datos experimentales obtenidos y elaborar informes de prácticas.

3. CONTENIDOS

Tema 1. Introducción a la Química:

Formulación y nomenclatura de sustancias inorgánicas. Partículas fundamentales: electrón, protón y neutrón. Número atómico y másico. Isótopos. Masas isotópicas. Masas atómicas. Los elementos de la tabla periódica. Compuestos y moléculas. Cantidad química de una sustancia. Naturaleza y tipos de disoluciones. Expresiones de concentración. Ecuaciones químicas. Cálculos estequiométricos.

Tema 2. Tipos de enlace

Enlace iónico: sólidos iónicos, energía de red. Enlace covalente: teoría de orbitales moleculares, teoría de enlace de valencia, orbitales híbridos, estructuras de Lewis, carga formal, polaridad. Compuestos covalentes: tipos. Enlace metálico: teorías, compuestos metálicos, conductores, semiconductores y aislantes. Fuerzas intermoleculares: interacciones de Van der Waals y enlace de hidrógeno.

Tema 3. Termodinámica química

Reacción química. Cambios de energía en las reacciones químicas. Entalpía: Ley de Hess, entalpía de formación estándar. Entropía. Energía libre de Gibbs: espontaneidad de los procesos químicos.

Tema 4. Cinética química

Velocidad de reacción. Ecuación de velocidad y orden de reacción. Temperatura y velocidad de reacción. Catálisis.

Tema 5. Equilibrio químico

Concepto de equilibrio. La constante de equilibrio. Relación entre K_p y K_c . Relación entre energía libre y constante de equilibrio. Principio de Le Chatelier.

Tema 6. Equilibrio ácido-base

Teorías ácido-base: Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis. Auto-ionización del agua. Factores que afectan a la acidez. Constantes de acidez y basicidad. Cálculo de pH. Disoluciones reguladoras. Hidrólisis.

Tema 7. Equilibrios redox

Reacciones de oxidación y reducción. Pilas electroquímicas. Potenciales normales de reducción. Espontaneidad de las reacciones redox. Ecuación de Nernst. Equilibrio redox: ajuste de reacciones. Corrosión y protección de metales. Electrólisis.

Tema 8. Equilibrios de solubilidad

Reacciones de precipitación. Efecto del ion común en los equilibrios de solubilidad. Relación entre pH y solubilidad.

Tema 9. Balance macroscópico de materia en régimen estacionario

Sistemas de magnitudes y unidades. Consistencia dimensional. Balance de materia en sistemas sin reacción química. Balance de materia en sistemas con reacciones químicas.

Tema 10. Balance macroscópico de energía en régimen estacionario

Expresión general del balance macroscópico de energía. Balances de entalpía y balances de energía mecánica. Balances en sistemas con reacción química. Temperatura de

reacción adiabática.

Clases de seminario:

Formulación, cálculos estequiométricos, disoluciones, estados de agregación de la materia, equilibrio químico, cálculo de pH de ácidos y bases, ajuste de reacciones redox y otros aspectos relacionados con los temas anteriores. Planteamiento y resolución de balances de materia y energía, sin y con reacción química; y cálculo de conceptos asociados a los mismos.

Clases prácticas:

- Equilibrios ácido-base
- Técnicas de purificación de compuestos químicos
- Balances en estado estacionario

Bloques de contenido	Total de horas
Introducción a la Química (Tema 1)	4h
Enlace químico (Tema 2)	3h
Termoquímica (Tema 3)	2h
Cinética química (Tema 4)	1h
Equilibrio químico (Tema 5)	2h
Equilibrio ácido-base (Tema 6)	3h
Equilibrios redox (Tema 7)	3h
Equilibrios de solubilidad (Tema 8)	2h
Balance macroscópico de materia en régimen estacionario (Tema 9)	4h
Balance macroscópico de energía en régimen estacionario (Tema 10)	4h
Seminarios (Temas 1-10)	20h
Prácticas y Examen	8h y 2h

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	58 horas (56 horas de clase presencial +2 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes)
Total horas	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases magistrales y expositivas, en combinación con prácticas en el laboratorio	Clases teóricas en las que se desarrollarán las bases fundamentales de la materia. Seminarios donde se desarrollarán aspectos específicos derivados de las clases teóricas. Se realizarán ejercicios y cuestiones que han de facilitar la comprensión de los conceptos y su aplicación. Además, servirán para reforzar conocimientos previamente adquiridos. Clases prácticas de resolución de problemas. Clases prácticas de trabajo en el laboratorio.
Trabajos en grupo y cooperativo	Atención a los estudiantes tanto individualmente como en grupos pequeños con el fin de realizar un adecuado seguimiento de los mismos así como resolver las dudas y afianzar los conocimientos adquiridos.
Trabajo y estudio personal	Aprendizaje de los aspectos relevantes de la materia. Lecturas de interés para la motivación y formación del alumno. Realización de actividades: ejercicios, mapas conceptuales, ejemplificaciones, búsqueda de información, etc.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

5.1. PROCEDIMIENTOS

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 Aprendizajes](#) (modificada por última vez en Consejo de Gobierno de 31 de octubre de 2019) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

Convocatoria ordinaria

Siguiendo los criterios de Evaluación continua, las principales herramientas de evaluación serán:

- Pruebas de evaluación intermedia (**PEII**). Se realizarán dos pruebas de evaluación parcial intermedias, consistentes en la resolución de cuestiones y problemas aplicados. Existe la opción de recuperar la primera de las pruebas junto con la realización de la segunda, coincidiendo con la realización del examen final (convocatoria ordinaria).
- Entregables (**En**). Se elaborará una memoria que recoja el trabajo realizado en las sesiones prácticas del laboratorio, así como una serie de cuestiones relacionadas con las mismas. Entrega de ejercicios individuales en las sesiones de seminarios.
- Pruebas de examen final (**PEF**). Prueba aplicada de resolución de cuestiones y problemas que realizarán, exclusivamente, los alumnos que opten por la evaluación final, en convocatoria ordinaria, o que se presenten a la convocatoria extraordinaria.

De acuerdo a la normativa vigente y por considerarse la parte de laboratorio experimental esencial para la adquisición de las competencias objetivo de la asignatura, **la asistencia a todas las sesiones de laboratorio y la superación de las prácticas obligatorias presenciales será considerada elemento imprescindible de la evaluación**, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria (NEA, Artículo 6, párrafo 4). Por esta razón, *las prácticas de laboratorio son comunes e imprescindibles en los dos tipos de evaluación: continua y no continua*.

Convocatoria extraordinaria

Aquellos alumnos que no superen la convocatoria ordinaria tendrán derecho a una Convocatoria Extraordinaria. El tipo de pruebas a realizar y porcentajes de peso sobre la calificación final, relación entre los criterios e instrumentos de evaluación y los resultados de aprendizaje y calificación de la asignatura es el detallado más adelante en la Tabla 3.

5.2. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los Criterios de Evaluación deben atender al grado de adquisición de las competencias por parte del estudiante. Para ello se definen los siguientes.

- CE1: El alumno identifica y aplica los principios básicos de la química.
- CE2: El alumno muestra capacidad e iniciativa a la hora de resolver problemas prácticos asociados a los conocimientos adquiridos.
- CE3: El alumno observa, interpreta y razona críticamente los resultados obtenidos en seminarios y en el laboratorio.
- CE4: El alumno participa de manera activa en el desarrollo de la asignatura: discusiones en clase, seminarios y sesiones de laboratorio.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Esta sección resume los instrumentos de calificación que serán aplicados a cada uno de los criterios de

Evaluación.

Pruebas de evaluación intermedia (PEI).

Entregables (En)

Pruebas de examen final (PEF).

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En la convocatoria **ordinaria–evaluación continua** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente

Tabla1

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CG2, CG3, CG9,CG5-CG7, CFB4	RAQ1-RAQ5	CE1-CE3	PEI1	40%
CG2, CG3, CG9,CG5-CG7, CFB4	RAQ3-RAQ6	CE1-CE3	PEI2	40%
CG4, CG5, CG9, CFB4	RAQ1, RAQ3, RAQ6, RAQ7	CE3, CE4	En	20%

Para la superación de la asignatura, se requerirá que el alumno haya alcanzado una calificación global de APTO (5 o superior) como resultado de la suma ponderada de las calificaciones obtenidas mediante los distintos instrumentos de evaluación.

Los alumnos que opten por la evaluación continua habrán agotado la convocatoria correspondiente cuando entreguen las actividades programadas y/o se presenten a las pruebas de evaluación intermedias.

El alumno/a que durante el proceso de enseñanza-aprendizaje con evaluación continua no haya realizado ninguna de las actividades programadas como instrumentos de evaluación, se considerará no presentado en la convocatoria ordinaria.

En la convocatoria **ordinaria–evaluación final** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Tabla 2

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CG2, CG3, CG9,CG5-CG7, CFB4	RAQ1-RAQ7	CE1-CE3	PEF	80%
CG4, CG5, CG9, CFB4	RAQ1, RAQ3, RAQ6, RAQ7	CE3, CE4	En	20%

Tabla3

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CG2, CG3, CG9, CG5-CG7, CFB4	RAQ1-RAQ7	CE1-CE3	PEF	80%
CG4, CG5, CG9, CFB4	RAQ1, RAQ3, RAQ6, RAQ7	CE3, CE4	En	20%

Convocatoria extraordinaria

Los procedimientos para la evaluación en convocatoria extraordinaria consistirán en la realización de un examen final de resolución de cuestiones y problemas, así como la entrega de una memoria o cuaderno de laboratorio que recoja su trabajo individual en el mismo.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía básica

- R.H. Petrucci, F.G. Herring, J.D. Madura, C. Bissonnette, "Química General", 10ª Edición. Editorial Prentice Hall (Pearson), 2011.
- C. Orozco, M.N. González, Antonio Pérez: "Problemas resueltos de química aplicada". Editorial Paraninfo, 2011.
- W. R. Peterson. Introducción a la nomenclatura de las sustancias químicas. Editorial Reverté, 2010.
- "Introducción a la Ingeniería Química" Síntesis, 1999. Calleja Pardo, G. (Ed.), García, F., de Lucas, A., Prats, D., Rodríguez, J.M.
- "Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering" (7th Ed.) Prentice Hall, 2003.
- "Principios básicos y cálculos en Ingeniería Química" (de la 6ª Ed.) Pearson Education. Himmelblau, D.M.

6.2. Bibliografía complementaria

- R. Chang: "Química", 9ª Ed. McGraw-Hill, 2007.
- "Química. Un proyecto de la ACS". Reverté, 2005.
- J.A. López Cancio: "Problemas de Química. Cuestiones y ejercicios". Prentice Hall, 2006.
- M. A. Domínguez Reboiras. "Problemas resueltos de química. La ciencia básica" Ed. Paraninfo, 2007.
- E. Quiñoá, R. Riguera: "Nomenclatura y Representación de Compuestos Orgánicos. Una guía de estudio y autoevaluación". McGraw-Hill, 2ª Ed. 2005.
- E. Quiñoá, R. Riguera, J.M. Vila: "Nomenclatura y Formulación de los Compuestos Inorgánicos. Una guía de estudio y autoevaluación". McGraw-Hill, 2ª Ed. 2006.

NOTA INFORMATIVA

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.