

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	34742
Nombre	Química I
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2022 - 2023

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1401 - Grado de Ingeniería Química	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	1	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1401 - Grado de Ingeniería Química	3 - Química	Formación Básica

Coordinación

Nombre	Departamento
POU AMERIGO, ROSENDO	315 - Química Física

RESUMEN

La asignatura *Química I* es una asignatura básica que se imparte en el primer curso y primer cuatrimestre del título de Grado en Ingeniería Química. En el plan de estudios consta de un total de 6 créditos ECTS. Esta asignatura, junto con Química II (básica de segundo curso) pretende, esencialmente, que el/la estudiante profundice en los conocimientos de Química General.

Los contenidos de la asignatura Química I se centran en el estudio de las reacciones químicas, y concretamente son: **Estequiometría. Disoluciones. Fundamentos de la reactividad química. Termodinámica química. Cinética química. Equilibrio químico. Equilibrios iónicos en disolución.** (Documento VERIFICA).

Las clases de teoría se impartirán en castellano y las prácticas y las clases de laboratorio según consta en la ficha de la asignatura disponible en la web del Grado.

Los **objetivos generales** de la asignatura son:



- Homogeneizar los conocimientos previos de la disciplina Química General. Se pretende que conozcan los conceptos y principios esenciales de la Química y sepan utilizarlos adecuadamente.
- Sentar bases sólidas para que puedan continuar con éxito el aprendizaje en asignaturas posteriores y profundizar en el conocimiento de partes fundamentales de la disciplina como la termodinámica, la cinética química, los equilibrios materiales, las disoluciones y los equilibrios iónicos en disolución.
- Lograr que adquieran la terminología básica de la Química y que sepan utilizarla, expresando las ideas con la precisión requerida en el ámbito científico. Asimismo, se pretende que conozcan las convenciones y manejen correctamente las unidades.
- Desarrollar la capacidad para plantear y resolver problemas numéricos en Química, así como para interpretar y analizar los resultados obtenidos.
- Conseguir que sean capaces de buscar y seleccionar información en el ámbito de la Química.
- Potenciar sus habilidades para el trabajo en equipo.
- Suscitar y fomentar aquellos valores y actitudes inherentes a la actividad científica.
- Concienciar y sensibilizar sobre aspectos medioambientales.

Los **objetivos específicos** derivados del contenido de la asignatura son:

- Realizar cálculos estequiométricos en reacciones gaseosas y en disolución.
- Entender el concepto de función de estado y conocer y aplicar las tres leyes de la Termodinámica.
- Relacionar las variaciones de entalpía, entropía y energía libre de una reacción con la constante de equilibrio y el cociente de reacción.
- Conocer las distintas formas de expresar la constante de equilibrio y el principio de Le Châtelier para predecir el desplazamiento del equilibrio químico.
- Identificar y justificar el carácter ácido-base de diversos tipos de sustancias y de mezclas.
- Resolver problemas numéricos de disoluciones amortiguadoras o tampón.
- Distinguir entre solubilidad y producto de solubilidad y delimitar qué factores afectan a cada uno y de qué manera.
- Conocer los conceptos de oxidación-reducción y las claves del funcionamiento de una pila galvánica.
- Aplicar la ecuación de Nernst para calcular la fuerza electromotriz de una pila.
- Entender los conceptos de velocidad de reacción, ley de velocidad, constante de velocidad, orden de reacción, etapa elemental, mecanismo y molecularidad, ecuaciones integradas y tiempo de vida medio.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

A fin de poder abordar con éxito la asignatura, es imprescindible que el/la estudiante posea una serie de conocimientos previos, de acuerdo con el nivel exigido en los cursos de secundaria. Dichos conocimientos comprenden:

Nomenclatura y formulación química, tanto inorgánica como orgánica.
Ajuste de reacciones químicas.



Cálculos estequiométricos elementales.
Identificación del carácter ácido-básico de compuestos habituales.
Obtención de estados de oxidación de los elementos que constituyen las especies químicas.
Cálculo de derivadas e integrales sencillas.
Logaritmos y exponenciales.

COMPETENCIAS

1401 - Grado de Ingeniería Química

- G3 - 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.
- G4 - 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.
- G7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- B4 - 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

Para adquirir las competencias G3, G4, G7 y B4, al finalizar la asignatura, el/la estudiante ha de ser capaz de:

- Nombrar y formular los compuestos químicos inorgánicos más elementales.
- Resolver problemas básicos de estequiometría (relativos a la cantidad de materia implicada en una reacción química).
- Resolver problemas cuantitativos sencillos de procesos químicos tanto en el equilibrio como cinéticamente.
- Identificar los tipos principales de reacción química y sus características asociadas.
- Explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con aspectos básicos de la Química.
- Capacidad para comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.

Además, por lo que respecta a las **destrezas** a adquirir, relacionadas con las competencias G4 y B4, el/la estudiante será capaz de:

- Definir función de estado e identificar qué magnitudes termodinámicas lo son y cuáles no.
- Emplear correctamente el criterio de signos para la transferencia de energía en forma de calor y trabajo.
- Enunciar los tres principios de la termodinámica.
- Enunciar la ley de Hess y emplearla para calcular entalpías de reacción.
- Definir estado estándar, entalpía de reacción estándar y entalpía estándar de formación.
- Predecir la espontaneidad de una reacción estimando el signo de la variación de la energía libre de Gibbs.
- Enunciar la condición general de equilibrio químico y utilizar el cociente de reacción para determinar el sentido de avance de una reacción.



- Escribir las expresiones de la constante de equilibrio y calcular las cantidades de las sustancias presentes en el equilibrio, tanto mediante el empleo de presiones parciales como de concentraciones.
- Analizar cuali y cuantitativamente la variación de la constante de equilibrio con la temperatura.
- Predecir el desplazamiento de un equilibrio químico aplicando el Principio de Le Chatelier.
- Enunciar las teorías ácido-base de Arrhenius y Brønsted-Lowry, e identificar las sustancias ácidas y básicas.
- Definir los conceptos de pH y de disolución tampón.
- Resolver problemas numéricos ácido-base sencillos mediante constantes y los balances de materia y carga.
- Expresar el producto de solubilidad de sales iónicas en función de su solubilidad.
- Predecir el efecto sobre la solubilidad de una sal de diversas variables o factores.
- Ajustar reacciones redox, en medio ácido y básico, identificando el agente oxidante y el reductor.
- Utilizar una tabla de potenciales redox para predecir si se producirá o no una reacción entre dos especies.
- Dibujar el esquema de una pila galvánica.
- Aplicar la ecuación de Nernst para calcular la fuerza electromotriz de una pila.
- Relacionar la fuerza electromotriz de la pila con la variación de la energía libre de Gibbs de la reacción y con la constante de equilibrio.
- Definir los conceptos de velocidad, ecuación de velocidad y escribir las ecuaciones integradas para cinéticas sencillas de orden 0, 1 y 2.
- Identificar las magnitudes que aparecen en la ecuación de Arrhenius.

La realización de prácticas en el laboratorio permitirá (relación con las competencias G4, G7 y B4)

- Manejar adecuadamente el material habitual en un laboratorio de Química.
- Realizar las operaciones básicas de laboratorio más frecuentes.
- Tratar adecuadamente los residuos químicos y aplicar medidas de seguridad en el laboratorio.
- Analizar los resultados obtenidos y realizar conclusiones lógicas basándose en los conceptos químicos adquiridos.
- Redactar y elaborar un diario de laboratorio.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. PROBLEMAS DE ESTEQUIOMETRÍA

Concepto de mol. Reactivo limitante. Gases. Disoluciones. Formas de expresar la concentración.

2. LA ENERGÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

Sistemas químicos. Funciones de estado. Procesos. Energía, calor y trabajo. Primer principio de la Termodinámica. La entalpía de las reacciones químicas. Ley de Hess. Entalpía estándar de formación.



3. LA DIRECCIÓN DEL CAMBIO QUÍMICO

Espontaneidad. Segundo principio de la Termodinámica. Entropías y Entropías absolutas. Tercer principio de la Termodinámica. Energía libre de Gibbs. Criterio de espontaneidad y equilibrio

4. EL EQUILIBRIO EN LAS REACCIONES QUÍMICAS

Condición general del equilibrio químico. Equilibrio químico en sistemas gaseosos ideales. Variación de la constante de equilibrio con la temperatura. Equilibrio en sistemas gaseosos heterogéneos. Principio de Le Châtelier.

5. EQUILIBRIOS ÁCIDO-BASE

Definiciones de ácidos y bases: Arrhenius, protónica y electrónica. La autoionización del agua. Escala de pH. Fuerza de ácidos y bases. Constantes de equilibrio. Cálculo del pH y de las concentraciones en el equilibrio. Sales. Hidrólisis. Disoluciones tampón.

6. EQUILIBRIOS DE SOLUBILIDAD

Equilibrio entre sólidos iónicos y sus disoluciones saturadas. Solubilidad y producto de solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad.

7. REACCIONES ELECTROQUÍMICAS (REDOX)

Sistemas electroquímicos. Reacciones de oxidación-reducción. Pilas galvánicas. Fuerza electromotriz de las pilas. Potenciales de electrodo. Ecuación de Nernst.

8. LA VELOCIDAD DEL CAMBIO QUÍMICO

Ecuación de velocidad. Ecuaciones integradas de cinéticas sencillas. Mecanismos de reacción. Aproximación de la etapa limitante. Influencia de la temperatura sobre la velocidad de reacción. Ecuación de Arrhenius. Concepto de catálisis.

9. LABORATORIO DE QUÍMICA I

Se realizan 5 sesiones de 3 horas cada una:

1. INTRODUCCIÓN AL TRABAJO EN EL LABORATORIO QUÍMICO.

Normas de seguridad. Material e instrumentación. Tratamiento de residuos. Pesada y Balanzas. Medida de volúmenes.

2. PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES Y MEDIDA DEL pH.

Disoluciones desde sólidos, desde líquidos y por dilución. Medida, análisis y discusión del pH de las disoluciones.

3. VALORACIONES ACIDO-BASE.



Valoraciones ácido -base con indicador.

4.REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN.

Reacciones redox cualitativas. Pilas galvánicas.

5.CINETICA DE DECOLORACIÓN DE LA FENOLFTALEINA EN MEDIO BÁSICO POR MEDIDAS DE ABSORBANCIA.

Ecuación de velocidad. Ecuaciones integradas. Absorbancia. Ley de Lambert-Beer. Espectrofotómetro.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Prácticas en laboratorio	15,00	100
Prácticas en aula	15,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	10,00	0
Estudio y trabajo autónomo	20,00	0
Preparación de actividades de evaluación	20,00	0
Preparación de clases de teoría	10,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	20,00	0
Resolución de cuestionarios on-line	10,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a cuatro ejes: las sesiones de teoría; las de problemas y seminarios; las de laboratorio y el trabajo autónomo no presencial, on-line o por escrito.

En las **sesiones de teoría**, se ofrecerá una visión global de cada tema y se incidirá en los conceptos clave del mismo. Asimismo, se indicarán los recursos más recomendables para la posterior preparación del tema en profundidad. Como complemento, después de finalizar cada tema, hay que resolver en casa con fecha fija unos cuestionarios on-line por cada tema. Cuando el tema y el tiempo son propicios, se utiliza la técnica **zappers** o mandos a distancia para resolver cuestionarios/crucigramas en grupo; así como la metodología **flipped teaching** (clase invertida) en la que se preparan conceptos en casa y se revisan al llegar al aula mediante tests (para adquirir las competencias G3, G4 y B4).

Las **clases de problemas y seminarios** se desarrollarán siguiendo dos estrategias diferentes. En unas sesiones se explicarán problemas-tipo, su planteamiento y su resolución numérica rigurosa. En ellas el protagonismo recaerá básicamente en el profesor o la profesora que hará la exposición al grupo entero. En otras sesiones, en cambio, el protagonismo pasará por completo a los y las estudiantes, quienes se enfrentarán a problemas análogos y/o de mayor complejidad. Una vez concluido el trabajo, los problemas serán corregidos y analizados por los alumnos en la pizarra. La mayoría de las sesiones se desarrollarán de acuerdo con esta segunda estrategia, (restringiendo las sesiones del primer tipo al mínimo



indispensable) y se harán desdobladas en el aula en dos subgrupos. En algunas de estas sesiones (tipo **Seminario**) también se trabajarán, de forma monográfica, aspectos prácticos de la materia (problemas, ejemplos de química cotidiana, aplicaciones de interés medioambiental y/o tecnológico, etc...) de forma activa, participativa y en equipo. Técnica **zappers** o mandos a distancia en grupo para resolver un test de revisión de conocimientos (para adquirir las competencias G4 y B4).

Las **sesiones de Laboratorio** serán obligatorias y se desarrollarán en grupos de 16 alumnos (máximo) con la asesoría de un/a profesor/a presente en todo momento. Los/las estudiantes trabajarán por parejas y, previamente a las sesiones, dispondrán de información sobre las experiencias a realizar (guión de laboratorio) y deberán contestar unas tareas previas al trabajo en el laboratorio (cuestionarios on-line disponibles en Aula Virtual). El profesor responsable comentará las características de la experiencia al comienzo de la sesión. Tras el desarrollo del trabajo de laboratorio tutelado, los/las estudiantes deberán elaborar y recoger en un cuaderno de laboratorio los resultados de la experiencia y contestar a una serie de cuestiones. Las cuestiones previas y post-lab servirán para la evaluación, y se entregarán vía electrónica en Aula Virtual (para adquirir las competencias G4, G7 y B4).

Por último, el **trabajo no presencial y autónomo**, se estructura en base a actividades de evaluación entregables y planificadas en el cronograma de la asignatura, como: resolución de tests, cuestionarios on-line en Aula Virtual, cuestiones y problemas de tipo examen, puzzle de Aronson en grupos, tareas para realizar en casa tras la consulta o visualización de material escrito o audiovisual, etc... (para adquirir las competencias G3, G4 y B4).

EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los y las estudiantes “asistentes” será de carácter **formativo** y se llevará a cabo con una evaluación continua de los progresos y del trabajo desarrollado a lo largo del curso. Para ello se tendrá en cuenta, por una parte, la asistencia y participación activa en clase, en tutorías y en todas aquellas iniciativas que se programen; y por otra, la resolución de las actividades que se vayan proponiendo para que se trabajen de forma autónoma (tests de respuesta múltiple, cuestiones, problemas numéricos, dossiers, seminarios, etc...). Otra parte de la nota se obtiene con la evaluación de las prácticas de laboratorio. Por último, los conocimientos y destrezas adquiridos se evaluarán también mediante exámenes a lo largo del curso.

Concretamente, se propone el siguiente modelo cuantitativo:

1. Asistencia y participación activa	5%
2. Actividades entregables a lo largo del curso	25%
3. Prácticas de Laboratorio	20%
4. Exámenes parciales y/o final	50%



No obstante, **para aprobar** la asignatura se considera **no recuperable** y **obligatoria** la asistencia a todas las sesiones de laboratorio, así como tener aprobadas los exámenes para promediar con el resto de ítems que conforman la evaluación. Se realizarán dos exámenes, uno a mitad del cuatrimestre y otro al final. Estas pruebas se consideran aprobadas cuando la nota es igual o superior a 5 sobre 10. El primer examen parcial permitirá, si se aprueba, eliminar materia. Constan de una parte de cuestiones teóricas de razonar y otra de resolución de problemas numéricos. La nota del examen será el promedio de la obtenida en ambas partes, siempre y cuando en cada una de ellas la nota sea igual o superior a 4.0. En caso contrario, el examen estará suspendido. Los/las alumnos/as que no aprueben en la primera convocatoria oficial deberán presentarse en la segunda convocatoria al examen, que es la única parte recuperable de la evaluación.

***NOTA 1:** Si algún/a estudiante de esta modalidad obtuviera más nota según el criterio de la modalidad B, serán calificados con esta última opción, es decir, siempre con la más favorable.

Modalidad B:

B.1) Aquellos/as estudiantes que no deseen asistir regularmente a clase ni realizar actividades a lo largo del curso, serán evaluados con un modelo alternativo que se concreta del siguiente modo:

- | | |
|-----------------------------|-----|
| 1. Prácticas de Laboratorio | 20% |
| 2. Examen final | 60% |

de modo que como máximo podrá obtener un 8 sobre 10.

B.2) Aquellos/as estudiantes que no puedan** asistir regularmente a clase serán evaluados con un modelo alternativo que se concreta del siguiente modo:

- | | |
|---|-----|
| 1. Prácticas de Laboratorio | 20% |
| 2. Actividades entregables individuales | 20% |
| 3. Exámenes parciales y/o final | 60% |

En ambos casos (B.1 ó B.2) **para aprobar** se considera **no recuperable** y **obligatoria** la asistencia a todas las sesiones de laboratorio. En el caso B.2, se realizarán dos exámenes, a mitad del cuatrimestre y al final. Estas pruebas se consideran aprobadas cuando la nota es igual o superior a 5 sobre 10. El primer examen parcial permitirá, si se aprueba, eliminar materia. Constan de una parte de cuestiones teóricas de razonar y otra de resolución de problemas numéricos. La nota del examen será el promedio de la obtenida en ambas partes, siempre y cuando en cada una de ellas la nota sea igual o superior a 4.0. En caso contrario, el examen estará suspendido. Los/las alumnos/as que no aprueben en la primera convocatoria oficial deberán presentarse en la segunda convocatoria al examen, que es la única parte recuperable de la evaluación.



****NOTA 2:** Aquellos/as estudiantes que elijan esta modalidad porque se encuentren trabajando, deberán justificar adecuadamente su situación laboral.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universitat de València para Grados y Másteres:

<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?action=inicio&idEdictoSeleccionado=5639>

REFERENCIAS

Básicas

- H. Petrucci, W.S. Harwood y F.G. Herring.
Química general (10ª ed.).
Pearson/Prentice Hall. Madrid (2011).
<http://www.slideshare.net/cieenf/quimicageneral10ed?related=2>
<http://www.pearsonmylabandmastering.com/northamerica/masteringchemistry/>
<http://www.slideshare.net/lina82272/solucionario-petrucci-quimica-general-8va-ed-solution-manual-qu?related=6>
- R. Chang.
Química(10ªed.).
McGraw-Hill. México (2010).
<http://www.slideshare.net/oscarpolm/quimica-10ma-edicin-raymond-chang?related=3>
- P. Atkins, L. Jones.
Principios de Química. Los caminos del descubrimiento (5ªed.).
Ed. Médica Panamericana. Madrid (2012).
<http://www.slideshare.net/christopher573/principios-de-quimica-atkins-jones?related=1>
- Amparo Olba.
Química General: Equilibri i canvi. (En valencià)
Col.lecció: Educació. Materials. PUV, València (2007).
- M.A. Herrero, J. Atienza, P. Noguera y L.A. Tortajada.
La Química en Problemas: Un enfoque práctico.
Ed. Universidad Politécnica de Valencia, (2008).

Complementarias

- T.L. Brown, H.E. LeMay, B.E. Bursten, C.J. Murphy y P.M. Woodward.
Química. La ciencia central (12ª ed.).
Pearson. México (2014).
<http://www.slideshare.net/cristopherguadamud/quimica-la-ciencia-central-12va-edicin-brown-lemay-bursten-murphy-woodward-stoltzfus?related=5>



<http://www.pearsonmylabandmastering.com/northamerica/masteringchemistry/>

- American Chemical Society
Química. Un proyecto de la ACS.
Reverté. Barcelona (2005).
- B.G. Segal.
Chemistry. Experiment and Theory (2ªed.). (En inglés)
Wiley. Nueva York (1989).
- W.R. Peterson
Introducción a la nomenclatura de las sustancias químicas.
Reverté. Barcelona (2010).
- J. Peidró.
Problemas de Química para el primer ciclo.
EUB. Barcelona (1996).
- Julia Burdge
Chemistry (5ª ed.) . (En inglés)
McGraw Hill Education. New York (2020).