

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Grado en Biomedicina		
Ámbito	Ciencias Biomédicas.		
Facultad/Escuela:	Ciencias Experimentales		
Asignatura:	Química General y Orgánica		
Tipo:	Formación Básica	Créditos ECTS:	6
Curso:	1	Código:	2130
Periodo docente:	Primer semestre		
Materia:	Química		
Módulo:	Ciencias Fundamentales		
Tipo de enseñanza:	Presencial		
Idioma:	Castellano		
Total de horas de dedicación del alumno:	150		

Equipo Docente	Correo Electrónico
Susana Martín Hernáez	s.martin.prof@ufv.es
María Luisa León Díaz	marialuisa.leon@ufv.es
Daniel González Rodal	daniel.gonzalez@ufv.es
Laura García Sánchez	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

--

La Química es la disciplina científica que estudia la naturaleza de la materia y sus transformaciones. La materia Química impartida en el primer curso del grado en Biomedicina, consta de una única asignatura, Química General y Orgánica. El bloque de Química General comprende los conceptos fundamentales de equilibrio químico en disolución acuosa junto a nociones básicas de los aspectos energéticos y cinéticos que regulan dichos equilibrios, esenciales para el mantenimiento de la vida. Por su parte, el bloque de Química Orgánica proporcionará al alumno las bases para poder entender la estructura, propiedades y reactividad de un gran número de compuestos orgánicos, en especial de aquellas moléculas esenciales desde el punto de vista biomédico, como pueden ser proteínas y fármacos.

OBJETIVO

La docencia del Bloque de Química General (QG) de esta asignatura proveerá al alumno del conocimiento necesario para comprender los conceptos fundamentales del Equilibrio Químico en disolución y los principios básicos de Termodinámica y Cinética aplicables a dichas reacciones, así como de la capacidad para aplicar dichos conceptos en el cálculo de determinados parámetros y variables, esenciales para el mantenimiento de la vida. Además, y tras la docencia del Bloque de Química Orgánica (QO), el alumno podrá identificar los grupos funcionales en un compuesto orgánico, nombrarlo, determinar su estructura tridimensional, predecir su reactividad y proponer los mecanismos por los que dichas reacciones tienen lugar. Como objetivo final del bloque, y aplicando los principios de reactividad estudiados, el estudiante será capaz de idear rutas sintéticas plausibles para la obtención de algunas biomoléculas sencillas y otras moléculas orgánicas de elevado interés biomédico, como los fármacos ó anticuerpos.

Los fines específicos (FE) de la asignatura son:

- FE1. Identificar los distintos tipos de equilibrio químico en disolución.
- FE2. Calcular parámetros que caracterizan los equilibrios: pH, potencial químico, solubilidad...
- FE3. Aplicar los principios fundamentales de la Termodinámica y la Cinética química a casos concretos.
- FE4. Identificar los distintos grupos funcionales en un compuesto orgánico y nombrarlo.
- FE5. Reconocer las zonas reactivas de un compuesto orgánico y ser capaz de predecir su reactividad.
- FE6. Completar mecanísticamente las reacciones orgánicas estudiadas.
- FE7. Proponer rutas plausibles de síntesis para la obtención de moléculas orgánicas sencillas.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Podrán conseguir un óptimo aprovechamiento del aprendizaje de la asignatura Química General y Orgánica aquellos alumnos que, previamente al inicio de la docencia de la asignatura, posean el nivel de conocimiento de 2º de Bachillerato (Científico) en las materias Química, Física y Matemáticas.

CONTENIDOS

La docencia de la asignatura Química General y Orgánica se divide en tres Bloques: Química General (Bloque I), Química Orgánica (Bloque II) y, por último, un Bloque Práctico (Bloque III) en el que se aplican los conceptos desarrollados en los dos bloques anteriores en experiencias reales en el laboratorio.

Cada uno de los Bloques está constituido por los temas que se enumeran a continuación y en los que se desarrolla el temario de la asignatura. La distribución cronológica de los temas es la indicada por número de tema, habiéndose elegido esa distribución para favorecer el aprendizaje transversal entre las distintas asignaturas del Grado.

BLOQUE I. QUÍMICA GENERAL

Este bloque se subdivide a su vez en dos, *Equilibrio Químico (I-A)* y *Termodinámica y Cinética Químicas (I-B)*, con los contenidos que se detallan a continuación.

I-A. EQUILIBRIO QUÍMICO

En los temas del presente Bloque, se estudia del concepto del Equilibrio Químico y se profundiza en aquellos tipos de equilibrio más importantes desde el punto de vista biomédico, como son el equilibrio ácido-base y el de solubilidad.

Tema 1. Equilibrio Ácido-Base

Conceptos de ácido y base. pH, pOH y pK. Valoraciones ácido-base. Curvas de valoración. Disoluciones tampón. Ecuación de Henderson-Hasselbach. Ejercicios y casos prácticos.

Tema 9. Equilibrios Redox y de Solubilidad

Ajustes ión-electrón. Potencial de reducción. Espontaneidad de un proceso redox. Electrólisis. Leyes de Faraday. Procesos redox espontáneos: celdas electroquímicas. Ecuación de Nernst. Solubilidad y precipitación.

Equilibrio de solubilidad: producto o constante de solubilidad. Precipitación fraccionada. Factores que afectan a la solubilidad de un compuesto: efecto del ión común y pH. Otros factores que influyen en la solubilidad. Ejercicios y casos prácticos.

Tema 10. Equilibrio de Formación de Complejos

Definición de iones complejos. Formulación y nomenclatura de compuestos de coordinación. Formación de iones complejos y constantes de formación. Efecto del pH en la formación de complejos. Solubilidad de compuestos mediante la formación de complejos. Titulaciones con agentes complejantes. Ejercicios y casos prácticos.

I-B. TERMODINÁMICA Y CINÉTICA QUÍMICAS

En este apartado se analizan los cambios energéticos que acompañan a toda reacción química (disciplina conocida como Termodinámica) y la cinética de dichas reacciones, junto a los factores que afectan a esta velocidad.

Tema 2. Introducción a la Termodinámica y Cinética Químicas: principios básicos (*Flipped Classroom*)

Termodinámica: Postulados iniciales de la Termodinámica. Primer principio de la Termodinámica. Segundo y tercer principios de la Termodinámica. Relación entre energía libre y constante de equilibrio. Equilibrio Químico: conceptos generales. Ejercicios y casos prácticos.

Cinética: Molecularidad y orden de reacción. Constante de velocidad y ecuación de velocidad. Factores que afectan a la velocidad de reacción. Ejercicios y casos prácticos.

BLOQUE II. QUÍMICA ORGÁNICA

En este caso, el Bloque se subdivide en dos apartados, *Principios Básicos en Química Orgánica (II-A)* y *Grupos Funcionales y Reactividad (II-B)*, con los contenidos que se enumeran a continuación.

II-A. PRINCIPIOS BÁSICOS EN QUÍMICA ORGÁNICA

Se realiza un repaso de las diversas teorías que han existido a lo largo de la historia para explicar la naturaleza de los enlaces químicos y sus características físico-químicas (Tema 3) para, a continuación, estudiar en profundidad las funciones orgánicas, su distribución espacial, los distintos tipos de isomería que estas disposiciones originan y la reactividad que su presencia y disposición confieren al compuesto orgánico que las contiene (Tema 4).

Tema 3. Naturaleza del enlace químico en una molécula

Teoría de repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia (VSEPR): predicción de la geometría molecular. Teoría de enlace de valencia (TEV): hibridación y tipos de enlace en Química Orgánica. Teoría de orbitales moleculares (TOM): de los orbitales atómicos a los orbitales moleculares. Ejercicios y casos prácticos.

Tema 4. Funciones Orgánicas e Isomería

Formulación y nomenclatura en química orgánica: grupos funcionales. Isomerías: determinación de la estructura espacial de un centro quiral. Principios básicos de reactividad en Química Orgánica: efecto inductivo y efecto mesómero. Intermedios de reacción en Química Orgánica y su estabilidad: carbocationes, carbaniones y radicales libres. Tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición y eliminación. Ejercicios y casos prácticos.

II-B. GRUPOS FUNCIONALES Y REACTIVIDAD

En este Bloque se estudian detalladamente los diferentes grupos funcionales que existen en Química Orgánica junto con la reactividad que la presencia de dichos grupos confiere a la molécula orgánica que los contiene. Los Temas (5-7) se han secuenciado en orden creciente de dificultad para finalizar con un tema (Tema 8) en el que se aplican los principios de reactividad estudiados hasta el momento a moléculas orgánicas esenciales en el ámbito biomédico, como aminoácidos ó fármacos, con el fin de conseguir una visión más real de la reactividad que presentan.

Tema 5. Esqueleto carbonado

Alcanos: descripción estructura y reactividad. Reactividad de los hidrocarburos insaturados: labilidad del enlace pi y principales reacciones de sistemas insaturados con sus mecanismos. El benceno: estructura y reactividad con sus mecanismos. Compuestos aromáticos: resonancia y reactividad asociada con mecanismos. Ejercicios y casos prácticos.

Tema 6. Grupos funcionales con efecto inductivo

Derivados halogenados: haluros de alquilo y haluros de arilo. Diferencias en reactividad y reacciones principales con sus mecanismos. Grupo hidroxilo (y grupo tiol): alcoholes (tioles) y fenoles. Diferencias de reactividad entre alcoholes y fenoles: reacciones principales con sus mecanismos. Aminas y derivados: el grupo amino y derivados (grupo nitro y grupo nitrilo). Reactividad de las aminas y grupos derivados: reacciones principales con sus

mecanismos. Ejercicios y casos prácticos.

Tema 7. Grupos carbonilo y carboxilo

El grupo carbonilo: aldehídos y cetonas. Diferencias de reactividad entre aldehídos y cetonas: reacciones principales con sus mecanismos. Reacciones de condensación aldólica: intermolecular (pura y mixta) e intramolecular (Dieckmann). El grupo carboxilo: ácidos y derivados (ésteres y amidas). Reactividad del grupo ácido: reacciones principales con sus mecanismos. Ejercicios y casos prácticos.

Tema 8. Rutas sintéticas para la obtención de moléculas orgánicas sencillas (Flipped Classroom)

Los alumnos deberán proponer, desarrollar y presentar en equipo (tutorizados por el profesor de la asignatura), tanto en forma oral como escrita, la síntesis de moléculas orgánicas sencillas interesantes desde el punto de vista biomédico.

BLOQUE III. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No se puede concebir la docencia de una materia de carácter científico sin incluir en la programación de la misma la realización de prácticas en el laboratorio. El Bloque incluye la realización de las prácticas propuestas, hasta un total de tres, directamente relacionadas con la materia impartida, así como un Seminario post-Prácticas en el que se analizará y profundizará en el trabajo realizado en el laboratorio.

Práctica 1. Disoluciones y Diluciones. Preparación de Tampones y uso del pH-metro.

Práctica 2. Técnicas Básicas en un Laboratorio Químico.

Práctica 3. Síntesis y Purificación de Ácido Acetilsalicílico (Aspirina).

ACTIVIDADES FORMATIVAS

La metodología de enseñanza-aprendizaje consta de una serie de **Actividades de Trabajo Presencial (ATP)** y otras que debe realizar el alumno de manera individual, las **Actividades de Trabajo Autónomo (ATA)**.

Se detallan a continuación la totalidad de las actividades, junto una breve descripción de cada una. La realización de la totalidad de las actividades completan los 6 ECTS (150 horas de trabajo del estudiante) asignados a la asignatura Química General y Orgánica.

ACTIVIDADES DE TRABAJO PRESENCIAL (ATP)

ATP1. Clase expositiva. Clases magistrales impartidas por el profesor y por investigadores invitados en las que se exponen los contenidos de las asignaturas.

ATP2. Clases prácticas. Ejercicios y casos prácticos y trabajo experimental llevado a cabo en el laboratorio.

ATP3. Trabajo en equipo basado en aprendizaje cooperativo. Resolución en equipos de trabajo cooperativo de problemas, ejercicios y casos prácticos relacionados con el contenido de la materia.

ATP4. Tutorías. Atención personalizada del alumno para revisar los contenidos explicados en clase, resolver dudas o discutir acerca de temas concretos con el fin de que el estudiante alcance los objetivos que persigue el módulo.

ATP5. Evaluación. Realización de las pruebas de evaluación.

ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTONOMO (ATA)

ATA1. Estudio teórico. Estudio de los contenidos de carácter teórico de los programas de las asignaturas del módulo. Utilización de los materiales complementarios diseñados en los espacios virtuales en red de las diferentes asignaturas.

ATA2. Preparación de clases prácticas. Revisión y comprensión de los experimentos realizados en las clases prácticas de laboratorio.

ATA3. Preparación de trabajos. Realización de casos prácticos y ejercicios de profundización de la materia impartida. Realización de búsquedas bibliográficas, análisis del material seleccionado y preparación de trabajos para su posterior presentación y discusión.

ATA4. Preparación de tutorías. Preparación de las cuestiones a plantear y discutir en las tutorías.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
70 horas	80 horas

- ATP1. Clase expositiva
- ATP2. Clases prácticas
- ATP3. Trabajo en equipo basado en aprendizaje cooperativo
- ATP4. Tutorías
- ATP5. Evaluación

- ATA1. Estudio teórico
- ATA2. Preparación de clases prácticas
- ATA3. Preparación de trabajos
- ATA4. Preparación de tutorías

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Describir correctamente la naturaleza de la materia y la formación de los distintos tipos de enlace químico.

Conocer y comprender las reacciones de equilibrio químico en disolución.

Comprender los principios de la termodinámica y su aplicación a sistemas biológicos.

Conocer y entender las leyes que explican la cinética de una reacción química y los factores de los que depende.

Conocer los distintos instrumentos y materiales (biológicos y no biológicos) de laboratorio y su obtención y manipulación con distintos fines, observando los principios de seguridad necesarios.

Aprender a identificar la estructura de las principales funciones orgánicas y entender los mecanismos básicos de sus reacciones.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECIFICOS

(QG) Calcular parámetros y variables que caracterizan los equilibrios en disolución: pH, solubilidad...

(QG) Determinar las variables energéticas y cinéticas relacionadas con un equilibrio químico.

(QO) Describir correctamente la estructura de la materia y la naturaleza del enlace químico.

(QO) Diferenciar los distintos tipos de reacciones orgánicas y completar los mecanismos por los que tienen lugar.

(QO) Proponer rutas plausibles para la síntesis de moléculas orgánicas sencillas.

(QG+QO) Presentar oralmente o por escrito de manera adecuada, trabajos de investigación realizados en equipo sobre la materia impartida.

(QG+QO) Resolver los ejercicios y casos prácticos que se planteen sobre la materia impartida.

(QG+QO) Realizar experimentos reales en el laboratorio relacionados con la materia impartida.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Se describe el **SISTEMA DE EVALUACIÓN ORDINARIO** propuesto, con el peso estadístico y condiciones para cada una de las partes del proceso evaluativo.

1. Evaluación del contenido teórico de la materia a través de la realización de pruebas orales o escritas con preguntas de desarrollo, de respuesta corta o de tipo test (65%).

Se harán exámenes escritos para evaluar el aprendizaje de los contenidos expuestos en las clases teóricas, prácticas y en las de trabajo en equipo basado en aprendizaje cooperativo. Los exámenes estarán compuestos por ejercicios de resolución de casos prácticos y problemas con los que el alumno demostrará su conocimiento y comprensión de la materia, así como su capacidad para aplicar lo aprendido. A mitad de semestre se realizará un examen parcial-no eliminatorio, que tendrá un valor de entre un 10-15% de la nota final para aquellos alumnos que superen la nota marcada por el profesor. Esta nota se fijará con posterioridad (siempre previamente a la realización de dicho examen) y se situará en el intervalo [6,5-7,5].

2. Realización y evaluación del trabajo experimental llevado a cabo en el laboratorio (20%).

Se evaluará el modo en que el alumno se desenvuelve en el laboratorio, su comportamiento durante el desarrollo de las prácticas, la capacidad de resolución de los problemas experimentales que se le planteen y la interpretación de los resultados de una investigación práctica. La asistencia a las sesiones prácticas es obligatoria. La no asistencia injustificada a alguna de esas sesiones, será motivo suficiente para que el alumno no pueda aprobar la asignatura en Convocatoria Ordinaria. En determinadas circunstancias, será aplicable la Normativa existente para permitir superar la asignatura en la Convocatoria Extraordinaria (consultar condiciones con el profesor de la asignatura).

3. Evaluación del trabajo en equipo basado en aprendizaje cooperativo (15%).

En este punto se valorará el modo en el que el alumno se desenvuelve en el aprendizaje cooperativo, tanto en la presentación de documentos escritos como en la defensa oral de los mismos.

Con el fin de asegurar los conocimientos mínimos necesarios para que el alumno pueda continuar con su formación en condiciones óptimas en años sucesivos, **se marcará una nota mínima de 5 en los Apartados 1-2 para poder aplicar los pesos estadísticos y por tanto, poder aprobar la asignatura.**

La asignatura se aprobará cuando la nota final obtenida, una vez aplicados los pesos estadísticos de cada parte, sea igual o superior a 5 (sobre 10). Si algún alumno no superara la nota mínima exigida en alguno de los apartados mencionados en la Convocatoria Ordinaria, no podrá aprobar la materia en dicha Convocatoria y deberá recuperar esa(s) parte(s) en la Convocatoria Extraordinaria. Sin embargo, se le guardarán las notas del resto de los apartados, siempre y cuando superen el 5, entre las convocatorias de un Curso Académico.

SISTEMA DE EVALUACIÓN ALTERNATIVO

El sistema de evaluación para estudiantes que se matriculan por segunda vez (o superiores) en la asignatura será exactamente igual que para los estudiantes de primera matrícula, si bien será necesario que contacten con el profesor de la materia para informarse de posibles criterios de evaluación específicos para cada caso.

Si existiera algún alumno con dispensa académica, debe ponerse en contacto con el profesor de la asignatura para informarse de los criterios de evaluación previstos para su caso particular.

NOTA IMPORTANTE

Las conductas de plagio, así como el uso de medios ilegítimos en las pruebas de evaluación, serán sancionados conforme a lo establecido en la Normativa de Evaluación y la Normativa de Convivencia de la universidad.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

Atkins, P.; Jones, L.; Laverman, L. Chemical Principles: the Quest for insight 7th Ed. Staff, **2016**.

Klein, D.R. Organic Chemistry 4th Ed. Wiley, **2020**.

Overby, J.; Chang, R. Chemistry 14th Ed. Mc. Graw Hill, **2022**.

Wade, L.G.; Simek, J.W. Organic Chemistry 10th
Ed. Pearson Prentice Hall, **2022**.