



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## QUÍMICA GENERAL, INORGÁNICA Y ORGÁNICA

(Revisada en CD el 10-06-2019)

Grado en FARMACIA  
Universidad de Alcalá

---

Curso Académico 2019/2020  
1<sup>er</sup> Curso - 1<sup>er</sup> Cuatrimestre

## GUÍA DOCENTE

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Química General, Inorgánica y Orgánica</b>
<b>Código:</b>	<b>570003</b>
<b>Titulación en la que se imparte:</b>	<b>Grado de Farmacia</b>
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	<b>Química Orgánica y Química Inorgánica (áreas de Química Inorgánica y Química Orgánica) y Química Analítica, Química Física e Ingeniería Química (área de Química Analítica)</b>
<b>Carácter:</b>	<b>Básico</b>
<b>Créditos ECTS:</b>	<b>9 ECTS (6 Teóricos + 3 Prácticos)</b>
<b>Curso y período</b>	<b>Primer curso / Primer cuatrimestre</b>
<b>Profesorado:</b>	<p>A1: Dr. Gerardo Jiménez (QI); Dr. Jesús Cano (QI); Dr. Manuel A. Fernández (QO); Dr. Javier Carreras (QO); Dra. Estíbaliz Merino (QO); Dra. Olga Jiménez (QA); Dra. Mercedes Torre (QA)</p> <p>A2: Dr. Román Andrés (QI), Dr. Gerardo Jiménez (QI); Dr. Ramón Alajarín (QO); Dr. Oscar M. Bautista (QO); Dra. Olga Jiménez (QA); Dra. Mercedes Torre (QA)</p>
<b>Coordinador:</b>	<b>Dr. Gerardo Jiménez Pindado</b>
<b>Horario de Tutoría:</b>	Cita previa con los profesores de la asignatura
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	<b>Español</b>

### 1. PRESENTACIÓN

El objetivo general de esta asignatura es introducir a los alumnos en los modelos que se utilizan en Química para describir la forma en que los electrones, átomos y moléculas se organizan y se unen para conformar la materia. La importancia de estos modelos estriba en el uso generalizado que en Química se realiza de los mismos para comprender y predecir propiedades físicas y químicas. Con esta asignatura se pretende también proporcionar al alumno las herramientas y conceptos básicos para comprender la reactividad y la actividad biológica de los diferentes compuestos orgánicos.

En este curso se desarrollarán únicamente conceptos básicos y de aplicación más general, seleccionando aquellos que sean imprescindibles para afrontar los cursos superiores y dando un mayor peso a los aspectos aplicados que a los puramente teóricos.

### **Prerrequisitos y Recomendaciones**

No hay prerrequisitos previos obligatorios para cursar esta materia. La asignatura se cursará siguiendo el itinerario curricular del Plan de Estudios. Es recomendable que el estudiante haya cursado la asignatura de Química de 2º de Bachillerato.

## **2. COMPETENCIAS**

**Competencias genéricas (Orden CIN/2137/2008, 3 de julio) a las que contribuye esta materia:**

1. Conocer y comprender las propiedades características de los elementos y sus compuestos, así como su aplicación en el ámbito farmacéutico.
2. Conocer y comprender la naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.
3. Llevar a cabo procesos de laboratorio estándar incluyendo el uso de equipos científicos de síntesis y análisis, instrumentación apropiada incluida.
4. Estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancia químicas y procesos de laboratorio.

**Competencias específicas:**

1. Conocer los distintos modelos atómicos y los inconvenientes y limitaciones de cada uno.
2. Conocer la Tabla Periódica y la relación entre las configuraciones electrónicas de los elementos y determinadas propiedades.
3. Conocer los distintos modelos de enlace y relacionar las propiedades de los compuestos con el tipo de enlace que se establece entre los iones, átomos y moléculas.
4. Conocer los procesos ácido-base y redox que tienen lugar en disolución para poder predecir la estabilidad de las especies químicas.
5. Representar y nombrar los principales tipos de compuestos orgánicos.
6. Identificar los rasgos estructurales de los diferentes tipos de moléculas orgánicas.
7. Interpretar los efectos electrónicos y los aspectos estereoquímicos de las moléculas orgánicas, así como valorar su transcendencia.
8. Manejar los instrumentos y técnicas básicas de un laboratorio de Química.
9. Desarrollar la capacidad de observación, precisión y rigor del hecho experimental y potenciar la interpretación crítica de los resultados obtenidos.

### 3. CONTENIDOS

#### Teóricos:

#### UNIDAD TEMÁTICA I. EL ENLACE QUÍMICO Y LA ESTRUCTURA DE LA MATERIA

Tema 1.- La estructura electrónica de los átomos. Introducción. El modelo mecano-cuántico. La ecuación de ondas y el átomo de hidrógeno. Átomos polielectrónicos. Configuraciones electrónicas de los átomos polielectrónicos en su estado fundamental. Propiedades periódicas de los átomos.

Tema 2.- El enlace químico. El enlace iónico: aspectos termodinámicos y estructurales. El enlace covalente. Estructuras de Lewis: Regla del octeto. Carga formal. Resonancia. Geometría de las moléculas. Moléculas polares y apolares.

Tema 3.- Teorías del enlace covalente. Teoría del Enlace Valencia. Hibridación de orbitales atómicos. Aplicación a distintos tipos de moléculas. Energías y distancias de enlace. Teoría de Orbitales Moleculares y su aplicación a moléculas sencillas. Carácter iónico-covalente de un enlace químico: Electronegatividad y polarización. Enlace metálico.

Tema 4.- Estructura de la materia. Fuerzas intermoleculares. Estados de agregación y sus características. Tipos de sólidos: iónicos, covalentes, moleculares y metálicos.

#### UNIDAD TEMÁTICA II. REACCIONES ÁCIDO-BASE Y REDOX

Tema 5.- Reacciones ácido-base. Teoría ácido-base de Brønsted-Lowry. Fuerzas de los ácidos y las bases. Teoría de Lewis. Ácidos y bases duros y blandos.

Tema 6.- Reacciones de oxidación-reducción. Concepto de estado de oxidación. Oxidantes y reductores. Potencial estándar. Dependencia del potencial de celda con la concentración: Ecuación de Nernst. Procesos redox no espontáneos: Electrólisis.

#### UNIDAD TEMÁTICA III. NOMENCLATURA Y REPRESENTACIÓN DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

Tema 7.- Clasificación y representación de los compuestos orgánicos. Concepto de radical, grupo funcional y serie homóloga. Principales series. Tipos de isomería. Representación: Fórmulas estructurales.

Tema 8.- Nomenclatura de los compuestos orgánicos. Hidrocarburos: Clasificación y nomenclatura. Nomenclatura y clasificación de las principales series homólogas. Compuestos polifuncionales.

#### UNIDAD TEMÁTICA IV. ESTEREOQUÍMICA

Tema 9.- Estereoquímica I: Isómeros conformacionales. Concepto de conformación. Isómeros conformacionales y equilibrio conformacional. Análisis conformacional de alcanos. Análisis conformacional del ciclohexano: enlaces axiales y ecuatoriales. Equilibrio conformacional en ciclohexanos sustituidos.

Tema 10.- Estereoquímica II: Isómeros configuracionales. Actividad óptica y quiralidad; Enantiomería. Moléculas con un solo centro estereogénico. Configuración absoluta: Especificación y representación. Moléculas con varios centros: Diastereómeros, formas meso y efímeros. Centros pseudoasimétricos. Racémicos. Pureza óptica y exceso enantiomérico. Moléculas quirales sin átomos de carbono asimétrico.

#### UNIDAD TEMÁTICA V. REACTIVIDAD DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

Tema 11.- Principios de reactividad. Efecto inductivo. Enlace deslocalizado en moléculas orgánicas. Efecto conjugativo e hiperconjugativo. Aromaticidad. Procesos homolíticos y heterolíticos. Reactivos nucleófilos y electrófilos. Estructura y estabilidad de los intermedios de reacción.

Tema 12.- Reacciones de los compuestos orgánicos. Reacciones concertadas y por pasos. Reacciones competitivas: Control cinético y control termodinámico. Reacciones ácido-base: Efecto de la estructura en la acidez y basicidad de los compuestos orgánicos. Principales tipos de reacciones orgánicas.

#### Prácticos:

#### UNIDAD TEMÁTICA VI. OPERACIONES BÁSICAS

Práctica 1.- Material básico de laboratorio: reconocimiento, manejo y calibración. Introducción a la expresión y tratamiento de los datos experimentales.

Práctica 2.- Destilación: Separación de una mezcla de agua y acetona por destilación sencilla y fraccionada. Taller de nomenclatura.

Práctica 3.- Cristalización: Elección del disolvente de cristalización. Purificación de acetanilida.

Práctica 4.- Extracción sencilla y múltiple: Extracción con solución de hidróxido sódico. Taller de nomenclatura.

Práctica 5.- Preparación de disoluciones. Unidades de concentración.

#### UNIDAD TEMÁTICA II. REACCIONES ÁCIDO-BASE Y REDOX

Práctica 6.- Equilibrios ácido-base: pH e hidrólisis de sales.

Práctica 7.- Comportamiento redox de los elementos de los grupos principales: Metales del grupo 1.

Práctica 8.- Comportamiento redox de metales de transición: Obtención de cobre por cementación.

Práctica 9.- Preparación y valoración de una disolución de peróxido de hidrógeno.

**Otras Actividades:**

Sesiones de seminarios asociados a cada bloque temático y tutorías grupales asociadas a las prácticas.

**3.1. Programación de los contenidos**

Unidades temáticas	Temas	Horas de dedicación
I. El enlace químico y la estructura de la materia	Tema 1.- La estructura electrónica de los átomos Tema 2.- El enlace químico Tema 3.- Teorías del enlace covalente Tema 4.- Estructura de la materia	4 h T, 2 h S 3 h T, 2 h S 3 h T, 1 h S 2 h T, 1 h S
II. Reacciones ácido-base y redox	Tema 5.- Reacciones ácido-base Práctica 6.- Equilibrios ácido-base Tema 6.- Reacciones de oxidación-reducción  Práctica 7.- Comportamiento redox de los elementos de los grupos principales Práctica 8.- Comportamiento redox de metales de transición Práctica 9.- Preparación y valoración de una disolución de peróxido de hidrógeno	2 h T, 1 h S 4 h P 2 h T, 1 h S 4 h P 4 h P 4 h P
III. Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos	Tema 7.- Clasificación y representación de los compuestos orgánicos Tema 8.- Nomenclatura de los compuestos orgánicos	1 h T 3 h S
IV. Estereoquímica	Tema 9.- Estereoquímica I: Isómeros conformacionales Tema 10.- Estereoquímica II: Isómeros configuracionales	2 h T, 1 h S 4 h T, 2 h S
V. Reactividad de compuestos orgánicos	Tema 11.- Principios de reactividad Tema 12.- Las reacciones de los compuestos orgánicos	4 h T, 3 h S 2 h T, 2 h S
VI. Operaciones básicas	Práctica 1.- Material básico. Expresión y tratamiento de datos experimentales Práctica 2.- Destilación. Taller de nomenclatura. Práctica 3.- Cristalización Práctica 4.- Extracción. Taller de nomenclatura. Práctica 5. Preparación de disoluciones. Unidades de concentración.	4 h P 4 h P 4 h P 4 h P 4 h P

#### 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

##### 4.1. Distribución de créditos

<b>Número de horas presenciales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases en grupos grandes: 29 horas</li> <li>• Clases en grupos reducidos: 19 horas</li> <li>• Clases en laboratorio: 36 horas</li> <li>• Tutorías grupales: 9 horas</li> </ul>
<b>Número de horas del trabajo propio del estudiante:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de cálculo y análisis de resultados de laboratorio: 30 horas</li> <li>• Estudio autónomo y elaboración de trabajos: 102 horas</li> </ul>
<b>Total horas</b>	225 horas

##### 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

<b>En las actividades presenciales</b>	<p>Grupo grande (T): Clases expositivas y discusión con el alumnado de la información nueva de cada tema. Se apoyarán en presentaciones mediante ordenador y proyector elaboradas por el profesor para el desarrollo de las lecciones. Se utilizará la pizarra para aclarar aquellos aspectos de mayor complejidad conceptual o que requieran una profundización más aplicada y modelos moleculares para aquellos conceptos que requieran de una visión tridimensional. Los materiales en soporte electrónico estarán disponibles en el Aula Virtual donde el alumno podrá participar en foros de discusión sobre los contenidos de la asignatura. Para la preparación y ampliación de los contenidos se utilizarán libros de carácter docente recogidos en la bibliografía.</p> <p>Grupo reducido (S): Seminarios al finalizar cada tema o grupos de temas. En ellos se resolverán preguntas y problemas que complementan y aplican la información aportada en cada tema. Permiten llevar un control sobre el nivel de recepción y del trabajo personal del alumno. Se utilizarán manuales de ejercicios y problemas, así como otros materiales complementarios como tablas de datos o normas de nomenclatura suministrados a través del Aula Virtual. También pueden estar apoyados por las presentaciones utilizadas en las actividades presenciales de grupos grandes. En la</p>
--	--

	<p>preparación de los seminarios el alumno se ayudará de los libros de ejercicios y problemas recogidos en la bibliografía.</p> <p>Grupo de laboratorio (P): Se desarrollarán experimentos que permitan solventar problemas y analizar hipótesis, contribuyendo a desarrollar su destreza experimental, capacidad de observación, de análisis de resultados, razonamiento crítico y comprensión del método científico. Se utilizará un equipo individual de material básico de laboratorio, así como material específico para las distintas prácticas. También se utilizará un manual de laboratorio proporcionado por el profesor a través del Aula Virtual. El alumno podrá profundizar en los aspectos teóricos de cada experimento a través de los libros de prácticas recogidos en la bibliografía. El alumno dispondrá de videos docentes, accesibles a través del Aula Virtual, correspondientes a los experimentos que se realizan. Asesoramiento individual en grupos pequeños de alumnos. Utilización de pizarra y demostraciones con instrumentación y material científico.</p>
<p><b>En las actividades no presenciales</b></p>	<p>Estudio autónomo. Análisis y asimilación de los contenidos de la materia. Resolución de problemas. Consulta bibliográfica. Preparación de trabajos individuales y/o grupales. Realización de pruebas de autoevaluación y co-evaluación.</p> <p>Utilización del aula virtual para favorecer el contacto de los alumnos con la asignatura fuera del aula, así como facilitar su acceso a información seleccionada y de utilidad para su trabajo no presencial.</p>

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

En cada curso académico el estudiante tendrá derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria. La convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua, salvo en aquellos casos contemplados en la normativa de evaluación de la UAH en los que el alumno podrá acogerse a un procedimiento de evaluación final. Para acogerse a este procedimiento de evaluación final, el estudiante tendrá que solicitarlo por escrito al Decano o Director de Centro en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de evaluación continua.

En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no tengan formalizada su matrícula en la fecha de inicio del curso o del periodo de impartición de la asignatura, el plazo indicado comenzará a computar desde su incorporación a la titulación.



## **Convocatoria ordinaria**

### Evaluación Continua:

Se registrará de acuerdo a la normativa de evaluación de la UAH. La asistencia a clases, seminarios y tutorías es obligatoria y sólo se admitirán faltas hasta un máximo del 20%. Se evaluará la participación activa de los alumnos en todas las actividades presenciales y trabajos realizados, así como las habilidades desarrolladas durante las enseñanzas prácticas. Los alumnos deberán demostrar un nivel mínimo en la adquisición de las competencias correspondientes para que se obtenga su calificación global.

Para superar la evaluación continua es imprescindible realizar las prácticas obligatorias presenciales. La asistencia a todas las sesiones de prácticas es obligatoria. Sólo se admitirán faltas a las sesiones de laboratorio en casos especiales de fuerza mayor y cuando estas estén debidamente justificadas mediante un certificado sellado. Las prácticas serán evaluadas mediante el seguimiento diario del trabajo en el laboratorio, el cuaderno de laboratorio y una prueba escrita que se realizará al finalizar el periodo de prácticas. Esta prueba consistirá en preguntas cortas y de desarrollo sobre los aspectos teóricos y prácticos tratados en las sesiones de laboratorio. Los alumnos que no superen esta prueba de prácticas podrán hacerlo en la convocatoria extraordinaria.

La evaluación de la parte teórica se basará en la realización de pruebas parciales y ejercicios periódicos de seminario. Los ejercicios consistirán en la resolución de casos prácticos y preguntas cortas que se realizarán de forma individual. Se realizarán dos pruebas parciales.

Los conocimientos de la materia se valorarán mediante una prueba de prácticas, 6 pruebas de seminario y 2 pruebas parciales (1ª temas 1-6; 2ª temas 7-12), todas ellas escritas. La segunda prueba parcial se realizará en el día de la fecha oficial de la convocatoria ordinaria.

Participar en la evaluación continua supone consumir la convocatoria ordinaria. Los estudiantes de evaluación continua que deseen figurar como no presentados en esta convocatoria deberán comunicarlo por escrito en la secretaría del Departamento en el plazo establecido. En el caso de que un estudiante se presente a las prácticas, se considerará como presentado en la convocatoria ordinaria.

En caso de no superar la convocatoria ordinaria, los alumnos tendrán derecho a realizar un examen final en la convocatoria extraordinaria.

### Evaluación Final:

Se realizará un examen que consistirá en preguntas, problemas y/o ejercicios prácticos que permitan valorar la adquisición de las competencias recogidas en la guía docente.

Para superar la evaluación final es imprescindible realizar las prácticas obligatorias presenciales. La asistencia a todas las sesiones de prácticas es obligatoria. Sólo se admitirán faltas a las sesiones de laboratorio en casos especiales de fuerza mayor y cuando estas estén debidamente justificadas mediante un certificado sellado. Las prácticas serán evaluadas mediante el seguimiento diario del trabajo en el laboratorio, el cuaderno de laboratorio y una prueba escrita que se realizará al finalizar el periodo de prácticas. Esta prueba consistirá en preguntas cortas y de desarrollo sobre los aspectos teóricos y prácticos tratados en las sesiones de laboratorio. Los alumnos que no superen esta prueba de prácticas podrán hacerlo en la convocatoria extraordinaria.

### **Convocatoria extraordinaria**

Se realizará un examen que consistirá en preguntas, problemas y/o ejercicios prácticos que permitan valorar la adquisición de las competencias recogidas en la guía docente.

El examen final constará de tres partes: Temas 1-6, Temas 7-12 y examen teórico de prácticas (para los alumnos que no las hayan superado).

#### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

- Asistencia y participación activa en las clases y actividades de seminarios.
- Conocimiento y comprensión de conceptos, fundamentos y metodologías.
- Aplicación e integración de los contenidos a situaciones y problemas concretos.
- Resolución comprensiva de ejercicios y cuestiones.
- Sentido crítico y argumentación coherente en las ideas.
- Estudio y planificación de las sesiones prácticas, previo a su realización.
- Cumplimiento de las normas de seguridad en el laboratorio.
- Destreza en la realización de las prácticas en el laboratorio, análisis de datos e interpretación razonada de los resultados.

#### **CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:**

Por tratarse de una materia de carácter marcadamente experimental y técnico, la realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria para todos los alumnos que cursen la asignatura, así como la superación del correspondiente examen, independientemente de la modalidad de evaluación a la que se acojan.

### **Convocatoria ordinaria**

Evaluación continua: el aprendizaje de cada alumno se valorará mediante datos objetivos procedentes de:

- Prácticas de laboratorio: 20%.
- Seminarios: 20%.
- Pruebas parciales: 60% (dos pruebas con una contribución del 30% cada una).

Para aprobar la asignatura se debe obtener una nota media igual o superior a 5 entre las tres partes de la asignatura (prácticas de laboratorio, temas 1-6 y temas 7-12), siendo necesario una nota igual o mayor que 4 en cada una de las tres partes para que sea realizada dicha media.

Evaluación final: Se realizará una prueba presencial que consistirá en preguntas, problemas y/o ejercicios que permitan valorar la adquisición por parte del alumno de las competencias recogidas en la guía docente. Para aprobar la asignatura es necesario superar esta parte con nota igual o superior a 5. La calificación de las prácticas computará un 20 % de la calificación total.

### **Convocatoria extraordinaria:**

Se realizará una prueba presencial que consistirá en preguntas, problemas y/o ejercicios que permitan valorar la adquisición por parte del alumno de las competencias recogidas en la guía docente. Para aprobar la asignatura es necesario superar esta parte con nota igual o superior a 5. Los alumnos que no hayan superado las prácticas deberán realizar una prueba específica

de los contenidos correspondientes, que deberán superar con nota igual o superior a 5. La calificación de las prácticas computará un 20 % de la calificación total.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica:

- [1] R. H. Petrucci, W. S. Harwood, F. G. Herring, Química General, Prentice Hall, 8ª edición, Madrid, 2003 (BAM54PET (2003), S54PET, BAC54PET, D54PET (2010), BAF54PET, D54PET, D54PET (2006), D54PET (2008), S54PET, S54PET (2010), S54PET (2003) ).
- [2] R. Chang, Química, McGraw-Hill, 9ª edición, México, 2010 (BAC54CHA, BAF54CHA, S54CHA, S54CHA (2007)).
- [3] T. L. Brown, H. E. LeMay Jr, B. E. Bursten, J. R. Burdge, Química: La Ciencia Central, Prentice Hall, 11ª Edición, México, 2009 (BAC54BRO, BAF54BRO).
- [4] A. F. Shriver, P. W. Atkins, Química Inorgánica, McGraw-Hill, 4ª edición, México, 2008 (BAF546SHR).
- [5] J. L. Soto, Química Orgánica, Vol. I, Conceptos Básicos, Editorial Síntesis, 2ª Edición, Madrid, 2003 (BAC547SOT, BAF547SOT).

### Bibliografía Complementaria:

- [1] W. R. Peterson, Introducción a la Nomenclatura de las Sustancias Químicas, Editorial Reverté, 2ª edición, Barcelona, 2011 (BAC54.021PET, BAF54.021PET).
- [2] E. Quiñoá, R. Riguera, Nomenclatura y Representación de Compuestos Orgánicos. Una Guía de Estudio y Autoevaluación, McGraw-Hill, 2ª edición, Madrid, 2005 (BAC547.021QUI, BAF547.021QUI, S547QUI).
- [3] E. Quiñoá, R. Riguera, Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica. Una Guía de Autoevaluación, McGraw-Hill, 2ª edición, Madrid, 2004 (S547(076.2)QUI, BAF547(076.2)QUI).
- [4] M. A. Martínez, A. G. Csákÿ, Técnicas Experimentales en Química Orgánica, Editorial Síntesis, Madrid, 1998 (BAF547(076.5)MAR).
- [5] R. Guiteras, R. Rubio, G. Forondona, Curso Experimental en Química Analítica, Editorial Síntesis, Madrid, 2003 (BAF543GUI).