

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Química**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 0):**

**Estructura y Reactividad Química**  
**(2021 - 2022)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

|   |                          |
|---|--------------------------|
| <b>Asignatura: Estructura y Reactividad Química</b>   | <b>Código: 329171204</b> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Química</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2009 (Publicado en 2009-11-25)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s:<ul style="list-style-type: none"><li><b>Química</b></li><li><b>Química Orgánica</b></li></ul></li><li>- Área/s de conocimiento:<ul style="list-style-type: none"><li><b>Química Inorgánica</b></li><li><b>Química Orgánica</b></li></ul></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Básica de Rama</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul> |                          |

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

|  |
|--|
| <b>Profesor/a Coordinador/a: ILARIA GAMBA</b>  |
| - Grupo:   |
| <b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>ILARIA</b></li><li>- Apellido: <b>GAMBA</b></li><li>- Departamento: <b>Química</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Química Inorgánica</b></li></ul>   |
| <b>Contacto</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Teléfono 1: <b>922318462</b></li><li>- Teléfono 2:</li><li>- Correo electrónico: <b>ilgamba@ull.es</b></li><li>- Correo alternativo:</li><li>- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul> |

| Tutorías primer cuatrimestre:   |       |        |              |            |                              |          |
|---|-------|--------|--------------|------------|------------------------------|----------|
| Desde   | Hasta | Día    | Hora inicial | Hora final | Localización                 | Despacho |
| Todo el cuatrimestre  |       | Lunes  | 12:00        | 14:00      | Facultad de Farmacia - AN.3E | 10       |
| Todo el cuatrimestre  |       | Martes | 12:00        | 14:00      | Facultad de Farmacia - AN.3E | 10       |
| Todo el cuatrimestre  |       | Jueves | 15:00        | 17:00      | Facultad de Farmacia - AN.3E | 10       |
| Observaciones: Departamento de Química, U.D. Química Inorgánica. Teléfono: 922318462. |       |        |              |            |                              |          |
| Tutorías segundo cuatrimestre:  |       |        |              |            |                              |          |
| Desde   | Hasta | Día    | Hora inicial | Hora final | Localización                 | Despacho |
| Todo el cuatrimestre  |       | Lunes  | 12:00        | 14:00      | Facultad de Farmacia - AN.3E | 10       |
| Todo el cuatrimestre  |       | Martes | 12:00        | 14:00      | Facultad de Farmacia - AN.3E | 10       |
| Todo el cuatrimestre  |       | Jueves | 15:00        | 17:00      | Facultad de Farmacia - AN.3E | 10       |
| Observaciones: Departamento de Química, U.D. Química Inorgánica. Teléfono: 922318462. |       |        |              |            |                              |          |

|  |
|--|
| <b>Profesor/a: ANA MARIA ESTEVEZ BRAUN</b>   |
| - Grupo: <b>1, PA101, PA102, PX101, PX102, PX103, PX104, TU101, TU102, TU103, TU104</b>  |
| <p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>ANA MARIA</b></li> <li>- Apellido: <b>ESTEVEZ BRAUN</b></li> <li>- Departamento: <b>Química Orgánica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Química Orgánica</b></li> </ul>                     |
| <p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922318576</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>aestebra@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b></li> </ul> |

| Tutorías primer cuatrimestre:   |       |        |              |            |   |             |
|---|-------|--------|--------------|------------|---|-------------|
| Desde   | Hasta | Día    | Hora inicial | Hora final | Localización  | Despacho    |
| Todo el cuatrimestre  |       | Lunes  | 12:00        | 14:00      | Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO | Planta Baja |
| Todo el cuatrimestre  |       | Martes | 12:00        | 14:00      | Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO | Planta Baja |
| Todo el cuatrimestre  |       | Jueves | 12:00        | 14:00      | Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO | Planta Baja |
| Observaciones: En el caso que las medidas sanitarias obliguen a la adopción de un escenario de presencialidad adaptada (Escenario 1), las tutorías se realizarán a través de Google meet (previa confirmación por correo electrónico) y en las horas señaladas. |       |        |              |            |   |             |
| Tutorías segundo cuatrimestre:  |       |        |              |            |   |             |
| Desde   | Hasta | Día    | Hora inicial | Hora final | Localización  | Despacho    |
| Todo el cuatrimestre  |       | Lunes  | 12:00        | 14:00      | Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO | Planta Baja |
| Todo el cuatrimestre  |       | Martes | 12:00        | 14:00      | Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO | Planta Baja |

|   |  |        |       |       |   |             |
|---|--|--------|-------|-------|---|-------------|
| Todo el cuatrimestre  |  | Jueves | 12:00 | 14:00 | Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO | Planta Baja |
| Observaciones: En el caso que las medidas sanitarias obliguen a la adopción de un escenario de presencialidad adaptada (Escenario 1), las tutorías se realizarán a través de Google meet (previa confirmación por correo electrónico) y en las horas señaladas. |  |        |       |       |   |             |

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**  
Perfil profesional:

#### 5. Competencias

##### Específica

**CET03** - Características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos

**CET06** - Estudio de los elementos químicos y sus compuestos. Obtención, estructura y reactividad

**CET07** - Propiedades de los compuestos orgánicos, inorgánicos y órgano metálicos

**CEP01** - Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química

**CEP02** - Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados

##### General

**CG14** - Adaptación a nuevas situaciones.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesores: Ilaria Gamba, Temas (1-6)
- Profesora: Ana Estévez Braun; Temas (7-11)

Tema 1.- Enlace químico y enlace covalente. Estructuras de Lewis. Resonancia. Excepciones de la regla del octeto. La forma de las moléculas: teoría de repulsión de pares de la capa de valencia (MRPECV). Momentos dipolares y polaridad de las moléculas. Orden de enlace y longitud de enlace. Energía de enlace. Teoría del enlace de valencia. Hibridación de orbitales atómicos. Enlaces múltiples. Teoría de orbitales moleculares.

Tema 2.- Fuerzas intermoleculares. Comparación molecular entre gases, líquidos y sólidos. Fuerzas intermoleculares.

Fuerzas de Van der Waals: fuerzas de dispersión de London, fuerzas dipolo-dipolo, fuerzas ion-dipolo, enlace de hidrógeno. Efectos de las fuerzas intermoleculares sobre cambios de estado. Cambios de estado. Curvas de calentamiento.

Tema 3.- Introducción a los sólidos. Tipos de sólidos. Celda unidad y celdas cúbicas. Eficacia del empaquetamiento. Radio atómico en las estructuras cristalinas. Empaquetamiento compacto de esferas. Huecos en los cristales. Estructuras de sólidos. Difracción de rayos X. Tipos de sólidos cristalinos.

Tema 4.- Metales, aleaciones y semiconductores. Concepto y propiedades características del estado metálico. Metales en la Tabla Periódica. Estructuras cristalinas de los metales. Enlace en los metales. La teoría de bandas. Aislantes y semiconductores. Diferencias conductor-semiconductor. Tipos de semiconductores. Las aleaciones y sus tipos.

Tema 5.- Sólidos iónicos. Definiciones. Propiedades generales de los compuestos iónicos. El enlace iónico. Celda de cloruro de sodio. Factores energéticos en los enlaces iónicos. Ciclo de Born-Haber. Cálculo teórico de la energía reticular. Otras estructuras basadas en el retículo cúbico compacto. Celda del cloruro de cesio. Polarizabilidad. Reglas de Fajans.

Tema 6.- Sólidos covalentes y moleculares. Clasificación de las estructuras. Redes de sólidos covalentes. Sólidos con estructuras en capas: El grafito. Otros alótropos del carbono. Enlace a hidrógeno en el  $B(OH)_3$ .

Tema 7: Origen de la química orgánica. El enlace en compuestos orgánicos. Enlace covalente en los compuestos orgánicos. Tipos de compuestos orgánicos. Clasificación de los compuestos orgánicos. Funciones y series homólogas. Grupos funcionales con enlace C-C múltiple. Grupos funcionales con enlace C-X sencillo. Grupos funcionales con enlace C-X múltiple. Representación de moléculas orgánicas.

Tema 8: Estereoquímica. Isomería. Quiralidad. Carbono asimétrico. Mezclas racémicas. Quiralidad en compuestos sin átomos asimétricos. Proyecciones de Fischer. Diastereoisómeros. Moléculas con dos o más átomos asimétricos. Separación de mezclas racémicas.

Tema 9: Análisis conformacional. Sistemas de cadena abierta. Energía torsional. Sistemas cíclicos. Estabilidad y tensión de anillo. Compuestos bicíclicos.

Tema 10: Ácidos y bases de Brønsted-Lowry. Ácidos y bases de Lewis. Nucleófilos y electrófilos. Relación estructura-reactividad: efectos inductivo, estérico y resonante. Tautomería.

Tema 11: Reactividad de moléculas orgánicas. Tipos habituales de reacciones. Mecanismo de reacción. Reacciones radicalarias. Estudio cinético. Diagrama de energía de reacción. Estado de transición e intermedio de reacción. Reacciones polares: carbocationes y carbaniones, mecanismos  $SN_1$  y  $E_1$ . Reacciones en un solo paso: mecanismos  $SN_2$  y  $E_2$ .

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesores: Ilaria Gamba, Ana Estévez Braun
- Tems: Documentación de apoyo en inglés disponible en el campus virtual, en las clases presenciales se abordarán algunos apartados de los temas y hojas de ejercicios en inglés.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

Clases teóricas en las que se explican los aspectos básicos del temario. Para ello haremos uso de métodos audiovisuales (generalmente cañón de proyección), modelos moleculares y otro material docente. El material audiovisual utilizado se pondrá a disposición del alumnado. Las clases teóricas irán acompañadas de clases prácticas en las que se resolverán ejercicios y problemas relativos a los distintos apartados del tema en estudio.

Los seminarios se dedicarán a la discusión y desarrollo de algunos aspectos de los temas estudiados en teoría para mejorar la comprensión de los fundamentos mediante casos prácticos.

En las tutorías o prácticas específicas los alumnos estarán en grupos reducidos. Servirán para conocer más de cerca el trabajo de los alumnos, resolver las dudas surgidas en el desarrollo de la asignatura y analizar la evolución del alumno.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

| Actividades formativas  | Horas presenciales | Horas de trabajo autónomo | Total horas | Relación con competencias                           |
|---|--------------------|---------------------------|-------------|---|
| Clases teóricas   | 30,00              | 45,00                     | 75,0        | [CG14], [CET07], [CET06], [CET03]                   |
| Realización de seminarios u otras actividades complementarias | 6,00               | 9,00                      | 15,0        | [CG14], [CEP02], [CEP01]                            |
| Realización de exámenes                                       | 4,00               | 6,00                      | 10,0        | [CG14], [CEP02], [CEP01], [CET07], [CET06], [CET03] |
| Asistencia a tutorías   | 6,00               | 9,00                      | 15,0        | [CG14], [CEP02], [CEP01]                            |
| Resolución de problemas                                       | 14,00              | 21,00                     | 35,0        | [CG14], [CEP02], [CEP01]                            |
| Total horas   | 60,00              | 90,00                     | 150,00      |   |
|   |                    | Total ECTS                | 6,00        |   |

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- 1.- Química general / Ralph H. Petrucci, William S. Harwood, F. Geoffrey Herring (2003); 8ª ed; Editorial: Prentice-Hall, Madrid.
- 2.- Química: la ciencia central / T.L. Brown, H.E. LeMay, B.E. Bursten, C.J. Murphy, traducción Laura Fernández Enríquez; revisión técnica María Aurora Lanto Arriola (2009); 11ª ed; Pearson Educación, México.
- 3.- Química orgánica / John McMurry; traducción María del Carmen Rodríguez Pedroza; revisión técnica Gonzalo Trujillo Chávez, María Aurora Lanto Arriola (2012); 8ª ed; Cengage Learning, cop, México.
- 4.- Química orgánica / L. G. Wade, Jr.; traducción M. Aurora Lanto Arriola, Laura Fernández Enríquez; revisión técnica

Héctor García Ortega.] (2012); 7ª ed; Editorial: Pearson Educación, México.

#### Bibliografía Complementaria

1.- Estructura atómica y enlace químico / Jaime Casabó Gispert; Editorial: Editorial Reverté, S.A.

#### Otros Recursos

<http://www.ugr.es/~quioired/>  
<http://www.quimicaorganica.org/>  
<http://www.organic-chemistry.org/>

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

La asignatura consta de dos partes diferenciadas: 1ª parte: temas 1- 6 y 2ª parte: temas 7-11.

La evaluación en ambas partes será continua a lo largo del cuatrimestre y finalizará con una prueba final que coincidirá en fecha con la establecida para la convocatoria de junio en el calendario de exámenes oficiales. Para valorar si el alumnado ha alcanzado las competencias y los resultados del aprendizaje de la asignatura se realizarán diversas pruebas de evaluación, que serán las siguientes, haciéndose constar la ponderación de cada una de ellas en la calificación final:

- Resolución de ejercicios y problemas (10%).
- Dos pruebas de respuesta corta (40%).
- Prueba final (50%).

Para tener acceso a la evaluación continua se establece como requisito mínimo la asistencia al 80% de las actividades de la asignatura.

Para poder optar a aprobar la asignatura mediante la evaluación continua se deberá obtener, al menos, la calificación de 3,5 sobre 10 en cada una de las dos partes en la prueba final. En caso contrario, la calificación final será la menor de las obtenidas en ambas partes. La calificación final de la asignatura no será nunca inferior a la de la prueba final.

Las preguntas que no obtengan una puntuación de al menos el 25% del valor de la misma, no contribuirán a la nota del examen. El motivo es que al no superar ese porcentaje no se demuestra un control mínimo suficiente sobre lo que se pregunta.

Se fija como método alternativo de evaluación la realización de un examen final, coincidente en fecha con la prueba final de la evaluación continua.

El alumno que no haya aprobado la primera convocatoria, bien por evaluación continua o por el método alternativo, podrá presentarse al correspondiente examen final en el periodo de exámenes oficiales correspondiente a cada una de las restantes convocatorias fijadas en el calendario académico (julio y septiembre).

### Estrategia Evaluativa

| Tipo de prueba | Competencias | Criterios | Ponderación |
|----------------|--------------|-----------|-------------|
|----------------|--------------|-----------|-------------|



|                            |   |   |         |
|----------------------------|---|---|---------|
| Pruebas de respuesta corta | [CEP02], [CEP01],<br>[CET07], [CET06],<br>[CET03]         | Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia. | 40,00 % |
| Pruebas de desarrollo      | [CG14], [CEP02],<br>[CEP01], [CET07],<br>[CET06], [CET03] | Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia. | 50,00 % |
| Técnicas de observación    | [CG14], [CET07],<br>[CET06], [CET03]                      | Resolución de ejercicios y problemas                              | 10,00 % |

## 10. Resultados de Aprendizaje

Utilizar los conocimientos básicos, pero suficientemente amplios, de manera que asimilen conocimientos más específicos dentro de cada una de las áreas de la Química.

Utilizar nuevos conceptos básicos y aplicar los previamente adquiridos relativos a: 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 interaccionan para dar lugar a los diferentes estados de agregación en que se presenta la materia.

Demostrar y utilizar los conocimientos básicos relativos a la estructura y reactividad de los compuestos químicos inorgánicos y orgánicos más comunes.

Describir de una manera cualitativa qué propiedades físico-químicas permiten aplicar los conocimientos más específicos dentro de cada una de las áreas en razón de la composición y de la estructura de sus átomos y moléculas, de manera que pueda explicar cuál será su comportamiento químico más probable.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

\*La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

### Segundo cuatrimestre

| Semana    | Temas         | Actividades de enseñanza aprendizaje              | Horas de trabajo presencial | Horas de trabajo autónomo | Total |
|-----------|---------------|---|-----------------------------|---------------------------|-------|
| Semana 1: | Tema 1        | Clase Magistral (2)                               | 2.00                        | 3.00                      | 5.00  |
| Semana 2: | Tema 1        | Clase Magistral (3) + Problemas (1)               | 4.00                        | 5.00                      | 9.00  |
| Semana 3: | Tema 1        | Clase Magistral (2) + Tutoría (1) + Seminario (1) | 4.00                        | 8.00                      | 12.00 |
| Semana 4: | Tema 1 y 2    | Clase Magistral (2) + Problemas (1)               | 3.00                        | 5.00                      | 8.00  |
| Semana 5: | Tema 2, 3 y 4 | Clase Magistral (4) + Problemas (1)               | 5.00                        | 3.00                      | 8.00  |
| Semana 6: | Tema 4 y 5    | Clase Magistral (2) + Tutoría (1) + Seminario (1) | 4.00                        | 8.00                      | 12.00 |

|                 |                             |   |       |       |        |
|-----------------|-----------------------------|---|-------|-------|--------|
| Semana 7:       | Tema 5 y 6                  | Clase Magistral (3) + Problemas (1)                                       | 4.00  | 5.00  | 9.00   |
| Semana 8:       | Tema 6 y 7                  | Clase Magistral (2) + Tutoría (1) + Seminario (1)                         | 4.00  | 8.00  | 12.00  |
| Semana 9:       | Tema 7 y 8                  | Clase Magistral (2) + Problemas (1) + Seminario (1)                       | 4.00  | 8.00  | 12.00  |
| Semana 10:      | Tema 8 y 9                  | Clase Magistral (3) + Tutoría (1)   | 4.00  | 5.00  | 9.00   |
| Semana 11:      | Tema 9                      | Clase Magistral (1) + Problemas (1) + Seminario (1)                       | 3.00  | 8.00  | 11.00  |
| Semana 12:      | Tema 10                     | Clase Magistral (3) + Tutoría (1)   | 4.00  | 3.00  | 7.00   |
| Semana 13:      | Tema 10 y 11                | Clase Magistral (3) + Problemas (1)                                       | 4.00  | 5.00  | 9.00   |
| Semana 14:      | Tema 11                     | Clase Magistral (2) + Problemas (1) + Seminario (1)                       | 4.00  | 8.00  | 12.00  |
| Semana 15:      | Tutorías y trabajo autónomo | Clase Magistral (3) + Tutoría (1)   | 4.00  | 4.00  | 8.00   |
| Semana 16 a 18: | Evaluación                  | Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la misma. | 3.00  | 4.00  | 7.00   |
| Total           |                             |   | 60.00 | 90.00 | 150.00 |