



Asignatura: Química  
Código: 16302  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biología  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 12

## ASIGNATURA / **COURSE TITLE**

### 1.1. Código / **Course number**

16302

### 1.2. Materia / **Content area**

QUÍMICA / **CHEMISTRY**

### 1.3. Tipo / **Course type**

Formación básica / **Compulsory subject**

### 1.4. Nivel / **Course level**

Grado / **Bachelor (first cycle)**

### 1.5. Curso / **Year**

1º / **1<sup>st</sup>**

### 1.6. Semestre / **Semester**

Anual / **Annual**

### 1.7. Idioma / **Language**

Español. Se emplea también Inglés en material docente / **In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material**

### 1.8. Requisitos previos / **Prerequisites**

Se recomienda poseer conocimientos básicos de química y formulación / **Elemental knowledge of chemistry and formulation**



Asignatura: Química  
Código: 16302  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biología  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 12

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria / **Attendance is mandatory to laboratory sessions.**

La asistencia al resto de las actividades es altamente recomendable / **Attendance is highly recommended to the other activities.**

## 1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

### Coordinador:

Docente(s) / **Lecturer(s):** Jesús Manuel Peñalosa Olivares

Departamento de / **Department of:** Química Agrícola y Bromatología

Facultad / **Faculty:** Ciencias

Despachos/ **Office** 410- Módulo/ **Module** 10 - Ciencias

Teléfono / **Phone:** 91 497 8677

Correo electrónico/**email:** [jesus.olivares@uam.es](mailto:jesus.olivares@uam.es)

Página web/**Website:** Moodle

Horario de atención al alumnado/**Office hours:** de conformidad con los alumnos

El resto del profesorado implicado en la asignatura puede consultarse en la página web del título:

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671447882/listadoCombo/Profesorado.htm>

## 1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

### OBJETIVOS

1) Que los estudiantes adquieran los conocimientos básicos, así como que los comprendan y sean capaces de aplicarlos, sobre los siguientes aspectos de las reacciones químicas: su estequiometría, las concentraciones de sus componentes, los intercambios de energía asociados, la velocidad a la que se producen en ausencia y en presencia de catalizadores, y las condiciones para el equilibrio químico general, y particularmente en los casos de equilibrios ácido-base, de precipitación y formación de complejos, y de oxidación-reducción.

**The students must acquire, understand and be able to apply basic knowledge on the next aspects of chemical reactions: stoichiometry, concentration of each component, energy exchanges, rate of reaction with and without a catalyzer, and equilibria conditions, particularly acid-base equilibria, precipitation and complex formation and reduction-oxidation reactions.**

2) Que los estudiantes sean capaces de analizar los factores estequiométricos, termodinámicos, cinéticos y de equilibrio de una reacción química dada del tipo de las especificadas anteriormente. Que sean capaces de integrar todos estos



Asignatura: Química  
Código: 16302  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biología  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 12

aspectos y generar una descripción sintética de dicha reacción: sentido de la reacción química desde una composición inicial, velocidad a la que se produce, composición de equilibrio, e intercambios de energía. Que sean capaces de evaluar comparativamente reacciones del mismo tipo y elegir de entre ellas las que reúnan las características más acordes con un perfil dado.

The students will be able to analyze stoichiometric, thermodynamic, kinetic and equilibria factors in a chemical reaction. They must be able to integrate all of them and perform a synthetic description of the chemical reaction: direction of the reaction from a given initial composition, rate of reaction, equilibrium composition and energy exchanges. They will be able to evaluate comparatively reactions of similar type and choose among them the most appropriate in each scenario.

3) Que los estudiantes:

The students will:

a) Aprendan las reglas básicas de la nomenclatura IUPAC de compuestos orgánicos sencillos y de dificultad media.

Learn basic rules from IUPAC's nomenclature of easy and moderate advanced organic compounds.

b) Adquieran un conocimiento básico de los aspectos estereoquímicos y conformacionales de los compuestos orgánicos y de sus representaciones tridimensionales.

Acquire basic knowledge of stereochemical and conformational aspects of organics and their 3D visualization.

c) Asimilen la reactividad básica de los grupos funcionales más importantes y de los factores que la modulan y condicionan.

Acquire basic concepts of reactivity of the most important functional groups and factors conditioning their reactivity.

d) Aprendan los mecanismos más básicos y generales de las reacciones orgánicas, incluyendo sus aspectos estereoquímicos y la influencia que ejerce en ellos la sustitución existente.

Learn basic, common mechanisms of organic reactions, including stereochemistry and substitution.

e) Aprecien la trascendencia de la Química Orgánica en múltiples aspectos de la vida cotidiana, de la biología y de la bioquímica.

Realize the implication of Organic Chemistry in many aspects of human day-life, biology and biochemistry.

4) Que los estudiantes adquieran las destrezas básicas de trabajo en un laboratorio de Química.

The students must acquire basic skills in a Chemistry laboratory.

#### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Ajustar y realizar cálculos estequiométricos en reacciones químicas.

To adjust chemical reactions and perform stoichiometric calculations

2. Hacer uso de datos de entalpías, entropías y energías libres para establecer el balance energético de reacciones químicas.

To establish the energetic balance in chemical reactions using enthalpy, entropy and free energy values.



Asignatura: Química  
Código: 16302  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biología  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 12

3. Calcular y determinar experimentalmente las concentraciones en equilibrio de sustancias que intervienen en varios tipos de equilibrio químico.

To calculate and determine in experiments the equilibrium concentrations in different types of chemical reactions.

4. Determinar magnitudes cinéticas de reacciones químicas: orden, velocidad, constante de velocidad, vida media.

To determine the kinetic parameters of a chemical reaction: order, velocity, velocity constant and half-life.

5. Preparar, valorar y medir el pH de disoluciones en el laboratorio.

To prepare solutions, titrate them and analyze their pH of in laboratory experiments.

6. Ser capaz de manejar de forma integrada los conceptos y aspectos básicos de la estructura, estereoquímica, representación, propiedades físicas y reactividad de los compuestos orgánicos.

To integrate and use basic concepts of structure, stereochemistry, planar representation, physical properties and reactivity of organic compounds.

7. Comprender y aplicar la estrecha relación entre estructura y reactividad.

To understand and apply the relationship between structure and reactivity.

8. Ser capaz de plantear las reacciones características de cada grupo funcional y los mecanismos implicados.

To be able to predict chemical reactions of each functional group and the mechanisms implicated.

9. Destrezas asociadas al desarrollo del razonamiento crítico en química orgánica y su interacción con otras áreas de la química y bioquímica.

To demonstrate skills of critical understanding of chemistry and the interactions with other areas of chemistry and biochemistry.

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del título:

#### INSTRUMENTALES

T.1 Capacidades de observación, abstracción, análisis y síntesis

T.2 Capacidad de organización y planificación

T.6 Uso de internet como medio de comunicación y como fuente de información

T.8 Resolución de problemas

T.9 Aplicación del método científico a la resolución de problemas

T.11 Aplicar criterios de calidad y de conservación del Medio Ambiente

#### PERSONALES

T.13 Trabajo en equipo

T.17 Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad

T.18 Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

#### SISTÉMICAS

T.20 Aprendizaje autónomo

T.28 Sensibilidad hacia temas medioambientales

#### QUÉ DEBE SABER UN BIÓLOGO



Asignatura: Química  
Código: 16302  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biología  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 12

E.61 Flujos de energía y ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas  
E.62 Principios físicos y químicos de la Biología

QUÉ DEBE SABER HACER UN BIÓLOGO

E.94 Diagnosticar y solucionar de problemas ambientales  
E.100 Obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados  
E.105 Conocer y aplicar las Normas de Seguridad en los laboratorios

## 1.12. Contenidos del programa / Course contents

### CONTENIDOS TEÓRICOS

#### PRIMER SEMESTRE:

#### THEORETICAL CONTENTS

#### FIRST SEMESTER:

#### 1. Estequiometría

Reacciones y ecuaciones. Cálculos estequiométricos. Reactivo limitante. Rendimiento de las reacciones.

#### 1. Stoichiometry

Reactions and equations. Stoichiometry calculations. Limiting reactant. Reaction yield.

#### 2. Disoluciones

Tipos de disoluciones. Composición de las disoluciones: formas de expresión. Diluciones. Propiedades coligativas.

#### 2. Solutions

Types of solutions. Solution concentration. Solution dilution. Colligative properties.

#### 3. Termoquímica.

Objetivos. Principios y conceptos básicos. Primer principio. Energía interna y entalpía. Calores de reacción. Ley de Hess. Segundo principio: Entropía. Energía libre y equilibrio. Espontaneidad de las reacciones químicas.

#### 3. Thermochemistry.

Objectives. Principles and some terminology. The first law. Internal energy and enthalpy. Heats of reaction. Hess's law. The second law: entropy. Free energy and equilibrium. Spontaneous change in chemical reactions.

#### 4. Cinética Química.

Velocidad de reacción: Concepto y medida. Efecto de la concentración. Ley de velocidad. Orden de reacción. Relaciones concentración-tiempo. Cinética de primer orden. Vida media. Efecto de la temperatura. Mecanismos de reacción. Energía de activación. Catálisis.

#### 4. Chemical Kinetics.

The rate of a chemical reaction. The effect of concentrations. The rate law. Reaction order. Integrated rate laws. First order reactions. The half life of a reaction. The effect of temperature. Reaction mechanisms. The activation energy. Catalysis.

#### 5. Equilibrio químico.



Asignatura: Química  
Código: 16302  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biología  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 12

Concepto. Sistemas gaseosos. Ley de acción de masas. Equilibrio y energía libre. Equilibrios heterogéneos. Aplicaciones de la constante de equilibrio. Cociente de reacción. Cambio de condiciones y equilibrio: Principio de Le Chatelier.

#### 5. Chemical equilibrium.

Concept. Gaseous equilibria. The law of mass action. Free energy change and equilibrium. Heterogeneous equilibria. Using equilibrium constant. The reaction quotient. Altering equilibrium conditions: Le Châtelier's principle.

#### 6. Equilibrios ácido-base I.

Equilibrios en disolución. Producto iónico del agua. Disoluciones neutras, ácidas y básicas. Concepto de pH. Modelos ácido-base. Ácidos y bases fuertes y débiles:  $K_a$  y  $K_b$ . Grado de ionización. Ácidos polipróticos.

#### 6. Acid-Base equilibria I.

Aqueous equilibria. Ion product of water. Neutral, acid and basic solutions. The pH scale. Acid-base theories. Strong acids and bases. Weak acids and bases:  $K_a$  and  $K_b$ . The degree of ionization. Polyprotic acids.

#### 7. Equilibrios ácido-base II.

Propiedades ácido-base de las sales: hidrólisis. Efecto del ion común: disoluciones amortiguadoras. Reacciones ácido-base. Indicadores. Valoraciones.

#### 7. Acid-Base equilibria II.

The pH of a salt solution: hydrolysis. The common ion effect: buffer solutions. Acid-base reactions. Acid-base indicators. Titration curves.

#### 8. Equilibrios de solubilidad y de formación de complejos

Conceptos básicos.  $K_s$ . Solubilidad. Efecto del ion común. Precipitación. Equilibrios con formación de complejos.

#### 8. Solubility and complex-ion equilibria.

Basic concepts.  $K_s$ . Solubility. The common-ion effect. Precipitation. Equilibria involving complex ions.

#### 9. Reacciones de oxidación-reducción.

Conceptos básicos. Ajuste de reacciones redox. Electroquímica. Serie electromotriz: semirreacciones y potenciales de electrodo. Tipos de electrodos. Aplicaciones. Reacciones espontáneas: pilas. Fuerza electromotriz y energía libre. Efecto de la concentración sobre el voltaje: Ecuación de Nernst.

#### 9. Oxidation-reduction reactions.

Basic concepts. Balancing redox equations. Electrochemistry. The electrochemical series: half reactions and standard electrode potentials. Types of electrodes. Spontaneous reactions: galvanic cells. Electromotive force and free energy.  $E_{\text{cell}}$  as a function of concentrations: The Nernst equation.

### CONTENIDOS TEÓRICOS

#### SEGUNDO SEMESTRE:

#### THEORETICAL CONTENTS

#### SECOND SEMESTER:

#### 1. Estructura de las moléculas orgánicas.

Introducción. Los enlaces del carbono. Estructuras de Lewis. Efectos electrónicos: efecto inductivo y mesómero. Esqueleto hidrocarbonado y grupos funcionales. Nomenclatura.



Asignatura: Química  
Código: 16302  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biología  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 12

### 1. Structure of the organic molecules.

Introduction. The carbon bonds. Lewis structures. Electronic effects: inductive effect and resonance. Hydrocarbon skeleton and functional groups. Naming the organic molecules.

### 2. Estructura tridimensional de los compuestos orgánicos.

Isómeros estructurales y estereoisómeros. Quiralidad y enantioisomería. Actividad óptica. Configuración absoluta. Proyecciones de Fischer. Diastereoisomería.

### 2. Tridimensional structure of the organic compounds.

Structural isomers and stereoisomers. Chirality and enantioisomerism. Optical activity. Absolute configuration. Fischer projections. Diastereoisomerism.

### 3. Alcanos y cicloalcanos.

Análisis conformacional. Proyecciones de Newman. Conformaciones del ciclohexano y sus derivados.

### 3. Alkanes and cycloalkanes.

Conformational analysis. Newman projections. Conformations of the cyclohexane and its derivatives.

### 4. Alquenos y alquinos.

Adición de electrófilos a alquenos. Oxidación de alquenos. Acidez de alquinos terminales.

### 4. Alkenes and alkynes.

Electrophilic addition to alkenes. Oxidation of alkenes. Acidity of alkynes.

### 5. Haloalcanos.

Sustitución nucleófila. Reacciones de eliminación.

### 5. Haloalkanes.

Nucleophilic substitution. Elimination.

### 6. Alcoholes y aminas.

Enlace de hidrógeno. Acidez de alcoholes. Oxidación de alcoholes. Basicidad de aminas.

### 6. Alcohols and amines.

Hydrogen bond. Acidity of alcohols. Oxidation of alcohols. Basicity of amines.

### 7. El benceno y los compuestos aromáticos.

Benceno y aromaticidad. Sustitución electrófila aromática.

### 7. The benzene and the aromatic compounds.

Benzene and aromaticity. Electrophilic aromatic substitution.

### 8. Compuestos carbonílicos.

Adiciones nucleófilas al grupo carbonilo. Reacciones de reducción y oxidación. Equilibrio cetoenólico. Reacción aldólica.

### 8. Carbonyl compounds.

Nucleophilic additions to the carbonyl group. Oxidation and reduction.

Keto-enol equilibrium. Aldolic reaction.

### 9. Ácidos carboxílicos y derivados.

Acidez de los ácidos carboxílicos. Esterificación. Formación de amidas. Hidrólisis de los ésteres y amidas. Descarboxilación de cetoácidos.

### 9. Carboxylic acids and derivatives.

Acidity of the carboxylic acids. Esterification. Formation of amides. Hydrolysis of the esters and the amides. Decarboxylation of ketoacids.

### 10. Carbohidratos.



Asignatura: Química  
Código: 16302  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biología  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 12

Clasificación. Formas cíclicas. Derivados de carbohidratos. Disacáridos.

#### **10. Carbohydrates.**

Classification. Cyclic structures. Carbohydrate derivatives. Disaccharides.

#### **11. Aminoácidos y péptidos.**

Clasificación de los aminoácidos. Propiedades. Algunas reacciones biológicas. Péptidos.

#### **11. Amino acids and peptides.**

Classification of the amino acids. Properties. Some biological reactions. Peptides.

#### **12. Ácidos nucleicos.**

Estructura y composición de los ácidos nucleicos. Diferencias entre ADN y ARN.

#### **12. Nucleic acids.**

Structure and composition of the nucleic acids. Differences between DNA and RNA.

### CONTENIDOS PRÁCTICOS

#### PRIMER Y SEGUNDO SEMESTRE:

#### APPLIED CONTENTS

#### FIRST AND SECOND SEMESTER:

- Normas generales de comportamiento y seguridad en el laboratorio. [Security and behavior policy in the laboratory.](#)
- Preparación de disoluciones. [Training in preparing solutions](#)
- Determinación de la estequiometría de una reacción. [Stoichiometry determination.](#)
- Cinética química. Estudio cuantitativo de la velocidad de una reacción química y los factores que la modifican. [Chemical kinetics. Quantitative determination of velocity equations and effects of different variables.](#)
- Equilibrio químico. Perturbaciones del estado de equilibrio de diferentes reacciones mediante adición/sustracción de reactivos y cambios de temperatura. [Chemical equilibrium. Effects of change in conditions, such as reactants addition/extraction or temperature variations.](#)
- Normalización de disoluciones. Determinación del índice de acidez de un vinagre mediante una valoración ácido-base. [Neutralization of solutions: calculation of acidic levels of vinegar by means of acid-base titration.](#)
- Disoluciones reguladoras: preparación y estudio de sus propiedades. [Buffer solutions: preparation and properties.](#)
- Determinación potenciométrica de la  $K_a$  del ácido acético. [Potentiometric titration: determination of the acidic constant for acetic acid.](#)
- Saponificación. [Saponification.](#)
- Separación de compuestos orgánicos por cromatografía en capa fina. [Thin layer chromatography technique applied to organic compounds.](#)

## 1.13. Referencias de consulta / [Course bibliography](#)

### PRIMER SEMESTRE





Asignatura: Química  
Código: 16302  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biología  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 12

- American Chemical Society, 2005, *Química. Un proyecto de la ACS*. Ed. Reverté, Barcelona.
- Atkins J. y Jones, L., 2012, *Principios de Química. Los caminos del descubrimiento*, 5ª Ed. Editorial Médica Panamericana, Madrid.
- Chang, R. y Glodsky K.A., 2011, *Química*, 11ª edición, McGraw-Hill Ed.
- Masterton W.L., Hurley, C.N., 2003, *Química: Principios y Reacciones*. 4ª edición, Thomson Editores, Madrid.
- Petrucci R.H., Harwood W.S., 2003, *Química general*, 8ª edición, Prentice Hall.
- Postma J.M., Roberts Jr, J.L. and Hollenberg J.L., 2000, *Chemistry in the laboratory*, 5ª Edition, Ed. W. H. Freeman and Company, New York.
- Reboiras, M.D., 2006, *Química. La ciencia básica*, Thomson Eds., Madrid.
- Reboiras, M.D., 2007, *Química. La ciencia básica. Problemas resueltos*, Thomson Eds., Madrid
- Timberlake, K.C., 2011, *Química. Una introducción a la Química General, Orgánica y Biológica*, Pearson Educación S.A., Madrid.
- Gómez M., Matesanz A.I., Sánchez, A. y Souza P., 2005, *Laboratorio de Química*, 2ª Edición, Ed. UAM, 2005.

#### SEGUNDO SEMESTRE / SECOND SEMESTER:

- ***Fundamentos de Química Orgánica*, Paula Yurkanis Bruice, 3ª Edición, Pearson Education, 2015.**
- *Química Orgánica*, D. Klein, 1ª Edition, Editorial Panamericana; 2014.
- *Organic Chemistry*, L.G. Wade, 7ª Edición, Editorial: Prentice Hall, 2009. (trad. Castellano 5ª Edición, Editorial: Pearson Education, Madrid, 2004).
- *Organic Chemistry with biological applications*, J. McMurry, 2ª Edición, Editorial: Brooks Cole, Belmont, 2010.
- *Organic Chemistry: Structure and Function*, K.P.C. Vollhardt and N.E. Schore, 7ª Edición, Editorial: W. H. Freeman & Co., New York, 2011. (Trad. castellano 5ª Edición, Editorial Omega, Barcelona, 2008).
- *Organic Chemistry*, J. McMurry, 7ª Edición, Editorial: Brooks/Cole Thomson Learning, Belmont, 2008. (trad. castellano, 7ª Edición, Editorial Internacional Thomson Editores, 2008).
- MODELOS MOLECULARES / MOLECULAR MODELLING.
- *Organic Molecular Model Kit*, Prentice Hall, 2007.
- *HGS Molecular Structure Model*, Maruzen Company, Tokyo.

#### OTRA INFORMACIÓN DE INTERÉS / ADDITIONAL INFORMATION:

Una herramienta interesante en el aprendizaje de la química orgánica es el manejo de programas de dibujo de estructuras orgánicas. Estos programas, algunos de ellos gratuitos, como por ejemplo <http://www.acdlabs.com> facilitan el conocimiento de la estructura de compuestos orgánicos ya que permiten su representación tridimensional, advierten de posibles inconsistencias en la estructura y facilitan la formulación IUPAC de los compuestos, tanto en sentido de dar nombre a estructuras escritas, como a la generación de estructuras a partir del nombre del compuesto.

An interesting tool to learn organic chemistry is the use of software for organic structures drawing. This kind of software is sometimes found as open sources (for



Asignatura: Química  
Código: 16302  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biología  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 12

instance, <http://www.acdlabs.com>) and gives a better knowledge of organic compounds through 3D representation, warns about structural inconsistencies and provides the IUPAC names such that names can be extracted from the structure and vice versa.

## 2. Métodos docentes / Teaching methodology

En el desarrollo de la asignatura se utilizarán una combinación de procedimientos de enseñanza, abarcando clases magistrales; seminarios; prácticas de laboratorio y docencia en red a través de las páginas web de la asignatura y de la página de moodle.

This topic involves teaching techniques covering master lectures; class exercises; laboratory sessions and on-line teaching by means of the topic website and the moodle tools.

### 1. Clases teóricas: Aproximadamente 28 horas en cada semestre.

En ellas se introducirán los principales conceptos y contenidos teóricos de la asignatura. Se fomentará la interacción con el estudiante mediante la formulación de preguntas de aplicación directa de los conceptos explicados y la resolución de dudas. La asimilación de estas clases permitirá disponer de los conocimientos necesarios para abordar su aplicación a casos más complejos en las clases de seminario.

#### 1. Theory: 28 hours per semester, approximately.

Main concepts and theoretical contents will be introduced. The participation of the students will be promoted with questions and additional discussions. The comprehension of these contents gives the necessary basis to tackle practical problems in the class exercises.

Esta actividad estará relacionada con el aprendizaje de todos los objetivos específicos de la asignatura así como de la adquisición de las siguientes competencias: T1 T2, T6, T8, T9, T11, T17, T18, T28, E61, E62, E94.

### 2. Seminarios: Aproximadamente 14 horas en cada semestre.

En ellas el estudiante participará de forma más activa, tanto a nivel individual como en grupo. Preferentemente, se resolverán cuestiones y problemas que contribuirán a la consolidación e integración de los conocimientos impartidos en las clases teóricas. Los ejercicios propuestos y cualquier otro material necesario se entregarán con la suficiente antelación a la clase de seminario. Se propondrán tanto ejercicios de resolución individual como en grupo que faciliten el desarrollo del espíritu crítico. Adicionalmente, se repartirá de forma periódica, un conjunto de ejercicios para que el alumno los resuelva de forma individual o en grupo, consultando las fuentes necesarias. Estos ejercicios se entregarán al profesor con anterioridad al seminario, donde se analizarán con detalle y de forma crítica.

#### 2. Class exercises: 14 hours per semester, approximately.

The student will actively participate, both individually and in groups. These classes are meant to solve questions and practical exercises proposed. The goal is to integrate the theoretical concepts introduced in the theoretical lessons and the actually applied work. The exercises and other material will be accessible to



Asignatura: Química  
Código: 16302  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biología  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 12

the students well in advance. Exercises will be solved partly individually, partly in groups. Additionally a collection of exercises will be solved individually or in small groups, with the support of additional sources (bibliography). These exercises must be delivered before the class for exercises, where they will be solved and discussed.

Esta actividad estará relacionada con el aprendizaje de todos los objetivos específicos de la asignatura así como de la adquisición de las siguientes competencias: T1, T2, T6, T8, T9, T11, T13, T17, T20, E61, E62.

### 3. Clases prácticas en el laboratorio: Aproximadamente 24 horas.

En estas sesiones, los alumnos realizarán, individualmente o por parejas, las prácticas propuestas que complementan el temario y ayudarán al alumno en la comprensión de los conceptos teóricos estudiados. Al mismo tiempo adquirirán las destrezas básicas de trabajo en un laboratorio de química, se familiarizarán con el uso del material y los reactivos químicos y podrán conocer su potencial peligrosidad. Los alumnos entregarán al final del laboratorio un informe con los resultados obtenidos y con cuestiones relacionadas con las prácticas realizadas.

#### 3. Teaching Laboratory Classes: 24 hours, approximately.

The students will, individually or in pairs, perform the laboratory exercises. The laboratory teaching complements the theoretical and practical aspects above explained, therefore contributing to the complete view and comprehension of different chemistry concepts. Moreover, the student will acquire a significant skills and expertise in chemistry labs. Students will learn the proper use of laboratory material and chemical reactants, including their hazards. After each laboratory teaching class, the students will prepare a report that will contain the results obtained in the laboratory and a collection of questions and exercises about the work performed in the lab.

Esta actividad estará relacionada con el aprendizaje de todos los objetivos específicos de la asignatura así como de la adquisición de las siguientes competencias: T1, T2, T9, T11, T13, T17, T18, T20, T28, E62, E100, E105.

**4. Docencia en red:** La información sobre la asignatura se recoge en la página de moodle. También en la página web <http://www.uam.es/quimicabiologos> se recoge información sobre la asignatura relativa a exámenes de años anteriores, ejercicios, guiones de prácticas. Los alumnos podrán descargar de la red los ejercicios que se le propongan con la periodicidad antes mencionada. Así mismo podrá encontrar en la misma una cantidad significativa de material suplementario, que va desde el enunciado de los problemas que se le proponen para su resolución en las clases prácticas, hasta una batería de problemas interactivos, enunciados de exámenes de convocatorias anteriores, o links de interés.

On-line teaching: All the information about the course can be found in the moodle website and in <http://www.uam.es/quimicabiologos>. The latter site has information about exams, tests, exercises and laboratory guides from previous courses. The students have thus on-line access to all exercises accordingly with the scheduled classes. Moreover, there will be available supplementary material including additional exercises to be solved in the classes, a collection of interactive exercises, tests from previous years, links to facilitate the resolution



Asignatura: Química  
Código: 16302  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biología  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 12

[of problems \(links to official or academic websites with relevant information and data for chemistry problems solving\), etc...](#)

Esta actividad estará relacionada con el aprendizaje de todos los objetivos específicos de la asignatura así como de la adquisición de las siguientes competencias: T2, T6, T8, T9, T18, T20, E62, E100.

**5. Tutorías** (Incluidas virtuales): Dada la naturaleza de la asignatura y la acumulación de conceptos y reacciones a lo largo del curso, es conveniente que los estudiantes asistan a tutorías, lo que facilitaría detectar las mayores dificultades de aprendizaje. Estas tutorías se realizarían de forma individual o en grupos muy reducidos. También se estimulará la utilización del correo electrónico y de moodle para la resolución de dudas y tutorías virtuales.

[Tutoring \(in-person and virtual\): Because of the course characteristics and the amount of concepts to be acquired along the year, it is highly recommended that students attend in-person tutoring sessions to ensure that potential difficulties in the learning are detected in time. These sessions are individual or in small groups. It is also advised to keep a fluent communication channel between teachers and students by using both e-mail and the moodle website.](#)

Esta actividad estará relacionada con el aprendizaje de todos los objetivos específicos de la asignatura así como de la adquisición de las siguientes competencias: T6, T8, T9, T18, T20.

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

Por cada hora de clases teóricas y seminarios el estudiante debería dedicar dos horas de trabajo autónomo (estudio, trabajo en red, consulta de libros...) para trabajar con los conocimientos vistos, tanto realizando los ejercicios que se proponen como profundizando en los conceptos introducidos.

[The student is expected to perform a home workload \(studying, reviewing concepts and exercises, on-line work, bibliography...\) for at least twice the hours employed in in-person classes. This is an estimation of the time required to acquire the concepts that are discussed in the classes for theory and exercises.](#)

Respecto de las clases prácticas, el estudiante necesitará dos horas adicionales por sesión de laboratorio para revisar el informe del trabajo realizado y preparar el examen correspondiente.

[Regarding the class exercises, the student is expected to work around two additional hours per each laboratory session in order to prepare the corresponding test and the laboratory report described in the previous section.](#)

En total, el estudiante asistirá a 28 clases presenciales teóricas de una hora, por semestre, más 14 h de seminarios. Además asistirá a un total de 24 h prácticas de laboratorio. También realizará uno o dos controles de 1h, un examen de prácticas y un examen final de 3h por semestre.

[The student will attend 28 in-person classes for theory, 14 hours for exercises, and 24 hours of laboratory teaching class. Moreover, the student will perform one](#)



Asignatura: Química  
Código: 16302  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biología  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 12

or two 1-hour-long tests, laboratory tests and a final exam per semester with duration of around 3 hours.

Todo esto supone un total de 295 horas de trabajo del alumno, a las que habría que sumar las horas de tutoría (al menos una por cuatrimestre).

En resumen, la dedicación del alumno medio será de **297** horas en todo el curso.

En caso de no superar la asignatura en la convocatoria de junio, el examen correspondiente a la convocatoria de septiembre tendrá también una duración aproximada de 3 horas.

The course thus implies a total of 295 hours of workload for the students plus the tutoring (one hour per semester). In summary, the student is expected to dedicate a total of 297 hours for the course. In case the student fails in the ordinary call tests (in May-June), the following call for exam/tests is the “extra” call from September (that actually takes place in June-July).

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	56 h (18,85%)	39,38% = 117 horas
	Clases prácticas de laboratorio	24 (8,08%)	
	Tutorías	2 h (0,67%)	
	Seminarios + controles cortos	28 h (9,43%)	
	Otros (examen de prácticas)	1 h (0,33%)	
	Realización del examen final (2 parciales)	6 h (2,02%)	
No presencial	Realización de actividades prácticas	48 h (16,16%)	60,62 % = 180 horas
	Estudio semanal ( <b>equis tiempo x equis semanas</b> )	3 h x 28 semanas = 84 h (28,28%)	
	Docencia en red	48 h (16,16%)	



Asignatura: Química  
Código: 16302  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biología  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 12

#### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

En los exámenes escritos se evaluarán las competencias relacionadas con la adquisición de conocimientos y su aplicación a la resolución de problemas concretos, así como con el análisis crítico y la capacidad de síntesis.

En los seminarios, y con la resolución y entrega periódica de problemas, se evaluarán las competencias relacionadas con la aplicación de los contenidos teóricos a la resolución de problemas concretos así como con la dinámica de trabajo en grupo.

En las clases prácticas de laboratorio, con las sesiones y los cuestionarios entregados, más el examen correspondiente, se evaluarán las competencias relacionadas con habilidades o destrezas prácticas, el trabajo en grupo, la capacidad de análisis y la interpretación de resultados.

##### **Descripción detallada del procedimiento para la evaluación**

El aprendizaje y la formación adquirida por el estudiante serán evaluados a lo largo de todo el curso, intentando que el estudiante avance de forma regular y constante en la asimilación de los contenidos de la asignatura.

[Continuous learning all along the subject will be evaluated, promoting the daily and progressive advance in knowledge.](#)

Cuadro resumen con los porcentajes de las distintas actividades evaluables en la calificación final y con la puntuación mínima requerida en cada actividad o prueba para poder aprobar la asignatura, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. En caso de que el alumno no alcance alguna de las puntuaciones mínimas exigidas, su máxima calificación final será de 4,0. Se indica también si la participación en alguna de estas actividades dará lugar a que el alumno reciba una calificación numérica. En caso de no obtener una calificación numérica (por no realizar ninguno de los exámenes escritos ni asistir al menos a tres prácticas) será calificado como “no evaluado”.

[Below you can find a summary table of the percentage contribution of all evaluable aspects and the minimum marks required in every activity to pass the course, both in ordinary and extraordinary sittings. In case the student does not reach any of the minimum marks, his maximum global mark will be 4,0. It indicates also if student's partial participation in the proposed activities will generate a mark or if not. If the student does not sit the exams or attend less than three lab lessons, the classification will be “ABSENT”.](#)



Asignatura: Química  
 Código: 16302  
 Centro: Facultad de Ciencias  
 Titulación: Biología  
 Curso Académico: 2017-2018  
 Tipo: Formación básica  
 N° de créditos: 12

Actividad que se evalúa	% de la calificación final		Puntuación mínima exigida (sobre 10)		Da lugar a calificación numérica
	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	
Ejercicios entregados y Controles 1 <sup>er</sup> semestre	15%				
Examen escrito 1 <sup>er</sup> semestre	25%	40%	4	4	SI
Ejercicios entregados y Controles 2 <sup>o</sup> semestre	15%				
Examen escrito 2 <sup>o</sup> semestre	25%	40%	4	4	SI
Prácticas de laboratorio	20%	20%	4	4	SI a partir de 3 prácticas realizadas
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>			

Activity	% final mark		Minimum mark required(in a 10 basis)		Generates mark
	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	
Exercises and partial tests 1 <sup>st</sup> term	15%				
Final test 1 <sup>st</sup> term	25%	40%	4	4	YES
Exercises and partial tests 2 <sup>nd</sup> term	15%				
Final test 2 <sup>nd</sup> term	25%	40%	4	4	YES
Laboratory lessons	20%	20%	4	4	YES (more than 3)
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>			

En la convocatoria ordinaria habrá un examen escrito por semestre. Los alumnos deberán presentarse a un examen parcial en enero, al finalizar el temario de Química General y a otro en mayo, al finalizar el temario de Química Orgánica. Si la nota obtenida en cualquiera de los exámenes parciales es inferior a 4,0 puntos, el alumno deberá examinarse de la parte correspondiente (o de ambas partes) de la asignatura en la convocatoria extraordinaria.

For the regular sitting, there will be one exam per semester.



Asignatura: Química  
Código: 16302  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biología  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 12

Si se suspende la convocatoria ordinaria, en caso de haber aprobado un semestre en la misma (superando el 5 incluyendo los ejercicios entregados, los controles y el examen escrito), la nota obtenida se guardará para la convocatoria extraordinaria. El alumno podrá elegir, aun así, examinarse de toda la asignatura, en cuyo caso, la calificación de este último examen sustituye a la anterior.

In case a student passes only one semester in the ordinary sitting, it will be maintained for the extraordinary one. Nevertheless, the student can choose to take the exam for the full subject. The score in this last exam substitutes the one obtained in the previous tests.

Para obtener una calificación igual o superior a 3,5 en las prácticas de laboratorio es necesario:

- Realizar las prácticas de laboratorio.
- Entregar, de forma adecuada, los resultados obtenidos y las cuestiones propuestas.
- Realizar un examen sobre las prácticas realizadas

La calificación de las prácticas es el promedio ponderado de la calificación del laboratorio (50%) y del examen de prácticas (50%).

La calificación de las prácticas se conservará en los cursos siguientes. No obstante, el alumno que repita la asignatura podrá solicitar la realización de las prácticas de nuevo.

To obtain a classification of 3,5 or higher in laboratory lessons, the student will have to:

- Attend laboratory lessons
- Properly complete a summary of results and answer questions related to the laboratory work (questionnaire).
- Pass a final laboratory test

The final laboratory mark will be the mean of the marks obtained in the lab questionnaires (50%) and the mark of the final lab test.

The final mark will be available for the following years in case the student passes the laboratory lessons but not the global subject. In any case, the student who takes the subject in a second opportunity can also attend the laboratory lessons.





Asignatura: Química  
Código: 16302  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biología  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 12

## 5. Cronograma / Course calendar

Este cronograma tiene carácter orientativo.

Semana	Clases teóricas	Seminarios + controles	Prácticas laboratorio	Exámenes (prácticas + teoría)	Horas presenciales (incluida 1 tutoría)	Horas totales de trabajo del alumno
1	2	1			3	9
2	2	1			3	9
3	2	1			3	9
4	2	1			3	9
5	2	1			3	9
6	2	1	4h P-1		7	15
7	2	1	4h P-2		7	15
8	2	1			3	9
9	2	1			3	9
10	2	1	4h P-3		7	15
11	2	1			3	9
12	2	1			3	9
13	2	1			3	9
14	2	1	4h P-4		7	15
15						
16				3	3	3
Total primer semestre	28	14	16	3	62	154
17	2	1			3	9
18	2	1			3	9
19	2	1			3	9
20	2	1			3	9
21	2	1			3	9
22	2	1			3	9
23	2	1			3	9
24	2	1	4h P-5		7	15
25	2	1	4h P-6		7	15
26	2	1			3	9
27	2	1			3	9
28	2	1		1	4	10
29	2	1			3	9
30	2	1			3	9
31						
32				3		3
Total segundo semestre	28	14	8	4	55	143
TOTAL	56	28	24	7	117	297

Horarios y fechas de prácticas y evaluaciones: en la página web de la facultad de Ciencias:

<http://www.uam.es/Ciencias/Home.htm>

Timetables and dates for Laboratory lessons and tests can be found in the Sciences Faculty website:

<http://www.uam.es/Ciencias/Home.htm>