



Asignatura: Química  
Código: 16476  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Formación Básica  
Nº de créditos: 9 ECTS

## ASIGNATURA / COURSE TITLE

QUIMICA/CHEMISTRY

### 1.1. Código / Course Code

16476

### 1.2. Materia / Content Area

QUÍMICA / CHEMISTRY

### 1.3. Tipo / Course type

Formación Básica/ COMPULSORY

### 1.4. Nivel / Course level

GRADO / GRADE

### 1.5. Curso / Year

PRIMERO/FIRST COURSE

### 1.6. Semestre / Semester

PRIMERO Y SEGUNDO/FIRST AND SECOND

### 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 haber cursado Química en el Bachillerato

It is recommended to have studied chemistry in high school



Asignatura: Química  
Código: 16476  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Formación Básica  
Nº de créditos: 9 ECTS

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

Es obligatoria la asistencia a las clases de seminarios y de prácticas de laboratorio.

[Attendance to seminars and laboratory practices is compulsory.](#)

### 1.10. Datos del profesor/a / profesores / **Faculty Data**

**Coordinador:**

Luis Méndez Ambrosio  
Departamento de Química  
Facultad de Ciencias (Edificio de Ciencias)  
Módulo 13, Despacho 602  
Teléfono: 914975259  
[l.mendez@uam.es/](mailto:l.mendez@uam.es)

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

<http://www.uam.es/ss/Satellite/CIENCIAS/es/1242671469513/listadoCombo/Profesorado.htm>

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

Esta asignatura de primer curso, perteneciente al módulo de bases científicas generales, es una herramienta básica para el estudio y comprensión de los procesos en el medio.

La asignatura proporciona los conocimientos básicos de Química que se precisan para comprender las reacciones químicas que ocurren en el medio natural y aquellas responsables de la contaminación del mismo.

Con los contenidos tanto teóricos como experimentales incluidos en esta asignatura se pretende alcanzar los siguientes objetivos formativos:

#### **OBJETIVOS**

- Se pretende que el estudiante adquiera unos conocimientos y modelos básicos del comportamiento químico de una forma sencilla y clara para



Asignatura: Química  
Código: 16476  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Formación Básica  
Nº de créditos: 9 ECTS

poder ser aplicada a una serie de sistemas donde estos principios químicos están involucrados.

- Se intenta lograr un equilibrio entre la teoría y las aplicaciones. Siempre que ello sea posible, se ilustran los principios básicos con ejemplos relevantes de los procesos en el medio.
- Se pretende que el estudiante adquiera conocimientos suficientes acerca de los fundamentos de la estructura atómica y molecular
- Que el estudiante adquiera conocimientos acerca de los aspectos termodinámicos y cinéticos de las reacciones.
- Dotar al estudiante de los conocimientos básicos acerca de los equilibrios en disolución y en fase heterogénea y su relevancia en el medio.
- Se pretende dotar al estudiante de conocimientos básicos acerca de los compuestos orgánicos, grupos funcionales y principales grupos de compuestos orgánicos de interés ambiental

#### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

La asignatura se centra en el desarrollo de competencias específicas del módulo temático I de bases científicas generales en Química y favorece la adquisición de competencias genéricas del grado.

Las **competencias genéricas** que trabaja la asignatura son:

#### INSTRUMENTALES:

Capacidad de análisis y síntesis (A1)  
Capacidad de organización y planificación (A2)  
Comunicación oral y escrita (A3)  
Capacidad de gestión de la información (A6)  
Capacidad de resolución de problemas (A7)  
Toma de decisiones (A8).

#### PERSONALES:

Trabajo en equipo (A9)  
Razonamiento crítico (A14).

#### SISTÉMICAS:

Aprendizaje autónomo (A16)  
Creatividad (A18)  
Motivación por la calidad (A22)  
Sensibilidad hacia temas medioambientales (A23)  
Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica (A24)  
Uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información (A25).



Asignatura: Química  
Código: 16476  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Formación Básica  
Nº de créditos: 9 ECTS

Las competencias específicas que trabaja la asignatura son:

Conocimientos generales básicos (B1).

Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de laboratorio con los conocimientos teóricos (B4).

Capacidad de interpretación cualitativa de datos (B5).

Capacidad de interpretación cuantitativa de datos (B6).

Los resultados de aprendizaje esperados son los siguientes:

Conocer los aspectos fundamentales de la estructura atómica y del enlace

Haber adquirido conocimientos acerca de los principios del equilibrio químico.

Conocer los aspectos fundamentales de la cinética química.

Conocer los distintos tipos de equilibrios, ácido-base, precipitación, complejación, red-ox.

Haber adquirido conocimientos suficientes acerca de los principales grupos de compuestos orgánicos.

## 1.12. Contenidos del Programa / Course Contents

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

Los contenidos de la asignatura se estructuran en una serie de bloques temáticos que recogen los conocimientos mínimos básicos sobre esta disciplina que debe tener el estudiante de ciencias Ambientales

#### BLOQUE I

##### TEMA 1. INTRODUCCIÓN

Formulación inorgánica y orgánica.  
Medidas y cálculos en química. Cambios de unidades. Unidades de concentración. Fórmula empírica y fórmula molecular. Compuestos químicos. Concepto de mol. Reacciones químicas y la ecuación química. Estequiometría. Reactivo limitante. Rendimiento de la reacción química.

#### BLOQUE II

##### TEMA 2. ESTRUCTURA ATÓMICA Y SISTEMA PERIÓDICO



Asignatura: Química  
Código: 16476  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Formación Básica  
Nº de créditos: 9 ECTS

Teoría atómica. Núcleo y electrones. Isótopos y radioactividad. Los espectros atómicos. El átomo de Bohr. Números cuánticos. Orbitales atómicos hidrogenoides. Átomos polielectrónicos: Configuraciones electrónicas. Tabla periódica. Propiedades periódicas.

### **TEMA 3. ENLACE**

Teoría de Lewis. Enlace iónico y enlace covalente. Estructuras de Lewis. Electronegatividad. Enlaces covalentes polares. Resonancia. Geometría de las moléculas. Modelo de repulsión de pares electrónicos. Método del enlace de valencia. Hibridación de orbitales atómicos. Enlaces covalentes múltiples. Enlace metálico.

### **TEMA 4. ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA**

Estados de la materia. Gases: ecuación de gases ideales y ley de Dalton. Los gases atmosféricos. Contaminación de la atmósfera. Fuerzas intermoleculares: Fuerzas de Van der Waals, enlaces de hidrógeno. Propiedades de los sólidos. Propiedades de los líquidos. Presión de vapor. Diagrama de Fases.

### **TEMA 5. DISOLUCIONES**

Tipos de disoluciones. Expresión de la concentración. Solubilidad: Factores que afectan a la solubilidad. Solubilidad de gases: efecto de la presión y la temperatura. Propiedades coligativas. Disoluciones de electrolitos.

## **BLOQUE III**

### **TEMA 6. TERMODINÁMICA QUÍMICA**

Trabajo y Calor. Primera ley de la termodinámica. Variaciones de energía interna y entalpía. Ley de Hess. Entalpías estándar de formación. Segunda ley de la termodinámica.

### **TEMA 7. CINÉTICA QUÍMICA**

Velocidad de una reacción. Ley de velocidad. Orden de reacción. Efecto de la temperatura en las velocidades de reacción. Tiempo de semivida. Reacciones de desintegración de isótopos radiactivos. Mecanismos de reacción. Reacciones Fotoquímicas. Catálisis.

### **TEMA 8. EQUILIBRIO QUÍMICO**



Asignatura: Química  
Código: 16476  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Formación Básica  
Nº de créditos: 9 ECTS

Energía libre y equilibrio. Variaciones de la energía libre y de la constante de equilibrio con la temperatura. Principio de Le Chatelier.

### **TEMA 9. EQUILIBRIOS DE ÁCIDOS Y BASES.**

Teoría de ácidos y bases. Escala de pH. Efecto de ion común en el equilibrio ácido-base. Disoluciones reguladoras. Indicadores ácido-base. Reacciones de neutralización y curvas de valoración. La lluvia ácida.

### **TEMA 10. EQUILIBRIOS DE PRECIPITACIÓN Y DE FORMACIÓN DE COMPLEJOS**

Conceptos básicos. Producto de solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad: temperatura, concentración. Efecto del ion común. Equilibrio de formación de complejos.

### **TEMA 11. EQUILIBRIOS DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN. PRINCIPIOS DE ELECTROQUÍMICA**

Estudio de las reacciones red-ox: número de oxidación, ajuste de reacciones red-ox. Espontaneidad de reacciones red-ox. Potenciales de electrodo. Ecuación de Nernst. Corrosión. Electrolisis.

## **BLOQUE IV**

### **TEMA 12. Química Organica**

Nomenclatura. Grupos funcionales. Estereoquímica. Mecanismos de las reacciones orgánicas. Hidrocarburos alifáticos y aromáticos. Alcoholes. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos. Compuestos orgánicos con nitrógeno. Compuestos orgánicos halogenados. Polímeros orgánicos naturales y sintéticos. Compuestos orgánicos en los seres vivos y en el medio.

**Seminario complementario al BLOQUE IV. Química orgánica y medio ambiente:** *Compuestos orgánicos contaminantes prioritarios, insecticidas organoclorados, PCBs, hidrocarburos policíclicos aromáticos.*

## **ASIGNACION DE TIEMPOS DE IMPARTICIÓN DEL PROGRAMA TEÓRICO**

| BLOQUE | TEMA                                      | ASIGNACION DE HORAS |           |
|--------|---|---------------------|-----------|
|        |   | TEORIA              | SEMINARIO |
| I      | 1. Introducción                           | 2                   | 1         |
| II     | 2. Estructura Atómica y Sistema Periódico | 5                   | 1         |
|        | 3. Enlace                                 | 6                   | 1         |
|        | 4. Estados de agregación de la materia    | 2                   | 1         |
|        | 5. Disoluciones                           | 2                   | 1         |
| III    | 6. Termodinámica Química                  | 6                   | 1         |



Asignatura: Química  
Código: 16476  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Formación Básica  
Nº de créditos: 9 ECTS

|    |  |                  |                  |
|----|--|------------------|------------------|
|    | 7. Cinética química                                  | 5                | 1                |
|    | 8. Equilibrio químico                                | 4                | 1                |
|    | 9. Equilibrios de ácidos y bases                     | 8                | 2                |
|    | 10. Equilibrios de precipitación y complejos         | 2                | 1                |
|    | 11. Equilibrios red-ox. Principios de Electroquímica | 6                | 2                |
| IV | 12. Química orgánica                                 | 6                | 2                |
|    | Compuestos orgánicos y medio ambiente                |                  | 1                |
|    |  | <b>TOTAL: 56</b> | <b>TOTAL: 14</b> |

## CONTENIDOS PRACTICOS

Los contenidos de las prácticas de laboratorio tienen como objetivo familiarizar a los estudiantes con aspectos fundamentales del trabajo en un laboratorio químico, con las normas de seguridad e higiene en el trabajo y con la adecuada recogida de residuos.

Se realizarán prácticas, sobre aspectos básicos de las reacciones y de los principales equilibrios, que permitan completar los contenidos teóricos y refuercen la comprensión de los mismos.

Se propone un programa de 7 prácticas de laboratorio.

### PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

**Práctica 1.** Introducción al trabajo en el laboratorio químico. Preparación de disoluciones. Cálculo de la incertidumbre de la concentración.

**Práctica 2.** Equilibrio químico. Estudio cualitativo sobre el efecto de la temperatura y concentración.

**Práctica 3.** Estudio del efecto de la temperatura y presencia de un catalizador sobre la velocidad de una reacción.

**Práctica 4.** Equilibrios ácido base. Medida de la alcalinidad de un agua natural. Disoluciones reguladoras.

**Práctica 5.** Equilibrios de formación de complejos. Determinación de la dureza total de un agua natural.

**Práctica 6.** Equilibrios de solubilidad. Estimación del producto de solubilidad del hidróxido de zinc.

**Práctica 7.** Reacciones de oxidación-reducción.



Asignatura: Química  
Código: 16476  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Formación Básica  
Nº de créditos: 9 ECTS

### 1.13. Referencias de Consulta / Course bibliography.

- REBOIRAS, M. D. Química. La ciencia básica. Thomson Eds. Madrid.2006. ISBN 8497323475
- REBOIRAS, M.D. Química. La ciencia básica. Problemas resueltos. Thomson Eds. Madrid (2007).ISBN 8497325419
- PETRUCCI, R. et al, Química General (10ª edición). Pearson Educación S.L. Prentice Hall. Madrid (2011)ISBN 978-84-8322-680-3
- ATKINS, P., JONES, L., Principios de Química (5ª Ed.) Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires (2012). ISBN 978-950-06-0282-2
- CHANG, R., GOLDSBY, K. A. Química (11ª edición) McGraw-Hill, México (2013)ISBN 6071503078

## 2 Métodos Docentes / Teaching methods

- **Actividades presenciales**

### Clases teóricas:

El desarrollo de la asignatura comprenderá 3 horas semanales de clases magistrales en el primer cuatrimestre y 1 hora semanal en el segundo; en ellas se expondrán los contenidos teóricos del programa.

### Seminarios

Se impartirán seminarios presenciales de una hora de duración cada 2 semanas. En ellos se resolverán y discutirán problemas propuestos a los estudiantes o bien se desarrollarán contenidos complementarios a la teoría o prácticas que faciliten la comprensión del temario mostrando la importancia de la Química en los procesos en el medio.

### Clases prácticas:

Las clases de prácticas de laboratorio se desarrollarán en jornadas de 4 horas para las tres primeras prácticas y jornadas de tres para las cuatro últimas.

Se prevén 7 sesiones de prácticas. Se procurará un adecuado ajuste entre el desarrollo temporal de los contenidos teóricos y de las sesiones de prácticas.





Asignatura: Química  
Código: 16476  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Formación Básica  
Nº de créditos: 9 ECTS

- **Actividades Dirigidas**

**Trabajos individuales.** Entrega de problemas.

**Docencia en red.** Como sistema de apoyo a la docencia se colgará material complementario en la página Web de la asignatura, especialmente ejemplos prácticos y ejercicios

**Tutorías.** Resolución de dudas, surgidas en el desarrollo de la asignatura. Los estudiantes podrán hacer uso de las tutorías presenciales en los días y horas indicados por el profesor. Se facilitará la realización de tutorías en otros horarios, previa petición. Se podrán realizar tutorías virtuales, vía e-mail institucional.

### 3 **Tiempo estimado de Trabajo del Estudiante / Estimated workload for the student**

Las actividades formativas a desarrollar, tanto presenciales como de trabajo del estudiante, se realizarán de acuerdo con la siguiente **distribución de tiempos**:

|   | <b>HORAS</b> | <b>ECTS</b> |
|---|--------------|-------------|
| Clases teóricas en aula:  | 56           | 2,24        |
| Clases prácticas en aula (seminarios):  | 14           | 0,56        |
| Clases prácticas en laboratorio   | 24           | 0,96        |
| Preparación y elaboración de trabajos prácticos: (Problemas, informes de prácticas) | 37           | 1,48        |
| Estudio y Preparación de exámenes:  | 82           | 3,28        |
| Realización de exámenes:  | 12           | 0,48        |
| <b>Total de horas de trabajo:</b>   | <b>225</b>   | <b>9</b>    |

### 4 **Métodos de Evaluación y Porcentaje en la Calificación Final / Assessment Methods and Percentage in the Final marks**

Los resultados del aprendizaje especificados en los Objetivos del curso (apartado 1.11) serán evaluados mediante los procedimientos descritos a continuación.

#### **MÉTODO DE EVALUACIÓN**



Asignatura: Química  
Código: 16476  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Formación Básica  
Nº de créditos: 9 ECTS

Todos los grupos de estudiantes de la asignatura realizarán actividades formativas similares y el sistema y pruebas de evaluación es común para todos los grupos.

Para la evaluación se tendrán en cuenta las calificaciones obtenidas en los **controles periódicos** realizados sobre los contenidos de los diferentes apartados de la asignatura.

Se realizarán pruebas objetivas, sobre los contenidos del programa teórico que se hayan impartido en el curso, en los periodos fijados por la Junta de Facultad correspondientes a las convocatorias ordinaria y extraordinaria

Es obligatoria la asistencia a los **seminarios** y entrega de trabajos programados. La calificación de los trabajos correspondientes a seminarios se tendrá en cuenta en la evaluación final.

La asistencia a **prácticas** es obligatoria. La calificación de las clases prácticas (aptitud, calidad del trabajo realizado por el estudiante y el informe de prácticas y las respuestas a las cuestiones planteadas) se contabilizará para la calificación global de la asignatura.

La no asistencia a las prácticas conllevará un suspenso en la asignatura en las convocatorias ordinaria y extraordinaria, si bien se admitirá una falta debidamente justificada. Los alumnos entregarán un informe del trabajo realizado en cada práctica. A lo largo de las prácticas y al finalizar estas, se realizarán controles para evaluar la parte práctica en la convocatoria ordinaria. Aquellos alumnos, que habiendo asistido a las prácticas, hayan suspendido las mismas en la convocatoria ordinaria, podrán recuperar la calificación de las prácticas en la convocatoria extraordinaria, mediante la realización de un examen que constará de una prueba teórico-práctica en el laboratorio.

#### **PORCENTAJES DE LA EVALUACIÓN DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS EN LA CALIFICACIÓN FINAL DE LA ASIGNATURA**

Un alumno que no asista a las prácticas y no realice ninguno de los exámenes cuatrimestrales será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”.

La calificación obtenida en las pruebas parciales y el examen final realizados sobre los contenidos teóricos de la asignatura y la calificación de los trabajos entregados supondrá el 70% de la calificación global.

La nota media de contenidos prácticos constituirá el 30% de la calificación.



Asignatura: Química  
Código: 16476  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Formación Básica  
Nº de créditos: 9 ECTS

### **Evaluación de prácticas:**

#### **1) Convocatoria ordinaria**

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Trabajo en el laboratorio e informes | 60% |
| Exámenes de las prácticas            | 40% |

#### **2) Convocatoria extraordinaria**

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Trabajo en el laboratorio e informes | 60% |
| Examen de las prácticas              | 40% |

El estudiante que haya cursado y superado las prácticas en alguno de los dos cursos anteriores, podrá solicitar la convalidación de las mismas, en cuyo caso conservará la calificación obtenida.

### **Evaluación de contenidos teóricos:**

La evaluación de la parte teórica en la convocatoria ordinaria comprenderá dos pruebas periódicas cortas, dos exámenes y trabajos individuales realizados por los alumnos a lo largo del curso.

### **Calificación final de la asignatura:**

Los resultados del aprendizaje especificados en los Objetivos del curso (apartado 1.11) serán evaluados mediante los procedimientos descritos a continuación.

La calificación final se obtendrá de acuerdo a los siguientes porcentajes:

#### **1) Convocatoria ordinaria**

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Prácticas                       | 30% |
| Controles periódicos            | 20% |
| Examen del primer cuatrimestre  | 24% |
| Examen del segundo cuatrimestre | 16% |
| Trabajos individuales           | 10% |

#### **2) Convocatoria extraordinaria**

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Prácticas             | 30% |
| Examen                | 60% |
| Trabajos individuales | 10% |



Asignatura: Química  
Código: 16476  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Formación Básica  
Nº de créditos: 9 ECTS

Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria será necesario alcanzar una calificación mínima de 4 sobre 10 en las prácticas y una calificación global mínima de 3 sobre 10 en los exámenes y controles periódicos de la parte teórica, realizados a lo largo del curso. Si no se cumplen estas dos condiciones, la calificación será *4.0 Suspenso*.

Para aprobar la asignatura en la convocatoria extraordinaria será necesario alcanzar una calificación mínima de 4 sobre 10 en las prácticas y una calificación mínima de 3 sobre 10 en el examen de la parte teórica de la convocatoria extraordinaria. Si no se cumplen estas dos condiciones, la calificación será *4.0 Suspenso*.

Las calificaciones, de acuerdo con la legislación vigente, se realizarán en una escala numérica de 0 a 10, con una cifra decimal.

## 5 Cronograma\* / Course calendar

### Primer cuatrimestre:

| Semana | Contenido   | Horas presenciales | Horas no presenciales del estudiante |
|--------|-------------|--------------------|--------------------------------------|
| 1      | Tema 1      | 3                  | 4,5                                  |
| 2-5    | Temas 2 y 3 | 13                 | 19,5                                 |
| 6      | Temas 4 y 5 | 6                  | 9                                    |
| 7-8    | Tema 6      | 7                  | 10,5                                 |
| 9-10   | Tema 7      | 6                  | 9                                    |
| 11     | Tema 8      | 5                  | 6,5                                  |
| 12-14  | Tema 9      | 10                 | 15.0                                 |

### Segundo cuatrimestre:

| Semana | Contenido | Horas presenciales | Horas no presenciales del estudiante |
|--------|-----------|--------------------|--------------------------------------|
| 1      | Tema 10   | 3                  | 4.5                                  |
| 2-5    | Tema 11   | 8                  | 12                                   |
| 6-14   | Tema 13   | 9                  | 13.5                                 |

\*Este cronograma tiene carácter orientativo. Los horarios se publican en la Web del Grado

Calendario de evaluaciones:

Exámenes: 1 en enero + 1 en mayo (periodo según calendario Facultad)

Controles: 1 en noviembre + 1 en marzo, previstos en la ordenación académica del Grado en Ciencias Ambientales.