



Asignatura: Fundamentos de Química  
Código: 16388  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6

## 1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

FUNDAMENTOS DE QUÍMICA / [FUNDAMENTALS OF CHEMISTRY](#)

### 1.1. Código / Course number

16388

### 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

Segundo semestre / [Second semester](#)

### 1.7. Número de créditos / Credit allotment

6 ECTS (4 teóricos + 2 prácticos)

### 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Con el fin de poder abordar con éxito esta asignatura, es imprescindible que el estudiante posea una serie de conocimientos previos, de acuerdo con el nivel exigido en los cursos de secundaria y bachillerato, como son:

1. Nomenclatura y formulación química.
2. Ajuste de reacciones químicas.
3. Cálculos estequiométricos elementales.



Asignatura: Fundamentos de Química  
Código: 16388  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6

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

Es obligatoria la asistencia al laboratorio.

Es obligatoria la realización del examen parcial a la mitad del semestre.

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

### Coordinador y profesor del Grupo 511:

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Ignacio de Ema López

Departamento de Química Física Aplicada /

Facultad de Ciencias/ **Faculty of Sciences**

Despacho 14-505/ **Office 14-505**

Teléfono / **Phone**: 91 497 3987

Correo electrónico/**Email**. [nacho.ema@uam.es](mailto:nacho.ema@uam.es)

Página web/**Website**: [www.qfa.uam.es/fqf](http://www.qfa.uam.es/fqf)

Horario de atención al alumnado: lunes y miércoles de 14:30 a 15:30 horas

### Grupo 516:

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Laura Hermosilla Mínguez

Departamento de Química Física Aplicada /

Facultad de Ciencias / **Faculty of Sciences**

Despacho módulo 2-604 / **Office 2-604**

Teléfono / **Phone**: 91 497 8577

Correo electrónico / **Email**: [laura.hermosilla@uam.es](mailto:laura.hermosilla@uam.es)

Página web / **Website**: [www.qfa.uam.es/fqf](http://www.qfa.uam.es/fqf)

Horario de atención al alumnado: martes y miércoles de 13:30 a 14:30 horas.

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

Es la única asignatura del Grado en Física que enfrenta al alumno con la Química General y, por consiguiente, debe permitirle no sólo reforzar y adquirir unos conocimientos teóricos sobre la misma, sino también, familiarizarle con el trabajo en un laboratorio de química.

Así pues, con el desarrollo de esta asignatura se pretende que el alumno conozca y domine numerosos conceptos químicos, que relacione unos con otros y que sepa aplicar de forma teórica, numérica y práctica dichos conceptos a los procesos, que con carácter químico, puedan ocurrir a lo largo de su trabajo como físico y también, que le sirvan para comprender y explicar un gran número de fenómenos de nuestra vida real.



Asignatura: Fundamentos de Química  
Código: 16388  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6

## OBJETIVOS.

- Profundizar o iniciar conocimientos en partes fundamentales de la química como son: la termodinámica química, los equilibrios en disolución, la cinética química, la electroquímica, la química orgánica, etc.
- Plantear o resolver problemas numéricos en química, así como interpretar y discutir los resultados obtenidos.
- Buscar información bibliográfica sobre aspectos de la asignatura tanto en la bibliografía que se le propone como a través de la red en trabajos científicos.
- Conocer las normas de seguridad y que el laboratorio de química sea un espacio seguro para trabajar.
- Conocer y manejar el material de vidrio y los instrumentos de uso más frecuente en un laboratorio de química.
- Utilizar correctamente el material de graduación aproximada y de precisión.
- Tratar y manipular correctamente los productos químicos y los residuos.
- Resolver cualquier experiencia básica de laboratorio.
- Tener capacidad de relacionar la Química con otras disciplinas.
- Conseguir que la clase de teoría sea el lugar donde se conozcan y se comprendan todo tipo de conceptos químicos y que el laboratorio sea el lugar donde se aprendan dichos conceptos.

## COMPETENCIAS A DESARROLLAR.

### Competencias Específicas.

#### Conocimientos disciplinares (Saber)

- Características de los diferentes estados de la materia.
- Tipos principales de reacciones químicas y sus principales características.
- Principios de la termodinámica y sus aplicaciones en química.
- Cinética del cambio químico, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción.
- El equilibrio químico y sus aplicaciones.
- Principios de electroquímica.
- Naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.

#### Competencias profesionales (Saber hacer)

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



Asignatura: Fundamentos de Química  
Código: 16388  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6

- Capacidad para resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
- Reconocer y analizar nuevos problemas y plantear estrategias para solucionarlos.
- Evaluar e interpretar datos e información química.
- Manipular con seguridad materiales químicos.
- Manejar correctamente la instrumentación química estándar.

#### **Competencias académicas.**

- Equilibrio entre teoría y experimentación.
- Capacidad para relacionar la química con la vida diaria.
- Capacidad para relacionar la química con otras disciplinas.

#### **Competencias Genéricas (Transversales)**

##### **Instrumentales.**

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Capacidad para la comunicación oral y escrita.
- Capacidad para resolver problemas.
- Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica.

##### **Personales.**

- Razonamiento crítico.
- Trabajo en equipo.

##### **Sistemáticas.**

- Aplicación de los conocimientos a la práctica.
- Capacidad de aprender.
- Motivación por la calidad.
- Aprendizaje autónomo.
- Iniciativa para realizar trabajos.

#### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE.**

Se esperan alcanzar los siguientes resultados del aprendizaje:

- Conocer reacciones químicas sencillas y los factores que influyen en ellas.
- Comprender la relación entre el enlace químico, la geometría y las propiedades de las moléculas.
- Entender el significado de calor de una reacción química.
- Entender el concepto de entropía, de energía de Gibbs y su aplicación al equilibrio químico.
- Conocer los aspectos fundamentales de la cinética química con el fin de comprender la velocidad de una reacción y su dependencia con la



Asignatura: Fundamentos de Química  
Código: 16388  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6

- temperatura y la concentración.
- Conocer el significado de equilibrio químico y de la constante de equilibrio.
  - Conocer distintos tipos de equilibrio: ácido-base, solubilidad y redox.
  - Identificar los principales grupos funcionales orgánicos y conocer sus reacciones.
  - Saber utilizar el material de uso más frecuente en un laboratorio de química.
  - Saber manipular correctamente los productos químicos.

## 1.12. Contenidos del programa / [Course contents](#)

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

#### BLOQUE I

##### Tema 0. Introducción.

Leyes de la Química. Teoría atómica. Estructura de la materia. Espectros atómicos. El átomo de Bohr. Ecuación de Schrödinger. Números cuánticos. Orbitales atómicos hidrogenoides. Átomos polielectrónicos. Configuraciones electrónicas. Tabla periódica y propiedades periódicas. Concepto de mol. Fórmula empírica y fórmula molecular. Peso atómico y Peso molecular. Compuestos químicos. Reacciones químicas y la ecuación química. Estequiometría. Concepto y determinación del reactivo limitante. Rendimiento de la reacción.

##### Tema 1. 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. Método de orbitales moleculares. Enlace metálico: teoría de bandas.

##### Tema 2. Fuerzas intermoleculares.

Fuerzas intermoleculares: ión-dipolo, dipolo-dipolo, dispersión de London y puentes de hidrógeno. Gases ideales y reales. Propiedades de los líquidos. Presión de vapor. Propiedades de los sólidos. Diagramas de fase.

#### BLOQUE II.

##### Tema 3. Ecuaciones químicas y concentraciones.

Definición de disolución. Clases de disoluciones. Formas de expresar la concentración de una disolución. Proceso de dilución. Solubilidad. Propiedades coligativas.



Asignatura: Fundamentos de Química  
Código: 16388  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6

### BLOQUE III.

#### Tema 4. Termoquímica.

Conceptos básicos. Calor de reacción. Leyes termoquímicas. Funciones termodinámicas de reacciones químicas: entalpía, entropía y energía de Gibbs. Influencia de la temperatura (presión constante) en la entalpía y en la entropía de una reacción química.

### BLOQUE IV

#### Tema 5. Cinética química.

Velocidad de reacción. Velocidad media e instantánea. Ecuación de velocidad. Obtención de la ecuación de velocidad: método de las concentraciones iniciales. Ecuaciones de velocidad integradas: reacciones de primer orden, segundo orden y orden cero. Velocidad de reacción y temperatura: ecuación de Arrhenius. Teoría de colisiones y teoría del estado de transición. Mecanismos de reacción. Catálisis homogénea y heterogénea.

### BLOQUE V

#### Tema 6. Equilibrio químico.

Equilibrio en las reacciones químicas. Constante de equilibrio. Propiedades de las constantes de equilibrio. Constantes  $K_c$  y  $K_p$ . Equilibrios heterogéneos. Cociente de reacción  $Q$ . Factores que afectan al equilibrio: principio de Le Chatelier. Espontaneidad, energía de Gibbs y equilibrio químico.

#### Tema 7. Equilibrio de solubilidad y equilibrio de formación de complejos.

Equilibrios de solubilidad. Solubilidad y producto de solubilidad. Efecto del ión común. Criterios para la precipitación de la sal. Precipitación fraccionada. Iones complejos. Equilibrio de formación de complejos.

#### Tema 8. Equilibrio ácido-base.

Teorías ácido-base de: Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis. Constantes de equilibrio en reacciones de ácidos y bases. Autoionización del agua. Fortaleza de ácidos y bases. Conceptos de pH, pOH y pK. Constantes de acidez y basicidad conjugadas. Grado de ionización de ácidos y bases. Ácidos polipróticos. Hidrólisis. Disoluciones reguladoras. Indicadores ácido-base. Valoraciones ácido-base.

#### Tema 9. Equilibrio redox.

Estado de oxidación. Semirreacciones de oxidación y reducción. Ajuste de reacciones redox. Valoraciones redox. Electroquímica: introducción. Electroodos. Célula electroquímica. Potencial de la célula. Potenciales estándar. Espontaneidad de las reacciones redox. Potencial y concentración: ecuación de Nernst. Células de concentración. Células electrolíticas.



Asignatura: Fundamentos de Química  
Código: 16388  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6

## BLOQUE VI

### Tema 10. Química orgánica.

Introducción. Hidrocarburos: saturados (alcanos, cicloalcanos), insaturados (alquenos y alquinos), aromáticos. Isomería. Grupos funcionales. Principales reacciones orgánicas: adición, eliminación y sustitución. Bioquímica.

### CONTENIDOS PRÁCTICOS.

Este programa se ha diseñado para que el alumno adquiera una formación práctica inicial básica que le permita trabajar en un laboratorio de química y para que realice experimentos que sean aplicación directa de conceptos vistos en el programa teórico.

### PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS.

1. Normas de seguridad en el laboratorio. Pictogramas de peligrosidad. Reconocimiento y utilidad del instrumental más usado en un laboratorio de química. Manejo de sustancias y residuos.
2. Medidas de masas y volúmenes. Preparación de diferentes disoluciones: sólido en líquido, líquido en líquido.
3. Determinación de la constante  $R$  de los gases.
4. Determinación de la entalpía de vaporización del agua.
5. Valoración ácido-base. Determinación del grado de acidez de un vinagre comercial.
6. Formación de una disolución reguladora y medida de su pH. Efecto, en el pH de dicha disolución, de la adición de un ácido concentrado o de una base concentrada.
7. Pila Daniell. Pilas de concentración.

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

- ▶ ATKINS, P. W., 1998, *Química General*, 3ª Edición, Omega.
- ▶ CHANG, R., 2003, *Química*, 7ª Edición, Mc Graw- Hill
- ▶ PETRUCCI, R. H., HAWOOD, W. S., 2003, *Química General*, 8ª edición, Prentice Hall.



Asignatura: Fundamentos de Química  
Código: 16388  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6

- ▶ WHITTEN, K.W., DAVIS R.E., 1998, *Química General*, 5ª edición, Mc Graw- Hill.
- ▶ REBOIRAS, M. D., 2005, *Química. La ciencia básica*, Thomson.
- ▶ GOMEZ, M., MATESANZ A.I., 2003, *Laboratorio de Química*, UAM ediciones.
- ▶ *Página web de la asignatura:* <http://www.qfa.uam.es/fqf/>

## 2. Métodos Docentes / **Teaching methodology**

- **Actividades presenciales**

- Clases teóricas.

- El desarrollo de la asignatura comprende 2 horas semanales de clases magistrales en las que se expondrán los contenidos del programa teórico. La asimilación de estas clases permitirá disponer de los conocimientos necesarios para su aplicación en los seminarios.

- Seminarios.

- Se impartirán seminarios de 2 horas semanales en semanas alternas, en los que se resolverán y discutirán problemas propuestos a los estudiantes.

- Prácticas de Laboratorio.

- Cada alumno va a realizar 20 horas de laboratorio. Estas 20 horas se van a distribuir en jornadas con una duración de 4 horas cada una de ellas.

- **Actividades dirigidas**

- Trabajos individuales:

- Al final de cada práctica el alumno tiene que entregar un resumen del trabajo realizado, en el que consta el proceso llevado a cabo, los resultados obtenidos y las respuestas a diferentes preguntas sobre la experiencia realizada.

- Tutorías:

- Cada profesor realizará tutorías con alumnos, individualmente o con grupos reducidos, en los días y horas indicados por el profesor, para resolver cuestiones puntuales que éstos planteen sobre teoría, problemas y prácticas realizadas. Se facilitará la realización de tutorías en otros horarios mediante petición previa.



Asignatura: Fundamentos de Química  
Código: 16388  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6

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

Las actividades a desarrollar, tanto presenciales como de trabajo del estudiante, se realizarán según la siguiente distribución de tiempos:

CONCEPTOS	HORAS	ECTS
Clases teóricas en el aula	30	1,12
Seminarios en el aula	15	0,56
Clases prácticas en el laboratorio	20	0,80
Preparación de informes de Prácticas	6	0,24
Estudio y preparación de exámenes	76	3,04
Realización de examen y control	6	0,24
<b>Total de horas de trabajo</b>	<b>150</b>	<b>6</b>

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

#### Descripción detallada del procedimiento para la evaluación

#### EVALUACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- ▶ La asistencia al laboratorio es obligatoria.
- ▶ La evaluación del laboratorio se realizará de forma continuada, teniéndose en cuenta para ello:
  - La asistencia. No se podrá faltar a ninguna práctica, a no ser por una causa justificada y certificada, en cuyo caso se pasará al alumno a otro grupo de prácticas o si es una sola falta, se tratará de recuperar en otro día dicha práctica.
  - La manera de trabajar del alumno.
  - Las respuestas a preguntas realizadas por el profesor durante la jornada de trabajo.
  - Los resultados obtenidos al realizar la práctica. Para ello, al finalizar la práctica cada alumno entregará, al profesor correspondiente, las últimas hojas que lleva cada guión, donde se refleja todo el trabajo llevado a cabo: el proceso, los resultados obtenidos, las representaciones gráficas y así como también, las contestaciones a las preguntas que en él aparecen.

#### EVALUACIÓN DE LA TEORÍA



Asignatura: Fundamentos de Química  
Código: 16388  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6

- ▶ Se realizarán distintas hojas de problemas que se entregarán individualmente.
- ▶ Se realizarán controles de unos 15 minutos de duración en algunos de los seminarios.
- ▶ A mitad del semestre se realizará un examen parcial sobre la teoría impartida hasta entonces, cuya realización es obligatoria para poder ser evaluado en la convocatoria ordinaria.
- ▶ Se realizarán los exámenes finales de teoría en las fechas establecidas por la Junta de Facultad. Para aprobar la asignatura es imprescindible obtener un 4 o más en el examen final.

### PORCENTAJE EN LA CALIFICACIÓN FINAL

- ▶ La calificación final en la convocatoria ordinaria será:

40 % nota del examen final +  
15 % nota de los controles +  
15 % nota de problemas +  
15 % nota del laboratorio +  
15 % nota del examen parcial

El estudiante que haya participado en menos de un 30% de las actividades de evaluación, será calificado en la convocatoria ordinaria como "No evaluado".

- ▶ La calificación final en la convocatoria extraordinaria será:

70 % nota del examen final +  
15 % nota del laboratorio +  
15 % nota de problemas.

Para aprobar la asignatura es imprescindible obtener un 4 o más en el examen final. La nota de problemas es la obtenida en la convocatoria ordinaria. La del laboratorio también se mantiene si es mayor o igual a 5. Si el alumno ha suspendido en el laboratorio de la convocatoria ordinaria realizará un examen de laboratorio a la vez que el examen final. El alumno que no se presente al examen final será calificado en la convocatoria extraordinaria como "No evaluado".



Asignatura: Fundamentos de Química  
Código: 16388  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6

## 5. Cronograma\* / Course calendar

<u>BLOQUE</u>	<u>Tema</u>	<u>Horas presenciales</u>	
		<u>Teoría</u>	<u>Seminario</u>
I	0. Introducción.	3	1
	1. Enlace	3	2
	2. Fuerzas intermoleculares.	2	1
II	3. Ecuaciones químicas y concentraciones.	2	1
III	4. Termoquímica.	3	2
IV	5. Cinética.	2	1
V	6. Equilibrio químico.	3	1
	7. Equilibrio de solubilidad.	2	1
	8. Equilibrio ácido -base.	4	2
	9. Equilibrio red-ox.	3	1
VI	10. Química orgánica.	3	2
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>	<b>15</b>

\*Este cronograma tiene carácter orientativo.

Las prácticas de laboratorio se realizarán al final del segundo semestre, durante las semanas 11, 12 y 13 del curso.