



Asignatura: Experimentación en Química  
Código: 19341  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ingeniería Química  
Curso Académico:2016-2017  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6 ECTS

## ASIGNATURA / **COURSE TITLE**

Experimentación en Química / [Experimentation in Chemistry](#)

### 1.1. Código / **Course Code**

19341

### 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**

2º / 2<sup>nd</sup>

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

1º / 1<sup>st</sup> (Fall semester)

### 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**

Conocimientos previos recomendados: Conocimientos de Química General

Asignaturas previas recomendadas: Química.



Asignatura: Experimentación en Química  
Código: 19341  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ingeniería Química  
Curso Académico: 2016-2017  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6 ECTS

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

La asistencia a las clases es obligatoria en un 100 % / **Attendance of 100% is mandatory**

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

Departamentos de Química Inorgánica, Química Física Aplicada.

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Amparo Álvarez-Valdés Olaguibel (Coordinadora)

Departamento / **Department**: Química Inorgánica

Facultad / **Faculty**: Ciencias

Despacho - Módulo / **Office - Module**: 514, 5ª planta - Módulo 07 Edificio de Ciencias

Teléfono / **Phone**: +34 91 4973863

Correo electrónico/**Email**: amparo.alvarez@uam.es

Página web/**Website**:

Horario de atención al alumnado/**Office hours**: En cualquier horario previa petición de hora.

El resto del profesorado implicado en la asignatura puede consultarse en la página web del título:  
<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671470698/listadoCombo/Profesorado.htm>

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

El objetivo de esta asignatura es conseguir que tras la realización de diversas prácticas sobre síntesis de sustancias químicas y su caracterización físico-química, el alumno sea capaz de:

- 1.- Realizar las operaciones y técnicas básicas en un laboratorio de Química.
- 2.- Organizar y planificar el trabajo de laboratorio y analizar los resultados.
- 3.- Seguir las normas de seguridad que requiere la manipulación de compuestos químicos inorgánicos y orgánicos.
- 4.- Integrar los conocimientos adquiridos previamente en las diversas asignaturas teóricas en la realización de sesiones prácticas.
- 5.- Registrar meticulosamente, en un cuaderno de laboratorio, las observaciones del trabajo realizado en el mismo.

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



Asignatura: Experimentación en Química  
Código: 19341  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ingeniería Química  
Curso Académico: 2016-2017  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6 ECTS

### **Básicas y generales**

**CB1-** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

**CB3-** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**CG3-** Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

### **Transversales**

**CT1-** Funcionar de forma efectiva, tanto de manera individual como en equipo.

### **Específicas**

**CE4-** Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

## **1.12. Contenidos del programa / Course contents**

### **Contenidos**

Organización del laboratorio químico y gestión de residuos. Laboratorio sobre síntesis de sustancias químicas y caracterización de sus propiedades físico-químicas. Técnicas de laboratorio.

### **BLOQUE I**

#### **1. El laboratorio de Química. Preparación del ácido nítrico**

Conocimiento de las normas de seguridad en el laboratorio. Etiquetado de productos químicos y toxicidad. Tratamiento de residuos.

Se trata de conocer uno de los productos más importantes de la industria química, con gran número de aplicaciones. La síntesis tiene lugar por una



reacción de desplazamiento, a baja temperatura. Una vez obtenido se estudiará su comportamiento y sus propiedades.

### **2. Preparación del ácido bórico.**

Se trata de obtener un ácido débil empleando materias primas comunes y bien conocidas. Es importante relacionar la preparación con el carácter no metálico del boro. Además es importante conocer las aplicaciones farmacéuticas del ácido.

### **3. Preparación del acetato de cobre**

Se trata de un compuesto de coordinación y es muy importante el estudio del enlace, en estos compuestos. En la química del Cu(II) se observan distorsiones Jahn-Teller, como se predice para un ion  $d^9$  octaédrico.

Se obtiene en primer lugar el hidróxido de cobre, y a partir de él, se obtiene el acetato.

### **4. Preparación del alumbre de aluminio y potasio.**

Los alumbres constituyen una clase muy importante de compuestos de aluminio de fórmula general:  $MAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ , siendo M un catión monovalente. Hay que estudiar su estructura y conocer sus condiciones de obtención. Son sales dobles y su precipitación se debe a que la energía de formación de sus cristales es mayor que la suma de las energías libres de formación de las correspondientes sales.

### **5. Obtención de hierro por aluminotermia.**

Se trata de obtener un metal a partir de su óxido, por reducción con aluminio. Hay que utilizar los diagramas de Ellingham para justificar la termodinámica del proceso. Hay que estudiar los reactivos utilizados, viendo la importancia de la velocidad de reacción, ya que se requiere una energía de activación, para que se inicie la reacción.

## **BLOQUE II**

### **1. Preparación de disoluciones. Disoluciones reguladoras.**

Se preparan una serie de disoluciones con distintos tipos de soluto (sólido y líquido) y, a partir de ellas, se obtiene una disolución reguladora de la que se comprobarán sus propiedades amortiguadoras de la variación del pH.

### **2. Determinación de la entalpía de vaporización.**

En esta práctica se determinará la relación entre la presión de vapor de un líquido con el calor de vaporización y la temperatura. Este experimento es la



aplicación de la ecuación de Clausius-Clapeyron para calcular la entalpía de vaporización.

### 3. Estudio de un sistema de tres componentes.

El objetivo es dibujar un diagrama de fases para un sistema de tres componentes y determinar la recta de reparto y la curva de solubilidad.

### 4. Determinación del orden de reacción y de la constante de velocidad de un proceso en disolución.

Se aplica el método de las velocidades iniciales en la determinación del orden de reacción con respecto a los reactivos y la constante de velocidad un proceso en disolución.

### 5. Electrolisis.

En la práctica se estudian de las leyes de Faraday al aplicar una corriente continua en una disolución con desprendimiento de gases mediante un voltámetro de Hoffmann determinando el número de Faraday. Se complementa el experimento realizando el depósito de un metal sobre un electrodo sólido.

### 6. Valoraciones conductimétricas ácido-base.

Se determina la concentración de una disolución por medio de una valoración ácido-base, con el empleo de un indicador, y comparando el resultado realizando medidas conductimétricas.

## 1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

### Para el bloque I

- CHANG, R. “*Química*”. McGraw Hill 9ed. 2007.
- HOUSECROFT , C.E. y SHARPE , A.G. , “*Química Inorgánica*”, 2<sup>a</sup> edición, Ed. Pearson , Prentice Hall , 2006
- GUTIERREZ RIOS, E. “*Química Inorgánica*”, Ed. Reverté s.a.

### Para el bloque II.

- GUILLEME J., CASANUEVA J., DÍEZ E., HERRASTI P.; JUAN, J., LÓPEZ R., OCÓN P., POYATO J.M.L., SAN FABIÁN J., SÁNCHEZ A., GARCÍA DE LA VEGA J.M. y ZULUAGA J. “*Experimentación en Química Física*”, Editorial UAM, Madrid 2003.
- RUÍZ J.J., RODRÍGUEZ J.M. y MUÑOZ E., “*Curso experimental de Química Física*”, Editorial Síntesis, Sevilla 2003.



Asignatura: Experimentación en Química  
Código: 19341  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ingeniería Química  
Curso Académico: 2016-2017  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6 ECTS

- ARENCIBIA A., ARSUAGA J.M., COTO B. Y SUÁREZ I., “Laboratorio de Química Física”, Editorial Universitaria Ramón Areces, Madrid 2005.

## 2 Métodos Docentes / Teaching methodology

- **Actividades formativas**

Esta asignatura se imparte en sesiones de 4 y 5 horas diarias durante 10 días.

**Clases prácticas de laboratorio.** El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio para la resolución de supuestos prácticos. Disponen de las instalaciones experimentales correspondientes a cada práctica y de sus guiones. Para su realización han de utilizar los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas de la titulación, así como la información bibliográfica y la proporcionada en las explicaciones previas a la realización de las prácticas. Los alumnos han de llevar a cabo el trabajo experimental, realizar los cálculos pertinentes, analizar y discutir los resultados.

**Informes.** Redacción de memorias, individual o en grupo, relativas a prácticas de laboratorio. El alumno debe plasmar el trabajo desarrollado en un informe individual escrito que se entregará y será revisado por el profesor de prácticas para que sea calificado como parte de la evaluación continua.

**Tutorías:** Reunión con los alumnos de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar la asignatura.

## 3 Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases prácticas de laboratorio	50 h (34%)	43%
	Tutorías programadas	6 h (4%)	
	Realización de exámenes	8 h (5%)	
No presencial	Realización de actividades relacionadas con los informes	36 h (24%)	47%



Asignatura: Experimentación en Química  
Código: 19341  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ingeniería Química  
Curso Académico: 2016-2017  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6 ECTS

	Nº de horas	Porcentaje
Preparación de las prácticas	30 h (20%)	
Preparación de exámenes	20 h (13%)	
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS</b>	<b>150 h</b>	

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

Los resultados de aprendizaje serán evaluados a lo largo del curso mediante diferentes métodos de evaluación, cuya contribución a la calificación final será la siguiente:

Sistema de evaluación	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria
Exámenes	70	70
Realización de prácticas de laboratorio	15	15
Realización de informes	15	15

La calificación de la asignatura, tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria, se obtendrá como media de las calificaciones correspondientes a cada uno de los bloques que la componen siempre que no haya un bloque con una nota inferior a 4.0 puntos.

La evaluación de cada bloque se calculará a partir de una evaluación continua y de un examen final.

**Exámenes.** Consistirán en preguntas teórico-prácticas basadas en las prácticas realizadas en el laboratorio. Se evaluarán los resultados de aprendizaje relacionados con la asimilación de contenidos teóricos y prácticos mediante su aplicación a la resolución de problemas concretos fundamentalmente relacionados con las competencias CB1, CB3, CG3, CE4.

**Realización de las prácticas de laboratorio. Realización de informes.** La evaluación continua supondrá un 30% de la nota final y tendrá en cuenta, por un lado, el comportamiento del alumno durante la realización de las diversas prácticas en cuanto a trabajo en el laboratorio, capacidad de trabajo en equipo, etc. Por otro lado, se calificará el informe correspondiente a cada práctica que el alumno debe entregar al finalizar las experiencias. Con ello se alcanzarán las competencias CT1 y CE4. Se debe superar este tipo de evaluación con una calificación  $\geq 5,0$  para presentarse a la evaluación final.



Asignatura: Experimentación en Química  
Código: 19341  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ingeniería Química  
Curso Académico: 2016-2017  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6 ECTS

Si el alumno realiza las sesiones de prácticas de sólo uno de los bloques, se le asignará una calificación numérica, aunque no se presente al examen final. Si el alumno participa en menos de un 25% de las sesiones prácticas, se le asignará un “No evaluado”.

## 5 Cronograma\* / Course calendar

Este cronograma tiene carácter orientativo.

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	El laboratorio de química inorgánica. Preparación del ácido nítrico	5h	6h
1	Preparación del ácido bórico	5h	6h
1	Preparación del acetato de cobre	5h	6h
1	Preparación del alumbre de aluminio y potasio.	5h	6h
1	Obtención de hierro por aluminotermia.	5h	6h
2	Preparación de disoluciones. Disoluciones reguladoras.	5h	6h
2	Determinación de la entalpía de vaporización.	4h	6h
2	Estudio de un sistema de tres componentes.	4h	6h
2	Determinación del orden de reacción y la constante de velocidad	4h	6h
2	Electrolisis	4h	6h
2	Valoraciones conductimétricas ácido-base.	4h	6h
	Examen Convocatoria Ordinaria	4h	10
	Examen Convocatoria Extraordinaria	4h	10