



## Guía docente de la asignatura

<b>Asignatura</b>	Operaciones Básicas de Laboratorio I		
<b>Materia</b>	Química		
<b>Módulo</b>	Química		
<b>Titulación</b>	Grado en Química		
<b>Plan</b>	611	<b>Código</b>	45937
<b>Periodo de impartición</b>	Primer cuatrimestre	<b>Tipo/carácter</b>	Formación Básica/Obligatoria
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	1º
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Coordinador bloque A Química Inorgánica: Manuel Bardají Luna Coordinador bloque B Química Orgánica: Alicia Maestro Fernández		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:bardaji@qi.uva.es">bardaji@qi.uva.es</a> , <a href="mailto:amaestro@qo.uva.es">amaestro@qo.uva.es</a>		
<b>Departamento(s)</b>	Química Física y Química Inorgánica Química Orgánica		
<b>Horario de tutorías</b>	Mejor contactar por e-mail. Ver tutorías de cada profesor en aplicación correspondiente en web.		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

---

### 1.1 Contextualización

---

Primera asignatura experimental de laboratorio obligatoria y básica de los estudiantes del Grado en Química, de las seis que existen en la Titulación. Aprendizaje básico del trabajo en un laboratorio químico.

### 1.2 Relación con otras materias

---

La asignatura es la primera que el alumno cursa enteramente en el laboratorio. Su relación más estrecha se establece con Química I, Química II, Química III, Química IV, Operaciones básicas de laboratorio II.

### 1.3 Prerrequisitos

---

Conocer los conceptos básicos de Química que forman parte de la ESO y del Bachillerato.





## 2. Competencias

G1, G2, G3, G4, G6, G8, G9, EC1, EC3, EC4, EC5, EC6, EC7, EC8, EH1, EH2, EH3, EH4, EH5, EH6, EH7 y EH8 (Según el punto 3.2 y 5.1 de la memoria de verificación del plan de estudios de Graduado en Química)

### 2.1 Generales

G1, Ser capaz de comunicarse con corrección tanto de forma oral como escrita.

G2, Ser capaz de resolver problemas tanto de naturaleza cualitativa como cuantitativa y de tomar decisiones.

G3, Ser capaz de encontrar y manejar información, tanto de fuentes primarias como secundarias.

G4, Ser capaz de trabajar de forma eficaz y autónoma mediante la planificación y la organización de su trabajo y de su tiempo.

G6, Conseguir usar con destreza las tecnologías de la información, en lo que se refiere al software más habitual, recursos audiovisuales e Internet.

G8, Poseer los hábitos, capacidad de aprendizaje y autonomía necesarios para proseguir su formación posterior.

G9, Conocer y apreciar las responsabilidades éticas y profesionales.

### 2.2 Específicas

EC.1- Conocer y manejar los aspectos principales de terminología química.

EC.3- Conocer los modelos y principios fundamentales de enlace entre los átomos, los principales tipos de compuestos a que esto da lugar y las consecuencias en la estructura y propiedades de los mismos.

EC.4- Comprender los principios fisicoquímicos que rigen las reacciones químicas y conocer los tipos fundamentales de reacciones químicas.

EC.5- Conocer los principales tipos de compuestos orgánicos e inorgánicos

EC.6- Conocer los procesos generales de síntesis, aislamiento y purificación de sustancias químicas.

EC.7- Conocer los métodos fundamentales de análisis y caracterización estructural de compuestos químicos.

EC.8- Reconocer aquellos aspectos dentro de la química que son interdisciplinarios o que suponen una frontera en el conocimiento.

EH.1- Ser capaz de demostrar el conocimiento y comprensión de conceptos, principios y teorías esenciales en relación con la química.

EH.2- Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos.

EH.3- Ser capaz de reconocer y analizar un problema y plantear estrategias para su resolución.

EH.4- Ser capaz de analizar, interpretar y evaluar información química y datos químicos.

EH.5- Ser capaz de comunicar información química y argumentar sobre ella.

EH.6- Manejar las herramientas computacionales y de tecnología de la información básicas para el procesamiento de datos e información química.

EH.7- Manipular con seguridad materiales químicos atendiendo a sus propiedades físicas y químicas y evaluar los riesgos que conlleva su uso.

EH.8- Ser capaz de llevar a cabo en el laboratorio un procedimiento previamente descrito tanto de carácter sintético como analítico.



### 3. Objetivos

Los alumnos deberán:

Conocer los principios y precauciones que se deben tomar para trabajar con seguridad en un laboratorio químico.

Valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.

Manipular correctamente reactivos químicos, medir y trasvasar líquidos y pesar.

Preparar de forma precisa disoluciones y usar correctamente las diferentes formas de expresar su concentración.

Conocer las técnicas habituales de separación y purificación de compuestos inorgánicos y orgánicos de tipo sólido o líquido (filtración, cristalización, destilación, extracción) y ser capaz de llevarlas a cabo.

Realizar algunas sencillas transformaciones químicas de interés (reacciones de precipitación, redox).

Redactar adecuadamente un diario de laboratorio que recoja los procedimientos operativos seguidos, las observaciones, los resultados y el análisis y la interpretación de los mismos.

Conocer y manejar las herramientas informáticas más útiles para su currículo: programas de representación de la estructura de compuestos químicos, utilidades para la elaboración de memorias y presentaciones orales, Internet como herramienta para la búsqueda de información.

### 4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Laboratorios (L)	86	Estudio y trabajo individual de las clases de laboratorio	30
Evaluación	4	Estudio y preparación de exámenes	30
<b>Total presencial</b>	<b>90</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>60</b>

### 5. Contenidos

#### Bloques temáticos

#### 1- Principios de seguridad e higiene en un laboratorio químico

Objetivos: Conocer los principios y precauciones que se deben tomar para trabajar con seguridad en un laboratorio químico. Valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio. Contenidos: a) Infraestructura en un laboratorio químico; b) indumentaria y precauciones personales; c) tipos de reactivos químicos y su etiquetado; manipulación de reactivos y residuos; d) formas de operar ante emergencias; 1 sesión (3 horas)

#### 2- Conocimiento del material de laboratorio y manejo del mismo

Objetivos: Conocer los distintos tipos de material de laboratorio y sus nombres. Conocer el uso de cada tipo de material. Conocer las principales normas de elaboración de un cuaderno de laboratorio. Contenidos: Examen del material de laboratorio personal e identificación; examen del material de laboratorio común; el cuaderno de laboratorio 1 sesión (3 horas)



### 3- Preparación de disoluciones a partir de sólidos, líquidos y otras disoluciones.

Objetivos: Manipular correctamente reactivos químicos, medir y trasvasar líquidos y pesar. Preparar de forma precisa disoluciones y usar correctamente las diferentes formas de expresar su concentración. Contenidos: a) Preparación de disoluciones de ácidos o bases más diluidos que los comerciales que se encuentran en el laboratorio. Preparación de disoluciones de sales. c) Preparación de disoluciones de compuestos orgánicos en disolventes orgánicos.

**Práctica 1.** a) Preparación y medida del pH de disoluciones 0,5 M de NaCl, NH<sub>4</sub>Cl, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> y (NH<sub>4</sub>)CH<sub>3</sub>CO<sub>2</sub>. b) Preparación y medida del pH de disoluciones 0,1 M de HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CH<sub>3</sub>CO<sub>2</sub>H, NaOH y NH<sub>3</sub> (aq.). Dilución (hasta 10<sup>-2</sup> M) y medida del pH. 3 sesiones (9 horas)

### 4.- Cristalización

Objetivos: Conocer las técnicas habituales de separación y purificación de compuestos sólidos por cristalización y ser capaz de llevarlas a cabo. Saber seleccionar el disolvente o mezcla de disolventes adecuado para efectuar la recristalización de un compuesto orgánico a partir de pruebas de solubilidad. Contenidos: a) Solubilidad de un compuesto químico; formas de conseguir una disolución sobresaturada. b) Precipitación de compuestos muy poco solubles. c) Cristalización por eliminación de parte del disolvente. d) Cristalización por cambio de temperatura: recristalización de sustancias orgánicas en agua y en disolventes orgánicos. e) Cristalización por cambio de disolvente.

**Práctica 2.** Purificación de sulfato de cobre (II) pentahidratado y obtención de sulfato de tetraamincobre (II) monohidratado.

**Práctica 3.** Preparación de carbonato cálcico e hidróxido de aluminio.

**Práctica 4.** Recristalización de acetanilida y ácido benzoico. (5 sesiones, 15h).

### 5- Puntos de fusión y puntos de fusión mixtos.

Objetivos: Conocer los principios de la determinación de puntos de fusión y su utilidad como criterio de pureza y en la identificación de compuestos. Ser capaz de realizar la determinación práctica de un punto de fusión. Contenidos: a) Determinación de un puntos de fusión, b) puntos de fusión mixtos: determinación del punto de fusión de una mezcla de compuestos.

**Práctica 5.** Determinación de los puntos de fusión de la acetanilida y ácido benzoico obtenidos en la serie de experiencias anteriores. 1 sesión (3 horas)

### 6- Destilación

Objetivos: Conocer las técnicas habituales de separación y purificación de compuestos por destilación y ser capaz de llevarlas a cabo. Contenidos: a) Destilación simple; b) Destilación fraccionada; c) Destilación a presión reducida.

**Práctica 6.** Destilación de etanol impurificado con azul de metileno.

**Práctica 7.** Destilación a presión reducida de benzoato de metilo. 2 sesiones (6 horas)

### 7- Sublimación.

Objetivos: Conocer los principios de la purificación de compuestos por sublimación y ser capaz de llevarlas a cabo. Contenidos: Sublimación a presión atmosférica. Sublimación a presión reducida.

**Práctica 8.** Sublimación de yodo y/o alcanfor. 1 sesión (3 horas)

**8- Herramientas informáticas básicas en el trabajo químico: representación de compuestos químicos** Objetivos: Conocer las herramientas disponibles para representar estructuras químicas y ser capaz de usarlas.

Contenidos: Uso de un programa de dibujo químico. Uso de un programa de representación 3- D. 1 sesión (3 horas)



### 9.-Extracción

Objetivos: Conocer la técnica de extracción como método de separación y purificación de sustancias integrantes de una mezcla. b) Elegir los disolventes adecuados un proceso de extracción. c) Separar mezclas de compuestos orgánicos en función de la acidez, de la basicidad o de la neutralidad de éstos. Contenidos: a) Extracción líquido-líquido. Fundamento teórico y procedimiento experimental (elección del disolvente; orden de las fases; secado de disoluciones orgánicas). b) Extracción ácido-base.

**Práctica 9.** Extracción del isobutanol contenido en una disolución acuosa al 10% con éter dietílico, seguida de destilación.

**Práctica 10.** Separación mediante reacciones ácido-base de una mezcla (b-naftol, clorobenceno y anilina), seguida de purificación de las sustancias obtenidas. 5 sesiones (15 horas)

### 10- Separación cromatográfica

Objetivos: Conocer las técnicas habituales de separación y purificación de compuestos por cromatografía y sus aplicaciones analíticas y preparativas. Contenidos: a) Cromatografía en capa fina, con identificación de los compuestos separados mediante comparación con patrones. b) Cromatografía en columna.

**Práctica 11.** Cromatografía en capa fina, con identificación de los compuestos separados mediante comparación con patrones.

**Práctica 12.** Identificación de un compuesto desconocido mediante puntos de fusión y cromatografía en capa fina.

**Práctica 13.** Separación de alcohol 4-clorobencílico y difenilamina por cromatografía en columna. 5 sesiones (15 horas)

Actividad: Separación de una mezcla de compuestos problema e identificación mediante la determinación de sus constantes físicas y mediante cromatografía comparativa en capa fina. (2 sesiones, 6h)

### 11- Herramientas informáticas básicas en el trabajo químico: elaboración de presentaciones, información química y bibliográfica en red.

Objetivos: Conocer las herramientas básicas disponibles para elaborar una presentación efectiva. Conocer el tipo de información química de que se dispone digitalmente.

Contenidos: a) Normas fundamentales que deben tenerse en cuenta en la elaboración del contenido y de la forma de una presentación con contenido químico. b) Uso de un programa de elaboración de presentaciones. c) Bibliografía química: consulta de las herramientas que ofrece la biblioteca UVa y otras bibliotecas; portales de química interesantes.

1 sesión (3 horas)

Contenidos esquematizados parte A impartida por Química Inorgánica:

1. Principios de seguridad e higiene en un laboratorio químico
2. Conocimiento del material de laboratorio y manejo del mismo
3. Preparación de disoluciones a partir de sólidos, líquidos y otras disoluciones
4. Cristalización
5. Puntos de fusión y puntos de fusión mixtos
6. Destilación
7. Sublimación
8. Herramientas informáticas en el trabajo químico: representación de compuestos químicos



Contenidos esquematizados parte B impartida por Química Orgánica:

1.- **Extracción** (líquido-líquido)

2.- **Extracción ácido-base**

a) Extracción con cambio de pH b) Separación de una mezcla.

3.- **Separación cromatográfica**

a) Cromatografía en capa fina b) Cromatografía en columna

BLOQUE	CONTENIDOS	HORAS (ECTS)
BLOQUE 1	Principios de seguridad e higiene en un laboratorio químico	3h (0.2 ECTS)
BLOQUE 2	Conocimiento del material de laboratorio y manejo del mismo	3h (0.2 ECTS)
BLOQUE 3	Preparación de disoluciones a partir de sólidos, líquidos y otras disoluciones	9h (0.6 ECTS)
BLOQUE 4	Cristalización	15h (1.0 ECTS)
BLOQUE 5	Puntos de fusión y puntos de fusión mixtos	3h (0.2 ECTS)
BLOQUE 6	Destilación	6h (0.4 ECTS)
BLOQUE 7	Sublimación	3h (0.2 ECTS)
BLOQUE 8	Herramientas informáticas en el trabajo químico: representación de compuestos químicos	3h (0.2 ECTS)
BLOQUE 9	Extracción	15h (1.0 ECTS) 6h (0.6 ECTS)
BLOQUE 10	Separación cromatográfica	15h (1.0 ECTS)
BLOQUE 11	Herramientas informáticas básicas en el trabajo químico: elaboración de presentaciones, información química y bibliográfica en red.	9h (0.6 ECTS)
		90h (6.0 ECTS)

#### Bibliografía básica.

"Chemical activities". C.L. Borford and L.R. Summerlin. American Chemical Society. Washington (1988).

"Curso Práctico de Química General" J.L. López Varona. Sal Terrae (1971).

"Prácticas de Química Inorgánica". Departamento de Química Inorgánica. Universidad de Valladolid.

"Química Orgánica Experimental". H. D. Durts and G. W. Gokel. Reverté (1985). "Técnicas Experimentales de



Química". A. Horta Zubiaga, UNED (1994). "Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica", M. A. Martínez Grau, A. G. Csáky. Síntesis,

2001. "Curso Experimental en Química Orgánica". M.J. Rodríguez Yunta. F. Gómez Contreras.

Síntesis, (2008).

"Chemistry of the Elements". N. N. Greenwood, A. Earnshaw. 2a edición, Butterworth-Heinemann, 1997 (1a edición, Pergamon Press, 1984) Recursos necesarios:

#### Recursos necesarios:

Las actividades se llevarán a cabo en un laboratorio de química provisto de las infraestructuras (extracción de gases, mesas, potencia eléctrica, agua, etc) , así como del equipamiento común e individual del alumno (pequeño aparataje, material de vidrio reactivos, etc.) típicos para este tipo de trabajo.

Asimismo el alumno ha de venir provisto para su uso personal de: bata de laboratorio, gafas de seguridad, espátula.....

## 6. Métodos docentes y principios metodológicos

Previo al comienzo de la asignatura, se hará una presentación indicando las características de la asignatura, los conocimientos y competencias a adquirir, el sistema de evaluación propuesto, normas de seguridad e higiene y la bibliografía básica recomendada.

La asignatura Operaciones Básicas de Laboratorio es fundamentalmente experimental y se impartirá en su mayor parte mediante clases prácticas de laboratorio. Se trata de clases de laboratorios en grupos muy reducidos bajo la tutela y control de un profesor.

El desarrollo de estas clases será dirigido por uno o varios profesores, que supervisarán a los alumnos en la realización del trabajo experimental. Los alumnos dispondrán de un **"Guión de prácticas"** en el que se describen los objetivos, fundamento y procedimiento de cada práctica. y una serie de cuestiones posteriores. **Es obligatorio que el alumno lea el guión de cada práctica antes de comenzar la misma.** En el trabajo de laboratorio es importante llevar un cuaderno o diario de laboratorio, que será revisado periódicamente por el profesor y será presentado al final al profesor. Este cuaderno debe de estar siempre en el laboratorio. Al final de cada práctica se realizarán tutorías presenciales en grupos o individualizadas donde se aclararán aspectos derivados de las prácticas (tanto de las experiencias como de las cuestiones con ellas relacionadas). Dichas tutorías permitirán al profesor realizar el seguimiento y supervisión del aprendizaje autónomo del alumno y conocer su progreso en las competencias a evaluar.

**7. Sistema y características de la evaluación**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación continua	40%	Seguimiento continuo del trabajo del alumno en el laboratorio y en el taller de informática. Se valorará el cumplimiento de las obligaciones (asistencia, puntualidad...), el trabajo experimental (resultados obtenidos, uso correcto del material, limpieza, cumplimiento de las normas de seguridad...), cuaderno de laboratorio (claridad y exactitud de las anotaciones y observaciones, corrección en la interpretación de resultados...) y las respuestas a las cuestiones.
Examen teórico final	20%	
Examen práctico final	40%	

Se evaluará por separado la parte A (1ª mitad asignatura) y la parte B (2ª mitad asignatura), siendo la nota final el promedio de ambas (nota mínima de 3 sobre 10 en cada una de ellas).

En la Convocatoria extraordinaria se realizarán un examen teórico (30%) y un examen práctico (70%) para toda la asignatura.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Convocatoria ordinaria:</b> como se recoge en tabla previa.<ul style="list-style-type: none"><li>○ ...</li></ul></li><li>• <b>Convocatoria extraordinaria:</b> 100 % examen extraordinario.<ul style="list-style-type: none"><li>○</li></ul></li></ul>

**8. Consideraciones finales**

Esta asignatura se comparte por las áreas de Química Inorgánica y Química Orgánica.