

# INTRODUCCIÓN A LA EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA FÍSICA Y QUÍMICA ANALÍTICA

Curso 2012/2013

(Código: 6103211-)

## 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

El título de Grado en Química tiene como finalidad principal el desarrollo y formación de los estudiantes en competencias específicas de Química y en competencias genéricas; competencias que los acredite como profesionales capaces de adaptarse a las nuevas demandas del mercado laboral, preparados para trabajar desde una perspectiva multidisciplinar.

Los objetivos generales de la asignatura *Introducción a la Experimentación en Química Física y Química Analítica* son:

- Proporcionar una base sólida y equilibrada de conocimientos físico-químicos y habilidades prácticas.
- Utilizar correctamente el material y la instrumentación básica, propia de un laboratorio de Química Física y de Química Analítica
- Resolver de forma práctica los problemas físico-químicos caracterizando las propiedades de un sistema químico y su evolución entre dos situaciones en equilibrio utilizando para ello los modelos teóricos que proporcionan la Termodinámica Química, la Cinética Química y la Electroquímica.
- Resolver de forma práctica los problemas analíticos tanto cualitativos como cuantitativos, utilizando los fundamentos teóricos de las reacciones químicas.
- Utilizar los cálculos y las técnicas de tratamiento de datos adecuadas para cada experimento, expresando los resultados de las magnitudes, medidas y calculadas, con las unidades y precisión correctas.
- Ahondar en los conocimientos básicos de seguridad y buenas prácticas de laboratorio.

Para conseguir estos objetivos el estudiante deberá realizar un total de 10 prácticas (cinco de Química Física e igualmente cinco de Química Analítica) elegidas entre las propuestas y que se realizarán en los laboratorios de los Centros Asociados de la UNED.

Con estas prácticas se pretenden conseguir los siguientes objetivos específicos:

- Obtener curvas de enfriamiento de líquidos y disoluciones acuosas, explicar su comportamiento teniendo en cuenta el comportamiento de un equilibrio de fases.
- Caracterizar distintos equilibrios químicos y electroquímicos con las técnicas experimentales apropiadas y obtener sus parámetros característicos utilizando los principios de la Termodinámica Química.
- Utilizar distintas estrategias experimentales para determinar órdenes de reacción, constantes cinéticas y parámetros de activación de distintas reacciones químicas.
- Realizar un análisis cualitativo clásico mediante un procedimiento experimental de identificación de una mezcla de iones mediante su separación en grupos.
- Determinar la concentración de una sustancia mediante un análisis cuantitativo clásico basado en las reacciones de dicha sustancia (método volumétrico o gravimétrico).
- Determinar la concentración iónica de una muestra, previamente sometida a intercambio iónico, mediante un método volumétrico.
- Determinar la concentración de un analito, previa extracción sólido-líquido, mediante un método gravimétrico.
- Utilizar las técnicas estadísticas adecuadas para determinar las magnitudes características de cada experimento y su incertidumbre.



## 2.CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

La asignatura *Introducción a la Experimentación en Química Física y Química Analítica*, se encuadra como asignatura obligatoria de 6 ECTS en el 2º curso del Grado, impartándose en el segundo semestre. Sus contenidos están directa o indirectamente relacionados con las asignaturas teóricas del primer y segundo curso. Destacan entre ellas:

En el primer curso,

- *Reacción Química* (termodinámica química, equilibrio químico, disoluciones, cinética química, ácidos y bases, equilibrio de solubilidad, electroquímica - equilibrio redox).
- *Operaciones Básicas en el Laboratorio de Química* (manejo del material de laboratorio, seguridad, técnicas básicas, introducción a la reactividad química, tratamiento de datos experimentales, organización y gestión de calidad en el laboratorio químico).

Y del segundo curso,

- *Termodinámica Química* (descripción termodinámica, calor y trabajo, principios, relaciones termodinámicas, etc.).
- *Principios de Química Analítica* (introducción, conceptos generales, errores y tratamiento de datos analíticos, equilibrios y reacciones en disolución, constantes condicionales, equilibrios concurrentes, equilibrio de extracción y de intercambio iónico).
- *Química Analítica: análisis volumétrico y gravimétrico* (métodos volumétricos de análisis, valoraciones de formación de complejos, valoraciones de precipitación, valoraciones de oxidación/reducción, métodos gravimétricos, clasificación de las técnicas de separación).

Esta asignatura tiene un carácter eminentemente experimental. Su contenido comprende experimentación en Termodinámica, Electroquímica y Cinética entre las prácticas de Química Física y reactivos generales, aplicación a la separación e identificación de iones, determinaciones volumétricas y gravimétricas, utilización de los equilibrios de intercambio iónico y de separación entre las de Química Analítica.

Como el trabajo experimental es inseparable del conocimiento de los contenidos teóricos que lleva implícitos, en esta asignatura junto con la tarea de tipo experimental, se deberán cumplir asimismo una serie de actividades encaminadas al aprendizaje de los contenidos de carácter teórico relacionados.

## 3.REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

El plan de estudios no marca asignaturas que deban superarse para cursar *Introducción a la Experimentación en Química Física y Química Analítica*. No obstante, es conveniente que el estudiante tenga unos conocimientos básicos de Termodinámica, Cinética, Equilibrios Químicos, Estructura Molecular y operaciones básicas en el laboratorio de Química, al nivel que se estudian en los dos primeros cursos del grado.

## 4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Para cumplir los objetivos señalados anteriormente, se pretende que los estudiantes adquieran y desarrollen una serie de competencias específicas y genéricas, que constituirán el resultado de su aprendizaje y que se resumen a continuación.

Las competencias específicas son las capacidades que el estudiante adquiere y desarrolla en este curso, y que son propias de la disciplina:

- Utilizar correctamente el material y la instrumentación propia de un laboratorio de Química, poniendo especial



- énfasis en aspectos tales como la seguridad, la manipulación de los reactivos y la gestión de los residuos
- Tener criterio en la elección del procedimiento y técnica experimental adecuada en la resolución de un problema.
- Planificar adecuadamente el desarrollo del experimento, secuenciando las distintas operaciones.
- Saber distinguir qué magnitudes o medidas son claves en el estudio realizado para evitar posibles fuentes de error.
- Expresar las magnitudes medidas y calculadas con las unidades y precisión adecuadas.
- Analizar y procesar datos químicos con las herramientas computacionales adecuadas.
- Evaluar críticamente y discutir, basándose en argumentos racionales y en las teorías que los sustentan, los resultados de un experimento.
- Evaluar los riesgos y métodos de trabajo apropiados para realizar distintos procedimientos experimentales con seguridad en el laboratorio.
- Describir las operaciones, el procedimiento y el resultado en un cuaderno de laboratorio.
- Recoger de modo adecuado, en forma de tabla o gráfico, los resultados de un experimento.
- Presentar de una manera ordenada y coherente los resultados de un experimento mediante la redacción de un informe.
- Valorar los riesgos derivados de la manipulación y uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.

Las competencias genéricas que se desarrollan y potencian en esta asignatura son:

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- Conocimiento de una lengua extranjera
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio y capacidad para utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación
- Capacidad de gestión de la información
- Resolución de problemas
- Toma de decisiones
- Trabajo en equipo, habilidades en las relaciones interpersonales
- Razonamiento crítico
- Aprendizaje autónomo
- Creatividad
- Liderazgo
- Sensibilidad hacia temas medioambientales y compromiso ético

## 5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA FÍSICA

Para esta primera parte de la asignatura, se proponen diez experimentos de los cuales se deberán realizar sólo cinco que serán elegidos, según se indica, de los tres apartados siguientes:

#### I - Cinética Química

Prácticas 1 y 2. Se deberán elegir dos de los experimentos siguientes:

- Saponificación del acetato de metilo. Estudio por Volumetría
- Saponificación del acetato de etilo. Estudio por conductividad
- Estudio cinético de una reacción iónica

#### II - Termodinámica Química

Práctica 3 y 4. Se deberán elegir dos de los experimentos que se proponen:

- Variación de la miscibilidad con la temperatura
- Volúmenes molares parciales de una disolución ternaria
- Calor de neutralización por calorimetría
- Calor de disolución por medidas de solubilidad

#### III - Electroquímica



Práctica 5. Se deberá elegir uno de los experimentos siguientes:

- Poder oxidante de distintos pares redox
- Termodinámica de pilas galvánicas. Célula de Clark
- Electrolisis de una disolución: ácido sulfúrico

## EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA

Igualmente se han propuesto diez experimentos, de los que el estudiante debe realizar cinco. En este caso, algunos de ellos tienen carácter obligatorio y deben ser realizados por todos los estudiantes, mientras que otros pueden ser elegidos entre las experimentos propuestos.

I - Reactividad química y su aplicación a la separación e identificación de especies iónicas.

Práctica 1. Análisis químico cualitativo (marcha analítica del carbonato)

- Separación e identificación del grupo III de cationes y del Grupo I de aniones. (Obligatorio)

II - Análisis volumétrico

Práctica 2 y 3. Se deberán elegir dos de los siguientes experimentos:

- Volumetría ácido-base: preparación de una disolución valorada de ácido clorhídrico
- Volumetría de formación de complejos: determinación de la dureza total del agua
- Volumetría de precipitación: determinación de cloruros (método de Möhr)
- Volumetría de oxidación - reducción: determinación permanganométrica de peróxido de hidrógeno

Práctica 4. Valoración potenciométrica

- Determinación potenciométrica de la alcalinidad total. (Obligatorio)

III - Análisis gravimétrico

Práctica 5. Se deberá elegir una de los dos experimentos propuestos:

- Determinación gravimétrica de níquel con dimetilglioxima
- Determinación gravimétrica de sulfatos

IV - Separaciones analíticas

Práctica optativa. Uno de los siguientes experimentos puede sustituir a alguno de los propuestos en la Práctica 2 o 3:

- Separación por intercambio iónico: determinación de la concentración iónica del agua
- Separación por extracción: determinación del contenido en grasa de una semilla (cacahuete).

## 6. EQUIPO DOCENTE

- [ALEJANDRINA GALLEGO PICO](#)
- [MARIA DOLORES TROITIÑO NUÑEZ](#)
- [MARIA CRUZ IZQUIERDO SAÑUDO](#)
- [ROSA M<sup>º</sup> GARCINUÑO MARTINEZ](#)

## 7. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Para el desarrollo de las actividades de aprendizaje de la asignatura *Introducción a la Experimentación en Química Física y Química Analítica* el estudiante dispondrá, además de la guía de estudio, del texto básico recomendado, elaborado por el Equipo Docente, en el que se describen objetivos, fundamentos, procedimientos, expresión de los resultados de cada práctica y pruebas de autoevaluación. También incluye una guía de seguridad y buenas prácticas en el laboratorio, así como un capítulo sobre



medidas de magnitudes experimentales y cálculo de errores.

Todos los experimentos que se realizarán en esta asignatura están recogidos y detallados en el texto básico recomendado. El texto incluye 20 experimentos que se han agrupado por afinidad de las técnicas utilizadas. Algunos de estos experimentos tienen carácter obligatorio mientras que en otros puede optarse entre ellos según las indicaciones que se recogen en el texto.

Previamente al desarrollo de las sesiones presenciales el estudiante deberá realizar el estudio del contenido teórico de cada experimento mediante la lectura de la práctica, obteniendo información adicional sobre los fundamentos, manipulación de los productos químicos que se emplean, la gestión de los residuos que se generarán. También deberá revisar los contenidos relativos al tratamiento de datos, cálculo de errores y la expresión correcta de resultados.

Al inicio de las sesiones prácticas, el Profesor Tutor, como responsable de las prácticas en cada Centro Asociado, impartirá los seminarios necesarios para la realización de cada experimento con el fin de facilitar al estudiante el aprendizaje y la comprensión de los mismos.

El Profesor Tutor dará las pautas para preparar el material de laboratorio y productos a utilizar, siendo el encargado de la supervisión del experimento.

El estudiante deberá reflejar en un cuaderno de laboratorio la información recogida sobre el experimento, tomando nota de los datos obtenidos y de cuanta incidencia ocurra durante la realización de la práctica. También se recogerá en el cuaderno de laboratorio, el tratamiento de datos y la discusión de los resultados, así como la solución a las cuestiones planteadas en el texto base para cada experimento.

Al final de cada sesión de prácticas, el estudiante participará en un Taller, dirigido por el Profesor Tutor, donde discutirá los resultados obtenidos y profundizará en los objetivos conseguidos.

Después de finalizadas las sesiones presenciales, el estudiante deberá enviar un informe de prácticas, uno por experimento realizado, al Equipo Docente de la Sede Central, como parte de su evaluación continua.

#### Distribución temporal

Cada estudiante realizará, con carácter obligatorio y necesariamente presencial, una serie de actividades en el Centro Asociado correspondiente, entre las que se incluyen 10 experimentos en el laboratorio. El tiempo estimado para la realización de cada práctica será entre tres y cuatro horas.

El estudiante deberá realizar otras actividades no presenciales: preparación y estudio del contenido teórico, obtención de información y documentación sobre cada experimento, lectura de la práctica, tratamiento de datos, elaboración del cuaderno de laboratorio, preparación del Taller de prácticas, informe de prácticas, etc.

La asignatura tiene reconocidos 6 ECTS (150 horas), que se distribuyen según el siguiente esquema:

ACTIVIDADES	HORAS TRABAJO PRESENCIAL	HORAS TRABAJO NO PRESENCIAL	HORAS TOTALES
PREPARACIÓN Y ESTUDIO DEL CONTENIDO TEÓRICO		30	30
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS	40	78	118
EXAMEN FINAL	2		2
	42	108	150

#### Lugar de realización de las sesiones presenciales

Antes de matricularse, el estudiante deberá informarse en su Centro Asociado sobre el lugar donde realizará las prácticas y fechas de las sesiones presenciales.

## 8.EVALUACIÓN



La calificación final de esta asignatura se realizará por evaluación continuada teniendo en cuenta las calificaciones que obtenga el estudiante en cada una de las siguientes actividades:

- *Asistencia.*

Dado el carácter experimental de la asignatura la asistencia es obligatoria, por lo que la ausencia a alguna de las sesiones de laboratorio se considera un criterio excluyente. Sin embargo, este criterio no contribuye a la nota final de la asignatura.

- *Trabajo de laboratorio.*

Se valorará especialmente la preparación de los estudiantes acerca de la práctica que están realizando, la planificación y distribución de tareas y otros aspectos del trabajo en equipo. El cuaderno de laboratorio se considera parte integral del trabajo en el laboratorio. El Profesor Tutor revisará regularmente el cuaderno, y el estudiante deberá entregarlo al Profesor Tutor para su evaluación final. Este aspecto supone el 30% de la nota final del curso y la evaluación la realizará el Profesor Tutor.

- *Taller de prácticas.*

Otro aspecto importante del trabajo de laboratorio es la capacidad del estudiante para exponer oralmente sus conocimientos sobre las prácticas que está realizando. El Profesor Tutor evaluará la claridad en la exposición y la discusión de los datos que se van obteniendo. Esta actividad supone un 10% de la nota final del curso.

- *Informe de prácticas.*

Una parte importante del trabajo de laboratorio es la presentación de los resultados. Se evaluará la estructura del informe, la correcta presentación de los resultados y la discusión de los datos. Las versiones finales de los informes deben presentarse antes de la fecha del examen final. La presentación de los informes de todas las prácticas es obligatoria. Este aspecto supone un 20% de la nota final del curso.

- *Examen final.*

El estudiante tendrá que superar un examen teórico que realizará de forma presencial en su Centro Asociado, en las fechas fijadas para las Pruebas Presenciales, y que consistirá en una prueba escrita que constará de dos partes:

- En la primera se responderán una serie de preguntas cortas (preguntas de tipo test y respuesta corta) relacionadas con los fundamentos de las prácticas recogidas en el libro.
- En la segunda parte, se propondrá el estudio de supuestos experimentales basados en las prácticas, para los que se pedirá que se analicen las medidas experimentales y se proponga una discusión de los resultados.

Durante el examen podrá disponer de Calculadora No Programable para realizar el tratamiento estadístico de los datos experimentales.

Será necesario obtener un 4,0 sobre 10,0 en el examen final para que se consideren los demás aspectos de la evaluación global de la asignatura. Superada la nota mínima, el examen final supone un 40% de la nota final del curso.

## 9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788436263718

Título: INTRODUCCIÓN A LA EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA FÍSICA Y QUÍMICA ANALÍTICA (1ª)

Autor/es: Bailay, L., Gallego, A., Picón, D., Troitiño, M.D. ;

Editorial: UNED

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación



## 10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9788429173260  
Título: QUÍMICA-FÍSICA PRACTICA DE FINDLAY (1)  
Autor/es: Levitt, B. ;  
Editorial: REVERTE

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788497321402  
Título: QUÍMICA ANALÍTICA CUALITATIVA (1ª)  
Autor/es: Lucena Conde, Felipe ; Burriel Martí, Fernando ; Arribas Jimeno, Siro ; Hernández Méndez, Jesús ;  
Editorial: THOMSON PARANINFO,S.A.

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788497323338  
Título: FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA (8ª)  
Autor/es: Skoog, Douglas ; West, Donald. M. ; Crouch, Stanley R. ; Holler, James ;  
Editorial: THOMSON PARANINFO,S.A.

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788497561280  
Título: CURSO EXPERIMENTAL EN QUÍMICA FÍSICA (1)  
Autor/es: Ruiz Sánchez, Juan José/Rodríguez Mellado, José Miguel/Muñoz Gutiérrez, Eulogia Y Sevilla Suárez De ;  
Editorial: SINTESIS

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED



Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

## 11. RECURSOS DE APOYO

La Comunidad Virtual de la asignatura se encuentra en la plataforma de teleformación de la UNED *aLF*, a la que se accede a través del portal de la Universidad (<http://www.uned.es>), y donde los estudiantes podrán encontrar el tablón de anuncios, orientaciones sobre el estudio de la asignatura, materiales complementarios de estudio, enlaces a sitios web interesantes y foros de comunicación y debate, entre otros.

El Equipo Docente utilizará esta Comunidad Virtual como medio de comunicación con los estudiantes matriculados. A través del Curso Virtual, el Equipo Docente informará a los estudiantes de los cambios y/o novedades que vayan surgiendo, siendo fundamental que todos los estudiantes utilicen la plataforma virtual.

Los estudiantes también podrán hacer uso de los recursos *online* disponibles en la Biblioteca de la UNED, tanto en su Sede Central como en los Centros Asociados. Entre ellos cabe destacar el acceso a catálogos, bases de datos, revistas científicas electrónicas, etc.

## 12. TUTORIZACIÓN

El Equipo Docente tutelaré y seguirá el aprendizaje de los estudiantes a través del Curso Virtual de la asignatura, que será la principal herramienta de comunicación entre el estudiante, el Profesor Tutor y el Equipo Docente.

Los Profesores Tutores de los Centros Asociados serán los responsables de planificar el desarrollo de las actividades propuestas y su seguimiento, así como de la evaluación de parte de ellas.

La realización de las sesiones presenciales en los Centros Asociados dependen de la disponibilidad de cada Centro, por lo que se recomienda contactar con ellos para tener una información adecuada.

Horario de atención del Equipo Docente:

Experimentación en Química Física

Dpto. Ciencias y Técnicas Fisicoquímicas

Horario de atención: Jueves de 15:00 a 19:00 h

M <sup>a</sup> Cruz Izquierdo Sañudo	91 398 73 79	<a href="mailto:mizquierdo@ccia.uned.es">mizquierdo@ccia.uned.es</a>
M <sup>a</sup> Dolores Troitiño Núñez	91 398 73 88	<a href="mailto:mtroitino@ccia.uned.es">mtroitino@ccia.uned.es</a>

Experimentación en Química Analítica

Dpto. Ciencias Analíticas

Horario de atención: Miércoles de 15:00 a 19:00 h

Alejandrina Gallego Picó	91 398 73 64	<a href="mailto:agallego@ccia.uned.es">agallego@ccia.uned.es</a>
Dolores Picón Zamora	91 398 71 65	<a href="mailto:lpicon@ccia.uned.es">lpicon@ccia.uned.es</a>



Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



6B3FE274F4C7FA199D8941A4629B5A77