

EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA INORGÁNICA Y QUÍMICA ORGÁNICA

Curso 2014/2015

(Código: 61033083)

1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura *Experimentación en Química Inorgánica y Química Orgánica* tiene como objetivo fundamental el que el estudiante adquiera las competencias necesarias para trabajar en laboratorios, tanto de Química Inorgánica como de Química Orgánica. En este sentido, se hace especial énfasis en las técnicas, métodos de síntesis y caracterización de compuestos inorgánicos y orgánicos.

Como es una asignatura experimental, el estudiante deberá realizar prácticas presenciales en el laboratorio, con una duración de 40 horas presenciales. Como norma general, las prácticas se realizarán en la Sede Central en Madrid, aunque hay algunos Centros Asociados (como Calatayud, Málaga, Valdepeñas y ocasionalmente Pontevedra), que organizarán turnos de prácticas para sus estudiantes matriculados. En el caso de las prácticas que se realizan en la Sede Central en Madrid, se realizarán durante una semana, de lunes a viernes, en horario completo de mañana y tarde, aproximadamente entre las 9.30 y las 19.00 h. Generalmente suelen realizarse en una de las semanas del mes de mayo. En el caso de realizarse en algún Centro Asociado, el estudiante deberá informarse en el mismo sobre el lugar y las fechas donde se realizarán las sesiones prácticas presenciales. Dicha información se encontrará también disponible a su debido tiempo en el curso virtual. Es importante que el estudiante, antes de matricularse en la asignatura, consulte en su Centro Asociado para saber si se realizarán dichas prácticas en el mismo, ya que esta circunstancia puede variar de un año a otro. En caso contrario, tendrá que desplazarse a Madrid para realizarlas en las condiciones de horario y turnos indicadas anteriormente (en el caso de Madrid, no existe la posibilidad de elegir turno de mañana o turno de tarde, sino que son jornadas completas).

2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

La asignatura *Experimentación en Química Inorgánica y Química Orgánica* se integra dentro del Módulo de Materias Fundamentales de carácter obligatorio del Grado en Química, impartándose en el segundo semestre del tercer curso de dicho Grado. Tiene asignados 6 ECTS.

Con esta asignatura se pretende completar la formación práctica en Química Inorgánica y Química Orgánica iniciada en la asignatura de segundo curso *Introducción a la Experimentación en Química Inorgánica y Química Orgánica*; por ello, se incluyen procedimientos de reacción más complejos que los utilizados en aquel curso.

El objetivo es que el estudiante aprenda técnicas de laboratorio sofisticadas y aplique las básicas, de forma que sea capaz de diseñar un proceso completo de síntesis que incluya la elección de los reactivos, de las condiciones de la reacción, del montaje necesario para llevarla a cabo, y del aislamiento, purificación e identificación del producto de la reacción.

Así pues, a nivel profesional, con estas dos asignaturas prácticas el estudiante estará capacitado para programar, dirigir, coordinar, supervisar, ejecutar y evaluar las actividades que se desarrollen en un laboratorio donde se realicen análisis, ensayos, síntesis o elaboración de sustancias tanto inorgánicas como orgánicas, así como las tareas de investigación y desarrollo correspondientes.

Esta asignatura desarrolla gran parte las competencias genéricas y específicas del título, en especial, las que se detallan a continuación:



Competencias genéricas

- Iniciativa y motivación por la calidad.
- Capacidad de planificación y organización.
- Capacidad para el manejo adecuado del tiempo.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Aplicación de los conocimientos a la práctica.
- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y a la toma de decisiones.
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Comunicación y expresión oral.
- Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.
- Competencia en la búsqueda de información relevante.
- Competencia en la gestión y organización de la información.
- Competencia en la recolección de datos y en el manejo de bases de datos y su presentación.
- Habilidad para coordinarse con el trabajo de otros.
- Sensibilidad hacia temas medioambientales.

Competencias específicas

- Conocimiento de la terminología de Química Inorgánica y Química Orgánica: nomenclatura, términos, convenios y unidades.
- Capacidad para planificar y llevar a cabo experimentalmente síntesis sencillas de compuestos tanto inorgánicos como orgánicos de manera segura y utilizando las técnicas adecuadas.
- Capacidad para obtener, analizar y evaluar críticamente los datos obtenidos experimentalmente y para interpretarlos en términos de significación y de las teorías que los sustentan.
- Habilidad para manipular con seguridad los reactivos y los compuestos químicos.
- Capacidad para valorar los riesgos derivados de la manipulación y uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.
- Habilidad para manejar la instrumentación química estándar que se utiliza en investigación.
- Habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química.
- Llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.

3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

El estudiante debe tener conocimiento de cómo se trabaja con seguridad y cuáles son las técnicas experimentales básicas en un laboratorio de Química. Así pues, deberá haber cursado las asignaturas prácticas de primer y segundo curso *Operaciones Básicas en el Laboratorio de Química* e *Introducción a la Experimentación en Química Inorgánica y Química Orgánica*, respectivamente.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Adquirir la formación y la instrucción práctica necesarias para avanzar en el dominio de las técnicas experimentales propias de los laboratorios de Química Inorgánica y de Química Orgánica.
- Aplicar de manera satisfactoria los métodos experimentales de síntesis y de caracterización de compuestos tanto inorgánicos como orgánicos.
- Desarrollar una actitud crítica, de perfeccionamiento en la labor experimental y de búsqueda de respuestas a los problemas diarios en el laboratorio, incluyendo los aspectos de seguridad.
- Interesarse por la investigación y por la experimentación.
- Reconocer la importancia de la Química Inorgánica y la Química Orgánica dentro de la ciencia y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.
- Elaborar informes de manera estructurada y bien redactada sobre el trabajo experimental realizado en el laboratorio.

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA



En esta asignatura hay dos partes bien diferenciadas, una es la Experimentación en Química Inorgánica y la otra la Experimentación en Química Orgánica. Los contenidos de ambas se detallan a continuación:

Experimentación en Química Inorgánica

Los experimentos a realizar durante las prácticas se encuentran recogidos en los guiones de prácticas que se proporcionarán a los estudiantes para la realización de las mismas. Estos experimentos son los siguientes:

1. Síntesis del tetracloruro de estaño.
2. Síntesis del cloruro de cromo verde azulado: $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$.
3. Síntesis del tetraoxalato de μ -dihidroxicobaltato (III) de potasio.
4. Preparación de CuCl y Cu_2O . Compuestos de cobre (I).
5. Preparación de gel de sílice. Formación de silicatos coloreados (jardín químico).
6. Obtención del pigmento Azul de Thénard.
7. Preparación y estudio de nanotubos de carbono multi-pared.
8. Obtención y análisis estructural de óxido de grafeno.
9. Síntesis de un superconductor de alta temperatura $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$.
10. Interpretación de un difractograma y un termograma de un complejo de $\text{Cu}(\text{II})$ con grupos aminor.

El estudiante deberá estudiar el contenido de los 10 experimentos aunque en el laboratorio sólo realizará cuatro o cinco, hasta completar 20 horas de trabajo experimental.

Experimentación en Química Orgánica

El contenido de esta parte de la asignatura se encuentra desarrollado en el libro "Prácticas Integradas de Química Orgánica", editado por la UNED. De los 14 experimentos que integran dicho texto, se trabajará solamente con los experimentos que se detallan a continuación:

1. Síntesis de 1-etoxi-1-ciclohexeno.
2. Síntesis de 3-nonen-2-ona.
3. Síntesis de *tert*-butilmetilcetona. Transposición pinacolínica.
4. Síntesis de bencimidazol y benzotriazol.
5. Síntesis de 3,5-dimetilpirazol. Reactividad frente a agentes electrófilos: bromación.
6. Preparación de 2-fenilindol. Síntesis de Fischer.

El estudiante deberá estudiar el contenido de los 6 experimentos aunque en el laboratorio sólo realizará dos o tres, hasta completar 20 horas de trabajo experimental.

6.EQUIPO DOCENTE

- [ROSA MARIA MARTIN ARANDA](#)
- [ANTONIO R GUERRERO RUIZ](#)
- [MARIA LUISA ROJAS CERVANTES](#)
- [DIONISIA SANZ DEL CASTILLO](#)
- [MARIA DE LOS ANGELES FARRAN MORALES](#)
- [M.ª DEL PILAR CABILDO MIRANDA](#)
- [VANESA CALVINO CASILDA](#)

7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

La asignatura *Experimentación en Química Inorgánica y Química Orgánica* tiene un carácter eminentemente práctico. Después de haber cursado las asignaturas prácticas antes mencionadas, donde se ha podido conocer las estrategias más elementales que se siguen en el laboratorio, el estudiante se encuentra en disposición de adentrarse de manera más específica en dos campos de la Química: la Química Inorgánica y la Química Orgánica.

Entre las actividades formativas que se desarrollarán en esta asignatura, se encuentra el trabajo experimental en el laboratorio. El



estudiante va a realizar la síntesis de compuestos y, eventualmente, su caracterización, es decir, el estudio de algunas de sus propiedades de modo que se pueda asegurar su identificación. Otro tipo de experimentos consistirá en llevar a cabo reacciones propias de alguna familia de compuestos o de determinados grupos funcionales. De este modo, el estudiante aprenderá a manejarse en la síntesis de compuestos, en su caracterización o en reacciones de análisis de los diversos tipos de compuestos tanto inorgánicos como orgánicos. Además, habrá de recurrir a las más variadas técnicas, tanto químicas como físicas, para alcanzar los objetivos propuestos en las distintas prácticas que se le propongan. El estudiante habrá de prestar especial atención a dos aspectos de la mayor importancia y muy interrelacionados: la seguridad y la producción y eliminación de sustancias contaminantes.

La realización de las sesiones prácticas seguirá el siguiente protocolo:

- Lectura detenida de la práctica que se va a realizar, debiendo quedar claros los objetivos, fundamentos y procedimientos a seguir.
- Obtención de información de los productos a emplear, así como de su manipulación; igualmente se aplica a la gestión de los productos o residuos de reacción.
- Documentación adicional procedente de diversas fuentes: bibliografía, de datos volcados en la plataforma de la asignatura, etc.
- Preparación del material de laboratorio y realización de los montajes necesarios para llevar a cabo cada experimento. Esto ha de hacerse con particular detenimiento y con la supervisión final del Profesor de prácticas.
- Realización del experimento y obtención de los datos que se soliciten.
- Tratamiento de datos (cálculos) y discusión de resultados.
- Elaboración del cuaderno de laboratorio. Se trata de una de las actividades de mayor importancia en el proceso investigador. Por ello, en este curso el estudiante deberá acostumbrarse a cumplimentarlo al momento, es decir, tan pronto como obtenga información bibliográfica o experimental, obtenga resultados sorprendentes o casi imperceptibles, o finalice el montaje para llevar a cabo la reacción, indicando cualquier hecho que, con posterioridad, pudiera facilitar la comprensión de lo acontecido. Por supuesto, las reacciones seguidas, la recogida de datos, el análisis de resultados y su discusión son aspectos de especial relevancia en un cuaderno de laboratorio.
- El Profesor de prácticas impartirá los seminarios necesarios previos a la realización de cada experimento para que el estudiante conozca en profundidad lo que se pretende aprender de cada uno de ellos.

El estudiante realizará, también, dos Pruebas de Evaluación Continua (PEC), que incluirán cuestiones o ejercicios relativos a todos los experimentos incluidos en el Programa de la Asignatura. Estarán a disposición del estudiante en el curso virtual.

Finalizadas las prácticas, se convocará al estudiante a un examen en el Centro en el que las llevó a cabo, consistente en una serie de cuestiones teórico-prácticas sobre los diferentes experimentos realizados en el laboratorio.

Distribución temporal

La asignatura *Experimentación en Química Inorgánica y Química Orgánica* tiene asignados 6 ECTS (150 horas). El Equipo Docente ha estimado que estas horas pueden distribuirse como se indica en la siguiente tabla:

Experimentación en Química Inorgánica	HORAS	ECTS
Contenidos teóricos	10	0,4
Actividades prácticas	20	0,8
Trabajo autónomo	45	1,8
TOTAL	75	3,0
Experimentación en Química Orgánica	HORAS	ECTS
Contenidos teóricos	10	0,4
Actividades prácticas	20	0,8
Trabajo autónomo	45	1,8
TOTAL	75	3,0
TOTAL	150	6,0

8.EVALUACIÓN

La calificación final de esta asignatura será la media de las calificaciones parciales obtenidas en cada experimentación: Química



Inorgánica y Química Orgánica, siendo necesario para superar la asignatura tener, como mínimo, un **5,0** en cada una de ellas.

A su vez, la calificación parcial que el estudiante obtenga en cada una de las experimentaciones, Inorgánica u Orgánica, vendrá determinada por la evaluación de cuatro actividades, todas ellas de obligada realización, y cuya ponderación se indica entre paréntesis en la siguiente tabla:

EVALUACIÓN PARCIAL PARA CADA TIPO DE EXPERIMENTACIÓN

(QUÍMICA INORGÁNICA/QUÍMICA ORGÁNICA)

Prácticas de Laboratorio Presenciales (45%)

Las prácticas se realizarán en la Sede central, valorándose especialmente la actitud del estudiante en el laboratorio, así como el nivel de conocimientos adquiridos en cada sesión práctica. Es probable que en algún caso, también se realicen en algún centro asociado.

Cuaderno de Laboratorio (20%)

El estudiante deberá presentar de forma manuscrita un cuaderno de laboratorio que incluya, para cada práctica o experimento realizado, los objetivos, procedimiento experimental, resultados, discusión, conclusiones y ejercicios.

Examen de Laboratorio (20%)

El estudiante realizará en el laboratorio un examen escrito propuesto por el Profesor de prácticas, en el que tendrá que responder a cuestiones relacionadas con los experimentos llevados a cabo en el laboratorio.

Pruebas de Evaluación Continua, PECs (15%)

El estudiante realizará dos Pruebas de Evaluación Continua (PECs), una de la parte de Química Inorgánica y otra correspondiente a la de Química Orgánica, que entregará a través del Curso Virtual. Constará de una serie de cuestiones, problemas o ejercicios relacionados con todos los experimentos incluidos en el Programa, aunque no se realicen en el laboratorio. Cada PEC contribuye con un 7,5% a la calificación final.

9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788436249019

Título: PRÁCTICAS INTEGRADAS DE QUÍMICA ORGÁNICA (1ª)

Autor/es: Cabildo Miranda, Mª Del Pilar ; García Fraile, Amelia ; López García, Concepción ; Sanz Del Castillo, Dionisia ; Teso Vilar, Enrique ; Ballesteros García, Paloma ; Claramunt Vallespí, Rosa Mª ;

Editorial: UNED

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Comentarios y anexos:

En el caso de Química Inorgánica, los guiones de prácticas que se proporcionarán a los estudiantes serán autosuficientes para la realización de las mismas. En el caso de Química Orgánica el texto indicado en la Bibliografía básica es autosuficiente. No obstante, en ambos casos, si el estudiante quisiera consultar más bibliografía, en los Centros Asociados tiene a su disposición otras obras adecuadas para esta asignatura, como son las que se indican en el apartado de Bibliografía Complementaria.

10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



Comentarios y anexos:

En el caso de Química Inorgánica, los guiones de prácticas que se proporcionarán a los estudiantes serán autosuficientes para la realización de las mismas. En el caso de Química Orgánica el texto indicado en la Bibliografía básica es autosuficiente. No obstante, en ambos casos, si el estudiante quisiera consultar más bibliografía, en los Centros Asociados tiene a su disposición otras obras adecuadas para esta asignatura, como son las que se indican en el apartado de Bibliografía Complementaria.

Experimentación en Química Inorgánica

- **GIROLAMI, G.S.; RAUCHFUSS, T.B. and ANGELICI, R.J.:** "Synthesis and technique in inorganic Chemistry, A laboratory manual". 3ª ed. University Science book, Saultito, S.A., 1998

Experimentación en Química Orgánica

- **VOGEL, A. I.:** *A Textbook of Practical Organic Chemistry*. 5ª ed. Pearson Education. Londres, 1996. ISBN: 978-05-8246-236-6.

11. RECURSOS DE APOYO

El Curso Virtual de esta asignatura, disponible en la plataforma aLF, será la principal herramienta de comunicación entre el profesorado (Equipo Docente y Profesor Tutor, en caso de haberlo) y los estudiantes, y a su vez, de los estudiantes entre sí, a través de los distintos foros. Además, en dicho Curso Virtual se podrán encontrar recursos didácticos complementarios para el estudio de la asignatura y el Equipo Docente informará a los estudiantes de los cambios y/o novedades que vayan surgiendo. Por todo ello, constituye una pieza clave para el estudio de esta asignatura, siendo fundamental que todos los estudiantes matriculados utilicen esta plataforma virtual.

Asimismo, los estudiantes contarán con los fondos de las bibliotecas de la UNED, tanto la de la Sede Central como las de los Centros Asociados, y podrán hacer uso de los mismos bien presencialmente bien de forma virtual, a través de los recursos *on-line* de los que disponen dichas bibliotecas (tales como el acceso a catálogos, bases de datos, revistas científicas electrónicas, etc.).

12. TUTORIZACIÓN

Como los experimentos se realizarán en un laboratorio, el estudiante contará con un Profesor que le guiará durante la realización de los experimentos.

Además la asignatura cuenta con el Curso Virtual, que será la principal herramienta de comunicación entre el estudiante, el Profesor Tutor, en caso de haberlo y el Equipo Docente.

El estudiante también podrá contactar con el Equipo Docente bien personalmente, bien vía telefónica en el horario de Guardia de la asignatura en la Sede Central, excepto en los periodos de vacaciones y semanas de celebración de las Pruebas Presenciales.

HORARIO DE ATENCIÓN DEL EQUIPO DOCENTE

EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA INORGÁNICA (Departamento de Química Inorgánica y Química Técnica)

Profesor/a	Horario de atención	Teléfono	Correo electrónico
Antonio Guerrero Ruiz	Martes y jueves de 12.00 h. a 14.00 h.	913987344	aguerrero@ccia.uned.es
Rosa M ^a Martín Aranda	Martes y jueves de 16.00 h. a 18.00 h.	913987351	rmartin@ccia.uned.es
M ^a Luisa Rojas Cervantes	Martes y jueves de 12.00 h. a 14.00 h.	913987352	mrojas@ccia.uned.es

EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA ORGÁNICA (Departamento de Química Orgánica y Bio-Orgánica)



Profesora	Horario de atención	Teléfono	Correo electrónico
M ^a del Pilar Cabildo Miranda	Martes y jueves de 16.00 h. a 18.00 h.	913987321	pcabildo@ccia.uned.es
M ^a Ángeles Farrán Morales	Martes y jueves de 16.00 h. a 18.00 h.	913988961	afarran@ccia.uned.es
Dionisia Sanz del Castillo	Martes y jueves de 16.00 h. a 18.00 h.	913987331	dsanz@ccia.uned.es

