

**ASIGNATURA:** 15678 - EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA II

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Químico

**DEPARTAMENTO:** QUÍMICA

**ÁREA:** Química Orgánica

**PLAN:** 10 - Año 200**ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Segundo curso **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 4,5

**TEÓRICOS:** 0

**PRÁCTICOS:** 4,5

### Información ECTS

Créditos ECTS: 3,5

Horas de trabajo del alumno: 105

Horas presenciales: 45

- Horas teóricas (HT): 13
- Horas prácticas (HP): 30
- Horas de clases tutorizadas (HCT):
- Horas de evaluación: 2
- otras:

Horas no presenciales: 60

- trabajos tutorizados (HTT):
- actividad independiente (HAI): 60

Idioma en que se imparte: Castellano.

### Descriptores B.O.E.

Laboratorio integrado de Química sobre métodos analíticos, caracterización físico química y síntesis inorgánica.

### Temario

**BLOQUE I.- MÉTODOS DE SEPARACIÓN, PURIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DE ESTRUCTURAS (25 horas).**

En este bloque se procederá a realizar un análisis de las diferentes técnicas de separación y purificación de compuestos orgánicos de forma que el alumno conozca los fundamentos teóricos de las distintas técnicas y su aplicación en procesos industriales.

**Práctica nº 1.- Técnicas básicas de purificación.**

Se hará uso de las técnicas de separación y purificación mediante la utilización de la extracción sólido-líquido, destilación y las diferentes técnicas cromatográficas, entre las cuales se destaca la cromatografía en columna y cromatografía de placa fina (TLC), utilizada entre otras posibles aplicaciones en el estudio de los aceites esenciales y separación de componentes de un extracto.

**Práctica nº 2.- Técnicas Instrumentales para la determinación de estructuras orgánicas.**

En esta práctica se procederá a introducir al alumno en el conocimiento de las principales técnicas que se utilizan en la determinación de la estructura de un compuesto orgánico. Una vez conocidos los fundamentos teóricos de las diferentes técnicas, que se complementará con la

realización de ejercicios prácticos de determinación de la estructura de algunos compuestos sencillos, se procederá a la aplicación de estas técnicas a alguno de los compuestos que los alumnos hayan obtenido en los procesos de síntesis mediante la realización de los correspondientes espectros de UV, IR., etc., y su interpretación.

Práctica nº 3.- Determinación de la cantidad de materia orgánica de una muestra.

#### BLOQUE II.- TÉCNICAS DE ANÁLISIS (8 horas).

En este bloque se pretende realizar un estudio de algunas de las técnicas empleadas en la determinación de metales en diferentes medios, concretamente en medio acuoso.

Práctica nº 4.- Obtención de alquenos y alquinos. Ensayos del Grupo Funcional.

Práctica nº 5.- Determinación de hierro mediante técnicas espectroscópicas.

Práctica nº 6.- Diseño de un alcoholímetro químico.

#### BLOQUE III.- ANÁLISIS DE DIFERENTES GRUPOS FUNCIONALES (6 horas).

En este grupo de prácticas se pretende realizar un estudio de la reactividad de los diferentes grupos funcionales, primero mediante el empleo de técnicas de análisis por medio de reacciones sencillas y luego mediante la realización de alguna sencilla síntesis a través de algunos procesos de reacción (reacción de Friedel-Crafts).

Práctica nº 7.- Pruebas comparativas de la acidez de alcoholes, fenoles y ácidos carboxílicos.

Práctica nº 8.- Reacciones de identificación de grupos funcionales.

#### BLOQUE IV.- INICIACIÓN A LA QUÍMICA INDUSTRIAL (6 horas).

Se llevarán a cabo algunas experiencias con el objetivo de que comprendan algunas de las reacciones que se utilizan a gran escala a nivel industrial.

Práctica nº 9.- Síntesis de la acetanilida.

Práctica nº 10.- Síntesis de la trans-bencilidenacetofenona.

### Requisitos Previos

Los conocimientos que se requieren para el correcto desarrollo de la asignatura son fundamentalmente conocimientos básicos de Química Analítica y Química Orgánica que el alumno haya adquirido con anterioridad a la impartición de esta asignatura.

### Objetivos

Los objetivos didácticos que se pretenden alcanzar con la impartición de esta asignatura, es que el alumno se familiarice con los métodos y técnicas experimentales que se utilizan en el laboratorio y de esa manera sea capaz de tener una visión más práctica y menos teórica de la Química.

Otros objetivos que se pretenden son:

- 1.- Relacionar las propiedades de los compuestos orgánicos con su estructura.
- 2.- Conocer los fundamentos de los Métodos Espectroscópicos más utilizados y saber aplicarlos al estudio de las estructuras de los compuestos orgánicos.
- 3.- Conocer algunas técnicas analíticas para la determinación de metales.
- 4.- Realizar algunas síntesis de compuestos y su extrapolación a procesos industriales.

Para ello se ha realizado un programa dividido en bloques temáticos, empezando por un primer bloque donde se analizan los diferentes métodos de separación, purificación y determinación de estructuras de compuestos orgánicos y su extrapolación a procesos industriales como son el empleo de la cromatografía supercrítica en las industrias alimentarias. En un segundo bloque se estudian algunas técnicas de determinación de metales en medio acuoso y materiales, para finalizar con un tercer bloque en el que se procede a estudiar las características de algunos grupos funcionales, la realización de una alquilación de Friedel-Crafts mediante el proceso de síntesis de

## Metodología

Para conseguir los objetivos se debe realizar una adecuada planificación de las prácticas, procurando que los alumnos lleven a cabo un trabajo de forma continua y espaciada. Por ello, al inicio de cada práctica se proporcionará al alumno un manual de prácticas en el que se especifique su desarrollo de forma ordenada y donde se indique cual es el material que se requiere para la realización de la misma, así como una bibliografía fundamental a consultar. Este manual también contemplará una serie de cuestiones orientadas de forma que el alumno pueda llegar a conocer perfectamente el fundamento de cada práctica, así como su plan de trabajo antes de comenzar a la realización de la misma. Asimismo, al comienzo de cada práctica el Profesor procederá a una explicación de la misma, indicando los fundamentos y características de la misma, manteniendo durante el transcurso del proceso un diálogo con los alumnos orientado hacia la discusión sobre las ventajas o inconvenientes de la técnica seguida respecto a otras posibles, así como realizar un comentario de los resultados obtenidos.

Sin embargo, esta planificación se ve condicionada por la 'realidad' de los laboratorios, en la que hay que tener en cuenta una serie de factores como son la coordinación con prácticas de otras asignaturas y el número de alumnos, ya que la relación ideal alumno-profesor sería 10:1, aunque la realidad determina que esta sea de 20:1.

## Criterios de Evaluación

Teniendo en cuenta el carácter experimental de esta asignatura, la realización de las prácticas se llevará a cabo en grupos reducidos, donde el trabajo a realizar se estructurará en las siguientes etapas:

- 1.- Consistirá en un proceso previo al trabajo experimental en el que los alumnos deberán realizar un análisis de la práctica a realizar.
- 2.- Una vez realizado el estudio de los aspectos teóricos se procederá a realizar el trabajo experimental, donde el alumno tratará de llevar a cabo una serie de procesos en condiciones controladas con el fin de obtener datos cuantitativos.
- 3.- Análisis de los resultados y obtención de conclusiones para proceder a la elaboración de los correspondientes informes que se plasmarán en la presentación de los resultados. En este aspecto se pondrá especial énfasis en la presentación de los resultados donde deberá hacer uso de la terminología científica adecuada, la forma de presentar los datos y una organización del informe de forma clara y precisa.

El resultado de este proceso tendrá una calificación final que se obtendrá de acuerdo con el siguiente baremo:

- Eficacia en la consecución de los objetivos: 20%.
- Memoria razonada de las prácticas realizadas: 20%.
- Examen práctico final: 60%.

Este baremo será aplicable siempre y cuando el alumno haya obtenido en el examen práctico final una nota mínima de 5 sobre una puntuación total de 10.

## Descripción de las Prácticas

Al ser la Química una ciencia fundamentalmente experimental resulta obvio que las Prácticas de Laboratorio constituyen un aspecto imprescindible en este tipo de disciplina, mediante las cuales se proporciona al estudiante la oportunidad de comprender de forma más completa los principios para una visión integrada de la Química mediante el estudio de métodos analíticos, características físico-químicas y síntesis orgánica que le permitan adquirir algunas destrezas en la preparación de disoluciones, conocimiento de algunas técnicas de análisis, aislamiento, purificación, caracterización y síntesis de compuestos orgánicos.

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Técnicas experimentales de química /

Arturo Horta Zubiaga... [et al.].

Universidad Nacional de Educación a Distancia,, Madrid : (1997) - ([1a ed.].)

843622096X

---

### [2 Básico] Química orgánica experimental: productos naturales, compuestos de interés, farmacológico e industrial /

Donald L. Pavia, Gary M. Lampman, George S. Kriz.

EUNIBAR,, Barcelona : (1978)

8485257227

---

### [3 Básico] Química orgánica experimental /

H. Dupont Durst, George W. Gokel.

Reverté,, Barcelona : (1985)

842917155X

---

### [4 Básico] Métodos de laboratorio para química orgánica.

Keese, R.

Limusa,, México : (1990) - (1ª ed.)

9681834011

---

### [5 Básico] Métodos espectroscópicos en Química Orgánica /

Manfred Hesse, Herbert Meier, Bernd Zeeh.

Síntesis,, Madrid : (1997)

847738522X

---

### [6 Básico] Curso experimental de química orgánica /

Paloma Ballesteros García

... [et al.].

Universidad Nacional de Educación a Distancia,, Madrid : (1989)

8436224566

---

### [7 Básico] Ejercicios de síntesis orgánica /

Paloma Ballesteros García, Pilar López Larrubia.

Universidad Nacional de Educación a Distancia,, Madrid : (1996)

8436233700 TI\*

---

### [8 Recomendado] Química orgánica /

José Luis Eiroa Martínez, Jorge Triana Méndez, Milagros Rico Santos.

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Vicerrectorado de Estudios y Calidad Docente,, Las Palmas de Gran Canaria : (2002)

8495792729

## Organización Docente de la Asignatura

| Contenidos                                                                       | Horas |    |     |     |     | Competencias y Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------|----|-----|-----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                  | HT    | HP | HCT | HTT | HAI |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Practica nº1. Técnicas básicas de purificación.                                  | 1     | 5  |     |     | 5   | 1. Conceptuales: Conocer los fundamentos de las Técnicas de Extracción sólido-líquido, cromatografía en columna y cromatografía en capa fina. __2. Procedimentales: Saber utilizar un soxhlet para la separación de un extracto vegetal y utilizar la técnica de cromatografía en capa fina para caracterizar los componentes de una muestra y elegir el disolvente adecuado para la separación por cromatografía en columna.                                                         |
| Práctica nº 2. __Técnicas Instrumentales determinación de estructuras orgánicas. | 12    | 2  |     |     | 25  | 1. Conceptuales: Conocer las principales técnicas para la determinación de estructuras orgánicas (UV, IR, H-RMN y EM). __2. Procedimentales: __Realizar ejercicios prácticos de determinación de estructuras de algunos compuestos sencillos, y aplicación de estas técnicas a los compuestos obtenidos en procesos de síntesis. __3. Actitudinales: Comprender la visión de conjunto de las técnicas espectroscópicas a la hora de determina la estructura de un compuesto orgánico. |

| Contenidos                                                                       | Horas |    |     |     |     | Competencias y Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------|----|-----|-----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                  | HT    | HP | HCT | HTT | HAI |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Práctica nº 3.__Determinación de la cantidad de materia orgánica de una muestra. | 0     | 3  |     |     | 5   | 1. Conceptuales: Conocer las reacciones de oxidación de carbono orgánico y utilizarlas para determinar la cantidad de materia orgánica presente en un sedimento, realizar una valoración y utilizar los indicadores.                                                                                                                 |
| Práctica nº 4.__Obtención de alquenos y alquinos. Ensayos del Grupo Funcional.   | 0     | 3  |     |     | 5   | 1. Conceptuales: Conocer las reacciones de deshidratación de alcoholes como ejemplo de reacciones de eliminación. Comprender la diferencia en la cinética de las reacciones de deshidratación en función del tipo de alcohol y de los carbocationes implicados en el proceso. Conocer los ensayos como reacciones de identificación. |
| Práctica nº 5.Determinación de Fe mediante técnicas espectroscópicas.            | 0     | 3  |     |     | 5   | 1. Conceptuales: Realizar la preparación de una disolución estándar. Utilizar un compuesto orgánico como agente complejante y utilizar la espectroscopia UV.__2. Procedimentales: Realizar una curva de calibrado a partir de los datos obtenidos.                                                                                   |
| Práctica nº 6.__Diseño de un alcoholímetro químico.                              | 0     | 2  |     |     | 5   | 1. Conceptuales: Conocer las características y funcionamiento de un alcoholímetro químico y las reacciones redox implicadas en el proceso.                                                                                                                                                                                           |

| Contenidos                                                                                     | Horas |    |     |     |     | Competencias y Objetivos                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|-----|-----|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                | HT    | HP | HCT | HTT | HAI |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Práctica nº 7.__Pruebas comparativas de la acidez de alcoholes, fenoles y ácidos carboxílicos. | 0     | 3  |     |     | 5   | 1. Conceptuales: Conocer la variación del grado de acidez entre alcoholes, fenoles y ácidos carboxílicos y su implicación en la reactividad de los compuestos.                                                                                                   |
| Práctica nº 8.__Reacciones de identificación de grupos funcionales.                            | 0     | 3  |     |     | 5   | 1. Conceptuales: Conocer los ensayos de reacciones características para identificar, aldehídos, metilcetonas y fenoles.                                                                                                                                          |
| Práctica nº 9.__Síntesis de la acetanilida.                                                    | 0     | 3  |     |     | 5   | 1. Conceptuales: Conocer la obtención de una amida a partir de una amina como ejemplo de reacción de sustitución del grupo acilo.__2. Procedimentales: Cálculo del rendimiento de una reacción e interpretación de los datos espectrales del compuesto obtenido. |
| Práctica nº 10.__Síntesis de la trans-bencilidenacetofenona.                                   | 0     | 3  |     |     | 5   | 1. Conceptuales: Conocer un ejemplo de reacción de condensación aldólica.__2. Procedimentales: __Cálculo del rendimiento de la reacción.                                                                                                                         |

## Resumen en Inglés

In this subject we have been selected experiments to illustrate many of the highlights of the subjects covered in contemporary organic courses. Each of the experiments is preceded by a thorough discussion of the theoretical as well as the practical aspects of the experiments.