



Universidad  
de Huelva

# Grado en QUÍMICA

Curso 2018/2019



## GRADO EN QUÍMICA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA	TECNOLOGÍA DE POLÍMEROS	SUBJECT	POLYMER TECHNOLOGY
CÓDIGO	757509316		
MÓDULO	COMPLEMENTARIO	MATERIA	INGENIERÍA QUÍMICA
CURSO	4º	CUATRIMESTRE	2º
CARÁCTER	OPTATIVA	CAMPUS VIRTUAL	MOODLE

### DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS

	TOTAL	TEÓRICOS GRUPO GRANDE	TEÓRICOS GRUPO REDUCIDO	PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA	PRÁCTICAS DE LABORATORIO	PRÁCTICAS DE CAMPO
ECTS	3	2.5	0	0	0.5	0

### DATOS DEL PROFESORADO

#### COORDINADOR

NOMBRE	CONCEPCIÓN VALENCIA BARRAGÁN		
DEPARTAMENTO	INGENIERÍA QUÍMICA, QUÍMICA FÍSICA Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES		
ÁREA DE CONOCIMIENTO	INGENIERÍA QUÍMICA		
UBICACIÓN	P3-N6-10		
CORREO ELECTRÓNICO	barragan@uhu.es	TELÉFONO	959218201
URL WEB		CAMPUS VIRTUAL	MOODLE

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

El objetivo fundamental de la asignatura es proporcionar a los alumnos conocimientos fundamentales de las propiedades físico-químicas, técnicas de caracterización y procesado de macromoléculas. La asignatura se dividirá en 4 grandes bloques: BLOQUE I: ESTRUCTURA DE MACROMOLÉCULAS Y PROPIEDADES EN DISOLUCIÓN. Este primer bloque se dedica a definir una serie de conceptos y términos que aparecerán repetidamente a lo largo de la asignatura, de importancia fundamental para la asimilación de la misma. También se estudia la estructura de macromoléculas, así como la importancia de la disolución de polímeros. BLOQUE II: SÍNTESIS DE POLÍMEROS. Se abordan los diferentes mecanismos por lo que pueden transcurrir las reacciones de polimerización, así como los distintos métodos de producción de polímeros empleados en la industria química. BLOQUE III: CARACTERIZACIÓN DE POLÍMEROS. Revisión de las distintas técnicas empleadas en la determinación de las propiedades de los polímeros, tanto en fundido o endisolución, como frecuentemente se encuentran durante su procesado, como en estado sólido, cuando el polímero ha sido ya procesado y proporciona un servicio. BLOQUE IV: TIPOS DE POLÍMEROS Y TÉCNICAS DE PROCESADO. Se estudian los principales tipos de polímeros en cuanto a volumen de producción e importancia de la aplicación, así como las diferentes técnicas que permiten su transformación hasta productos finales de interés comercial.

ABSTRACT



# Grado en QUÍMICA

Curso 2018/2019



The course is divided into four sections:

**SECTION I: MACROMOLECULAR STRUCTURE AND POLYMER.** This section includes a brief discussion of the historical development of polymers, basic definitions and concepts, and an overview of the basis for the various classifications of polymers. It also examines the requirements for polymer formation from monomers and discusses polymer structure and the section continues with a discussion of polymer solutions.

**SECTION II: POLYMER SYNTHESIS.** The second section deals with how polymers are prepared from monomers. It starts with a discussion of the various polymer preparation methods with emphasis on reaction mechanisms and kinetics. This section continues with a discussion of polymer reaction engineering. Emphasis is on the selection of the appropriate polymerization process and reactor to obtain optimal polymer properties

**SECTION III: POLYMER CHARACTERIZATION.** The third section deals with the properties and applications of polymers. It provides an overview of polymer characterization test methods. The effects how processing conditions affect the ultimate properties of the finished polymer product are examined too.

**SECTION IV: POLYMER TYPES AND POLYMER PROCESSING.** This section deals with the main conventional polymer types and their applications. The section presents a discussion of unit operations in poly

## OBJETIVOS: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

El objetivo fundamental de la asignatura es proporcionar a los alumnos conocimientos fundamentales para entender los fundamentos de la Tecnología de Polímeros desde la preparación y caracterización de materiales poliméricos, hasta las relaciones entre su estructura y propiedades físicas, mecánicas y térmicas. Para conseguir estos objetivos, se combinan adecuadamente las enseñanzas teóricas con las prácticas.

## REPERCUSIÓN EN EL PERFIL PROFESIONAL

El uso de polímeros continúa su creciente expansión desde hace décadas. En muchas de sus aplicaciones, los polímeros han reemplazado a otros materiales (metales, materias naturales), pero su desarrollo también se centra en aplicaciones nuevas (microelectrónica, biomedicina, comunicaciones, etc.), en las cuales los polímeros tienen abierto un enorme campo, por la facilidad que ofrecen al diseño de nuevas composiciones con propiedades variadas.

## RECOMENDACIONES AL ALUMNADO

Conocimientos básicos de Química Orgánica, Química Física, Termodinámica y Cinética Química.

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

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.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área 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.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

- B1 - Capacidad de análisis y síntesis.
- B2 - Capacidad de organización y planificación.
- B3 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- B4 - Conocimiento de una lengua extranjera.
- B5 - Capacidad para la gestión de datos y la generación de información/conocimiento.
- B6 - Resolución de problemas.
- B7 - Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones.
- B8 - Trabajo en equipo.
- B9 - Razonamiento crítico.
- B10 - Capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional.
- B11 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- B12 - Compromiso ético.

### COMPETENCIAS GENERALES

CG1 - Que los estudiantes hayan desarrollado y demostrado poseer habilidades de aprendizaje y conocimientos procedentes de su campo de estudio, siendo capaces de aplicarlos en su trabajo, interpretando datos relevantes para emitir juicios de temas de diversa índole pudiendo transmitirlos a un público tanto especializado como no especializado.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- C14 - Conocer la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.
- C20 - Conocer las propiedades y aplicaciones de los materiales.
- Q3 - Competencia para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química.
- Q4 - Capacidad para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico y profesional.
- P5 - Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.

## TEMARIO Y DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

### TEORÍA

#### BLOQUE I: ESTRUCTURA DE MACROMOLÉCULAS Y PROPIEDADES EN DISOLUCIÓN.

##### TEMA 1. INTRODUCCIÓN

1. **Conceptos básicos.**
2. **Clasificación de polímeros.**
3. **Nomenclatura.**
4. **Historia e importancia de los polímeros.**
5. **Peso molecular de polímeros**

##### TEMA 2. ESTRUCTURA DE LAS MACROMOLÉCULAS.

1. **Introducción**
2. **Estereoquímica de los polímeros.**
3. **Interacciones moleculares.**
4. **Polímeros cristalinos y amorfos.**
5. **Punto de fusión y temperatura de transición vítrea.**
6. **Relación entre la estructura y las propiedades de los polímeros.**

##### TEMA 3. DISOLUCIÓN DE POLÍMEROS



Universidad  
de Huelva

# Grado en QUÍMICA

Curso 2018/2019



1. **Introducción**
2. **Criterios de solubilidad de polímeros.**
3. **Conformaciones de las cadenas de polímeros disueltos.**
4. **Termodinámica de las disoluciones de polímeros.**
5. **Mezclas de polímeros.**

## **BLOQUE II: SÍNTESIS DE POLÍMEROS.**

### **TEMA 4. REACCIONES DE POLIMERIZACIÓN**

1. **Polimerización en cadena de radicales libres**
2. **Polimerización en cadena iónica y de coordinación.**
3. **Polimerización escalonada o policondensación**
4. **Copolimerización.**

### **TEMA 5. ASPECTOS INDUSTRIALES DE LAS REACCIONES DE POLIMERIZACIÓN**

1. **Introducción.**
2. **Técnicas industriales de polimerización.**
3. **Procesos de producción de algunos polímeros sintéticos**

## **BLOQUE III: CARACTERIZACIÓN DE POLÍMEROS.**

### **TEMA 6. REOLOGÍA DE POLÍMEROS**

1. **Introducción**
2. **Ensayos reológicos para la caracterización de polímeros fundidos y en disolución**
3. **Comportamiento típico de los polímeros en condiciones de flujo.**
4. **Viscoelasticidad de polímeros.**
5. **Relaciones entre el comportamiento reológico y estructura.**

### **TEMA 7. PROPIEDADES, ENSAYO Y CARACTERIZACIÓN DE POLÍMEROS**

1. **Introducción**
2. **Propiedades mecánicas.**
3. **Propiedades físicas.**
4. **Propiedades ambientales.**
5. **Propiedades eléctricas.**
6. **Propiedades ópticas.**
7. **Análisis térmico.**
8. **Caracterización espectroscópica**

## **BLOQUE IV: TIPOS DE POLÍMEROS Y TÉCNICAS DE PROCESADO.**

### **TEMA 8. PLÁSTICOS**

1. **Tipos**
2. **Procesado**

### **TEMA 9. ELASTÓMEROS.**

1. **Tipos**
2. **Procesado**
3. **Vulcanización.**

### **TEMA 10. FIBRAS**



Universidad  
de Huelva

# Grado en QUÍMICA

Curso 2018/2019



1. Tipos
2. Procesado.

## TEMA 11. RECICLADO DE POLÍMEROS

1. Reciclado mecánico
2. Reciclado químico
3. Valorización energética.
4. Características y aplicaciones

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Caracterización reológica de polímeros

Caracterización térmica de polimeros

Caracterización mecánica de polímeros

### METODOLOGÍA DOCENTE

Grupo grande	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticas (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y videos.</li><li>• Seminarios y conferencias sobre temas específicos de los contenidos propios de la asignatura, presentación de material de video y multimedia para ilustrar temas del programa teórico.</li></ul>
Grupo reducido	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prácticas de laboratorio con grupos reducidos manejo de técnicas experimentales, discusión de resultados, obtención de conclusiones, presentación de una memoria final.</li><li>• Seminarios tutorizados de resolución de problemas y de supuestos prácticos.</li><li>• Realización de presentaciones por los estudiantes de aspectos relativos al temario de la asignatura.</li></ul>
Prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prácticas de laboratorio con grupos reducidos manejo de técnicas experimentales, discusión de resultados, obtención de conclusiones, presentación de una memoria final.</li></ul>

### CRONOGRAMA ORIENTATIVO I



Universidad  
de Huelva

# Grado en QUÍMICA

Curso 2018/2019



SEMANAS (S):	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
GRUPO GRANDE	TEMA1- TEMA2	TEMA3	TEMA4	TEMA5	TEMA6- TEMA7	TEMA8	TEMA9	TEMA10	TEMA11						

GRUPO REDUCIDO

PRÁCTICAS DE  
LABORATORIO

PRÁCTICAS DE  
INFORMÁTICA

PRÁCTICAS DE  
CAMPO

PRÁCTICAS  
TEMAS 6 Y 7

## EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

### PRIMERA EVALUACIÓN ORDINARIA (FEBRERO/JUNIO)

#### EVALUACIÓN CONTINUA

PORCENTAJE

30 %

Participación, interés y motivación en las clases teóricas, prácticas y AADs (30%) Esta opción implica la asistencia a clase obligatoria.

¿Existe opción alternativa a la evaluación continua arriba contemplada? **SÍ**

Realización de una prueba tipo test sobre el contenido total de la asignatura (30%)

#### EVALUACIÓN FINAL

PORCENTAJE

70 %

El alumno podrá elegir entre los 2 métodos de evaluación que a continuación se proponen: A. Evaluación participativa: 1) Exposición oral en el aula de un trabajo sobre algún tema relacionado con el contenido de la asignatura, propuesto por el profesor (40%). 2) Realización de un trabajo escrito sobre un artículo científico en lengua inglesa relacionado con el contenido de la asignatura, propuesto por el profesor (15%). 3) Realización de una prueba tipo test sobre las prácticas realizadas en el laboratorio de caracterización de polímeros (15%). 4) Examen escrito tipo test voluntario para subir nota y para aquellos alumnos que no alcancen el aprobado con las actividades previamente propuestas. Esta opción implica la asistencia a clase obligatoria. B. Evaluación única mediante examen: 1) Realización de una prueba tipo test sobre el contenido total de la asignatura (70%). En cualquiera de los casos, se considerará aprobada la asignatura cuando se obtenga una puntuación igual o superior a 5 sobre un total de 10 puntos.

¿Contempla una evaluación parcial voluntaria? **NO**

### SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA (SEPTIEMBRE) Y OTRAS EVALUACIONES

Realización de una prueba tipo test sobre el contenido total de la asignatura (100%).

### OTROS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

¿Contempla la posibilidad de subir nota una vez realizadas las pruebas? **NO**

#### Requisitos para la concesión de matrícula de honor

Calificación superior a 9.5. En caso de empate y limite en el número de matriculas de honor, los alumnos interesados podrán realizar un examen oral o escrito que permita dilucidar la concesión de ésta.

### REFERENCIAS

#### BÁSICAS

AN INTRODUCTION TO POLYMER SCIENCE. Hans-Georg, E. VCH, New York, 1997

INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA DE LOS POLÍMEROS. Raimond B. Seymour, Charles E. Carraher, JR Ed. Reverté, 1995

INDUSTRIA DEL PLÁSTICO. Richardson y Lokensgard Paraninfo, 1999

THE ELEMENTS OF POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING. Rudin, A. Ed. Academic Press, 1998

POLÍMEROS. Javier Areizaga, M. Milagros Cortazar, José M. Elorza, Juan J. Iruin. Síntesis, 2002

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES POLIMÉRICOS (VOL I Y II). Garrido, L. Ibarra, C. Marco Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, 2004

#### ESPECÍFICAS

PROCESAMIENTO DE PLÁSTICOS. Morton-Jones, D.H. Ed. Limusa, 1999

PRINCIPLES OF POLYMERISATION. Odian, G. Ed. Willey, 1991

EXTRUSIÓN DE PLÁSTICOS. PRINCIPIOS BÁSICOS. Ramos De Valle, L. F. Ed. Limusa, 1993

MANUAL DE PROCESOS QUÍMICOS EN LA INDUSTRIA. Austin, G.T. McGraw-Hill, 1992

MATERIALES PLÁSTICOS. PROPIEDADES Y APLICACIONES. Rubin, I. I. Ed. Limusa, 1999

HANDBOOK OF POLYMER TESTING: PHYSICAL METHODS. Brown, R (Ed) Marcel Decker, New York, 1999

POLYMER HANDBOOK (4ª Ed.) Brandrup, J., Immergut, E.H and Grulke, E.A. Marcel Dekker, New York, 1999

#### OTROS RECURSOS

Libros electrónicos de la Biblioteca de la UHU:<http://0-site.ebrary.com.columbus.uhu.es/lib/bibuhuelib/home.action>