



## Guía docente

### 295567 - 295EQ231 - Química de Polimerización

Última modificación: 09/08/2024

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
**Unidad que imparte:** 713 - EQ - Departamento de Ingeniería Química.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2019). (Asignatura optativa).  
MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES AVANZADOS (Plan 2021). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** FRANCISCO ESTRANY CODA

**Otros:** Primer quadrimestre:  
FRANCISCO ESTRANY CODA - Grup: T1  
SONIA LANZALACO - Grup: T1

#### CAPACIDADES PREVIAS

---

Conocimientos básicos de materiales adquiridos durante los estudios de grado, y en especial a las asignaturas que contienen los temas "Procesos Biotecnológicos" y "Industria y tecnología de los Polímeros".

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Genéricas:**

CGMUEQ-01. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental

CGMUEQ-10. Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor

**Transversales:**

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Sesiones de clases y trabajos específicos tutorizados.

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

Conocer los principios químicos de los métodos de polimerización y copolimerización, los mecanismos moleculares en que se basan y sus posibilidades de diseño.

Conocer las tecnologías que se utilizan en la fabricación de polímeros a escala industrial.

Conocer los procedimientos disponibles para la modificación química de los polímeros para modificar sus propiedades.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	108,0	72.00
Horas grupo pequeño	21,0	14.00
Horas grupo grande	21,0	14.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Tema 1: Introducción a la química de la polimerización

**Descripción:**

Composición, constitución y configuración. Pesos moleculares y su distribución. Clasificación y nomenclatura. Caracterización de la estructura química: cromatografía y espectroscopia FTIR y RMN. Métodos de polimerización.

**Objetivos específicos:**

Comprender la estructura química de los polímeros, como se determina y cómo se relaciona con el comportamiento de los polímeros. Tener unos conocimientos básicos sobre los procedimientos que se utilizan para la síntesis de polímeros y su aplicación a nivel industrial. Conocer los procesos de degradación que afectan a los polímeros en su uso y su uso en el reciclaje y la reutilización.

**Actividades vinculadas:**

Resolución de una serie de ejercicios específicos, aplicación de los contenidos del tema.

**Dedicación:** 5h

Grupo grande/Teoría: 5h

### Tema 2: Polimerización

**Descripción:**

Estructura y propiedades químicas. Monómero y polímero. Funcionalidad, regioquímica y reactividad. Policondensación lineal. Cinética y termodinámica. Pesos moleculares: estequiometría y tamaño de la cadena. Policondensación tridimensional: gelificación. Poliadicción Mecanismos radicales e iónicos. Cinética y termodinámica. Reacciones de transacción. Pesos moleculares: reguladores e inhibidores de la cadena. Polímeros vivos. Estereoquímica de la polimerización. Polimerización Ziegler-Natta. Metal • locens. Polimerización estereoespecífica de olefinas y dienos. Polimerización para ciclos de apertura (ROP). Ciclos polimerizables y mecanismos ROP. Métodos especiales de polimerización. Dendrímeros y polímeros hiperranejats.

**Objetivos específicos:**

Conocer los principios químicos y físico-químicos de los métodos de polimerización mediante mecanismos de policondensación y poliadicción y como se aplican a la preparación de polímeros tanto a nivel industrial como laboratorio. Conocer los principios químicos y físico-químicos de los métodos de polimerización utilizados en la síntesis de polímeros mediante catalizadores organometal • licos y mediante mecanismos especiales y como se aplican a la preparación de polímeros tanto a nivel industrial como laboratorio.

**Actividades vinculadas:**

Resolución de problemas prácticos y ejercicios de carácter teórico que permitan profundizar en la aplicación de los conceptos introducidos en este tema.

**Dedicación:** 8h

Grupo grande/Teoría: 8h



### Tema 3: Copolimerización

**Descripción:**

Estructura y propiedades de los copolímeros. Copolimerización por adición. Reacciones relativas de los monómeros. Composición y microestructura de copolímeros. Copolímeros de condensación. Polímeros de telescopios. Diseño de copolímeros con estructura y propiedades específicas. Copolímeros de injerto.

**Objetivos específicos:**

Comprender los principios químicos y físico-químicos de los métodos de copolimerización que se utilizan en la síntesis de copolímeros a través de los diferentes mecanismos posibles, y cómo se aplican a la preparación y diseño de copolímeros, tanto a escala industrial como de laboratorio, a partir de las propiedades que se requieren para estos materiales.

**Actividades vinculadas:**

Resolución de problemas prácticos y ejercicios de carácter teórico que permitan profundizar en la aplicación de los conceptos introducidos en este tema.

**Dedicación:** 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

### Tema 4: Tecnología de polimerización. Modificación y degradación de polímeros.

**Descripción:**

Características de las reacciones de polimerización. Polimerización masiva. Polimerización en disolución. Polimerización en suspensión: estabilidad de los sistemas. Polimerización de emulsiones: cinética. Variables operativas y propiedades de los polímeros. Otros métodos de polimerización. Ejemplos industriales.

Reacciones químicas sobre polímeros. Modificación de propiedades. Enlace entrecruzado y formación de geles. Degradación de polímeros: técnicas de análisis y monitorización. Degradación térmica: mecanismos de pirólisis. Despolimerización. Degradación química: hidrólisis. Degradación foto-oxidativa. Biodegradación.

**Objetivos específicos:**

Conocer las tecnologías que se aplican en la fabricación industrial de polímeros según el mecanismo de polimerización involucrado, las ventajas y desventajas comparativamente presentes y los sistemas y equipos que necesitan. Adquirir los criterios básicos para la selección de la tecnología del proceso adecuada para la preparación de un polímero específico.

Conocer los procedimientos disponibles para la modificación química de polímeros y biopolímeros, ya que estas reacciones modifican las propiedades de los materiales y las limitaciones que presenta su aplicación práctica.

Conocer los parámetros que definen la existencia de degradación química, térmica y ambiental, los mecanismos químicos implicados en los procesos de degradación y cómo estos procesos son estudiados y seguidos por las técnicas adecuadas de análisis químico y físico.

**Actividades vinculadas:**

Resolución de problemas prácticos y ejercicios de carácter teórico que permitan profundizar en la aplicación de los conceptos introducidos en este tema.

**Dedicación:** 12h

Grupo grande/Teoría: 12h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

1 Exámen parcial (prueba escrita) y 1 examen final (prueba escrita).

Laboración y entrega de un trabajo dirigido realizado de forma individual o en grupo.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Realización de ejercicios específicos, así como trabajos más amplios.

Examen: consta de diferentes cuestiones teóricas y prácticas relacionadas con el programa.



## BIBLIOGRAFÍA

---

### **Básica:**

- Painter, Paul C.; Coleman, Michael M. Essentials of polymer science and engineering. Lancaster: DEStech Publications, cop. 2009. ISBN 9781932078756.

### **Complementaria:**

- Braun, Dietrich [et al.]. Polymer synthesis : theory and practice : fundamentals, methods, experiments. 5th ed. Berlin [etc.]: Springer, cop. 2013. ISBN 9783642289798.

## RECURSOS

---

### **Otros recursos:**

Proporcionados por el profesorado.