



# Guia docent

## 240EQ016 - 240EQ016 - Polímers i Biopolímers

Última modificació: 27/05/2024

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Barcelona Est  
**Unitat que imparteix:** 713 - EQ - Departament d'Enginyeria Química.

**Titulació:** **Curs:** 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0  
**Idiomes:** Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** JORGE PUIGGALI BELLALTA

**Altres:** SEBASTIAN MUÑOZ GUERRA - MONTSERRAT GARCIA ALVAREZ

### REQUISITS

---

Donat que l'assignatura està en procés d'extinció, sense tenir docència (només dret a examen), només podran matricular-se aquells estudiants que hagin matriculat i cursat l'assignatura en cursos anteriors, sense haver-la superat.

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

1. Aplicar coneixements de matemàtiques, física, química, biologia i altres ciències naturals, obtinguts mitjançant estudi, experiència, i pràctica, amb raonament crític per establir solucions viables econòmicament a problemes tècnics.
2. Conceptualitzar models d'enginyeria, aplicar mètodes innovadors en la resolució de problemes i aplicacions informàtiques adequades, per al disseny, simulació, optimització i control de processos i sistemes..
3. Dissenyar productes, processos, sistemes i serveis de la indústria química, així com l'optimització d'altres ja desenvolupats, prenent com a base tecnològica les diverses àrees de l'enginyeria química, comprensives de processos i fenòmens de transport, operacions de separació i enginyeria de les reaccions químiques, nuclears, electroquímiques i bioquímiques.
4. Integrar-se amb facilitat a l'equip tècnic interdisciplinari i creatiu de qualsevol empresa del sector químic o centre de recerca.

#### Genèriques:

5. Capacitat per aplicar el mètode científic i els principis de l'enginyeria i economia, per formular i resoldre problemes complexos en processos, equips, instal·lacions i serveis, en els quals la matèria experimenti canvis en la seva composició, estat o contingut energètic, característics de la indústria química i d'altres sectors relacionats entre els quals es troben el farmacèutic, biotecnològic, materials, energètic, alimentari o mediambiental
6. Comunicar i discutir propostes i conclusions en fòrums multilingües, especialitzats i no especialitzats, d'una manera clara i sense ambigüitats.
7. Tenir capacitat d'anàlisi i síntesi per al progrés continu de productes, processos, sistemes i serveis utilitzant criteris de seguretat, viabilitat econòmica, qualitat i gestió mediambiental.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Assignatura en procés d'extinció. No hi ha docència, els estudiants que la matriculin ho fan només amb dret a examen.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Adquirir un coneixement de l'estructura química dels polímers i biopolímers, la seva classificació i la seva nomenclatura.
2. Adquirir un coneixement sobre les propietats bàsiques dels polímers i biopolímers i com es relacionen amb l'estructura química i física.
3. Adquirir un coneixement sobre els processos químics de fabricació dels polímers i dels processos de recuperació dels biopolímers.
4. Adquirir un coneixement general dels principals materials polimèrics industrials, les seves propietats i les seves aplicacions.
5. Adquirir un coneixement dels materials polimèrics avançats i de les estratègies d'investigació que s'apliquen per al seu desenvolupament tècnic.
6. Adquirir un coneixement sobre els principals biopolímers amb aplicacions tècniques, les seves propietats i les seves aplicacions.
7. Adquirir un coneixement sobre la incidència ecològica de la utilització dels materials plàstics i de les tecnologies que s'apliquen per minimitzar l'impacte ambiental.

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	36,0	24.00
Hores aprenentatge autònom	96,0	64.00
Hores grup petit	18,0	12.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### 1. Química de polímers

#### Descripció:

Composició, constitució i configuració. Pesos moleculars i la seva distribució. Classificació i nomenclatura. Caracterització de l'estructura química: Cromatografia i espectroscòpies FTIR i RMN. Mètodes de polimerització. Policondensació, poliaddició i uns altres. Tècniques de polimerització. Modificació química i degradació. Pràctiques de laboratori.

#### Objectius específics:

Conèixer i comprendre l'estructura química dels polímers, com aquesta es determina i com es relaciona amb el comportament dels polímers. Disposar d'uns coneixements bàsics dels procediments que s'empren per a la síntesi de polímers i com s'apliquen a nivell industrial. Conèixer els processos de degradació que afecten als polímers en la seva utilització i el seu aprofitament en el reciclatge i reutilització.

#### Activitats vinculades:

Resolució d'una col·lecció d'exercicis que permetin a l'alumne familiaritzar-se amb l'estructura i la nomenclatura dels polímers així com amb les tècniques bàsiques de caracterització química (cromatografia GPC, espectroscòpia IR i espectroscòpia RMN). Realització d'una pràctica de polimerització i caracterització i de l'informe corresponent.

#### Dedicació: 24h

Classes laboratori: 3h

Altres activitats: 12h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h



## 2. Física de polímers

### Descripció:

Solubilitat, difusió i permeabilitat de polímers. Termodinàmica de dissolucions de polímers. Conformació molecular. Mètodes fisicoquímics d'anàlisi. Propietats coligatives. Viscositat. Dispersió de llum. L'estat amorf i l'estat cristal·lí. Pràctica de laboratori. Propietats tèrmiques. Propietats mecàniques. Reologia de polímers.

### Objectius específics:

Comprendre els principis fisicoquímics del comportament de les dissolucions de polímers i aplicar-los en la caracterització de materials polimèrics. Disposar d'uns coneixements bàsics sobre l'estructura dels polímers i la seva influència en les seves propietats físiques.

### Activitats vinculades:

Resolució d'una col·lecció de problemes que compregui aspectes termodinàmics de les dissolucions, caracterització fisicoquímica, anàlisi estructural i propietats en estat sòlid. Realització d'una pràctica i de l'informe corresponent.

**Dedicació:** 30h

Altres activitats: 15h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h 30m

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

## 3- Biopolímers

### Descripció:

Fonts naturals. Característiques estructurals. Assemblatges supramoleculares. Biosíntesi i biodegradació. Polisacàrids: midó, cel·lulosa i quitina. Derivats d'interès industrial. Proteïnes fibroses d'interès tecnològic: col·lagen, sedes i queratines. Aplicacions. Politerpens i biopolímers microbians. Biopolímers de síntesis.

### Objectius específics:

Conèixer les fonts, propietats i aplicacions dels biopolímers d'interès tecnològic, el seu aprofitament i el seu potencial com a materials competitiu amb els plàstics d'origen petroquímic.

### Activitats vinculades:

Treball individual sobre l'obtenció, propietats i aplicacions d'un biopolímer o derivat de biopolímer que serà escollit per cada estudiant.

**Dedicació:** 20h

Altres activitats: 9h 30m

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m

#### 4. Materials plàstics d'us general

**Descripció:**

Termoplàstics de cadena carbonada: Polietilè. Polipropilè. Polièstirè. Polímers acrílics. Policlorur de vinil. Polímers fluorats;  
Termoplàstics de heterocadena: Poliamides, Polièsters. Polímers d'altres prestacions; Elastòmers i resines.

**Objectius específics:**

Disposar d'un coneixement sobre les propietats i aplicacions del polímers sintètics d'utilització més freqüent.

**Activitats vinculades:**

Treball individual sobre l'obtenció, propietats i aplicacions d'un polímer determinat que serà escollit per cada estudiant.

**Dedicació:** 14h

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m

Activitats dirigides: 8h

#### 5. Tecnologia i processat de polímers

**Descripció:**

Farciments, plastificants i altres additius. Moldeig de plàstics: compressió, injecció i extrusió. Fibres i filat. Pràctica de laboratori.  
Tecnologia d'elastòmers.

**Objectius específics:**

Disposar d'un coneixement sobre la aditivació i formulació de materials polimèrics. Conèixer les principals tecnologies aplicades en el processament dels diferents tipus de materials polimèrics.

**Activitats vinculades:**

Treball individual explicant les formes de processament d'un polímer determinat que serà escollit per cada estudiant. Realització d'una pràctica i de l'informe corresponent.

**Dedicació:** 9h

Altres activitats: 4h 30m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m

#### 6. Desenvolupament de nous materials

**Descripció:**

Cristalls líquids. Nanocompostos. Polímers avançats. Polímers biocompatibles i biodegradables.

**Objectius específics:**

Conèixer els avanços en el disseny de nous materials polimèrics d'interés en el sector industrial i en l'àmbit de la investigació tant teòrica com aplicada.

**Activitats vinculades:**

Discussió de dos articles científics que seran seleccionats d'acord amb la temàtica.

**Dedicació:** 14h

Treball autònom (no presencial): 8h

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

### SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Assignatura en procés d'extinció. Només hi ha una prova final que correspon al 100% de la nota final de l'assignatura.



## BIBLIOGRAFIA

---

### **Bàsica:**

- Sperling, Leslie Howard. Introduction to physical polymer science. 4th ed. New York: John Wiley & Sons, 2006. ISBN 9780471706069.

### **Complementària:**

- Seymour, R. B. ; Carraher, C. E. Introducción a la química de los polímeros. Barcelona: Reverté, 1995. ISBN 8429179267.

- Fried J. R. Polymer science and technology. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2014. ISBN 9780137039555.

- Strobl, G. The physics of polymers [en línia]. 3rd ed. Berlin: Springer, 2007 [Consulta: 22/05/2020]. Disponible a: <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10230258>. ISBN 9783540252788.

- Reiter, G. ; Strobl, G. R. Progress in understanding of polymer crystallization [en línia]. Berlin: Springer, 2007 [Consulta: 22/05/2020]. Disponible a: <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10171221>. ISBN 9783540473053.

- Wunderlich, Bernhard. Thermal analysis of polymeric materials. Berlin: Springer, 2005. ISBN 3540236295.

- Ward, Ian Macmillan ; J. Sweeney. An introduction to the mechanical properties of solid polymers. 2nd ed. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd, 2006. ISBN 047149626X.