

Guia docent

295567 - 295EQ231 - Química de Polimerització

Última modificació: 02/10/2025

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

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2019). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI ERASMUS MUNDUS EN CIÈNCIA I ENGINYERIA DE MATERIALS AVANÇATS (Pla 2021). (Assignatura optativa).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: FRANCISCO ESTRANY CODA

Altres: Primer quadrimestre:
FRANCISCO ESTRANY CODA - Grup: T1
SONIA LANZALACO - Grup: T1

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements bàsics de materials adquirits durant els estudis de grau, i en especial a les assignatures que contenen els temes "Processos Biotecnològics" i "Indústria i tecnologia dels Polímers".

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Genèriques:

CGMUEQ-01. Capacitat per a aplicar el mètode cinètic i els principis de l'enginyeria i economia, per formular i resoldre problemes complexos en processos, equips, instal·lacions i serveis, en els que la matèria experimenti canvis en la seva composició, estat o contingut energètic, característics de la indústria química i d'altres sectors relacionats entre els que es troben el farmacèutic, biotecnològic, materials, energètic, alimentari o mediambiental.

CGMUEQ-10. Adaptar-se als canvis, essent capaç d'aplicar tecnologies noves i avançades i altres progressos rellevants, amb iniciativa i esperit emprenedor.

Transversals:

03 TLG. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

METODOLOGIES DOCENTS

Sessions de classes y treballs específics tutoritzats.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Conèixer els principis químics dels mètodes de polimerització i copolimerització, els mecanismes moleculars en què es basen i les seves possibilitats de disseny.

Conèixer les tecnologies que s'utilitzen en la fabricació de polímers a escala industrial.

Conèixer els procediments disponibles per a la modificació química dels polímers per modificar les seves propietats.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	108,0	72.00
Hores grup gran	42,0	28.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1: Introducció a la química de la polimerització

Descripció:

Composició, constitució i configuració. Pesos moleculars i la seva distribució. Classificació i nomenclatura. Caracterització de l'estructura química: cromatografia i espectroscòpia FTIR i RMN. Mètodes de polimerització.

Objectius específics:

Comprendre l'estructura química dels polímers, com es determina i com es relaciona amb el comportament dels polímers. Tenir uns coneixements bàsics sobre els procediments que s'utilitzen per a la síntesi de polímers i la seva aplicació a nivell industrial. Conèixer els processos de degradació que afecten els polímers en el seu ús i el seu ús en el reciclatge i la reutilització.

Activitats vinculades:

Resolució d'una sèrie d'exercicis específics, aplicació dels continguts del tema.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 5h

Tema 2: Polimerització

Descripció:

Estructura i propietats químiques. Monòmer i polímer. Funcionalitat, regioquímica i reactivitat. Policondensació lineal. Cinètica i termodinàmica. Pesos moleculars: estequiometria i mida de la cadena. Policondensació tridimensional: gelificació. Poliaddició. Mecanismes radicals i iònics. Cinètica i termodinàmica. Reaccions de transacció. Pesos moleculars: reguladors i inhibidors de la cadena. Polímers vius. Estereoquímica de la polimerització. Polimerització Ziegler-Natta. Metal•locens. Polimerització estereoespecífica d'olefines i diens. Polimerització per a cicles d'obertura (ROP). Cicles polimerizables i mecanismes ROP. Mètodes especials de polimerització. Dendrímers i polímers hiperranjats.

Objectius específics:

Conèixer els principis químics i fisicoquímics dels mètodes de polimerització mitjançant mecanismes de policondensació i poliaddició i com s'apliquen a la preparació de polímers tant a nivell industrial com laboratori.

Conèixer els principis químics i fisicoquímics dels mètodes de polimerització utilitzats en la síntesi de polímers mitjançant catalitzadors organometà•lics i mitjançant mecanismes especials i com s'apliquen a la preparació de polímers tant a nivell industrial com laboratori.

Activitats vinculades:

Resolució de problemes pràctics i exercicis de caràcter teòric que permetin aprofundir en l'aplicació dels conceptes introduïts en aquest tema.

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 8h

Tema 3: Copolimerització

Descripció:

Estructura i propietats dels copolímers. Copolimerització per addició. Reaccions relatives dels monòmers. Composició i microestructura de copolímers. Copolímers de condensació. Polímers de telescopis. Disseny de copolímers amb estructura i propietats específiques. Copolímers d'empelt.

Objectius específics:

Comprendre els principis químics i fisicoquímics dels mètodes de copolimerització que s'utilitzen en la síntesi de copolímers a través dels diferents mecanismes possibles, i com s'apliquen a la preparació i disseny de copolímers, tant a escala industrial com de laboratori, a partir de les propietats que es requereixen per a aquests materials.

Activitats vinculades:

Resolució de problemes pràctics i exercicis de caràcter teòric que permetin aprofundir en l'aplicació dels conceptes introduïts en aquest tema.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Tema 4: Tecnologia de polimerització. Modificació i degradació de polímers.

Descripció:

Característiques de les reaccions de polimerització. Polimerització massiva. Polimerització en dissolució. Polimerització en suspensió: estabilitat dels sistemes. Polimerització d'emulsions: cinètica. Variables operatives i propietats dels polímers. Altres mètodes de polimerització. Exemples industrials.

Reaccions químiques sobre polímers. Modificació de propietats. Enllaç entrecreuat i formació de gels. Degradació de polímers: tècniques d'anàlisi i monitoratge. Degradació tèrmica: mecanismes de piròlisi. Despolimerització.

Degradació química: hidròlisi. Degradació foto-oxidativa. Biodegradació.

Objectius específics:

Conèixer les tecnologies que s'apliquen en la fabricació industrial de polímers segons el mecanisme de polimerització involucrat, els avantatges i desavantatges comparativament presents i els sistemes i equips que necessiten. Adquirir els criteris bàsics per a la selecció de la tecnologia del procés adequada per a la preparació d'un polímer específic.

Conèixer els procediments disponibles per a la modificació química de polímers i biopolímers, ja que aquestes reaccions modifiquen les propietats dels materials i les limitacions que presenta la seva aplicació pràctica.

Conèixer els paràmetres que defineixen l'existència de degradació química, tèrmica i ambiental, els mecanismes químics implicats en els processos de degradació i com aquests processos són estudiats i seguits per les tècniques adequades d'anàlisi químic i físic.

Activitats vinculades:

Resolució de problemes pràctics i exercicis de caràcter teòric que permetin aprofundir en l'aplicació dels conceptes introduïts en aquest tema.

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 12h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

1 Exàmen parcial (proves escrites) i 1 examen final (prova escrita).

Elaboració i entrega d'un treball dirigit realitzat individualment o en grup.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Realització de tasques específiques, així com treballs més amplis.

Examen: consta de diferents qüestions teòriques i pràctiques relacionades amb el programa.



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

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

Complementària:

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

RECURSOS

Altres recursos:

Proporcionats pel professorat.