



Guia docent

295578 - 295PB017 - Física de Polímers

Última modificació: 09/08/2024

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

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN POLÍMERS I BIOPLASTICS (Pla 2024). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: MARIA DEL MAR PÉREZ MADRIGAL

Altres: Primer quadrimestre:
MARIA DEL MAR PÉREZ MADRIGAL - Grup: T1
JORDI SANS MILA - Grup: T1
JUAN TORRAS COSTA - Grup: T1

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements bàsics en Química Orgànica i Polímers.

METODOLOGIES DOCENTS

MD.1. Contracte d'aprenentatge; MD.2. Lliçó magistral; MD.5. Aprenentatge basat en projectes, problemes i casos.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	54,0	36.00
Hores aprenentatge autònom	96,0	64.00

Dedicació total: 150 h



CONTINGUTS

Caracterització bàsica

Descripció:

Mètodes espectroscòpics. Aplicacions de les tècniques d'UV, FTIR i NMR. Estereoquímica de polímers i estudis de seqüències. Aplicacions cromatogràfiques. Mitjanes de pesos moleculars. Dissolució de polímers. Paràmetres de solubilitat. Teoria de contribucions de grups. ut català

Objectius específics:

Conèixer a els principis físics relatius a la tècniques emprades en la caracterització bàsica de polímers. Disposar de la capacitat per efectuar una interpretació bàsica de espectres. Conèixer les bases de la cromatografia en gel i la seva aplicació per a la determinació de pesos moleculars de polímers. Disposar de la capacitat per seleccionar el millor solvent per a un polímer en particular i familiaritzar-se amb la teoria de contribucions de grups per efectuar la predicció de propietats.

Activitats vinculades:

Resolució d'exercicis concernents a l'anàlisi d'espectres i cromatogrames.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 8h

Fisicoquímica de polímers.

Descripció:

Termodinàmica de dissolucions concentrades. Separació de fases. Temperatura de Flory. Fraccionament. Mescles de polímers. Diagrama de fases. Concepte de cabdell estadístic. Interaccions moleculars i volum exclòs. Termodinàmica de dissolucions diluïdes. Mesures de pesos moleculars: Propietats col·ligatives. Viscositat. Dispersió de llum.

Objectius específics:

Conèixer els principis teòrics que regeixen el comportament dels polímers tant en dissolucions diluïdes com concentrades. Relacionar els conceptes teòrics amb la seva aplicació practica tant en processos de separació i fraccionament, com en la caracterització de mescles o aliatges, o en la caracterització bàsica dels materials polimèrics.

Activitats vinculades:

Resolució d'una col·lecció de problemes pràctics i exercicis d'índole teòrica que permetin aprofundir en la aplicació dels conceptes introduïts en aquest apartat.

Dedicació: 36h

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 24h



L'estat sòlid. Mètodes de caracterització estructural.

Descripció:

L'estat amorf: Interaccions de curt i llarg abast. Dinàmica macromolecular. L'estat cristal·lí:

Requisits moleculars i nivells d'organització supramolecular. Conformació i empaquetament molecular.

Morfologies cristal·lines: Lamel·les, esferulites i fibres. Mètodes de caracterització estructural: Difracció de raigs X i microscòpia electrònica. Microscòpia de força atòmica.

Objectius específics:

Disposar de nocions bàsiques sobre les interaccions inter i intramoleculars que condicionen l'organització molecular tant a l'estat amorf com en el cristal·lí. Comprendre el procés de cristal·lització i justificar les morfologies que es deriven del mateix.

Familiaritzar-se amb les principals tècniques emprades en l'anàlisi estructural i ser capaç de seleccionar la més idònia per solucionar un problema concret.

Activitats vinculades:

Resolució d'exercicis encaminats a facilitar la comprensió de l'organització molecular en l'estat cristal·lí i la deducció dels paràmetres estructurals més característics.

Dedicació: 36h

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 24h

Propietats tèrmiques dels polímers. Tècniques d'anàlisi.

Descripció:

Transicions de primer i segon ordre. Dilatometria. Calorimetria diferencial de potència compensada. Anàlisi tèrmic diferencial.

Temperatura de fusió, estructura molecular i composició. Cristal·lització de polímers. La transició vítria.

Objectius específics:

Relacionar l'estructura química i cristal·logràfica d'un polímer amb les propietats tèrmiques pròpies tant del estat amorf com del cristal·lí. Familiaritzar-se amb les principals tècniques emprades en l'anàlisi calorimètric d'un polímer.

Activitats vinculades:

Interpretació d'un conjunt de calorimetrías representatiu de diferents classes de polímers. fer exercicis que introdueixin l'anàlisi de cinètiques de cristal·lització.

Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 14h



Propietats mecàniques dels polímers. Tècniques d'anàlisi.

Descripció:

Assaigs mecànics. Propietats mecàniques i reològiques. Comportament tensió-deformació dels elastòmers. Models del comportament viscoelàstic. Equivalència temps-temperatura. Tècniques dinamomecàniques. Mecanismes de relaxació.

Objectius específics:

Disposar d'un coneixement dels diferents comportaments mecànics dels materials i com aquests es relacionen amb l'estructura i la temperatura d'assaig. Comprendre l'efecte de la variable temps i els mecanismes de relaxació. Adquirir un coneixement sobre les diferents tècniques d'assajos mecànics.

Activitats vinculades:

Resolució d'exercicis representatius prestant un especial atenció al comportament viscoelàstic i propietats reològiques en general.

Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 14h

Propietats específiques. Sistemes Multicomponents.

Descripció:

Propietats elèctriques i òptiques dels polímers. Materials adhesius. Difusió i permeabilitat: membranes. Materials compostos multicomponents: Mòdul de Young. Mecanismes de pèrdua de propietats mecàniques.

Objectius específics:

Disposar d'un coneixement genèric sobre les propietats específiques dels polímers que justifiquen la seva utilització com a materials òptics, conductors o membranes. Introduir a l'estudi de materials multicomponents i comprendre el seu interès per a la millora de propietats específiques.

Activitats vinculades:

Treball individual sobre les propietats d'un determinat material, correlacionant-les amb els coneixements adquirits sobre la seva estructura.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 12h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

IE.1. Examen escrit, IE.3. Qüestions, test, problemes, mini informes.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

S'efectuaran dos exàmens durant el curs representant cadascun d'ells un 25% de la qualificació global; la presentació d'informes i problemes proposats li correspondrà un 30% i la realització del treball monogràfic el 20%. No hi haurà examen de reavaluació

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Sperling, Leslie Howard. Introduction to physical polymer science. 4th ed. Hoboken, N.J.: Wiley, cop. 2006. ISBN 9780471706069.
- Painter, Paul C; Coleman, Michael M. Essentials of polymer science and engineering. Lancaster: DEStech Publications, cop. 2009. ISBN 9781932078756.



Complementària:

- Strobl, Gert. The Physics of polymers : concepts for understanding their structures and behavior [en línia]. 3rd. Berlin ; London: Springer Verlag, cop. 2007 [Consulta: 13/05/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=3062750>. ISBN 9783540252788.
- Fried, Joel R. Polymer science and technology. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, cop. 2014. ISBN 9780137039555.
- Reiter, G; Strobl, Gert (eds.). Progress in understanding of polymer crystallization [en línia]. Berlin ; London: Springer, cop. 2007 [Consulta: 13/05/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=3036604>. ISBN 9783540473053.
- Wunderlich, Bernhard. Thermal analysis of polymeric materials : with 974 figures. New York: Springer Heidelberg, cop. 2005. ISBN 3540236295.
- Ward, Ian Macmillan; Sweeney, J. An introduction to the mechanical properties of solid polymers. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons, cop. 2004. ISBN 047149626X.