

<b>Asignatura:</b> Estructura y Propiedades de Polímeros		<b>Siglas:</b> EPP
		<b>Código:</b> 15743
		<b>Versión:</b> 2005
<b>Tipo:</b> Optativa	<b>Créditos totales:</b> 6	<b>Horas/semana totales:</b> 4
	Créditos presenciales Teoría: 3	Horas/semana presenciales Teoría: 2
	Créditos presenciales Problemas: 1,5	Horas/semana presenciales Problemas: 1
<b>Cuadrimestre:</b> C4	Créditos presenciales Laboratorio: 0,75	Horas/semana presenciales Laboratorio: 0,5
	Créditos no presenciales: 0,75	Horas/semana no presenciales: 0,5
<b>Áreas de conocimiento (BOE):</b> Ingeniería Química. Físicoquímica. Química Orgánica. Química Analítica.		
<b>Descriptor (BOE):</b> Estudio de la estructura de los polímeros relacionada con sus propiedades.		
<b>Responsable:</b> Eva Carral		
<b>Prerrequisitos:</b>		
<b>Correquisitos:</b>		
<b>Objetivos:</b> El presente curso tiene como objetivo principal la consolidación de los principios físicos de la Ciencia de los Materiales Poliméricos. Para que éstos puedan ser utilizados posteriormente por los futuros ingenieros del sector. El curso está organizado de manera que el alumno logra una formación científica (estudio de la estructura cristalina, relación entre estructura y propiedades), y también un conocimiento prácticos de su uso industrial (propiedades térmicas, mecánicas y reológicas; procesado de polímeros, descripción de los principales polímeros de interés industrial).		
<b>Programa:</b>		
<b>Tema 1: Polímers en solució. (7,5h)</b>		
Solubilitat de polímers: mecanismes de dissolució. Termodinàmica de la solubilitat. Paràmetres de solubilitat. Teoria de Flory-Huggins per a solucions concentrades. Separació de fases. Fraccionament. Mescles de polímers i miscibilitat en mescles de polímers. Difusió i permeabilitat: coeficients de difusió i permeabilitat. Factors que afecten a la permeabilitat. Estimació de la permeabilitat. Permeaselectivitat. Conformacions de polímers en dissolució: conformació. Energia conformacional. Capdell estadístic. Interaccions moleculars. Dimensions del capdell estadístic. Pesos moleculars: model de Flory-Krikgbaun. Temperatura ideal. Determinació del pes molecular a partir de propietats coligatives. Osmometria de membrana. Viscosimetria. Dispersió de llum.		
<b>Tema 2: Estat sòlid. (6h)</b>		
Materials amorfes i cristalls líquids: estat amorf. Dinàmica macromolecular. Estructura i classificació dels cristalls líquids. Estructura cristal·lina de polímers: Conformacions moleculars Preferents. Notació conformacional. Factors que afecten a la conformació molecular. Estructures cristal·lines en polímers. Mètodes experimentals. Cristal·linitat. Morfologia i cinètica de la cristal·lització: morfologies cristal·lines a partir de dissolució. Morfologies cristal·lines a partir de la fosa. Fibres. Cristal·lització. Teories sobre la cinètica de cristal·lització.		
<b>Tema 3: Propietats. (4,5h)</b>		
Propietats tèrmiques: transicions tèrmiques de primer i segon ordre. Mesures experimentals. Fusió cristal·lina. Punt de fusió i estructura molecular. Punt de fusió i composició. La transició vítria. Factors que afecten a la transició vítria. Teoria de l'elasticitat: comportament elàstic de cautxús i elastòmers. Termodinàmica del fenomen elàstic. Comportament tensió-deformació dels elastòmers. Viscoelasticitat. Models de comportament viscoelàstic. Equivalència temps-temperatura. Propietats mecàniques i reològiques: Propietats mecàniques i temperatura. Flux viscos. Influència de la velocitat de deformació en la viscositat de polímers fosos. Influència del pes molecular. Influència de la temperatura.		
<b>Tema 4: Processat. (5h)</b>		
Additius: Farciments. Reforços. Agents d'acoblament. Plastificants. Antioxidants. Estabilitzadors. Retardadors de flama. Colorants. Agents de curat. Agents antiestàtics. Agents d'espumat.		

Biocides. Composició. Processat de polímers: fibres. Elastòmers. Plàstics emmotllats. Productes semifabricats. Espumes polimèriques.

**Tema 5: Descriptiva de polímers. (4h)**

Polímers sintètics I: polímers d'addició. Polietilè i polipropilè. Poliacrilonitril. Polimetacrilat de metil. Cautxús. Altres polímers vinílics d'interès. Polímers sintètics II: Polímers de condensació. Polièsters, PET. Poliamides, nilons. Poliuretans. Resines fenol-formaldehid.

**Tema 6: Caracterització. (13,5h)**

Determinació de pesos moleculars: cromatografia d'exclusió per mida molecular. Mecanisme de separació. Columnes. Eluyents. Volum d'elució. Calibratge. Cromatograma. Selecció del detector. Quantificació. Fonts d'error. Aplicació a polímers i a l'anàlisi d'additius. Mètodes experimentals en anàlisi tèrmic I: anàlisi tèrmic diferencial. Aspectes bàsics. Fenòmens accessibles mitjançant ATD. Aspectes teòrics. Calorimetria diferencial d'escombrada. Instrumentació i experimentació. Mètodes experimentals en anàlisi tèrmic II: Introducció a l'anàlisi termogravimètric i termogravimètric diferencial. Instrumentació. Factors que afecten a la resolució. Anàlisi termogravimètric de cautxús, composis i pintures. Estabilitat tèrmica de polímers i mecanismes de degradació. Grau de conversió a partir de la pèrdua de productes de condensació per TG. Cinètica de degradació. Assaigs de comportament mecànic: Introducció a l'anàlisi termomecànic. Anàlisi termomecànic dinàmic. Dilatometria. Determinació del coeficient lineal d'expansió. Temperatura de transició vítria. Temperatura de reblaniment. Temperatura de descomposició. Temperatura de fusió. Determinació de la gelificació durant el curat de resines termoestables. Assaigs de fluència. Experimentació en TMA.

**Pràctiques de Laboratori:**

1. Mesura de pesos moleculars per viscosimetria. (2,5h)
2. Comparació de propietats mecàniques de polímers comercials. (2,5h)
3. Espectroscòpia RMN de polímers. (2,5h)

**Activitats No Presencials:**

Els estudiants en grups reduïts, discuteixen i presenten diferents alternatives per a la solució de treballs proposats pel professor.

**Bibliografia Bàsica:**

1. PAINTER, P.C.; COLEMAN, M.M. "Fundamentals of Polymer Science: An Introductory Text". Technomic Publishing Company. 1997
2. SPERLING, L.H. "Physical Polymer Science". Wiley-Interscience. 2001
3. GNUCK, B.; FRÜNDT, P. "Iniciación a la química de los plásticos". Hanser Editorial S.L. 1992

**Bibliografia Complementària:**

1. MICHAELI, W.; GREIF, H.; KAUFMANN, H.; VOSSERBÜRGER, F.J. "Introducción a la tecnología de los plásticos". Hanser Editorial S.L.D. 1992
2. DAVIS, J.; MISRA, A. "Relating materials properties and structure". Technomic Publishing Company. 1999
3. FRIED, J.R. "Polymer. Science and Technology". Prentice Hall PTR. 1995

**Sistema d'avaluació:**

Controls de seguiment:	Primer:	40%	Segon:	0%	Prova final:	45%
No presencialitat:	5%	Pràctiques:	10%	Altra:	0%	