

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	36462
Nom	Polímers i Col·loides
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2018 - 2019

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1110 - Grau de Química V2-2018	Facultat de Química	4	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1110 - Grau de Química V2-2018	15 - Química Física Aplicada	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
GOMEZ CLARI, CLARA M	315 - Química Física

RESUM

L'assignatura "Polímers i col·loides" es una assignatura optativa de 6,0 crèdits ECTS que s'imparteix durant el segon quadrimestre del 4t curs de grau. Aquesta assignatura té com a objectiu que l'alumne integre en la seua formació com a químic conceptes bàsics relacionats amb els materials polimèrics i col·loïdals.

Des d'un punt de vista didàctic, els continguts de la matèria s'han distribuït en tres blocs: polímers, col·loïdes i aplicacions. El primer bloc se centra en els materials polimèrics des d'un punt de vista general. El segon bloc tracta dels sistemes col·loïdals, amb èmfasi especial en els col·loïdes polimèrics. Les distintes unitats didàctiques d'aquests dos primers blocs cobreixen (i) la síntesi dels materials, (ii) els aspectes fisicoquímics relacionats amb sistemes polimèrics i col·loïdals i (iii) les tècniques de caracterització. El tercer i últim bloc, més curt en extensió, té una única unitat didàctica i pretèn donar exemples concrets d'aplicacions dels polímers i dels col·loïdes.



CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

COMPETÈNCIES

1110 - Grau de Química V2-2018

- Desenvolupar capacitat d'anàlisi, síntesi i raonament crític.
- Demostrar capacitat inductiva i deductiva.
- Resoldre problemes de forma efectiva.
- Demostrar habilitat per a transmetre informació, idees, problemes i solucions tant a un públic especialitzat com no especialitzat i utilitzant si escau les tecnologies de la informació.
- Que els estudiants sàprien aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïsquen les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguen la capacitat d'arreglar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Expressar-se correctament, tant en forma oral com escrita, en qualsevol de les llengües oficials de la Comunitat Valenciana.
- Posseir habilitats bàsiques en tecnologies de la informació i comunicació i gestionar adequadament la informació obtinguda.

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

Unitat 1

- Definir polímer o macromolècula.
- Definir la mida d'un polímer i diferenciar les masses moleculars mitjanes característiques de sistemes macromoleculars.
- Diferenciar les temperatures característiques d'un polímer.
- Explicar la variació de l'estat d'un polímer en funció de la temperatura.



Unitat 2

- Descriure els tipus de reaccions de polimerització.
- Descriure les cinètiques de polimerització.
- Explicar l'obtenció d'un polímer pel mètode de polimerització en cadena.
- Comparar les tècniques de polimerització.
- Explicar l'obtenció d'un polímer pel mètode de polimerització per passos.

Unitat 3

- Definir temperatura de transició vítria.
- Explicar de quins factors depèn la temperatura de transició vítria.
- Explicar què és la cristal·lització en polímers.
- Enumerar de quins factors depèn la cristal·lització.
- Definir temperatura de fusió.
- Citar de quins factors depèn la temperatura de fusió.
- Explicar la variació de l'estat d'un polímer en funció de la temperatura.
- Explicar el comportament d'un polímer sota l'efecte d'una força en funció de la temperatura.

Unitat 4

- Caracteritzar polímers en dissolució.
- Determinar pesos moleculars mitjans
- Caracteritzar polímers en estat sòlid i fos.
- Avaluar les propietats en funció de la temperatura.
- Avaluar el comportament en funció d'una força aplicada
- Avaluar les propietats d'estructura i morfologia en polímers.

Unitat 5

- Diferenciar sistemes col·loïdals de no col·loïdals d'acord amb la definició de la IUPAC.
- Classificar els sistemes col·loïdals segons els diferents criteris possibles.
- Enumerar i descriure els diferents mètodes de preparació de col·loïdes.
- Explicar les tècniques de preparació de col·loïdes inorgànics.
- Descriure els aspectes principals dels processos de nucleació i creixement en col·loïdes.

Unitat 6



- Explicar els aspectes termodinàmics fonamentals en interfícies en sistemes col·loïdals.
- Descriure els models de doble capa per a interfícies carregades aplicats a sistemes col·loïdals.
- Explicar els processos d'interacció entre partícules, tenint en compte els conceptes d'estabilització electrostàtica i estèrica.
- Explicar i aplicar la teoria DVLO a l'avaluació de l'estabilitat col·loïdal.
- Definir el concepte de tensioactiu i classificar-ne els diferents tipus.
- Explicar l'adsorció de tensioactius en interfícies mitjançant conceptes termodinàmics.
- Definir els conceptes de micel·la i de concentració micel·lar crítica.
- Descriure el concepte de nombre d'agregació i relacionar-lo amb les estructures d'agregació possibles en sistemes col·loïdals.
- Avaluar la conveniència d'un tensioactiu com a emulsificant d'un sistema determinat d'acord amb el seu valor d'índex HLB.

Unitat 7

- Diferenciar els tipus d'emulsió (emulsió, miniemulsió i microemulsió) segons les característiques termodinàmiques i cinètiques.
- Enumerar els mètodes més habituals d'homogeneïtzació d'emulsions i descriure els aspectes fonamentals de cadascun.
- Diferenciar els tipus de polimerització en sistemes heterofàsics i descriure les característiques principals de cadascun.
- Citar exemples de polimerització en sistemes amb emulsificació espontània.
- Explicar la tècnica de preparació de col·loïdes polimèrics mitjançant evaporació de dissolvent.

Unitat 8

- Descriure i avaluar les limitacions de la tècniques habituals de caracterització de mida de partícula de sistemes col·loïdals.
- Descriure i avaluar les limitacions de la tècniques habituals de caracterització de caracterització morfològica i estructural de sistemes col·loïdals.
- Predir l'estabilitat d'un sistema col·loïdal d'acord amb valors de potencial zeta i avaluar les limitacions de la predicció.
- Demostrar capacitat per a seleccionar el mètode adequat al tipus de problema químic i conèixer-ne els errors esperables.

Unitat 9

- Demostrar capacitat de relacionar els coneixements adquirits en química i a través de la informació bibliogràfica amb els processos fisicoquímics que es produeixen al laboratori i a la indústria.
- Demostrar capacitat, basada en l'aplicació de coneixements fisicoquímics, per a innovar en processos productius.
- Demostrar capacitat per a explicar mitjançant fenòmens fisicoquímics teòrics les situacions reals que tenen lloc durant la síntesi i la caracterització de materials, tant en el laboratori com en processos industrials.
- Demostrar capacitat de resolució de problemes reals que requeresquen un estudi multidisciplinari i



teoricopràctic combinant diverses tècniques fisicoquímics.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Polímers i sistemes polimèrics

- 1.1. Desenvolupament històric
- 1.2. Conceptes bàsics i definicions

2. Reaccions de polimerització

- 2.1. Introducció
- 2.2. Polimerització en cadena
 - 2.2.1. Polimerització radical
 - 2.2.2. Polimerització aniònica
 - 2.2.3. Polimerització catiónica
- 2.3. Polimerització per passos
- 2.4. Tècniques de polimerització

3. Propietats de polímers en estat sòlid

- 3.1. Característiques generals
- 3.2. Transició vítria
- 3.3. Cristal·lització
- 3.4. Fusió
- 3.5. Comportament mecànic
- 3.6. Comportament dinamomecànic

4. Caracterització de polímers

- 4.1. Caracterització de polímers en dissolució. Determinació de pesos moleculars i dimensions.
- 4.2. Caracterització de polímers en estat sòlid
 - 4.2.1. Anàlisi tèrmica
 - 4.2.1.1. Calorimetria diferencial descombratge
 - 4.2.1.2. Calorimetria diferencial descombratge modulada en temperatura
 - 4.2.1.3. Anàlisi termogravimètrica
 - 4.2.2. Caracterització del comportament dinamomecànic
- 4.3. Caracterització del comportament mecànic
- 4.4. Reologia de polímers fosos i dissolucions
- 4.5. Altres tècniques de caracterització: tècniques espectroscòpies (FTIR, UV-Vis, Raman, RMN), tècniques de raigs X, tècniques microscòpiques (SEM, TEM, AFM), conductivitat



5. Sistemes col·loïdals

- 5.1. Definició de col·loide
- 5.2. Aspectes històrics del desenvolupament de la ciència de col·loïdals i interfícies
- 5.3. Classificació de sistemes col·loïdals
- 5.4. Mètodes de preparació de sistemes col·loïdals
- 5.5. Col·loïdes inorgànics
- 5.6. Nucleació i creixement

6. Interfícies en sistemes col·loïdals

- 6.1. Termodinàmica de la interfície en sistemes col·loïdals
- 6.2. Càrrega en sistemes col·loïdals
 - 6.2.1. Model de la doble capa
 - 6.2.2. Interacció entre partícules
- 6.3. Estabilització de col·loïdes
 - 6.3.1. Estabilització electrostàtica
 - 6.3.2. Estabilització estèrica
 - 6.3.3. Teoria DLVO
- 6.4. Tensioactius
 - 6.4.1. Definició i classificació
 - 6.4.2. Adsorció de tensioactius i aspectes termodinàmics
 - 6.4.3. Formació de micel·les i daltres estructures d'agregació
 - 6.4.4. Criteris pràctics de selecció de tensioactius: balanç hidrofílic-lipofílic (HLB).

7. Col·loïdes polimèrics i polimeritzacions heterofàsiques

- 7.1. Emulsió, miniemulsió i microemulsió
 - 7.1.1. Mètodes d'homogeneïtzació en emulsions
- 7.2. Polimeritzacions en sistemes heterofàsics
- 7.3. Polimeritzacions en sistemes amb emulsificació espontània
- 7.4. Preparació de col·loïdes polimèrics mitjançant tècniques de evaporació de dissolvent

8. Caracterització de col·loïdes

- 8.1. Caracterització de la mida
- 8.2. Caracterització morfològica i estructural
- 8.3. Caracterització de l'estabilitat de sistemes col·loïdals
- 8.4. Caracterització d'altres paràmetres físics

**9. Aplicacions de sistemes polimèrics i col·loïdals**

9.1. Exemples d'aplicacions actuals de polímers

9.2. Exemples d'aplicacions actuals de sistemes col·loïdals

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	51,00	100
Tutories reglades	9,00	100
Elaboració de treballs individuals	30,00	0
Estudi i treball autònom	32,00	0
Preparació de classes de teoria	14,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	14,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de l'assignatura es realitza mitjançant tres tipus de sessions presencials: les classes de teoria, les tutories i els seminaris.

En les classes de teoria s'explicaran els conceptes fonamentals per a cadascun dels temes recollits en la guia docent, tot indicant les fonts bibliogràfiques necessàries per a l'aprofundiment en el tema. A més, els alumnes disposaran de material docent proporcionat per l'equip de professors que poden servir com a punt de partida per al treball de l'alumne, però mai com a material únic d'estudi. Després d'exposar els conceptes teòrics es realitzaran activitats pràctiques corresponents al tema.

En les sessions de tutoria es treballaran activitats pràctiques proposades pel professor, una part disponibles amb antelació perquè l'alumne pugui resoldre-les de manera autònoma i facilitar-hi la participació activa. Les tutories seran interactives per a permetre la resolució dels dubtes dels estudiants.

Finalment, està prevista la realització de seminaris per a aprofundir en alguns dels aspectes de temes destacats pel seu interès o actualitat. Els seminaris podran ser impartits o moderats pel professor o per altres professionals rellevants per al tema tractat i implicaran la participació dels estudiants mitjançant la realització d'exercicis crítics, debats o presentacions.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge dels estudiants tindrà en compte tots els aspectes exposats en l'apartat de metodologia d'aquesta guia docent. L'avaluació es realitzarà mitjançant dues vies: una de presencial i una altra de no presencial. En principi tots els estudiants romanen assignats a la via presencial, però podran sol·licitar el canvi a la via no presencial mitjançant un escrit dirigit al professor de l'assignatura dins dels 30 primers dies des de l'inici del curs.



Via d'avaluació presencial. La via presencial té en compte l'**avaluació contínua** de l'estudiant, que tindrà un pes del **40%** en la qualificació final. Dins de l'avaluació contínua es tindran en compte els lliuraments d'activitats, la participació activa en tutories i seminaris i proves d'avaluació contínua. La participació de l'estudiant en les sessions de tutories grupals i seminaris és obligatòria. El **60%** restant de la qualificació serà el resultat d'un **examen final** amb exercicis teòrics o teoricopràctics. Per aprovar l'assignatura haurà d'obtenir-se una nota total igual o superior a 5. A més a més serà necessari que en cadascun dels apartats considerats en l'avaluació total s'assolesca una nota mínima del 40% del total de l'apartat corresponent.

Via d'avaluació no presencial. En la via no presencial la nota final correspon a la de l'examen. L'examen per als alumnes que trien aquesta via tindrà dues parts: (i) una primera part amb un pes del 60% de la nota i que serà idèntica a l'examen dels estudiants que segueixen la via presencial i (ii) una segona part sobre qüestions relacionades amb un cas pràctic proposat, amb un pes del 40%. La segona part de l'examen només s'oferirà a aquells alumnes que hagen sol·licitat per escrit en el termini previst (durant els 30 primers dies des de l'inici del curs) la renúncia a la via presencial. Per a aprovar l'assignatura caldrà obtenir una nota total igual o superior a 5.

El sistema d'avaluació serà el mateix en les dues convocatòries. Si escau, la nota de l'avaluació contínua es manté per a la segona convocatòria.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- 1. R. J. Young, P. A. Lovell. Introduction to Polymers. 2nd edition, Chapman & Hall: London, 1991. ISBN: 0-412-30640-9.
- 2. A. Horta. Macromoléculas. UNED: Madrid, 1982.
- 3. M.A. Llorente, A. Horta. Técnicas de caracterización de polímeros. UNED: Madrid, 1991.
- 4. G. Challa. Polymer Chemistry. Ellis Horwood, 1993.
- 5. J.M.G. Cowie. Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials. Blachie: London, 1991.
- 6. I. Katime, C. Cesteros: Química Física Macromolecular. II. Disoluciones y estado sólido. Servicio Editorial del País Vasco. ISBN: 84-8373-467-2.
- 7. V. B. F. Mathot. Calorimetry and thermal analysis of polymers. Hanser: 1993.
- 8. I. Katime. Química Física Macromolecular. Servicio Editorial del País Vasco: Bilbao, 1994. ISBN: 84-7585-583-0.
- 9. J. Areizaga, M. M. Cortázar, J. M. Elorza, J. J. Iruin. Polímeros. Editorial Síntesis. ISBN: 84-9756-026-4.
- 10. Ciencia y tecnología de materiales poliméricos, vol. I-II. Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros: Madrid, 2004.



- 11. T. Cosgrove (ed.). Colloid Science: Principles, Methods and Applications. 2nd ed. Wiley: West Sussex, 2010.
- 12. R. J. Hunter. Foundations of Colloid Science. 2nd ed. Oxford University Press: Oxford, 2001.
- 13. D. H. Everett. Basic Principles of Colloid Science. Royal Society of Chemistry: London, 1988.
- 14. S. Jafari D. J. McClements. Nanoemulsions: Formulation, Applications, and Characterization. Academic Press-Elsevier: London, 2018.

Complementàries

- 1. Initiation à la chimie et à la physico-chimie macromoléculaires, Groupe Français d'études et d'applications des polymers, 3^{ème} édition, Strasbourg, 1983.
- 2. I. Katime. Problemas Química Física Macromolecular. Servicio Editorial del País Vasco: Bilbao, 1994. ISBN: 84-7585-592-X.
- 3. Hans-Dieter Dörfler. Grenzflächen und kolloid-disperse. Systeme. Physik und Chemie. Springer: Berlin, 2002.
- 3. Hans-Dieter Dörfler. Grenzflächen und kolloid-disperse. Systeme. Physik und Chemie. Springer: Berlin, 2002.