

**De Molècules Petites a Nanomaterials**

Codi: 42423  
Crèdits: 6

Titulació	Típus	Curs	Semestre
4313385 Química Industrial i Introducció a la Recerca Química / Industrial Chemistry and Introduction to Chemical Research	OT	0	1

**Professor/a de contacte**

Nom: Maria del Mar Puyol Bosch

Correu electrònic: MariaDelMar.Puyol@uab.cat

**Equip docent**

Ramón Alibés Arqués

Carles Jaime Cardiel

Rosa Maria Ortuño Mingarro

Adelina Vallribera Massó

Felix Busqué Sánchez

Rosa Maria Sebastián Pérez

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

**Prerequisits**

No hi ha prerequisits especials per assistir al mòdul 6, més que estar matriculat al Màster de Química Industrial i Iniciació a la Recerca.

Heu d'estar en possessió d'un títol universitari oficial espanyol o una altre títol expedit per una institució d'ensenyament superior, pertanyent a un altre estat membre de l'educació superior europea o de tercers països amb capacitat per accedir a un màster.

D'altra banda, és desitjable tenir un coneixement avançat de l'anglès, nivell B1 del Marc europeu de referència comuna per a les llengües del Consell Europeu.

**Objectius**

L'objectiu del mòdul és aprendre i aprofundir en l'estudi de les propietats i aplicacions de materials específics rellevants en la investigació centrant-se en materials supramoleculars, nanomaterials i biomaterials. En aquest sentit, s'estudiaran la preparació, propietats i aplicacions de molècules basades en el seu pes molecular i augmentant la complexitat estructural fins als materials nanoestructurats.

Es detallen els dos subtemes següents:

- Molècules petites i dendrímers: síntesi, propietats i utilitat. Quiralitat: reconeixement molecular i activitat biològica.
- Materials tous i nanopartícules metàl·liques: síntesi, funcionalització i aplicacions

D'altra banda, impartir classes en anglès i avaluar els continguts en anglès permetrà als estudiants familiaritzar-se amb la terminologia química i consolidar un llenguatge essencial per a les seves futures carreres, tant en empreses com en un departament universitari o un centre de recerca.

## Competències

- Aplicar correctament les noves tecnologies de captació i organització d'informació per solucionar problemes en l'activitat professional.
- Aplicar els materials i les biomolècules en camps innovadors de la indústria i investigació química.
- Definir conceptes, principis, teories i fets especialitzats de les diferents àrees de la Química.
- Identificar informació de la literatura científica utilitzant els canals apropiats i integrar l'esmentada informació per plantejar i contextualitzar un tema d'investigació.
- Innovar en els mètodes de síntesi i anàlisi química relacionats amb les diferents àrees de la Química.
- Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit.
- Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Utilitzar terminologia científica en llengua anglesa per argumentar els resultats experimentals en el context de la professió química.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar correctament les noves tecnologies de captació i organització d'informació per solucionar problemes en l'activitat professional.
2. Aplicar la síntesi de molècules petites en biologia molecular i medicina
3. Dissenyar i descriure la síntesi d'agents transportadors de fàrmacs
4. Identificar informació de la literatura científica utilitzant els canals apropiats i integrar l'esmentada informació per plantejar i contextualitzar un tema d'investigació.
5. Preparar i funcionalitzar nanopartícules metàl·liques per a la seva aplicació en anàlisi i catàlisi
6. Preparar i utilitzar dendrímers en catàlisi, biologia, medicina i materials
7. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
8. Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
9. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit.
10. Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
11. Utilitzar terminologia científica en llengua anglesa per argumentar els resultats experimentals en el context de la professió química.
12. Valorar la importància de la quiralitat en el reconeixement molecular i l'activitat biològica

## Continguts

- El paper del fluor en els productes farmacèutics. 3h Adelina Vallribera
- Molècules petites: síntesi i aplicacions en biologia molecular i medicina. 12 h. Ramon Alibés (6 h), Félix Busqué (6 h).
- Molècules i dendrímers hiperestimats. 6h. Rosi Sebastián

Molècules hiperamificades. Síntesi i aplicacions.

Dendrimers: Informació general (Característiques, estratègies sintètiques). Tipus principal d'estructures dendrímeres. Caracterització. Aplicacions (fotoquímica, cristalls líquids, estabilitzadors de nanopartícules metàl·liques, catàlisi, sensors, imatges, lliurament de medicaments)

- Introducció als materials polimèrics. 6h. Carlos Jaime

Breu introducció als polímers. Síntesi de polímers: polimerització per etapes de creixement - Condensació; Polimerització per creixement en cadena - Addició; Copolimerització. Propietats del polímers: pes molecular; Morfologia; Propietats tèrmiques; Propietats elèctriques i òptiques; Reologia. Formulació: composites, farcits i additius. Aspectes ambientals: polímers procedents de fonts renovables; Degradació i biodegradació de polímers. Caracterització de polímers

- Nanomaterials i Química Analítica. Aplicacions de detecció de substàncies químiques. 4 h. Mar Puyol

Senyalització química. Ús de nanomaterials com a transductors de senyal de gran sensibilitat. Aplicacions espectroscòpiques i electroquímiques. Nanopartícules com a plataformes de suport d'elements de reconeixement: Bioassaigs i nanopartícules magnètiques. Característiques específiques dels nanomaterials per a aplicacions analítiques: reproductibilitat (distribució de mida, forma), toxicitat, solubilitat. De mètodes per lots a processos reduïts: Microreactors i plataformes microfluídiques.

- Lliurament de fàrmacs / biomolècules. 6h. Rosa M<sup>a</sup> Ortuño

Conceptes generals. Lliurament de medicaments: sistemes DD (DDS). Portadors de drogues. Lliurament de medicaments per materials tous i nanopartícules. Pèptids penetrants de cèl·lules (CPP). Aplicacions: operadors de drogues / biomolècules; CPP com a transportadors d'agents de contrast; Destí, imatge i lliurament de medicaments. Vectors per a la teràpia gènica. Teranòstica i lliurament de fàrmacs: exemples

## Metodologia

En general, es seguiran les següents metodologies docents en totes les assignatures:

- Conferències
- Classes de resolució de problemes
- Activitats cooperatives
- Seminaris
- Presentacions orals
- Tutories

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes magistrals	38	1,52	3, 5, 6, 10, 12
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Seminaris i Bibliografia	92	3,68	1, 4, 8, 9, 11

## Avaluació

Totes les assignatures són d'assistència obligatòria, i s'avaluen per separat mitjançant diferents procediments d'avaluació, incloent-hi exàmens d'escriptura, proves teòriques i pràctiques, presentacions orals, comprensió

de treballs de recerca, preguntes breus a classe, treballs escrits, etc.

Reglament de la nota final del màster:

- Cada professor decideix el nombre i tipologia de les activitats d'avaluació: presentacions orals, exàmens escrits, lliurament d'articles discutits, petites proves ...
- La nota final del mòdul serà la suma de la nota de cada professor multiplicada pel percentatge de les seves classes en l'ensenyament total del mòdul.
- Les qualificacions dels exàmens escrits han de ser superiors a 3,5 per a la mitjana amb altres qualificacions del professor i / o el mòdul.
- Hi haurà un període al gener per repetir exàmens escrits amb marques inferiors a 5. Només els estudiants que han assistit a 2/3 de les activitats d'avaluació poden reprendre els exàmens al gener. En el cas dels exàmens de menys de 3,5, serà obligatori per a l'estudiant, en cas d'exàmens entre 3,5 i 5, seria opcional per a l'alumne.
- En el cas que un estudiant no arribi a una nota de 3,5 després de l'examen de repetició al gener, el coordinador del mòdul podria procedir a la mitjana d'aquesta marca amb la resta del mòdul. Tanmateix, aquesta opció només es pot considerar per a dos exàmens escrits en tot el màster.
- Les notes d'altres activitats d'avaluació (és a dir, presentacions orals) seran promitjades amb la resta de les notes del professor / mòdul independentment del valor. No tingueu l'opció de repetir aquestes altres activitats d'avaluació.
- Una marca mitjana de 5.0 és obligatòria per passar un mòdul.

Alguns mètodes d'avaluació previstos es detallen a continuació. Els exàmens escrits s'agruparan en dues sessions i es detallaran en la seva programació.

- El paper del fluor en productes farmacèutics: examen escrit
- Molècules i dendrímers hiperembarquitzats: examen escrit que cobreix els conceptes generals vistos durant el curs.
- Molècules petites: síntesi i aplicacions en biologia molecular i medicina: examen escrit + presentació en parelles (10 min) segons treballs anteriors.
- Introducció als materials polimèrics: examen escrit
- Nanomaterials i Química Analítica. Aplicacions de detecció de substàncies químiques: preguntes sobre un document d'investigació sobre aquest àmbit (aprox. 1h)
- Lliurament de fàrmacs / biomolècules: qüestionaris al final de cada sessió sobre els temes d'aquell dia i sobre qualsevol treball basat en la literatura.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Comunicacions orals	40%	10	0,4	2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12
Exàmens pràctics i teòrics	30%	6	0,24	2, 3, 5, 6, 7, 11, 12
Textos i informes	30%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12

## Bibliografia

Tota la literatura recomanada es facilitarà durant les sessions. Aquí hi ha alguns indicadors generals d'alguns temes:

- Molècules hiperamificades: preparació i aplicacions.

1. *Dendrimers: Towards Catalytic, Material and Biomedical Uses*. First Edition. Anne-Marie Caminade, Cédric-Olivier Turrin, Régis Laurent, Armelle Ouali and Béatrice Delavaux-Nicot, **2011**, John Wiley & Sons, Ltd. Published 2011 by John Wiley & sons, Ltd. ISBN 9780470748817

2. *Dendrimer Chemistry*. Fritz Vögtle, Gabriele Richardt and Nicole Werner. **2009** WILEY-VCH Verlag GMBH & Co. KGaA, Weinheim. ISBN 978-3-527-32066-0

- Materials tous: recobriments i gelificadors polimèrics, estructures supramoleculares.

1. *Introduction to Soft Matter: Synthetic and Biological Self-Assembling Materials*, I. W. Hamley, Wiley **2007**.

2. *Polymer Chemistry*, C. E. Carraher, Jr. 7th Edition. CRC Press, **2011**.

- Nanomaterials i Química Analítica. Aplicacions de detecció desubstàncies químiques.

1. *The Use of Magnetic Nanoparticles in Analytical Chemistry*. Jacob S. Beveridge, Jason R. Stephens, and Mary Elizabeth Williams. *Annu. Rev. Anal. Chem.* **2011**. 4:251-73

2. *Chemical Functionalization of Carbon Nanomaterials. Chemistry and Applications*. Edited by Vijay Kumar Thakur and Manju Kumari Thakur. CRC Press **2015**. Pages 664-681. ISBN: 978-1-4822-5394-8.

3. *Nanomaterials and Analytical Chemistry*. F. Valentini and G. Palleschi. *Analytical Letters*, (**2008**), 41:4, 479-520, DOI: 10.1080/00032710801912805