

Química Biomolecular

Codi: 42427
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 Isabel Pividori Gurgo

Correu electrònic: Isabel.Pividori@uab.cat

Equip docent

Ramón Alibés Arqués

Joan Suades Ortuño

Manel del Valle Zafra

Adelina Vallribera Massó

Jean-Didier Pierre Marechal

Oscar Palacios Bonilla

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Prerequisits

Els estudiants implicats en aquest mòdul han de tenir coneixements en química (Química Analítica, Química Física, Química Inorgànica i Química Orgànica), així com coneixements en Matemàtiques, Física i Biologia. Els estudiants també haurien de tenir habilitats en la gestió d'aplicacions comuns d'Office, posseir els coneixements en anglès necessaris per a la comprensió de classes magistrals, textos científics, documents, seminaris i conferències. Els llicenciats en Química, Enginyeria Química, Ciència dels Materials, Nanociència, Ciències Ambientals, Biotecnologia, Bioquímica tenen suficient coneixements per participar en aquest mòdul. Es requereix un nivell avançat d'anglès (nivell B1) del Marc Europeu Comú per a les llengües del Consell Europeu.

Objectius

La Química bioanalítica, biorgànica i bioinorgànica en l'era de la genòmica, proteòmica i cel·lular.

- Aplicar els conceptes bàsics de la química a sistemes biològics reals d'importància en l'àmbit, principalment, de la salut humana, del control mediambiental, de la seguretat alimentària i la indústria biotecnològica.
- Integrar el bio reconeixement i les reaccions biològiques a la metodologia química.
- Utilitzar les tècniques més habituals en química per analitzar, separar, identificar i sintetitzar compostos dins d'un marc biològic.
- Aplicar aquests coneixements a la resolució de problemes.

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.
- 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.
- Proposar alternatives per a la resolució de problemes químics complexos de les diferents especialitats químiques.
- 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 mètodes generals d'anàlisi i caracterització de biomolècules.
3. Diferenciar les interaccions lligand-receptor i relacionar-les amb processos de bioreconocimiento específics.
4. Dissenyar estratègies de síntesi i reconèixer les propietats dels productes naturals.
5. Identificar informació de la literatura científica utilitzant els canals apropiats i integrar l'esmentada informació per plantejar i contextualitzar un tema d'investigació.
6. Identificar la contribució de la Química Biomolecular en aplicacions mèdiques i biomèdiques.
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. Reconèixer l'estructura de biomolècules i mimètics i relacionar-la amb la seva funció biològica
11. 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.
12. Utilitzar biomolècules modificades en bioanàlisis.
13. Utilitzar terminologia científica en llengua anglesa per argumentar els resultats experimentals en el context de la professió química.

Continguts

- Estructura, funció i bioreconeixement de biomolècules naturals i recombinants com enzims, antibiòtics, ADN, receptors cel·lulars, ARN, biomolècules que contenen metalls. Biomimètics.
- Molècules per a diagnòstic mèdic i teràpia
- Estructura i funció de productes medicinals naturals. Fonaments en química de productes naturals i fitoquímica.

- Tècniques computacionals en Química Biomolecular. Relació entre l'espai químic, biològic i conformacional.
- Producció de biomolècules. Anticossos monoclonals i policlonals. Proteïnes recombinants. Separació de biomolècules i etiquetatge amb nanomaterials. Bioanàlisi. Immunoassaigs, PCR, mètodes biològics catalítics.
- Integració de nanomaterials en proves de diagnòstic ràpid (flux lateral, biosensors, prova d'aglutinació, immunoassaigs) per al diagnòstic de malalties emergents.

Biomolècules i biomimètics. Estructura, funció i bioreconeixement

Continguts: Proteïnes: enzims, proteïnes d'afinitat, anticossos, diantocossos, afibodies, avimers, receptors cel·lulars. Bioreconeixement i funció: enzim / substrat; antigen / anticòs; receptor / lligand. Estructura i funció d'ADN / ARN. Amplificació. Balises moleculars. Aptamers. Polímers impresos moleculars i anticossos plàstics.

Biomolècules que contenen metalls: estructura, funció i mimètics.

Contingut: La bioquímica dels ions metàl·lics. Captació, transport i emmagatzematge d'ions metàl·lics en biologia. Transferència d'electrons, respiració i fotosíntesi. Metabolisme de l'oxigen. Altres metal·loproteïnes d'interès. Receptors d'ions metàl·lics i senyalització. Metalls en medicina.

Tècniques Computacionals en Química Biomolecular

Contingut: especificitats de la computació en la química-biologia de la interfície. Relació entre l'espai químic, biològic i conformacional. Atrapament de lligands proteics. Dinàmica molecular. Multiescala. Avantatges, limitacions. Reactivitat en sistemes bioquímics. Exemples.

Química i biomedicina: molècules per al diagnòstic mèdic i l'obtenció d'imatges

Contingut: Aspectes generals de les tècniques d'imatge. Radiofàrmacs SPECT basats en Tc-99m (propietats nuclears i químiques, reaccions en un kit i alguns exemples de radiofàrmacs tecneciats rellevants). Altres radiofàrmacs SPECT. Radiofàrmacs PET, ¹⁸F-fluorodeoxiglucosa i radiotraçadors amb C-11. Radiofàrmacs terapèutics.

Productes naturals: biosíntesi i propietats

Contingut: productes naturals en el descobriment de medicaments i la medicina terapèutica: resum històric. Els carbohidrats, les dolces molècules de la vida. La via de l'acetat: àcids grassos i policétidos. La ruta del mevalonat: terpenoides i esteroides. La ruta del shikimato: aminoàcids aromàtics i fenilpropanoides. Alcaloides, secrets de la vida.

Producció, separació, modificació i determinació de biomolècules

Continguts: Aïllament i producció de biomolècules. El sistema immune: producció d'anticossos policlonals i monoclonals. Estratègies de separació. Etiquetatge amb nanopartícules i immobilització de biomolècules sobre materials nanoestructurats. Bioanàlisi: mètodes immunoquímics, assaigs d'ADN, PCR, mètodes biològics catalitzats, altres catalitzadors biològics: DNAzims, biosensors. Xips i matrius.

Nanomaterials en biociències

Continguts: Bioreconeixement amb punts quàntics modificats biològicament, nanotubs de carboni, nanopartícules metàl·liques i magnètiques: diagnòstic mèdic, nanomedicina i bioanàlisi.

Metodologia

classes magistrals
 Classes basades en resolució de problemes
 activitats cooperatives
 seminaris
 Preparació i presentació oral dels treballs
 tutories

Activitats formatives

Títol

Hores

ECTS

Resultats d'aprenentatge

Tipus: Dirigides

Classes magistrals	30	1,2	6, 11, 12
Problemes	8	0,32	1, 7, 13
Tipus: Supervisades			
Tutories	5	0,2	5, 7, 8
Tipus: Autònomes			
Aprenentatge autònom i d'estudi	49	1,96	5, 9
Preparació de presentacions orals i articles	40	1,6	1, 5, 7, 9, 13

Avaluació

L'avaluació d'aquest mòdul tindrà en compte l'assistència i participació a classe, així com el treball i les avaluacions presentades pels estudiants. Totes les matèries són d'assistència obligatòria. Els diferents temes presentats per cada un dels professors seran avaluats per separat, mitjançant diferents tipologies d'avaluacions que inclouen exàmens escrits, proves teòriques i pràctiques, presentacions orals, discussió d'articles, preguntes breus a classe, treballs escrits, entre d'altres.

- Cada professor decideix el nombre i la tipologia de les activitats d'avaluació: presentacions orals, exàmens escrits, lliurament d'articles i petites proves escrites ...
- 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 mitjana amb altres notes del professor i / o del mòdul.
- Hi haurà un període al gener per repetir els exàmens escrits amb qualificacions inferiors a 5. Només els estudiants que hagin assistit a 2/3 de les activitats d'avaluació podran tornar a prendre aquests exàmens al gener. En el cas d'exàmens amb qualificacions inferiors a 3.5 serà obligatori per a l'alumne, en cas d'exàmens entre 4 i 5 seria opcional per a l'alumne.
- En el cas que un estudiant no arribi a una qualificació de 3,5 després de l'examen de recuperació al gener, el coordinador del mòdul podria procedir a fer la mitjana aquesta qualificació amb la resta del mòdul. No obstant això, aquesta opció només es pot considerar per dos exàmens escrits en tot el màster.
- Les qualificacions d'altres activitats d'avaluació (és a dir, presentacions orals) faran mitjana amb la resta de les notes del professor / mòdul independentment del valor. No hi haurà opció de repetir aquestes altres activitats d'avaluació.
- Una qualificació mitjana de 5.0 és obligatòria per aprovar un mòdul.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Defensa oral dels projectes	40 %	6	0,24	4, 5, 8, 13
Exàmens escrits	30 %	8	0,32	2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 12
Reports i Problemes	30 %	4	0,16	1, 5, 6, 11, 12

Bibliografia

Medicinal natural products. A biosynthetic approach, P.M. Dewick, Jonh Wiley & Sons, 2002

Química Bioinorgánica, J. S. Casas, V. Moreno, A. Sánchez, J. L. Sánchez, J. Sordo, Editorial Síntesis, Colección Biblioteca de Químicas, 2002

Bioanalytical Chemistry, S. Mikkelsen, E. Corton, Wiley, 2004

Molecular Modelling Principles and Applications - Second Edition -Andrew R. Leach - Ed: Prentice Hall 2001

Bibliografía adicional

Natural Products: their chemistry and biological significance, J. Mann, R.S. Davidson, J. B. Hobbs, D.V. Banthorpe, J. B. Harborne Prentice Hall, 1994

Natural Products Chemistry: A mechanistic and biosynthetic approach to secondary metabolism, K.B.G. Torsell, John Wiley & Sons, 1983

Inorganic Chemistry in Biology, P. C. Wilkins, R. G. Wilkins, Oxford Chemistry Primers, n. 46, Oxford University Press, 1997

Principles of Bioinorganic Chemistry, S. J. Lippard, J.M. Berg, University Science Books, 1994

Principles and Practice of Bioanalysis, R. F.Venn, (Editor), Taylor & Francis, 2000.

Bioanalytical Chemistry, A. Manz, N. Pamme, D. Iossifidis, Imperial College Press, 2004.

Principles of Chemical and Biological Sensors, D. Diamond (Editor), Wiley, 1998.

Biosensors, Elizabeth A. H. Hall, Open Univ Press, 1991