

Química Biomolecular**2014/2015**

Codi: 42427

Crèdits: 6

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

Professor de contacte

Nom: Maria Isabel Pivadori Gurgo

Correu electrònic: Isabel.Pivadori@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Ramón Alibés Arqués

Maria Mercè Capdevila Vidal

Joan Suades Ortuño

Manel del Valle Zafra

Adelina Vallribera Massó

Jean Didier Pie Marechal

Prerequisites

Students interested in performing this module should have background in different areas of chemistry (Analytical Chemistry, Physical Chemistry, Inorganic Chemistry and Organic Chemistry), as well as basic knowledge in Mathematics, Physics and Biology. Students should also have adequate training for the experimental material handling and laboratory instruments and be able to perform usual tasks in a chemical lab, have the skills and abilities to management of common office applications, possess the English knowledge necessary for understanding lectures, scientific texts, documents, seminars and conferences. Both graduates, as well as degree in Chemistry, Chemical Engineering, Materials Science, Nanoscience, Environmental Sciences, Biotechnology, Biochemistry have enough background to take part of this module. Advanced level of English (level B1) of the Common European Framework Reference for Languages of the European Council is required.

Objectius

La Química 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

- Apply materials and biomolecules to innovative fields of chemical industry and research.
- Correctly apply new information capture and organisation technologies to solve problems in professional activity.
- Identify information in the scientific literature using the appropriate channels and integrating said information to approach and contextualise a research issue.
- Innovate in chemical synthesis and analysis methods related with different areas of Chemistry.
- Possess and understand knowledge that provides a basis or opportunity for originality in the development and/or application of ideas, often in a research context
- Propose alternatives for the solving of complex chemical problems in different chemical specialities.
- Student should possess an ability to learn that enables them to continue studying in a manner which is largely self-supervised or independent
- Students should know how to apply the knowledge acquired and the capacity to solve problems in new or little-known areas within broader (or multidisciplinary) contexts related to their area of study
- Students should know how to communicate their conclusions, knowledge and final reasoning that they hold in front of specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously
- Use scientific terminology in the English language to defend experimental results in the context of the chemistry profession.

Resultats d'aprenentatge

1. Correctly apply new information capture and organisation technologies to solve problems in professional activity.
2. Identify information in the scientific literature using the appropriate channels and integrating said information to approach and contextualise a research issue.
3. Identify technological applications based on biological systems and living organisms for the creation and modification of products or processes.
4. Identify the contribution of Biomolecular Chemistry to medical and biomedical applications.
5. Innovate in the synthesis and analysis methods of specific materials.
6. Possess and understand knowledge that provides a basis or opportunity for originality in the development and/or application of ideas, often in a research context
7. Student should possess an ability to learn that enables them to continue studying in a manner which is largely self-supervised or independent
8. Students should know how to apply the knowledge acquired and the capacity to solve problems in new or little-known areas within broader (or multidisciplinary) contexts related to their area of study
9. Students should know how to communicate their conclusions, knowledge and final reasoning that they hold in front of specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously
10. Use modified biomolecules in bio-analysis.
11. Use scientific terminology in the English language to defend experimental results in the context of the chemistry profession.

Continguts

1. Biomolecules & Biomimetics. Structure, function and biorecognition.

Proteins: enzymes, affinity proteins, antibodies, diabodies, affibodies, avimers, cellular receptors. Biorecognition and function: enzyme/substrate; antigen/antibody; receptor/ligand interaction. Cell signaling. DNA/RNA structure and function. Amplification. Aptamers. Molecular imprinted polymers and plastic antibodies.

2. Metal-containing biomolecules: structure, function, and mimetics.

The biochemistry of metal ions. Uptake, transport and storage of metal ions in biology. Electron transfer, respiration, and photosynthesis. Oxygen metabolism. Other metalloproteins of interest. Metal ion receptors and signaling. Metals in medicine.

3. Computational Techniques in Biomolecular Chemistry.

Specificities of computation at the interface chemistry-biology. Relationship between chemical, biological and conformational space. Protein-ligand dockings. Molecular Dynamics. Multiscale. Advantages, limitations. Reactivity in biochemical systems. Examples.

4. Chemistry and biomedicine: molecules for medical diagnosis and imaging.

Diagnostic imaging techniques. Contrast agents. Radiopharmaceuticals for therapy.

5. Natural products: biosynthesis and properties.

Natural products in drug discovery and therapeutic medicine: historical overview. Carbohydrates, the sweet molecules of life. The acetate pathway: fatty acids and polyketides. The mevalonate pathway: terpenoids and steroids. The shikimate pathway: aromatic aminoacids and phenyl propanoids. Alkaloids, secrets of life.

6. Biomolecule production, separation, modification and determination.

Isolation and production of biomolecules. Separation strategies. Labelling and immobilization. Bioanalysis: immunochemical methods, DNA assays, biological catalysed methods, biosensing. Chips and arrays.

7. Nanomaterials in biosciences

Biorecognition with biologically-modified quantum dots, carbon nanotubes, metal and magnetic nanoparticle: medical diagnosis, nanomedicine and bioanalysis.

Metodologia

Classes de teoria

Les classes de teoria seran expositives amb suport audiovisual, i el material estarà a disposició dels estudiants amb antelació. El professor oferirà una visió global del tema tractat, incidirà en aquells conceptes clau per a la comprensió i respondrà a les eventuais dubtes o qüestions. A més, es proposaran activitats formatives que es podran realitzar en grup o individualment. Les activitats formatives es realitzaran dins i/o fora de l'aula i tenen com a objectiu la resolució de problemes i/o la recerca d'informació. Les activitats estan concebudes per fomentar l'aprenentatge de les competències específiques. Les activitats realitzades fora de l'aula s'han de lliurar en el termini fixat de temps. D'altra banda es requereix d'un treball autònom per part de alumne amb l'objectiu de reforçar els coneixements a partir de la lectura i la comprensió dels llibres de consulta proposats, pàgines web o llibres que es puguin facilitar per a temes específics.

Classes de problemes i seminaris

S'aplicaran els coneixements adquirits en les classes de teoria mitjançant la resolució de qüestions i problemes. Els enunciats dels problemes es lliuraran amb antelació perquè puguin ser treballats pels alumnes. Es desenvoluparan seguint dues estratègies diferents: (a) El professor resoldrà davant tot el grup alguns problemes seleccionats per a que l'alumne identifiqui els elements essencials del plantejament i com abordar la resolució i b) Els estudiants, en petits grups, guiats i ajudats pel professor, s'enfrontessin a problemes i qüestions anàlogues o nous plantejaments.

Al llarg del quadrimestre es realitzaran també seminaris dedicats la presentació de treballs sobre aplicacions seleccionades de les tècniques estudiades. Amb aquests seminaris es pretén aprofundir sobre aspectes tractats en les classes de teoria. Els treballs s'elaboraran en grup i s'exposaran de forma oral al conjunt de la classe.

Material disponible al Campus Virtual de l'assignatura

Guia docent

Presentacions utilitzades pels professors a classes de teoria

Guia de problemes

Calendari de les activitats docents

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes i seminaris	13	0,52	1, 8, 11
Classes de teoria	34	1,36	3, 4, 5, 6, 10
Tipus: Supervisades			
Tutories	5	0,2	2, 8, 9
Tipus: Autònomes			
Estudi	52	2,08	2, 7
Resolució de problemes i preparació dels seminaris	40	1,6	1, 2, 7, 8, 11

Avaluació

Les competències d'aquest mòdul seran avaluades mitjançant:

- Correcció de treballs / informes (individuals i grupals), amb un pes del 30 % de la nota final.
- Defensa oral de treballs (individual), amb un pes del 40 % de la nota final.
- Proves teòric - pràctiques (individual), amb un pes del 30 % de la nota final.

Si algun alumne no supera alguna de les avaluacions anteriors (nota mínima 5.0) hi haurà una repesca en forma d'un examen de tota la matèria (individual), amb un pes del 100% en la nota final.

Per aprovar el mòdul es demana un mínim de 5 punts (sobre 10) en la mitjana dels controls i les activitats cooperatives i col·laboratives.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Correcció de treballs / informes	30 %	2	0,08	1, 2, 4, 5, 6, 10
Defensa oral de treballs	40 %	2	0,08	2, 9, 11
Proves teòric - pràctiques	30 %	2	0,08	2, 3, 4, 5, 7, 8, 10

Bibliografia

Bibliografía

Medicinal natural products. A biosynthetic approach, P.M. Dewick, John 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