

Bioquímica I

2012/2013

Codi: 100877

Crèdits ECTS: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500252 Graduat en Bioquímica	814 Graduat en Bioquímica	FB	1	2

Professor de contacte

Nom: María Rosario Fernández Gallegos

Correu electrònic: Rosario.Fernandez@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: No

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials. Tot i això, se suposa que l'estudiant ha adquirit els coneixements impartits a les assignatures del primer semestre, en particular els continguts de Fonaments de Química General, Biologia Cel·lular, i especialment Tècniques Instrumentals Bàsiques, com per exemple els referits a grups funcionals químics, equilibri químic, termodinàmica bàsica, compartimentació cel·lular i membranes biològiques, tècniques d'anàlisi i purificació de proteïnes i àcids nucleics.

Objectius

L'assignatura Bioquímica I constitueix la primera part de la matèria "Bioquímica" del Grau de Bioquímica i en ella s'estudien les característiques estructurals i funcionals de les biomolècules des d'un punt de vista bàsic, com correspon a una assignatura de primer curs, però també amb la profunditat necessària exigida pel fet que els coneixements aquí adquirits, en especial allò que fa referència a estructura i funció d'enzims i a conceptes de bioenergètica, seran utilitzats en la segona part de la matèria, anomenada Bioquímica II, que s'impartirà en el tercer semestre. De la mateixa manera, els conceptes sobre estructura i funció de biomolècules són bàsics per al seguiment de la majoria de matèries del Grau de Bioquímica.

Objectius de l'assignatura:

- Comprendre, amb base en els coneixements de Química prèviament adquirits, els trets estructurals fonamentals de les molècules biològiques, sabent-ne extreure conclusions sobre la seva estabilitat, la seva funcionalitat i la seva capacitat per la replicació d'estructures.
- Consolidar les bases conceptuals sobre processos bioenergètics que facin possible l'assimilació de la segona part de la matèria Bioquímica, dedicada a estudiar el metabolisme.
- Comprendre els conceptes de cinètica de l'acció enzimàtica en el context de l'estudi de les reaccions biològiques i de les seves interrelacions metabòliques, i aplicar aquest coneixement a l'anàlisi de casos pràctics.

Aplicar el coneixement adquirit sobre les propietats físico/químiques de les biomolècules en el disseny de processos de purificació i caracterització d'aquestes.

Competències

- Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
- Definir l'estructura i la funció de les proteïnes i descriure les bases bioquímiques i moleculars del seu

- plegament, el trànsit intracel·lular, la modificació posttraduccional i el recanvi.
- Demostrar que es comprenen i s'apliquen els mecanismes de catàlisi biològica basats en l'estructura dels catalitzadors biològics i les reaccions químiques.
 - Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
 - Identificar l'estructura molecular i explicar la reactivitat de les diferents biomolècules: carbohidrats, lípids, proteïnes i àcids nucleics.
 - Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
 - Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
 - Manejar bibliografia i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques, així com saber usar les eines informàtiques bàsiques.
 - Tenir capacitat d'autoavaluació.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
2. Calcular i interpretar els paràmetres cinètics i termodinàmics que defineixen les reaccions enzimàtiques.
3. Descriure els mecanismes catalítics de les reaccions enzimàtiques i els seus mecanismes d'inhibició i regulació.
4. Descriure l'estructura, la funció i la regulació de proteïnes implicades en el transport d'oxigen i exemplificar-ne les deficiències implicades en patologies.
5. Descriure les característiques estructurals i funcionals bàsiques d'aminoàcids, proteïnes, glúcids, lípids i membranes biològiques, nucleòtids i àcids nucleics.
6. Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
7. Identificar motius i dominis estructurals proteics i les seves relacions funcionals i evolutives.
8. Interpretar els paràmetres que defineixen la unió de lligands a macromolècules.
9. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
10. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
11. Seleccionar els enfocaments experimentals més apropiats per estudiar l'estructura i la funció de biomolècules.
12. Tenir capacitat d'autoavaluació.
13. Utilitzar correctament la terminologia bioquímica i els seus llibres de text i consulta.

Continguts

TEORIA

Tema 1. ELEMENTS, MOLÈCULES I ENTORN FÍSIC DELS ÉSSERS VIUS.

Elements químics presents als éssers vius. Biomolècules. Nivells d'organització estructural de les biomolècules. Tipus d'enllaços entre molècules. Importància biològica de l'aigua. Interaccions no covalents en medi aquós. Ionització de l'aigua, equilibri iònic i sistemes amortidors.

Tema 2. PRINCIPIS DE BIOENERGÈTICA.

Les transformacions d'energia a éssers vius i les lleis de la Termodinàmica. Energia lliure i constant d'equilibri. Reaccions acoblades. Transferència de grups fosfat, i paper del ATP. Reaccions d'oxidacióreducció.

Tema 3. PROTEÏNES: ESTRUCTURA PRIMÀRIA I FUNCIONS BIOLÒGIQUES.

Classes de proteïnes i les seves funcions. Estructura i propietats dels aminoàcids; estereoisomeria i comportament àcid base. Pèptids i enllaç peptídic. Anàlisi de la composició d'aminoàcids i de la seqüència de les proteïnes.

Tema 4. ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DE LES PROTEÏNES.

Nivells d'estructuració de les proteïnes. Descripció de l'hèlix _ i les fulles _. Proteïnes fibroses. Proteïnes

globulars. Plegament proteic: factors que el determinen. Chaperones moleculars. Introducció a les malalties conformacionals. Predicció de l'estructura proteica. Estructura quaternària. Determinació de l'estructura tridimensional de macromolècules mitjançant ressonància magnètica nuclear i difracció de raigs X.

Tema 5. RELACIÓ ESTRUCTURA-FUNCIÓ I EVOLUCIÓ DE PROTEÏNES

Emmagatzematge i transport d'oxigen: mioglobina i hemoglobina. La mioglobina i l'hemoglobina com exemples d'evolució proteica. Ús de les seqüències de proteïnes per a l'anàlisi de relacions evolutives. Allostèrisme i cooperativitat de l'hemoglobina. Diferents formes de d'hemoglobina: adaptació fisiològica i patologia molecular.

Tema 6. CATALITZADORS BIOLÒGICS

Naturalitat i funció. Classificació i nomenclatura dels enzims. Efectes dels catalitzadors en les reaccions químiques: mecanismes generals. Descripció de mecanismes enzimàtics. Concepte de velocitat inicial. Cinètica enzimàtica: model de Michaelis-Menten. Cofactors enzimàtics. Inhibició enzimàtica. Regulació de l'activitat enzimàtica: allostèrisme, modificació covalent i canvis en la concentració d'enzim. Aplicacions biomèdiques i biotecnològiques.

Tema 7. GLÚCIDS

Tipus de glúcids i les seves funcions. Monosacàrids: descripció i propietats. Derivats de monosacàrids. Enllaç glucosídic. Oligosacàrids. Polisacàrids estructurals i de reserva. Glucoconjugats: glucoproteïnes, proteoglicans i glicolípid. Els glúcids com molècules informatives.

Tema 8. ÀCIDS NUCLEICS

Naturalitat i funció. Nucleòtids. Estructura primària dels àcids nucleics. Estructura secundària: model de Watson i Crick i estructures alternatives. Estructura terciària: superplegament del DNA i RNA de transferència. Complexes DNA-proteïnes: organització del cromosoma.

Tema 9. DNA RECOMBINANT

Materials i metodologia de clonatge del DNA. Construcció de biblioteques de DNA. Selecció i recerca de seqüències de DNA: hibridació. Seqüenciació del DNA. Projectes genoma. Algunes aplicacions de l'enginyeria genètica. Genòmica i proteòmica.

Tema 10. LÍPIDS I MEMBRANES BIOLÒGIQUES

Tipus de lípids i funcions. Lípids d'emmagatzematge. Lípids estructurals de membrana. Altres lípids amb activitat biològica específica. Lipoproteïnes. Estructura i propietats de les membranes biològiques.

PROBLEMES

El contingut d'aquest apartat, que es lliurarà en forma de dossier el començament del semestre, consisteix en una quantitat determinada d'enunciats de problemes relacionats amb els temes desenvolupats a Teoria. Les pròpies característiques de les diverses parts del temari de Teoria fan que els enunciats dels problemes es concentrin en alguns aspectes determinats que són: equilibri químic i sistemes amortidors, energia lliure i constant d'equilibri, mètodes de purificació i d'anàlisi de macromolècules i cinètica enzimàtica.

Metodologia

Les activitats formatives estan repartides en dos apartats: classes de teoria i classes de problemes, cadascuna d'elles amb la seva metodologia específica.

Classes de teoria

El professor/a explicarà el contingut del temari amb el suport de material audiovisual que estarà a disposició dels estudiants al Campus Virtual de l'assignatura amb antelació al inici de cadascun dels temes del curs. Aquestes sessions expositives constituïran la part més important de l'apartat de teoria. És recomanable que

els estudiants disposin del material publicat al CV en forma impresa per tal de poder seguir les classes amb més comoditat. Sota el guiatge del professor/a mitjançant comunicació a través del Campus Virtual, els coneixement d'algunes parts escollides del temari poden ser cercats i estudiats mitjançant aprenentatge autònom per part dels estudiants en grups reduïts de 45 alumnes.

Classes de problemes

A començaments de semestre es lliurará a través del Campus Virtual un dossier d'enunciats de problemes de l'assignatura que s'aniran resolent al llarg de les sessions. En un nombre limitat de sessions repartides al llarg del semestre, els professors de problemes exposaran els principis experimentals i de càlcul necessaris per treballar els problemes, explicant les pautes per la seva resolució, i impartint al mateix temps una part de la matèria complementària a les classes de teoria. Els estudiants treballaran els problemes fora de l'horari de classe. Les sessions presencials es dedicaran a la resolució de problemes prèviament treballats fora de l'aula.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	8	0,32	1, 2, 3, 5, 11, 12, 13
Classes de teoria	40	1,6	2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 13
Tipus: Supervisades			
Aplicació del coneixement adquirit a la resolució del problemes	23	0,92	1, 11
Tipus: Autònomes			
Cerca de informació i estudi	70	2,8	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13

Avaluació

Teoria

El pes total de l'avaluació de la part teòrica serà del 80% de la nota total de l'assignatura. L'avaluació principal d'aquesta part de l'assignatura tindrà el format d'avaluació continuada amb dues proves parcials, amb una altre prova final que permeti examinar-se del contingut de cadascun dels dos parcials no superats prèviament, o dels dos simultàniament en cas necessari. L'objectiu de l'avaluació continuada és el d'incentivar l'esforç continuat de l'estudiant al llarg de tot el temari, permetent també que prengui consciència del seu grau de seguiment i comprensió de la matèria. Els alumnes que hagin superat els parcials amb una nota igual o superior a 5,0 sobre 10 punts, poden optar per obtenir la nota de teoria promig dels dos parcials. Aquells que no hagin superat el valor de 5,0 de qualsevol dels dos parcial s'hauran d'examinar en la data fixada per l'examen final de l'assignatura del parcial o parcials en qüestió, en aquest cas la nota del últim examen parcial fet és la que es prendrà per calcular la nota final. Les proves escrites estaran dissenyats amb preguntes de desenvolupament curt que podran ser de tipus test. El pes específic del conjunt d'aquestes dues proves, o la prova final, és del 80% del total de la nota de l'assignatura. El mínim necessari de la nota de teoria de cada parcial serà de 5 punts sobre 10, per poder promediar amb la resta de proves, en cas que sigui inferior es considerarà un suspens encara que el promig aritmètic de totes les proves sigui igual o superior a 5 punts sobre 10.

Problemes

El pes de l'avaluació de problemes serà del 20% del total. La seva avaluació consistirà en dues proves escrites durant el quadrimestre, que permetran la seva avaluació continuada, i una altre prova final de recuperació que permetrà examinar-se del contingut de cadascun de les dues proves parcials no superades, o de les dues simultàniament en cas necessari. Els alumnes que superin cada parcial amb una nota igual o

superior a 5 sobre 10, hauran d'examinar-se en la data fixada per l'examen final de recuperació, del o dels parcials suspesos.

Avaluació global:

Es superarà l'assignatura quan la suma de les diferents parts ponderada pel seu pes específic en l'assignatura no iguali o superi un 5,0 sobre 10 punts.

Es considerarà no presentat quan el número de proves/treballs/activitats avaluades fets per l'alumne no permeti arribar a una nota global mínima de 5,0, suposant que totes les proves realitzades haguessin obtingut la màxima qualificació.

Els estudiants als que no els sigui possible, amb causa justificada, participar a l'avaluació continuada, podran ésser avaluats mitjançant la prova final (que inclouen les preguntes corresponents als dos parcials de teoria, i de problemes).

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
EXAMENS DE PROBLEMES	20%	3	0,12	1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13
EXAMENS DE TEORIA	80%	6	0,24	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 13

Bibliografia

Bibliografia bàsica (per ordre alfabètic)

- Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L "Biochemistry" (2011) 7ªed. Ed. W.H. Freeman & Co Ltd.
- McKee, T i McKee, J.R. "Bioquímica. La base molecular de la vida" (2009) 4ª ed. McGrawHill Interamericana.
- Nelson, D.L. i Cox, M.M. "Lehninger Principles of Biochemistry" (2008) 5th ed. W.H. Freeman & Co. Traduïda la 5a ed: "Principios de Bioquímica" (2009). Ed. Omega, Barcelona.
- Voet,D and Voet, J.G. "Biochemsitry" (2011) 4th ed. John Wiley & Sons Ltd.

Enllaços web

Els trobareu actualitzats al Campus Virtual de l'assignatura.