



UNIVERSITAT DE BARCELONA



COMPLEMENTES DE BIOQUÍMICA



**Curs
2007-08**

**Ensenyament de Ciència i
Tecnologia dels Aliments**

**Complements de Bioquímica**

- Codi 184801
- Curs 2007-2008
- Departament 5954300 Dept. Bioquímica i Biologia Molecular (Farmàcia)
- Crèdits 6

**Objectius****Referits a coneixements**

- Adquisició de coneixements bioquímics i aplicació d'aquests a l'àrea de ciència i tecnologia dels aliments.
- Adquisició de coneixements i criteris teoricopràctics sobre les diferents etapes del metabolisme.

Referits a habilitats, destreses

- Adquisició d'habilitats en la cerca, la selecció i l'aplicació de les noves tècniques bioquímiques en la producció i l'elaboració d'aliments amb la finalitat de millorar-ne la qualitat.

Temari**Programa de teoria, bloc 1. Química estructural dels components de la matèria viva i la relació de funció biològica amb l'estructura****1. Aminoàcids, pèptids i proteïnes**

Característiques estructurals dels aminoàcids. Els aminoàcids com a bases i com a àcids. Enllaç peptídic. Estructura primària de les proteïnes.

2. Estructura tridimensional de les proteïnes

Estructura secundària, terciària i quaternària. Dominis. Proteïnes fibroses. Proteïnes globulars. Desnaturalització i plegament.

3. Proteïnes: relació estructura-funció

Models de la mioglobina i l'hemoglobina. Centre d'unió de l'oxigen: grup hemo i el seu ambient apolar. Residus crítics en la funció. L'hemoglobina com a exemple de proteïna al·lostèrica. Tipus d'hemoglobina: fetal, adulta.

4. Activitat catalítica i cinètica enzimàtica

Característiques generals dels enzims. Termodinàmica de les reaccions catalitzades per enzims. Centre actiu. Complex enzim-substrat. Catàlisi enzimàtica: model de Michaelis-Menten. Paràmetres cinètics: K_m , $V_{m\grave{a}x}$ i K_{cat} . Representació de Lineweaver-Burk. Isoenzims. Enzims multifuncionals. Complexos enzimàtics. Classificació dels enzims. Cofactors.

5. Regulació de l'activitat enzimàtica

Inhibició enzimàtica: tipus. Enzims al·lostèrics. Regulació per modificació covalent (fosforilació, acetilació, prenilació). Regulació per proteòlisi. Regulació a nivell de síntesi.

Programa de teoria, bloc 2. Metabolisme: vies de síntesi i de degradació

6. Biosenyaltzació

Senyal hormonal: tipus d'hormones. Hormones com a sensors de l'activitat metabòlica, modificadores del metabolisme. Transducció del senyal hormonal: receptors de membrana i nuclears. Proteïnes G. Segons missatgers: AMPc, calci, fosfatidilinositol, diacilglicerol. Cascades de fosforilació.

7. Introducció al metabolisme

Concepte de catabolisme i anabolisme. Conceptes generals de regulació de les vies metabòliques: inhibició per retroacció (feed-back). Molècules que participen en la transferència d'energia. L'ATP com a moneda energètica. Compartimentació subcel·lular. Metabolisme diferencial segons els teixits.

8. Glicòlisi

Transportadors de glucosa. Etapes. Estequiometria. Regulació. Altres sucres: fructosa, galactosa. Destins del piruvat.

9. Acetil-CoA i cicle de l'àcid cítric

Conversió del piruvat en acetil-CoA. La piruvat-deshidrogenasa i la seva regulació. Etapes del cicle de l'àcid cítric. Regulació. Funció del cicle. Reaccions anapleròtiques. Cicle del glioxilat.

10. Cadena de transport electrònic i fosforilació oxidativa

Potencial redox i canvis d'energia lliure. Cadena de transport electrònic: complexos. ATPasa mitocondrial i fosforilació oxidativa. Acoblament entre la cadena de transport electrònic i la fosforilació oxidativa (hipòtesi quimiosmòtica de Mitchell). Desacobllants fisiològics. Regulació de la fosforilació oxidativa. La membrana mitocondrial com a barrera: llançadores de NADH, ATP/ADP- translocasa, i transportadors.

11. Ruta dels fosfats de pentoses

Branca oxidativa: producció de ribulosa-5-fosfat i NADPH. Branca no oxidativa. Interconversió entre intermediaris glicolítics i pentoses-5-fosfat. Regulació. Flux de glucosa-6-fosfat segons les necessitats

de NADPH, ribosa-5-fosfat i ATP.

12. Gluconeogènesi

Substrats gluconeogènics. Etapes distintives entre glicòlisi i gluconeogènesi. Regulació coordinada entre glicòlisi i gluconeogènesi. Cicles de substrat. Cicle de Cori. Cicle d'alanina-glucosa.

13. Metabolisme del glucogen

Estructura i funció del glucogen. Degradació del glucogen: la glucogen-fosforilasa i la seva regulació. Síntesi del glucogen: la glucogen-sintasa i la seva regulació. Regulació coordinada del metabolisme del glucogen en resposta a senyals hormonals.

14. Degradació dels àcids grassos

Obtenció d'àcids grassos lliures a partir de triacilglicèrids. Activació i transport al mitocondri. Etapes de la β -oxidació. Rendiment energètic. Regulació de la degradació d'àcids grassos. Degradació d'àcids grassos insaturats. Cossos cetònics: síntesi i utilització.

15. Síntesi d'àcids grassos

Fonts de NADPH i acetil-CoA. Síntesi de malonil-CoA. Àcid gras-sintasa. Regulació coordinada de la síntesi i la degradació d'àcids grassos. Síntesi de triacilglicerols i la seva regulació hormonal.

16. Metabolisme del colesterol i les lipoproteïnes

Síntesi de colesterol. Etapes. Regulació: importància de la HMG-CoA-reductasa. Síntesi i transport de lipoproteïnes. Homeòstasi del colesterol. Receptor de l'LDL.

17. Metabolisme d'aminoàcids i cicle de la urea

Transaminació i desaminació oxidativa. Carbamil-fosfat-sintasa i el cicle de la urea. Etapes i regulació del cicle. Destí dels àtoms de carboni: aminoàcids gluconeogènics i cetogènics.

18. Metabolisme de nucleòtids

Síntesi de novo de nucleòtids. Paper del fosfo-ribosil pirofosfat (PRPP). Biosíntesi i degradació de nucleòtids de purina. Síntesi de desoxi-ribonucleòtids. Regulació de les rutes de síntesi. Biosíntesi i degradació de nucleòtids de pirimidina i la seva regulació. Recuperació de nucleòtids. Ús d'inhibidors d'enzims implicats en el metabolisme de nucleòtids com a teràpia anticancerosa.

19. Integració del metabolisme

Panoràmica general de les diferents rutes. Punts de connexió i metabolits clau: glucosa-6-P, piruvat, acetil-CoA. Perfils metabòlics del fetge, cervell, teixit adipós i múscul. Adaptacions metabòliques a la dieta. Modificació dels perfils metabòlics durant el cicle de dejú a curt termini-realimentació. Altres situacions metabòliques: dejú prrllongat i exercisi.

Programa de seminaris

- Determinació de les constants cinètiques de diferents enzims (2 hores).
- Purificació d'una proteïna i determinació de la seqüència d'una proteïna (2 hores).
- Malalties relacionades amb alteracions en la conformació de proteïnes (2 hores).

Programa de pràctiques

- S'analitzarà el fonament i les aplicacions de la cromatografia de gel-filtració per separar una proteïna de les sals que l'acompanyen.
- Per electroforesi s'analitzarà si la proteïna que estudiem està purificada o existeixen altres proteïnes contaminants.
- Es quantificaran proteïnes pel mètode del biuret.
- Es determinarà una activitat enzimàtica i els seus paràmetres cinètics.

Metodologia

En finalitzar l'assignatura, cal que l'alumnat hagi assolit un coneixement bàsic de l'estructura química de les biomolècules i sigui capaç de relacionar-la amb la funció cel·lular. S'estudien els mecanismes enzimàtics, els receptors i el control metabòlic, les vitamines i els coenzims i la bioquímica comparada, és a dir, l'estudi de les diferències bioquímiques entre els diferents organismes. Els objectius concrets s'assoliran utilitzant la metodologia següent:

- a) Classes magistrals (aproximadament un 70 % de les hores presencials).
- b) Sessions informatives sobre la preparació de diferents temes del programa per part de l'alumnat amb l'ajuda del professorat (30 % de les hores presencials).
- c) Activitat complementària (no presencial) que s'anirà desenvolupant al llarg de tot el curs; serà la preparació de temes concrets del programa prèviament assignats a l'alumnat pel professorat.

Avaluació

L'avaluació continuada de l'adquisició de coneixements de la part teòrica i de seminaris, es realitzarà al llarg del curs mitjançant proves escrites periòdiques, de tipus test combinat amb preguntes curtes. La puntuació total obtinguda d'aquesta part representa el 80 % de la puntuació total.

L'avaluació de la part pràctica es fa de manera continuada durant les pràctiques. La puntuació obtinguda d'aquesta part suposa un 10 % de la puntuació total. L'assistència a pràctiques és obligatòria per aprovar l'assignatura.

Els treballs de grup i els exercicis proposats durant el curs suposen un 10 % de la puntuació final. Es valorarà l'exposició a classe dels diferents temes treballats així com l'assistència i la participació a classe.

Avaluació única

L'avaluació única es farà en base a una prova escrita que inclourà el temari de la part teòrica, de seminaris i pràctica de l'assignatura (90% de la nota). Aquesta prova consistirà en preguntes de tipus test i preguntes curtes. Hi haurà convocatòries al febrer i al juliol que coincidiran amb les dates de tancament d'avaluació continuada.

La data en què es fa la prova escrita, l'alumne haurà de presentar un treball escrit d'un màxim de 10 pàgines referent a un tema de teoria o seminaris prèviament proposat pel professor (10% de la nota).

L'assistència a pràctiques és obligatòria per aprovar l'assignatura.

Data màxima per acollir-se a l'avaluació única: 1 d'octubre

Distribució horària

Tipus	Hores
<i>Hores de treball dirigit</i>	30
<i>Hores d'aprenentatge autònom</i>	60
<i>Hores presencials</i>	60
Total	150



Fonts d'informació bàsica

Llibres

Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L. Bioquímica: quinta edició. Barcelona: Reverté, cop. 2003.

Devlin TM. Textbook of biochemistry: with clinical correlations. 6th ed. Hoboken: Wiley-Liss; 2006.

Devlin TM. Bioquímica: libro de texto con aplicaciones clínicas. Barcelona: Reverté; 1999-2000.

Mathews CK, Van Holde KE, Ahern KG. Bioquímica: tercera edició. Madrid: Pearson Educació : Addison Wesley; 2002.

Mckee, Trudy. Bioquímica: la base molecular de la vida. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España; 2003.

Nelson DL. Principios de bioquímica [de] Lehninger. 4a ed. Barcelona: Omega; 2005.

Determinades revisions monogràfiques que el professorat consideri interessants per a l'estudi d'alguns temes i que seran indicades en cada cas.