

Bioquímica I

1. Professorat

L'assignatura s'impartirà en català. El coordinador de l'assignatura serà el Dr. Antonio García de Herreros. En la docència d'aquesta assignatura també participaran els professors Francesc Posas, Eulàlia de Nadal, Víctor Diaz (responsable de les pràctiques de laboratori), Josep Antoni Pascual, Rosa Ventura, Carme Solé i Javier Jiménez.

2. Avaluació de l'estudiant

Abans de presentar-se a l'avaluació l'estudiant haurà de haver entregat les respostes als problemes plantejats a classe. Aquestes respostes tindran un valor màxim de 0,5 punts sobre la nota final. Amb caràcter eliminatori l'estudiant haurà d'aprovar les pràctiques de l'assignatura. Aquestes pràctiques també tindran un pes de 0,5 punts a la nota final.

La qualificació final dependrà de dos exàmens:

- a) una prova composta d'entre 25 i 30 preguntes d'elecció múltiple (*sobre 5 punts*). Es necessitarà una nota mínima de 1,5 per aprovar l'assignatura.
- b) un examen escrit consistent en la resolució de quatre o cinc problemes, en els quals s'utilitzaran dades proporcionades pel professor (*sobre 4 punts*). Es necessitarà una nota mínima de 1,3 per aprovar l'assignatura.

CLASSES TEÒRIQUES

(30 sessions de 1 hora)

1. Presentació de l'assignatura

La Bioquímica com a ciència experimental. Interaccions dèbils en un medi aquós. Característiques de l'aigua.

2. Energètica de la vida

Potencial químic. Canvi d'energia lliure. Reaccions acoblades. Els compostos fosfat com a reserves d'energia química. Paper central de l'ATP.

3. Aminoàcids i pèptids

Nomenclatura. Aminoàcids com a ions dipolars: formes en solució. Quiralitat. Propietats específiques. Modificacions d'aminoàcids. Enllaç peptídic. Determinació de la composició d'aminoàcids d'un pèptid. Mètodes de treball: cromatografia d'intercanvi iònic. Síntesi de pèptids.

4. Nivells estructurals de les proteïnes

Mètodes per a l'anàlisi de proteïnes: absorció, fluorescència. Determinació del pes molecular: electroforesi, espectrometria de masses. Determinació d'estructura primària: degradació d'Edman, espectrometria de masses. Proteases. Comparació de seqüències de proteïnes. Estructura secundària. Conformacions possibles d'un pèptid: diagrama de Ramachandran. Alfa-hèlix, làmina beta. Cabdell estadístic. Estructura del col·lagen i d'altres proteïnes fibroses. Mètodes per a l'estudi d'estructura secundària: dicroisme circular, difracció de RX. Estructures supersecundàries. Estructura terciària de proteïnes globulars: dominis estructurals i funcionals. Estructura quaternària de proteïnes oligomèriques. Complexos multiproteics. Tècniques d'anàlisi: immunoprecipitació, transferència Western. Aspectes termodinàmics del plegament de proteïnes: interaccions que les dirigeixen. Desnaturalització.

Solubilitat de proteïnes. Aspectes cinètics del plegament de proteïnes: paper de les chaperones. Malalties causades pel plegament incorrecte de proteïnes.

5. Proteïnes transportadores d'oxigen

Hemoglobina i mioglobina. Estructura. Grup hemo. Mecanisme d'unió d'oxigen. Mioglobina: corba de saturació. Càlcul de la funció de saturació per a l'hemoglobina: coeficient de Hill. Efecte Bohr. Paper del 2,3-difosfoglicerat. Regulació al·lostèrica de la unió d'oxigen a l'hemoglobina. Models de cooperativitat. Talassèmies.

6. Enzims i cinètica enzimàtica

Els enzims com a catalitzadors. Energia d'activació. Centre actiu. Especificitat. Interacció enzim-substrat. Cofactors: coenzims, grups prostètics, ions metàl·lics. Mecanismes de catàlisi: aplicació a les proteases. Velocitat de reacció. Equacions de Michaelis-Menten. Significat de K_m i de V_{max} . Constant de recanvi. Mètodes de representació. Cinètica de les reaccions de més d'un substrat. Inhibició enzimàtica. Inhibició competitiva i no competitiva: representació gràfica. Inhibició irreversible.

7. Regulació de l'activitat enzimàtica

Mètodes d'estudi: utilització d'isòtops per a la determinació d'activitats enzimàtiques. Regulació al·lostèrica de l'activitat enzimàtica. Regulació de l'activitat enzimàtica per modificació covalent: fosforilació, proteòlisi (proenzims). Formació i dissociació de complexos. Compartimentalització cel·lular. Mètodes d'estudi: immunofluorescència, ultracentrifugació.

8. Glúcids i polisacàrids

Monosacàrids: classificació. Configuracions i conformacions. Derivats. Disacàrids. Polisacàrids estructurals. Polisacàrids d'emmagatzemament. Glucosaminoglicans..

9. Composició i estructura de les membranes biològiques

Propietats generals dels compostos lipídics. Fosfolípids. Àcids grassos saturats i insaturats. Triglicèrids. Esfingolípids. Compostos esteroideus. Glucolípid. Propietats de la bicapa lipídica. Estructura de la membrana: propietats. Proteïnes de membrana: proteïnes integrals. Determinació de topologia: marcatge de membranes. Glucoproteïnes. O-glucosilació i N-glucosilació. Glúcids incorporats a proteïnes. Tècniques de treball amb proteïnes de membrana.

10. Transport a través de membranes

Permeabilitat. Sistema de transport per difusió facilitada: transportadors tipus "carrier" i canals. Analogia amb enzimes. Ionòfors. Sistemes de transport actiu. Transport acoblat.

11. Estructura dels àcids nucleics: el DNA

Nucleòtids: composició. Bases púriques i pirimidíniques. Nucleòsids i nucleòtids. Els nucleòtids trifosfat. Oligonucleòtids. Propietats químiques. Síntesi d'oligonucleòtids . Estructura del DNA. Model de Watson i Crick: DNAb. Altres hèlixs: DNAa i DNAz. Interaccions que estableixen la doble hèlix: apilament de bases. Desnaturalització i renaturalització. Superenrotllaments. DNA polimerases. Requeriments. Amplificació del DNA. Mètodes de purificació del DNA: electroforesi. Anàlisi per transferència Southern.

12. Estructura dels àcids nucleics: el RNA

Tipus: el RNA missatger i RNAs no codificants. Estructura primària i secundària del RNA missatger. RNA polimerases.

RNases. Mètodes d'anàlisi: transferència Northern. Maduració del RNA missatger. RNA de transferència. Estructura secundària. Processament. Modificació de bases. RNA ribosòmic: processament. El RNA com catalitzador. RNAs no codificants: RNAs de petita grandària, RNAs antisentit.

CLASSES ACCESORIES

Es donaran quatre tipus diferents d'aquestes classes:

2 sessions (2 hores) de consolidació de conceptes de Química

4 sessions (10 hores) de resolució de problemes

1 sessió (1 hora) de pràctiques a l'aula d'informàtica

CLASSES PRÀCTIQUES AL LABORATORI

(6 sessions de 4 hores)

1. Mesurament electromètric del pH. Preparació de tampons. Titulació.

Concepte i expressió de la dilució. Preparació de solucions diluïdes a partir de solucions mare. Preparació de tampons de diferents pH. Mesura del pH. Titulació d'una solució. Comprovació de la capacitat de tamponament.

2. Quantificació espectrofotomètrica de proteïnes.

Comprensió del concepte d'espectre d'absorció com a base dels mètodes colorimètrics de quantificació. Comparació i avaluació de diferents mètodes de quantificació de proteïnes.

3. Cinètica enzimàtica.

Quantificació de l'activitat enzimàtica de la fosfatasa: determinació de la K_m per al *p*-nitrofenil-fosfat i de la K_i per a la inhibició per fosfat

4-5. Purificació de proteïnes: cromatografia de bescanvi iònic, d'afinitat o d'exclusió molecular

Purificació d'un enzim a partir d'un extracte proteic mitjançant aquestes tècniques i anàlisi de l'activitat específica.

6. Electroforesi de proteïnes en condicions desnaturalitzants. Tinció amb colorants específics.

Elaboració de gels desnaturalitzants de poliacrilamida i resolució de mostres als mateixos gels. Detecció de proteïnes al gel mitjançant tinció amb Coomassie.

Bibliografia recomanada

Llibre de text

MATHEWS, C.K., VAN HOLDE, K.E. AHERN, K.G. *Bioquímica*. 3a. edició. McGraw-Hill/Interamericana, 2002.

BERG, J.M., TYMOCZKO, J.L, STRYER, L. *Bioquímica (català)(també en castellà)*. 6a. edició. Reverté, 2007.

Llibres de consulta

VOET. D., VOET, J.G. PRATT, C.W. *Fundamentos de Bioquímica*. 2a. edició. Ed. Médica Panamericana, 2007.

McKEE, T., McKEE, J.R. *Bioquímica*. 1a. edició. McGraw-

Hill/Interamericana, 2003.

CAMPBELL, M.K., FARRELL, S.O. *Bioquímica*. 4a. edició.
Thomson, 2004.

GARRETT, R.H., GRISHAM, C.M. *Biochemistry*. 2a edició.
Harcourt Brace, 1999.