

PROGRAMA DE BIOQUÍMICA 1^{er} CURS DE CIÈNCIES BIOLÒGIQUES

PRIMER SEMESTRE

PART I CONCEPTES BÀSICS

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

Concepte general de la Bioquímica. Elements químics presents als éssers vius. Biomolècules primordials. Origen, especialització i selecció de les biomolècules. Importància biològica de l'aigua. Propietats físico-químiques de l'aigua. L'enllaç d'hidrogen. Propietats dissolvents i interaccions hidrofòbiques. Concepte de pH i pK_a. Lleis de la termodinàmica i la seva aplicació als sistemes biològics. Reaccions acoblades.

PART II ESTRUCTURA I FUNCIO DE LES BIOMOLÈCULES

Tema 2.- PROTEÏNES: FUNCIONS BIOLÒGIQUES I ESTRUCTURA PRIMÀRIA

Funcions biològiques de les proteïnes: tipus de proteïnes. Estructura dels aminoàcids. Propietats dels aminoàcids: estereoisomeria i comportament àcid-base. Classificació dels aminoàcids. Pèptids i enllaç peptídic. Anàlisi de la composició i seqüència d'aminoàcids de les proteïnes.

Tema 3.- ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DE LES PROTEÏNES

Estructura secundària. Descripció de la hèlix α i fulles β . Mapes de Ramachandran. Proteïnes fibroses. Estructura terciària. Proteïnes globulars. Patrons de plegament de proteïnes. Factors que determinen el plegament proteic. Predicció de l'estructura proteica. Estructura quaternària.

Tema 4.- MÈTODES DE PURIFICACIÓ I CARACTERITZACIÓ DE LES PROTEÏNES

Centrifugació, precipitació fraccionada i cromatografia. Electroforesi. Mètodes espectroscòpics: d'absorció, de fluorescència, de difracció de raigs X i de ressonància magnètica nuclear. Difracció de raigs X.

Tema 5.- FUNCIO I EVOLUCIÓ DE PROTEÏNES: LES PROTEÏNES TRANSPORTADORES D'OXIGEN

Emmagatzemament d'oxigen: mioglobina. Transport d'oxigen: hemoglobina. Al·lostèrisme i cooperativitat a la hemoglobina. Exemples d'evolució proteica: la mioglobina i hemoglobina. Diferents formes d'hemoglobina.

Tema 6.- ENZIMS I CINÈTICA ENZIMÀTICA

Naturalesa i funció. Classificació i nomenclatura dels enzims. Efectes dels catalitzadors en les reaccions químiques: mecanismes generals. Descripció d'alguns mecanismes enzimàtics. Cinètica enzimàtica: hipòtesi de Michaelis-Menten i Briggs-Haldane. Reaccions bisubstrat. Cofactors enzimàtics.

Tema 7.- REGULACIÓ DE L'ACTIVITAT ENZIMÀTICA

Inhibició enzimàtica. Regulació al·lostèrica. Regulació per modificació covalent reversible i irreversible. Regulació per control de la concentració d'enzim.

Tema 8.- ESTRUCTURA DELS GLÚCIDS

Monosacàrids: descripció i propietats. Enllaç glicosídic. Oligosacàrids. Polisacàrids. Glicoproteïnes i glicolípidis.

Tema 9.- INTRODUCCIÓ ALS ÀCIDS NUCLEICS. NIVELLS D'ESTRUCTURACIÓ

Naturalesa i funció. Nucleòtids. Estructura primària dels àcids nucleics. Estructura secundària: model de Watson i Crick i estructures alternatives. Estructura terciària: superenrotllament del DNA i RNA de transferència. Complexos DNA-proteïnes: organització del cromosoma. Desnaturalització i renaturalització del DNA.

Tema 10.- ESTRUCTURA DELS LÍPIDS. MEMBRANES BIOLÒGIQUES

Classificació dels lípids. Estructura i propietats dels àcids grassos. Estructura i propietats dels acilglicerols, fosfoglicerols, esfingolípidis i ceres. Estructura i propietats dels terpenoides, carotenoides i esteroides. Prostaglandines, tromboxans i leucotriens. Estructura i propietats de les membranes biològiques. Transducció de senyals.

SEGON SEMESTRE

PART III. METABOLISME INTERMEDIARI

Tema 11.- INTRODUCCIÓ AL METABOLISME

L'ATP com a moneda energètica. Altres compostos amb enllaços fosfat d'elevat contingut energètic. Organismes autòtrofs i heteròtrofs. Concepte de metabolisme i ruta metabòlica. Transformacions anabòliques, catabòliques i anfibòliques. Rutes metabòliques principals. Mecanismes de control del metabolisme. Mètodes experimentals per a l'estudi del metabolisme.

Tema 12.- GLUCÒLISI

Descripció de la ruta glucolítica. Balanç estequiomètric i energètic. Fermentacions. Regulació de la glucòlisi. Entrada d'altres sucres en la ruta glucolítica. Catabolisme de polisacàrids (midó i glicogen).

Tema 13.- PROCESSOS OXIDATIUS: CICLE DE L'ÀCID CÍTRIC I RUTA DE LES PENTOSE-FOSFAT

Descripció de la oxidació del piruvat i del cicle de l'àcid cítric. Balanç estequiomètric i energètic. Regulació de la piruvat deshidrogenasa i del cicle de l'àcid cítric. Reaccions anapleròtiques. Cicle del glicolat. Descripció i regulació de la via de les pentoses-fosfat.

Tema 14.- TRANSPORT ELECTRÒNIC I FOSFORILACIÓ OXIDATIVA

Potencial de reducció estàndard i canvis d'energia lliure de les reaccions redox. Óxido-reduccions biològiques. Descripció de la cadena de transport electrònic. Sistemes llançadora per la oxidació del NADH citosòlic. Fosforilació oxidativa. Sistemes de transport mitocondrial. Balanç energètic i regulació del metabolisme oxidatiu de la glucosa. Oxidacions extra- mitocondrials.

Tema 15.- BIOSÍNTESI DE GLÚCIDS

Descripció de la gluconeogènesi. Balanç estequiomètric i energètic. Substrats de la gluconeogènesi. Coordinació en el control de la glucòlisi i gluconeogènesi. Descripció de la biosíntesi del glicogen. Coordinació en el control de la degradació i biosíntesi del glicogen.

Tema 16.- FOTOSÍNTESI

Procés bàsic de la fotosíntesi. Descripció de la fase lluminosa: fotosistemes, transport electrònic i fotofosforilació. Descripció de la fase fosca: cicle de Calvin. Reacció global i eficiència de la fotosíntesi. Regulació. Fotorespiració i cicle C_4 .

Tema 17.- METABOLISME DELS LÍPIDS

Utilització dels triacilglicerols en els animals. Descripció i funció de les lipoproteïnes. Descripció i regulació de la ruta d'oxidació dels àcids grassos. Cetogènesi. Descripció i regulació de la ruta de biosíntesi dels àcids grassos. Biosíntesi dels triacilglicerols i dels lípids de membrana. Biosíntesi del colesterol i derivats.

Tema 18.- METABOLISME D'AMINOÀCIDS I NUCLEÒTIDS

Cicle del nitrogen. Degradació dels aminoàcids. Aminoàcids cetogènics i glucogènics. Eliminació de l'amoniac: cicle de la urea. Biosíntesi d'aminoàcids. Degradació dels àcids nucleics. Biosíntesi de nucleòtids purínics. Degradació de nucleòtids purínics. Biosíntesi de nucleòtids pirimidínics. Degradació de nucleòtids pirimidínics. Importància mèdica i biològica de compostos anàlegs de nucleòtids.

PART IV. INFORMACIÓ GENÈTICA

Tema 19.- REPLICACIÓ DEL DNA

Replicació semiconservativa del DNA. Descripció de la replicació en els organismes procariotes. Replicació en organismes eucariotes. Reparació del DNA.

Tema 20.- TRANSCRIPCIÓ I REGULACIÓ DE L'EXPRESSIÓ GÈNICA

Diferents classes de RNA. Mecanisme de la transcripció en els organismes procariotes. Processament del RNA. Transcripció i processament en organismes eucariotes. Regulació de l'expressió gènica en procariotes. Regulació de l'expressió gènica en eucariotes.

Tema 21.- EL CODI GENÈTIC I LA SÍNTESI DE PROTEÏNES

Maquinària cel·lular de la síntesi de proteïnes. Codi genètic. Mecanisme de la traducció. Modificacions post-traducció de les proteïnes. Senyals per a la localització intracel·lular de les proteïnes.

Tema 22.- DNA RECOMBINANT

Clonatge de DNA: materials i metodologia. Construcció de biblioteques de DNA. Selecció i recerca de seqüències de DNA: hibridació. Seqüenciació de DNA. Algunes aplicacions de l'enginyeria genètica.

BIBLIOGRAFIA (per ordre alfabètic)

-Lehninger, A.L., Nelson, D.L. i Cox, M.M. "Principios de Bioquímica" (1993)
2ª ed. Ed. Omega, Barcelona. Traduït de la 2ª ed. anglesa de l'any 1993.

-Horton, H.R., Moran, L.A., Ochs, R.S., Rawn, J.D. i Scrimageour, K.G. "Principles of Biochemistry" (1996)
2nd ed. Ed. Neil Patterson/Prentice-Hall International, Inc.

-Mathews, C.K. i van Holde K.E. "Biochemistry" (1996)
2ª ed. Benjamin/Cummings Publishing Co., Redwood City, CA.

-Moran, L.A., Scrimageour, K.G., Horton, H.R., Ochs, R.S. i Rawn, J.D. "Principles of Biochemistry" (1994)
2nd ed. Ed. Neil Patterson/Prentice-Hall International, Inc.

-Rawn, J.D. "Bioquímica" (1989)
1ª ed. Ed. Interamericana, Mc.Graw-Hill, Madrid. Traduït de la 1ª ed. anglesa de l'any 1989.

-Stryer, L. "Bioquímica" (1995)
4ª ed. Ed. Reverté, Barcelona. Traduït de la 4ª ed. anglesa de l'any 1995.

-Voet, D. and Voet, J.G. "Biochemistry" (1995)
2nd ed. Ed. John Wiley and Sons, New York. (Hi ha la traduc. de la 1ª ed. Omega, 1992)

-Zubay, G. "Biochemistry" (1993)
3rd ed. Ed. Brown, Dubuque, Iowa.