

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 pKa. 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 I ESTRUCTURA PRIMÀRIA

Funcions 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 l'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 diroisme circular i de ressonància magnètica nuclear. Difracció de raigs X.

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

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

Tema 6.- ENZIMS I CINÈTICA ENZIMÀTICA

Naturalitat 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·lostèria. 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 glicolípids.

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

Naturalitat 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 acilglicèrids, fosfoglicèrids, esfingolípids 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 glucòlisi. Catabolisme de polisacàrids (midó i glicogen).

Tema 13.- PROCESSOS OXIDATIUS : CICLE DE L'ÀCID CÍTRIC I RUTA DE LES PENTOSOS-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 glioxilat. 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. Oxido - 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 C₄.

Tema 17.- METABOLISME DELS LÍPIDS

Utilització dels triacilglicèrids 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 triacilglicèrids 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 semiconservadora del DNA. Descripció de la replicació en els organismes procariotes. Replicació en organismes eucariotes. Reparació del DNA.

Tema 20.- TRANSCRIPCIÓ I REGULACIÓ DE L'EXPRESSION 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

Maquinaria cel·lular de la síntesi de proteïnes. Codi genètic. Mecanisme de la traducció. Modificacions posttraduccionals 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). 2^{ed}. Ed. Omega, Barcelona. Traduït de la 2^{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). 2nded. Ed. Neil Patterson / Prentice-Hall International, Inc.
- Mathews, C.K. i van Holde K.E. "Bioquímica" (1998). 2^aed. Ed. McGraw-Hill / Interamericana. Traduït de la 2^aed. anglesa de l'any 1996.
- Moran, L.A., Scrimageour, K.G., Horton, H.R., Ochs, R.S. i Rawn, J.D. "Principles of Biochemistry" (1994) 2nded. Ed. Neil Patterson / Prentice-Hall International, Inc.
- Rawn, J.D. "Bioquímica" (1989). 1^aed. Ed. Interamericana, Mc.Graw-Hill, Madrid. Traduït de la 1^aed. anglesa de l'any 1989.
- Stryer, L. "Bioquímica" (1995). 4^aed. Ed. Reverté, Barcelona. Traduït de la 4^aed. anglesa de l'any 1995.
- Voet, D. and Voet, J.G. "Biochemistry" (1995). 2nded. Ed. John Wiley and Sons, New York. (Hi ha la traducció de la 1^aed. Omega, 1992)
- Zubay, G. "Biochemistry" (1993). 3rd ed. Ed. Brown, Dubuque, Iowa.