

PART I. ELS COMPONENTS MOLECULARS DE LA CEL·LULA I LLUR FUNCIO.

Tema 1. ORGANITZACIO MOLECULAR DELS ESSERS VIUS.

Concepte general de la Bioquímica. Elements químics presents als éssers vius: la seva idoneïtat. Biomolècules primordials: estructura i funció. Integració de les biomolècules a l'estructura cel·lular. Origen, especialització i selecció de les biomolècules.

Tema 2. L'AIGUA.

Importància biològica de l'aigua. Propietats físico-químiques de l'aigua. L'enllaç d'hidrogen. Propietats dissolvents i interaccions hidrofòbiques. Ionització de l'aigua: concepte de pH. Àcids, bases i amortidors. Idoneïtat de l'entorn aquós per als éssers vius.

Tema 3. AMINOACIDS I PEPTIDS.

Estructura i classificació dels aminoàcids. Propietats àcido-bàsiques. Estereoisomeria. Espectres d'absorció. Reaccions químiques dels aminoàcids. Mètodes de separació i quantificació dels aminoàcids. Característiques de l'enllaç peptídic. Estructura i propietats dels peptids. Peptids d'interès biològic.

Tema 4. PROTEINES: FUNCIONS BIOLÒGIQUES I ESTRUCTURA PRIMARIA.

Funcions biològiques de les proteïnes: tipus de proteïnes. Estructura primària de les proteïnes. Etapes generals a l'anàlisi de la seqüència aminoacídica de les proteïnes. Variacions mutacionals i d'espècie entre les seqüències de proteïnes homòlogues.

Tema 5. CONFORMACIO DE LES CADENES POLIPEPTIDIQUES.

Conformació nativa de les proteïnes i forces que la mantenen. L'estructura secundària: hèlix α , fulla plegada β i hèlix del col·lagen: característiques i propietats. Colzes β . L'estructura terciària: característiques i forces que l'estabilitzen. Proteïnes oligomèriques: estructura quaternària. Significat biològic de l'estructura subunitària a les proteïnes. Enllaços inter i intra-moleculars presents a les proteïnes fibroses.

Tema 6. PROTEINES TRANSPORTADORES D'OXIGEN.

Característiques estructurals de la mioglobina i de l'hemoglobina. Comportament al·lostèric i interaccions entre les subunitats de l'hemoglobina. Acció del 2,3-bisfosfoglicerat. Efecte Bohr. Hemoglobines anormals.

Tema 7. AILLAMENT I CARACTERITZACIO DE LES PROTEINES.

Mètodes d'extracció, separació i purificació de les proteïnes. Criteri d'homogeneïtat. Caracterització de les molècules proteiques: determinació del seu pes molecular i estructura subunitària. Mètodes per a l'estudi de la conformació de les proteïnes.

PART II. CATALISI ENZIMATICA.

Tema 8. CONCEPTE GENERAL D'ENZIM.

Naturalesa i funció. Classificació i nomenclatura dels enzims. Cofactors enzimàtics. Especificitat de substrat. Característiques de la unió dels substrats als centres actius dels enzims. Energia d'activació i acció enzimàtica. Mesura de l'activitat enzimàtica: unitats.

Tema 9. CINETICA ENZIMATICA.

L'equació de Michaelis-Menten i transformacions posteriors. Significat de K_m i V_{max} . Inhibició enzimàtica. Efecte del pH i la temperatura sobre l'activitat enzimàtica. Característiques de les reaccions bisubstrat.

Tema 10. MECANISMES D'ACCIO ENZIMATICA.

Factors que incrementen la velocitat de la reacció enzimàtica. Catàlisi àcid-base i catàlisi covalent. Exemples específics de mecanismes d'acció. Cocatalitzadors.

Tema 11. REGULACIO DE L'ACTIVITAT ENZIMATICA.

Regulació per moduladors: al·lostèricisme. Regulació per modificació covalent reversible i irreversible. Isoenzims. Sistemes multienzimàtics. Regulació per canvis en la concentració d'enzim.

PART III. METABOLISME.

Tema 12. VISIO GENERAL DEL METABOLISME INTERMEDIARI.

Concepte de ruta metabòlica. Transformacions anabòliques, catabòliques i amfibòliques a les cèl·lules. Mètodes experimentals per a l'estudi del metabolisme. Mecanismes de regulació del metabolisme cel·lular. Compartimentació intracel·lular. Disfuncions metabòliques: enzimopaties.

Tema 13. PRINCIPIS DE BIOENERGETICA.

Canvis d'energia lliure a les reaccions químiques. L'energia lliure d'hidròlisi dels compostos amb enllaços fosfat. L'ATP com a moneda energètica. Interrelacions entre els compostos amb enllaços rics en energia. Oxido-reduccions biològiques. NADH i $FADH_2$.

Tema 14. CARBOHIDRATS: ESTRUCTURA I FUNCIO BIOLOGICA.

Monosacàrids: classificació i propietats. Enllaç glucosídic. Oligosacàrids. Polisacàrids. Mucopolisacàrids i proteoglicans. Glucoproteïnes.

Tema 15. GLUCOLISI.

Degradació de glucosa a piruvat: balanç energètic. Reducció de piruvat a lactat. Rutes d'alimentació des del glicogen i altres carbohidrats que condueixen a la ruta glucolítica central. Regulació de la seqüència glucolítica. Fermentació alcohòlica.

Tema 16. OXIDACIO DEL PIRUVAT I CICLE DELS ACIDS TRICARBOXILS.

Importància de l'acetil-CoA en el metabolisme. Oxidació de l'acetil-CoA: descripció general del cicle de l'àcid cítric. Balanç energètic i regulació del cicle de l'àcid cítric. Reaccions anapleròtiques. Cicle del glioxilat.

Tema 17. ALTRES VIES D'UTILITZACIO DE LA GLUCOSA.

Ruta dels fosfats pentosa. Ruta de l'àcid glucurònic.

Tema 18. CADENA DE TRANSPORT ELECTRONIC, FOSFORILACIO OXIDATIVA I REGULACIO DE LA PRODUCCIO D'ATP.

Descripció de la cadena de transport electrònic. Fosforilació oxidativa i formació d'ATP. Sistemes llançadora per l'oxidació del NADH extramitocondrial. Balanç energètic global de l'oxidació de la glucosa. Regulació de la producció d'ATP. Oxidacions extramitocondrials.

Tema 19. BIOSINTESI DE CARBOHIDRATS.

Gluconeogènesi. Cicle de Cori. Regulació de la gluconeogènesi. Metabolisme del glicogen i la seva regulació.

Tema 20. FOTOSINTESI.

Fase lluminosa: fotoreceptors, antena, centre fotoquímic, transport electrònic i fosforilació fotosintètica. Fase fosca: cicle de Calvin i ruta de Hatch-Slack.

Tema 21. ESTRUCTURA DELS LIPIDS I DE LES LIPOPROTEINES.

Classificació dels lípids. Estructura i propietats dels àcids grassos. Estructura i propietats dels acilglicèrids, fosfoglicèrids, esfingolípids, terpens i esteroides. Lipoproteïnes de transport: estructura, classificació i funció. Membranes biològiques: estructura i propietats, model del mosaic fluid.

Tema 22. METABOLISME DELS LIPIDS.

Hidròlisi dels triacilglicèrids. Activació i β -oxidació dels àcids grassos. Cetogènesi. Biosíntesi d'àcids grassos: el complex àcid gras-sintetasa. Regulació del metabolisme dels àcids grassos. Biosíntesi de triacilglicèrids i lípids de membrana. Biosíntesi del colesterol i derivats.

Tema 23. METABOLISME DELS AMINOACIDS.

Proteòlisi. Transaminació i desaminació. Degradació de les cadenes carbonades dels aminoàcids: aminoàcids cetogènics i glucogènics. Eliminació del nitrogen: cicle de la urea. Fixació del nitrogen atmosfèric. Biosíntesi d'aminoàcids essencials i no essencials. Regulació de la biosíntesi d'aminoàcids. Biosíntesi de derivats dels aminoàcids.

Tema 24. METABOLISME DELS NUCLEOTIDS.

Biosíntesi dels nucleòtids purínics i pirimidínics. Degradació i recuperació de purines. Degradació de pirimidines.

PART IV. GENETICA MOLECULAR.

Tema 25. ESTRUCTURA DEL DNA.

El DNA com a molècula fonamental de l'herència biològica. Estructura del DNA: formes estructurals del DNA, DNA circular, desnaturalització de la doble hèlix. Complexos DNA-proteïna: la cromatina.

Tema 26. REPLICACIO DEL DNA.

Replicació semiconservativa del DNA. Iniciació i avanç de la forqueta de replicació: DNA polimerases, fragments d'Okazaki, DNA lligasa, helicases, proteïnes estabilitzadores del DNA monocadena, topoisomerases. La replicació en organismes eucariotes.

Tema 27. TECNIQUES DE MANIPULACIO I ANALISI DE DNA.

Mètodes de l'enginyeria genètica: enzims de restricció, hibridització, clonació, seqüenciació i síntesi química de fragments de DNA.

Tema 28. TRANSCRIPCIO.

Biosíntesi del RNA missatger: RNA polimerasa, seqüències promotores, iniciació de la transcripció, elongació de la cadena de RNA, senyals d'acabament, modificacions postranscripcionals. Transcripció dels gens eucariòtics: regions promotores, introns i exons, processament del transcrit primari.

Tema 29. REGULACIO DE L'EXPRESSIO GENETICA.

L'operon lactosa i altres operons bacterians. Regulació de l'expressió genètica en els eucariotes.

Tema 30. EL CODI GENETIC I LA SINTESI DE PROTEINES.

Establiment del codi genètic. Característiques fonamentals del codi genètic. Estructura del RNA de transferència. Mecanisme de la traducció: activació i unió específica dels aminoàcids amb els tRNAs, iniciació, elongació i acabament de la síntesi de proteïnes en els ribosomes. Modificacions postraduccionals de les proteïnes. Senyals per la localització cel·lular específica de les proteïnes.

BIBLIOGRAFIA

- Stryer, L. "Bioquímica". 1988. 3a. ed. Ed. Reverté, Barcelona.
- Lehninger, A.L. "Principios de Bioquímica". 1984. Ed. Omega, Barcelona.
- Herrera, E. i col. "Bioquímica". 1986. Ed. Interamericana, Madrid.
- Devlin, T.M. "Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas". 1988. 2a. ed. Ed. Reverté, Barcelona.