

PRIMER SEMESTRE

PART I: CONCEPTES BÀSICS

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

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.

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.

4. Mètodes de purificació i caracterització de les proteïnes

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

5. Funció i evolució de proteïnes: les proteïnes transportadores d'oxigen

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

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.

7. Regulació de l'activitat enzimàtica

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

8. Estructura dels glúcids

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

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.

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

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.

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).

13. Processos oxidatius : cicle de l'àcid cítric i ruta de les pentoses 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.

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.

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.

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.

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.

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

19. Replicació del dna

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

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.

21. El codi genètic i la síntesi de proteïnes

Maquinaria cel·lular de la síntesi de proteïnes. Codi genètic. Mecanisme de la traducció. Modificacions posttraduccionalment de les proteïnes. Senyals per a la localització intracel·lular de les proteïnes.

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.



Bioquímica

Pràctica 1. Determinació de la concentració de glucosa.

Pràctica 2a. Cromatografia en gel-filtració

Pràctica 2b. Cromatografia en capa prima.

Pràctica 3. Determinació de l'activitat fosfatasa alcalina.

Pràctica 4a. Fraccionament electroforètic de proteïnes de sèrum.

Pràctica 4b. Separació d'àcids nucleics en gels d'agarosa.