

Vizsgatételek

- Képletlista
- Gyakorlatok
- Fehérjék biokémiája
- Enzimológia
- Sejtbiológia
- Bioenergetika
- Molekuláris biológia
- Szénhidrátok
- Lipidek

Képletlista

α és β -D-glukóz, α -és β -D-fruktóz, α -és β -D-galaktóz, α -és β -D-mannóz, α -és β -D-ribóz, α -és β -D-dezoxiribóz, maltóz, szacharóz, laktóz, D-galaktitol (dulcitol), glukono- δ -lakton, β -D-glukoronsav, α -L-iduronsav, α -D-glukóz-1-foszfát, α -D-glukóz-6-foszfát, β -D-fruktóz-6-foszfát, fruktóz-1,6-biszfoszfát, D-ribitol, cellobióz, α -D-glukóz-amin, N-acetil-D-galaktózamin, α -L-fukóz, N-acetil-D-mannózamin

foszfatidsav, foszfatidil-kolin, foszfatidil-szerin, difoszfatidil-glicerol (kardiolipin), foszfatidil-inozitol-4,5-bisz-foszfát, plazmánsav, trombocita aktiváló faktor, koleszterin, kólsav, taurokólsav, glikokólsav, kortizol, aldosteron, progeszteron, tesztoszteron, ösztadiol, arachidonsav,

alanin, arginin, aszparagin, aszparaginsav, cisztein, fenilalanin, glicin, glutamin, glutaminsav, 4-hidroxiprolin, 5-hidroxilizin, hisztidin, izoleucin, leucin, lizin, metionin, prolin, szerin, treonin, triptofán, tirozin, valin

adenin, guanin, hipoxantin, xantin, húgysav, timin, uracil, citozin, nukleozid és deoxinukleozid - mono – di – trifoszfátok (pl.: pl. adozin, AMP, ADP, ATP, dATP), cAMP, cGMP, A és T bázispárosodás, C és G bázispárosodás

Gyakorlat

1. **Fehérjék vizsgálata:** Fehérjék reverzibilis és irreverzibilis kicsapása, színreakcióik, a fehérjék mennyiségi meghatározása
2. Aminosavak elektrometriás titrálása
3. **Enzimkinetikai mérések ureáz enzimmel:** A szubsztrát koncentráció hatása az enzimaktivitásra, K_m és V_{max} értékek meghatározása az enzimaktivitás gátlhatósága kompetitív és non-kompetitív gátlószerekkel (Ureáz)
4. **Biokémiai vizsgálati módszerek I:** A gélszűrés elvi alapjai és felhasználása
5. **Biokémiai vizsgálati módszerek II:** Papír és vékony-réteg kromatográfia elvi alapja. Felhasználása, aminosavak elválasztása R_f vékony-réteg kromatográfiával (TLC)

6. **Molekuláris biológia I:** A pGL3 basic vektor restriktív emésztése és gélelektroforézise

7. **Molekuláris biológia II:** A β -galaktozidáz indukció vizsgálata

Fehérjék

1. Standard aminosavak általános kémiai jellemzése, csoportosításuk.
2. Aminosavak disszociációja, pK értékei, izoelektromos pont.
3. Peptidkötés, a kötés konfigurációja. Peptidek elnevezése.
4. A fehérjék primer és szekunder szerkezete. A szekunder szerkezetet rögzítő kötések. α -keratin.
5. A globuláris fehérjék terciér szerkezete. A harmadlagos szerkezet kialakulásának termodinamikai értelmezése, a szeri stabilizáló kötések.
6. Kollagén és elasztin szerkezete. A kollagén bioszintézise.
7. A globuláris proteinek általános jellemzése.
8. Fehérjék denaturációja.
9. A fehérjék natív szerkezete kialakulásának sorrendje. A ribonukleáz denaturálása és renaturálása.
10. A mioglobín szerkezete és funkciója. A hem proszтетikus csoport a mioglobínban. CO és O₂ kötés.
11. A mioglobín O₂ telítése.
12. A fehérjék negyedleges szerkezete, kötések. A hemoglobín szerkezete és funkciója. Sarlósejtes anémia, (HbS) molekulásze sajátságai.
13. A hemoglobín O₂ telítése. Kooperativitás, allostéria, a 2,3-difoszfoglycerát szerepe. Fötális hemoglobín (HbF).
14. A hemoglobín O₂ telítése a pH függvényében. (Bohr-effektus.)

Enzimológia

1. Az enzimek általános tulajdonságai. Reakciósebesség és mérése. Enzimaktivitás egységek. Az enzimek hatása a egyensúlyára és az aktivációs energiára. A hőmérséklet és a pH hatása az Enzimaktivitásra.
2. Az Enzim aktív centruma. A szubsztrátkötő és a katalitikus hely. Az Enzimreakciók specificitása. (pl.: szerin proteázok)
3. A koenzimek szerepe az Enzimaktivitásban.
4. Multienzim komplexek, izoenzimek. Az izoenzimek klinikai jelentősége.
5. A Michaelis-Menten kinetika. Reciprok ábrázolás levezetése, jelentősége.
6. Az Enzimek allostérikus szabályozása. A foszfofruktokináz szabályozása.
7. Az Enzimaktivitás szabályozása kompartmentalizációval, a génexpresszó szabályozásával, proteolitikus aktiválással (Példák)
8. Az Enzimaktivitás szabályozása-reverzibilis kovalens módosítással.
9. A szerin proteázok működési mechanizmusa.
10. A metabolikus utak szabályozásának alapelvei. A sebesség meghatározó lépés megtalálása, termodinamikája.
11. Transzportfehérjék tulajdonságai.

Sejtbiológia I

1. A plazmamembrán szerkezete, asszimmetriája, mozgása, fluiditása, szerveződése és működése. Lipidkomponensek fő típusai: flip-flop, rotáció, laterális diffúzió. Raftok, caveolák. A sejtmembrán fehérjekomponensei (integráns, periferikus transzmembrán fehérjék) és funkciói. Akvaporinok. ABC proteinek, multidrog rezisztens proteinek.
2. Transzport lehetőségek a membránokon át. Transzport proteinek típusai: csatorna fehérjék, transzporterek, aktív fehérjék. Aktív és passzív transzport. Uniport, kotranszport, szimport, antiport. Exo- és endocitózis formái, jelentőségük.
3. A sejtmag szerkezete. A maghátya szerkezete, kapcsolata más membránrendszerekkel. Laminok. A magpórus szerkezete. Transzportfolyamatai, „zsilipező kapun való” szállítás: importinok, exportinok.
4. Sejtváz elemek: mikrotubulusok (MT) felépítése és feladatai. A mikrotubulusok dinamikus (dinamikus instabilitás elve) felépítése. Mikrotubulus Asszociált Proteinek (MAP). Mikrotubuláris motorfehérjék: dinein, kinezin szerepe. A centriólum szerkezete, szerepe. MTOC. Mitózis: osztódási magorsók kialakulása. Mitotikus MT motorfehérjék.
5. Sejtváz elemek: intermedier filamentumok típusai, felépítése és feladatai. Osztályaik. Laminok, neurofilamentumok. Szerepük, kapcsolatuk a sejtmembránnal.
6. Sejtváz elemek: mikrofilamentumok szerkezete, polaritása és feladatai. Taposómalom mechanizmus. Aktin-kötő (asszociált) fehérjék és funkcióik (példák). Miozinok: az aktin motor fehérjéi. Sejtmozgások.
7. A durva (dER) és a sima felszínű endoplazmatikus retikulum (sER) szerkezeti és funkcionális különbségei. A dER-ben található fehérjék sorsa. A fehérjemolekulák szignalizációjának jelentősége, lehetőségei. A térszerkezet szerepe a szignalizációban. Chaperonok (hő-shock proteinek). Vezikuláris transzport: klatrin-burkos, COPI-burkos, COPII-burkos vezikulum transzport.
8. Golgi-rendszer Szerkezete kapcsolata más membránrendszerekkel. Szerepük: transzport, válogatás, transzformáció (átalakítás) membránba csomagolás.
9. A lizoszóma és a peroxiszóma eredete, szerkezete, feladatai. Anyagok transzportja a lizoszómába. Lizoszóma asszociált membrán fehérjék (LAMP). Peroxiszóma szerkezete, funkciói.
10. A mitokondrium szerkezete, fő funkciói, származása. A mitokondrium a sejtek energiatermelő központjai. Mitokondriális membránon keresztül történő fehérje transzport: transzmembrán transzport (TOM és TIM23 komplex). A mitokondriális származástani jelentősége.

Bioenergetika

1. A mitokondriális elektrontranszport-lánc szerepe, működése, lokalizációja.
2. Az elektrontranszport-lánc komponensei, gátlószerei, funkcionális komplexei.
3. A citokrómok szerkezete, működése, gátlószerei.
4. A P/O hányados, szétkapcsolás.
5. Az elektrontranszport-lánc protonpumpái, szerepük.
6. A mitokondriális ATP-áz szerkezete, működése.
7. Az oxidatív foszforiláció mechanizmusa.

Molekuláris biológia

1. A DNS szerkezete, DNS denaturáció, hibridizáció
2. A DNS polimerázok (I-II-III) tulajdonságai, az általuk katalizált reakciók.
3. A DNS ligáz által katalizált reakciók, a ligázok szerepe.
4. A DNS replikáció iniciációja prokariótákban, a replikációs villa, a vezető és követő szál jellemzése.
5. Az Okazaki-fragmentek és a ligáz szerepe a DNS replikációban.
6. A protarióta genom replikációjában szerepet játszó fehérje molekulák és szerepük.
7. Az eukarióta DNS polimerázok jellemzése, szerepük a DNS replikációban. A telomeráz.
8. A replikációs „buborékok” (a replikációs villa – vezető szál, követő szál – mozgása). A régebbi és új hisztonok megoszlása.
9. Az eukarióta genom szerveződése (nukleosómák, eukromatin, heterokromatin, kromatidok a metafázisban). A DNS molekulák száma a G2 fázisban.
10. A DNS leggyakoribb károsodásai, a károsodáshoz vezető tényezők. A főbb repair mechanizmusok.
11. A bázisok dezaminációja, depurinizáció, a károsodások lehetséges következményei, javításának mechanizmusai.
12. A pirimidin dimérek kialakulása, a hibajavítás mechanizmusa. Xeroderma pigmentosum
13. A pontmutáció, inzerció, delécio kialakulása, következményei a leolvasási keretben (open reading frame, ORF) a frame shift illetve a nonsense mutáció fogalma.
14. A DNS replikáció hitelességének biztosítása, mismatch repair (hibás bázispárok korrekciója).
15. A suppressor mutáció, az Ames teszt elve
16. A pro- és eukarióta transzkripció összehasonlítása.
17. Az *Escherichia coli* DNS-függő RNS polimerázának jellemzése
18. A prokarióta transzkripció egység, a promoter (erős, gyenge) fogalma. A policiszronos mRNA szerkezete.
19. DNS transzkripció eukarióta sejtekben. Az eukarióta transzkripció egység, az eukarióta promoterek, enhancerek.
20. Az eukarióta RNS polimeráz. Az elsődleges transzkript 5' és 3' módosítása.
21. A splicing mechanizmusa. Az alternative splicing.
22. A restrikciós endonukleáz – metiláz párok jelentősége baktériumokban.
23. A t-RNS szerkezete, funkciója. Az aminoacil-t-RNS képződése. Az aminoacil-t-RNS szintetázok specificitása.
24. A riboszómák felépítése, funkciója.
25. A fehérje szintézis és a mRNS olvasás iránya. A prokarióták iniciációs kodonjának a felismerése. Az IF1, IF2, IF3 szerepe.
26. A transláció iniciációja eukariótákban. A z eIF2, eIF3, eIF4 szerepe.
27. Az elongáció lépései. A Prokarióta és eukarióta elongációs faktorok szerepe. A fehérje szintézis terminációja pro- és eukariótákban.

28. A szignál szekvenciák szerepe és jellemzése a fehérjeszintézés során. Fehérje transzport az endoplazmás reticulum membránban. A SRP (signal recognition particle) szerkezete és funkciója.
29. A fehérjék útja az endoplazmás retikulumba, minőségi kontroll az endoplazmás retikulumban.
30. Az endoplazmás retikulumból a Golgi apparátusba történő anterográd és retrográd transzport. Coat proteins, SNARES, G-fehérjék. Az exocitózis mechanizmusa.
31. Lizoszómák, a receptor-mediált endocitózis. Protein degradation pathways.
32. Fehérjék útja a sejtmagba, a magi import és export. Fehérjék útja a mitokondriális szubkompartmentbe. A hősokkfehérjék szerepe.
33. A lac operon. A β -galaktozidáz aktivitás indukciója. A lac-operon funkciója. A CAP fehérje és a cAMP szerepe a lac-operon kettős kontrolljában.
34. Az eukarióta gén-expresszió szabályozása, transzkripció szabályozás.
35. Az eukarióta gén-expresszió szabályozása. Poszttranszkripció szabályozás; alternatív splicing és poliadeniláció, jelentőség. mRNS editing, az mRNS féléletidő szabályozása.
36. Az eukarióta gén-expresszió szabályozása, a transláció szintű szabályozás.
37. A rák molekuláris genetikája. A retrovírusok rákkeltő mechanizmusa. A protooncogének fő osztályai.
38. A sejtttranszformáció, az onkogének detektálása. A protooncogének. A protooncogének aktiválódásának lehetséges mechanizmusai, tumor szupresszor gének.
39. A DNS szabályozó szekvenciák detektálása és izolálása. Footprinting, DNS-kötő fehérjék.
40. Rekombináns plazmidok. Expressziós vektorok, reporter gének (CAT, luciferase).
41. cDNS, genomi DNS könyvtár definíciója, lehetséges felhasználása. (Southern, Northern and Western blotting. DNA chip technológia).
42. PCR (polymerase chain reaction). DNS fragmentek amplifikációja PCR-rel. Humán génterápia. Elvi lehetőségek, módszerek, veszélyek.
43. A humán genom program.
44. A rekombináns DNS technológia.
45. Transzgénikus állatok.
46. Az eukarióta sejtciklus és szabályozásának biokémiai alapjai. Ciklin dependens kinázok.
47. Proteolízis a sejtciklusban. Onkogének és sejtciklus. A retinoblasztoma fehérje (p105) ciklus. A p53 és a proliferáció/apoptózis szabályozása.

Szénhidrátok

1. A szénhidrátok definíciója, osztályozása.
2. A monoszaccharidok térszerkezete.
3. A monoszaccharidok oxidált és redukált származékai.
4. Diszaccharidok osztályozása, szerkezete, fontosabb diszacharidok.

5. A homopoliszacharidok szerkezete, fajtái, biológiai szerepe.
6. A heteropoliszacharidokat (heteroglikánokat) felépítő monoszacharidok és azok származékai.
7. Glikoproteinek, proteoglikánok.

Lipidek

1. A lipidek általános tulajdonsága, osztályozásuk. Neutrális zsírok, sztereokémiai nomenklátúra, prokiralitás.
2. Zsírsavak: osztályozás, nomenklátúra. Funkció, fizikai tulajdonságok függése a kémiai szerkezettől, telítetlen zsírsavak peroxidációja.
3. Foszfoglicerolipidek: szerkezet, funkció, fontosabb képviselők. Detergens hatású foszfolipidek. Éterfoszfolipidek: transz aktiváló faktor, szerkezet-funkció. Plazmalogének, szerkezet.
4. Foszfoszfingolipidek, glikoszfingolipidek: struktúra, funkció, szövet-specifititás, tárolási betegségek.
5. Koleszterin és redukált származékai: sztereokémiai szerkezet, nevezéktan és funkció. Epesavak, konjugált epesavak szerkezet, funkció összefüggés, detergens hatás.
6. Szteroid hormonok: szerkezet, funkció. hatásmechanizmus.
7. Dolikolfoszfát: szerepe a glikoproteinek szintézisében. Koenzim-Q: funkció, kinoidális, aromás gyűrűszerkezet.
8. Eikozanoidok: osztályozás, funkciók.