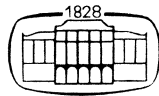


Elődi Pál

Biokémia

Negyedik kiadás



Akadémiai Kiadó, Budapest 1989

Tartalom

Bevezetés 21

1. Az élő szervezetek felépítése és az életfolyamatok 23

Mi jellemző az élőre? (23) Biogén elemek (25) Biomolekulák (28) A biomolekulák „hierarchiája” (29) A víz (30) A víz — oldószer (34) A víz ionizációja (36) Savak, bázisok, pufferek (37) Aszimmetria, konfiguráció, konformáció (41) Összefoglalás (45) Irodalom (46)

Az élő szervezetet felépítő anyagok 47

2. Aminosavak, peptidek 49

Aminosavak (49) Az aminosavak elektrokémiai tulajdonságai (54) Az aminosavak optikai sajátosságai (56) Aminosavak kémiai reakciói (58) Aminosavelegek összetételének vizsgálata (60) Peptidek (65) Peptidek előfordulása és funkciói (67) Összefoglalás (72) Irodalom (72)

3. Fehérjék — előfordulás, kémiai felépítés 73

Fehérjék izolálása és tisztítása (76) A fehérjék felépítésének szerkezeti szintjei (85) Fehérjék kémiai felépítése (86) Fehérjék aminosavsorrendje (primer szerkezete) (90) Peptidek laboratóriumi szintézise (95) Irodalom (96)

4. Fehérjék — háromdimenziós szerkezet 98

Másodlagos szerkezet (98) Harmadlagos szerkezet (101) A térszerkezet vizsgálata (104) Negyedleges szerkezet (113) A fehérjék molekulásúlya (114) Összefoglalás (120) Irodalom (120)

5. Fehérjék — szerkezet és működés 122

Globinok felépítése, a koáformáció és működés kapcsolata (122) 2,3-difoszfo-glicerát szerepe (132) Globinok „polimorfizmusa” (135) Anomális globinok (139) Fibrin — alvadékony fehérje (146) Immunglobulinok — a kémiai védelem fehérjei (150) A vázfehérjék — a szervezet mechanikai tulajdonságainak kialakítása (150) Aktomiozin — a kontraktilis fehérje (165) Függelék — A hemoglobin oxigénkötése, allostéria és kooperáció (167) Összefoglalás (169) Irodalom (170)

6. Szénhidrátok 171

Monoszacharidok (172) Egyszerű cukrok származékai (175) Diszacharidok (179) Poliszacharidok (poliglükánok) — tartalék szénhidrátok (180) Poliszacharidok — sejtfalanyagok (183) Heteroglükánok (184) Glikoproteinek (188) Összefoglalás (192) Irodalom (192)

7. Lipidek 193

Zsírsvak és neutrális zsírok (193) Foszfogliceridek (197) Egyéb poláros lipidek (201) Nem hidrolizáló lipidek (203) Terpének és származékaik — karotinok, A-vitaminok (205) Egyéb izoprénszármazékok (207) Sztteroidok (210) Lipoproteinek (214) Membránok felépítése (215) Összefoglalás (221) Irodalom (222)

8. Mononukleotidok, polinukleotidok 223

Mononukleotidok (223) Pirimidin- és purinbázisok (223) Nukleozidok (226) Nukleotidok (227) Nukleotid koenzimek (229) Polinukleotidok (231) Deoxiribonukleinsavak (232) Z-DNS (240) Ribonukleinsavak (241) Nukleoproteinek, nukleinsav—fehérje komplexek (246) Nukleinsavak kémiai felépítésének és bázissorrendjének meghatározása (253) Nukleotidok kémiai szintézise (261) Összefoglalás (263) Irodalom (264)

Biológiai folyamatok és a biokatalízis 265

9. Reakciósebesség és a biokatalizátorok 267

Reakciók kinetikája és a katalízis (268) Aktivált állapot (270) Enzimek—biokatalizátorok (272) Az enzimműködés feltételei (276) Enzimreakciók gátlása — irreverzibilis reakciók (278) Enzimek reverzibilis gátlása (279) Irodalom (283)

10. A biokatalízis — szerkezet és működés kapcsolata 284

Az aktív centrum (287) Az aktív centrum szerkezete és a katalízis mechanizmusa (289) Szerin-proteinázok működése (289) A karboxipeptidáz működése (297) A lizozim működése (301) Enzimműködés és molekulaméret (304) Az enzimműködés szabályozása (308) Szabályozás kooperáció útján — allosztérikus enzimek (309) Szabályozás posztisztetikus módosítás útján — kovalens kötések irreverzibilis megszüntetése (314) Proteinázinhibitorok (318) Proteolitikus enzimaszkád: a vérárvadás (320) Szabályozás reverzibilis posztisztetikus módosítás útján — kovalens kötések létesítése (326) Összefoglalás (327) Függelék (329) Irodalom (331)

Anyagcsere-folyamatok 333

11. Anyagcsere 335

Az élő energiaigénye (335) Az energia- és anyagforgalom kapcsolata (342) Az anyagforgalom (345) Az anyagcsere-vizsgálat módszerei (349) Citoszkeleton (352) Auxotróf mutánsok — genetikai enzimhiány (355) Összefoglalás (356) Irodalom (357)

12. Energiatranszformáció és -tárolás 358

Redoxpotenciál (358) A biológiai energiafelszabadítás — terminális oxidáció (elektrontranszport) (362) A víz keletkezése szubsztrátok hidrogénjéből (368) Oxidációs energia átalakulása kémiai kötési energiává (oxidatív foszforilálás) (369) Az energiaképző folyamatok lokalizációja és integrációja, mitochondriumok szerepe (372) Energiakapcsolás a mitochondriumokban, — kémiai kapcsolási hipotézis (378) Mitochondriumok légzésfüggő iontranszportja — kemiozmózis-hipotézis (380) Foszfórilálástól független oxidációs folyamatok (383) Összefoglalás (358) Irodalom (386)

13. Trikarbonsav ciklus (citrátkör, Szent-Györgyi—Krebs-ciklus) 387

Aktív acetát keletkezése (388) A trikarbonsav ciklus részfolyamatai (394) A trikarbonsav ciklus központi helye az anyag- és energiaforgalomban (401) Kiegészítő (anaplerotikus) reakciók (402) Összefoglalás (405) Irodalom (406)

14. Szénhidrátok anyagcseréje — lebontás 407

Emésztés felszívódás (407) A glükóz intracelluláris anaerob átalakítása (408) A glükózlebontás lépései (409) A glükózlebontás első szakasza (412) A glükózlebontás második szakasza (417) Alkoholos erjedés (423) A glükózlebontás energiamérlege (424) A szénhidrátlebontás integrációja (426) Poliszacharidok bekapcsolódása a glikolízisbe: glikogén, keményítő (431) Más hexózok bekapcsolódása a glikolízisbe (435) A glükózlebontás más útvonala — pentózfoszfát útvonal (437) A NADH sorsa — ingarendszerek (442) A szénhidrát-anyagcsere zavarai (444) Összefoglalás (449)

15. Szénhidrátok anyagcseréje — bioszintézis 450

Fotoszintézis — elektrontranszport és foszforilálás (450) Szénlánc kialakulása fotoszintézis útján (461) Glükóz keletkezése piruvátból — glükoneogenezis heterotróf szervezetben (464) A glükoneogenezis egyéb forrásai (469) Hexószármazékok (glikozidok) keletkezése (470) Glikozidok bioszintézise () Raktározott poliszacharidok bioszintézise és felhasználásának szabályozása (475) Szerkezeti poliszacharidok (478) Összefoglalás (485)

16. Lipidanyagcsere — lebontás 487

Zsírok felhasználása (488) Zsírsvak aktiválása (490) Zsírsvak oxidatív lebontása (494) A zsírsvak-oxidáció energiamérlege (498) Ketontestek keletkezése és oxidációja (499) Sztéránváz vegyületek lebontása (501) A lipidanyagcsere szabályozása (502) A lipidanyagcsere zavarai (504) Összefoglalás (505)

17. Lipidanyagcsere — bioszintézis 506

Telített zsírsavak bioszintézise — prekursorok (506) Zsírsav-szintézis — a multifunkcionális zsírsav szintetáz enzimkomplex működése (508) Prosztanoidok keletkezése (513) Acil-glicerolok keletkezése (516) Szénhidrát- és lipid-anyagcsere kapcsolata (523) Nem hidrolizáló lipidek bioszintézise (524) Bioaktív sztéránváz vegyületek (529) Összefoglalás (537) Irodalom (538)

18. Aminosavak anyagcseréje — lebontás 539

Fehérjék emésztése (541) Aminosavak lebontása — közös reakciók (542) Aminosavak szénláncának lebontása — kapcsolat a trikarbonsav ciklussal (548) A folsav és a C₁-transzfer (553) Nitrogénürítési termékek — urea ciklus (Krebs—Henseleit ciklus) (573) Az aminosav-anyagcsere zavarai (576) Összefoglalás (580)

19. Aminosavak anyagcseréje — szintézis 582

A nitrogénfixálás mechanizmusa (583) Nem esszenciális aminosavak bioszintézise (586) Esszenciális aminosavak bioszintézise (590) Aminosavak bioszintézisének szabályozása (604) Aminosavak prekursor funkciói (608) Porfirinek anyagcseréje (618) Összefoglalás (624) Irodalom (625)

20. Nukleotidok, purin- és pirimidinbázisok anyagcseréje — lebontás és szintézis 626

Purin- és pirimidinbázisok lebontása (627) Purinnukleotidok bioszintézise (630) Pirimidinnukleotidok bioszintézise (636) Bázisok szintézisének regulációja (641) Nukleotid koenzimek bioszintézise (644) A nukleinsav-anyagcsere zavarai (646) Összefoglalás (648) Függelék — A szervek anyagcsere-profilja (650) Irodalom (652)

Információs makromolekulák keletkezése: replikáció, transzkripció, transláció 653

21. DNS — a genetikai információs anyag tulajdonságai 658

Bázisok komplementaritása a DNS-ben (659) A DNS tulajdonságai in vivo (661) A DNS replikációja, DNS-függő DNS polimerázok. DNS ligáz prokariotákban (666) A DNS-másolás (replikáció) hűségének biztosítása (670) DNS polimerázok eukariotákban (675) DNS-szintézis — a replikáció mechanizmusa (670) A DNS információtartalma — genetikai térképezés (683) Restriktív endonukleázok (686) Mutáció (688) Gének izolálása, vizsgálata (691) A DNS információtartalma — a kódszótár megfejtése (693) Gének felépítése és néhány tulajdonsága (698) DNS-ben tárolt információkészlet (702) rRNS-gén (703) A genetikai kód evolúciója (704) Mobilis genetikai elemek (705) Antibiotikumrezisztencia (708) Vírus-DNS bioszintézise (710) Eukariota gének néhány tulajdonsága (714) Mitochondriális DNS (725) Összefoglalás (728) Irodalom (730)

22. Információátvitel — ribonukleinsavak szintézise és szerepe 732

Transzkripció — messenger-RNS szintézise (732) RNS polimeráz — az RNS átírása (735) Az RNS érési folyamatai — I. (738) Az RNS érési folyamatai — II. hnRNS, RNP, snRNS (743) Ribozim (750) Vírus-RNS bioszintézise (750) Onkogén vírusok I. Reverz transzkriptáz (752) Onkogének II, DNS vírusok (756) RNS-szintézis gátlása (759) Összefoglalás (761) Irodalom (763)

23. A genetikai információ realizálódása — transláció: fehérjék bioszintézise 764

Aminoszaktiválás — a tRNS feltöltése (765) tRNS mutánsok (768) A fehérjeszintézis „gépezete” — a riboszómák (770) Polipeptidlánc szintézise — prokarioták (771) Iniciáció (773) Elongáció (774) Termináció (780) A polipeptidlánc szintézisét meghatározó tényezők (780) Polipeptidlánc szintézise — eukarioták (781) Peptidkötés szintézise riboszómák nélkül (790) Peptidszintézis alacsonyabbrendűekben (791) Fehérjeszintézis ipari méretekben — genetic engineering (793) Eukariota gének szaporítása (796) Összefoglalás (789) Irodalom (799)

Néhány biológiai folyamat molekuláris mechanizmusa 801

24. A szabályozás molekuláris mechanizmusa 803

A szabályozás szintjei (805) Molekuláris szintű szabályozás (806) A piruvát dehidrogenáz komplex működésének szabályozása (807) Celluláris szabályozás — a génexpresszió regulációja prokariotákban (808) Az operon modell (813) A génexpresszió terminálása — attenuátor (818) Génexpresszió szabályozása eukariota sejtekben (821) Fehérjék az eukariota kromatinban, szerepük a génexpresszióban (825) Az anyagcsere integrációja (829) Az anyagcsere-szabályozás zavara inzulinhiány esetén (diabetes mellitus) (830) Szabályozás foszforilálás-defoszforilálás útján (833) cAMP — téma variációkkal (837) Kalmodulin (842) Foszfatidil-inozitol (843) Hormonok szabályozó működésének molekuláris alapjai (845) Cirkadian ritmus (853) Összefoglalás (853) Irodalom (859)

25. Biológiai transzport 860

Aktív transzport (861) Mediált transzport — carrierek (863) Aktív transzport rendszerek — a kálium-nátrium pumpa (864) Ca^{2+} -transzport (868) Kotranszport (szinport) (869) Aminosavak transzportja (870) Ionforok (872) Összefoglalás (875) Irodalom (876)

26. Ingerlékenység 877

Az idegrendszer felépítése (877) Az agy anyagcséréje (879) Az idegingerület átvitele (883) Acetil-kolin (885) Acetil-kolin eszteráz inhibitorok (887) Katecholaminok (890) Egyéb transzmitterek (893) Az érzékelés (895) Összefoglalás (901) Irodalom (902)

27. Sejtmozgás és izomkontrakció 903

A vázizmok felépítése (903) Az izom kontraktilis fehérjéi és a kontrakció (905) A vastag filament és a miozin ATPáz (907) Vékony filament, aktin, aktomiozin' (911) Tropomiozin, troponin, Ca^{2+} (915) Az izomműködés energiforrásai (917) Szívizom és simaizom (919) Kontraktilis fehérjék izomsejteken kívül (920) Csillók, ostorok (922) Összefoglalás (923) Irodalom (924)

Függelék 925

Szakkifejezések magyarázata 926

Biokémiában leggyakrabban használt mértékegységek és fizikai állandók 933

Gyakrabban előforduló rövidítések 935