

VIZSGAKÉRDÉSEK A FELKÉSZÜLÉSHEZ*

Biokémia és molekuláris biológia II. kurzus (bb5t1403)

(* A zárójelben, dőlt betűvel írt szövegrészek a vizsgára való megfelelő felkészüléshez kívánnak iránymutatást adni, **a teljesség igénye nélkül**. Ezek a vizsgán használt kérdésekből hiányozni fognak - lásd a "Vizsgakérdések a vizsgán" listát.)

C 34.

A biokémiai folyamatok irányát meghatározó tényezők (*a kémiai folyamatok iránya és egyensúlya, aktivált reakció partner, kapcsolt reakció, a reakció sorozatok esete*), makroerg kötés és makroerg vegyületek (*kötési energia és stabilitás, a makroerg kötések magas energia tartalmának (instabilitásának) szerkezeti okai, a kémiai reakciók szabadenergiaforrásai (az $ATP \rightarrow ADP + P_i$ és az $ATP \rightarrow AMP + PP_i$ különbségei)*).

C 35.

Az anyagi kényszerpályák és az élő rendszerek valószínűsége (*a rendszerekkel kölcsönható, folyamatos energiaáramlás hatása a rendszerre, eltolt egyensúlyi állapot, energia és entrópia viszonyok, rendszer komplexitás*). Az anyagáramlások jellemzői és energetikája az életfolyamatok három szintjén (*nyitott és zárt formák, anabolizmus-katabolizmus, autotrófia-heterotrófia*). Az életfolyamatok energiaforrásai és a Hill-ciklus kémiájának hatása a biológiai rendszerek komplexitására (*kémiai, fizikai energiaforrások, és minősítésük, a Hill egyenlet, asszimiláció-disszimiláció (ciklus), a Hill reakció energetikája a $H+O/H_2O$ esetben (a víz szerepe az energianyerésben és a rendszer komplexitásában)*). A Hill egyenlet „sejtbiológiája” (*a kloroplasztisz és a mitokondrium szerepe a „CHO” Hill-ciklusában*).

C 36.

Az anyagcsere folyamatok és reakció utak főbb jellemzői (*lebontás és felépítés, ezek kapcsoltsága, kétirányúsága (amfibolizmus), konvergencia, divergencia, elkötelezett reakció, a reakció utak optimális hossza*). Az anyagcsere szintjei és a résztvevő vegyületek (*I-III szint, makromolekulák és építőkövek (csoportjai), köztes termékek (metabolitok, intermedierek), szervesetlen vegyületek, vitaminok, koenzimek*).

C 37.

Az élőlények energiatermelő folyamatainak főbb jellemzői (*energiaforrások felsorolása, heterotróf energiatermelési módok (respiratív-fermentatív)*), energia felhasználó folyamatok és az (ATP) foszfátok ciklusa az anyagcserében (*foszfát átviteli potenciál*). Az energia raktárak jellemzői (*előnyök-hátrányok*). A főbb élőlény csoportok energia háztartásának jellemzői (*energiaforrások és raktárak, energiagazdálkodás: állatok, növények, egyszéjtűek*).

C 38.

A molekuláris folyamatok specializálódása a szöveti differenciálódás során (*„alap” biológiai funkciók molekuláris és sejt szinten („szervülésük”), a szövetek munkamegosztásának biokémiai jellemzői emlősökben*). A máj, a zsírsejt, az idegsejt és az izomsejt főbb anyagcsere folyamatainak összehasonlítása (*zsír, szénhidrát és fehérje anyagcsere, energiatermelés*). A vázizom energia felhasználásának és energia termelésének dinamikája (*a mozgás energiaigénye, tréning kapacitás és a lehetséges energiaforrások és energiatermelési módok szerepe*). Az anyagcsere módosulásai a teljes éhezés különböző fázisaiban (*az ember belső energia forrásai, az éhezés három szakaszában*). A mennyiségi és minőségi éhezés (*teljes éhezés és szakaszai, fehérje éhezés, szénhidrát éhezés, betegségekhez társuló éhezés*).

C 39.

A jel fogalma, a (molekuláris) jelek csoportosításai (*elsődleges-másodlagos, fizikai-kémiai, félelet idő, hatótávolság és hatótávolság, vízoldhatóság*), a jelátviteli folyamatok célja és típusai (*közvetlen célok (közvetítők): foszforiláció, allosztéria, génexpresszió stb., végcélok: adaptív anyagcsere szabályozás, mozgás stb., membrán és citoplazma receptor, receptor enzim, ioncsatorna típusok, divergencia-konvergencia*). Az intracelluláris receptorok által közvetített jelátvitel jellemzői (*szteroid és tiroid hormon receptor mechanizmus*). A membránfehérje ioncsatornák szerepe a jelátvitelben (*a feszültség- és ligand-szabályozott csatornák működése (szerkezet, szelektivitás és szabályozás) és együttműködése az (ideg) ingerület továbbításában*).

C 40.

A receptor-tirozinkináz jelátviteli mechanizmus (*az inzulin jel átvitele és hatásai*), a receptor-G-fehérjekomplex jelátviteli mechanizmusok (*a ciklikus nukleotid közvetített és az inozitol-foszfát – diacilglicerol jelek által közvetített mechanizmusok (a katekolamin, az EGF és a PDGF jelek átvitele és hatásai)*). A receptor működés enzimológiája, jelszorosító jelátvitel (*receptor reakciósema, mechanisztikus és kinetikai értelmezések, K_D , a jelszorosító kaszkádok alkalmazásának okai*).

C 41.

A mechanokémiai rendszerek funkciói. A sejt váz főbb statikus elemeinek molekuláris jellemzői (*állandó és időleges polimerek (aktin, mikrotubulus, átmeneti szálak) alkotó fehérjéi (klatrin, keratin, desmin, stb.), polimerizációjuk dinamikája és energetikája*). A sejt váz dinamikus elemeinek molekuláris jellemzői (*lineáris-motor fehérjék (miozin, dinein, kinezin), energiaforrásaik*), és az erőképzés fehérjeszerkezeti alapja. A citoplazmatikus mozgások létrejötte és funkciói, a kinezin mozgása (*mozgás a sejt váz statikus és dinamikus elemeinek kölcsönhatása általában, szállítmányok, sejtélettani feladatok, a kinezin ATP-hidrolizáló reakciójának és szerkezetváltozásának ciklusa*).

C 42.

A helyzetváltoztató mozgások molekula rendszerei egysejtűekben (*prokarióta flagellin (ostor), eukarióta mikrotubulus és aktin-miozin komplexek (csilló, ostor, álláb)*). A sejt és a sejt váz módosulásai a harántcsíktolt izomrostban (*sejtfúzió, a sejt váz elemeinek rendezettsége és jellemzői, a sejtmembránok módosulásai*), az izom-összehúzódást okozó sejt váz elemek alkalmazkodása a funkcióhoz: módosulásaik és speciális tulajdonságaik (*az aktin és a miozin molekulák szerkezeti tulajdonságai (pl. állandó polimerizáltság), járulékos fehérjék szerepe*). Az izom-összehúzódás molekuláris mechanizmusa (*a szerkezeti elemek elcsúszása, a miozin ATP-hidrolizáló reakciójának és szerkezetváltozásának ciklusa és kinetikája, az aktin szerepe*), és szabályozása (*a membrán depolarizáció, a Ca^{2+} ionkoncentráció és a troponin komplex szerepe, Ca^{2+} pumpák és elernyedés*).

C 43.

A mitokondriális elektrontranszport lánc funkciói (*katalitikus, energetikai és veszteség/mérgezés elleni védelem*). A lánc felépítése (*a lánctagok molekula típusai, komplexeik*), és működése (*az elektronok belépési helyei, elektron és H^+ mozgás, és kapcsolt energetikájuk*).

C 44.

Az oxidatív foszforiláció (*meghatározás, P/O arányok*). Az ATP szintézise és az akceptor kontrol (*az F_0F_1 ATP-áz szerkezete, működésének mechanizmusa és energetikája (a protonmozgató erő szerepe), az ATP szintézis kapcsoltsága, szétkapcsoló szerek*).

C 45.

Mitokondriális transzport folyamatok (*a metabolit és redukáló erő membrán átvitelének szükségessége és mechanizmusai*). A mikroszómális elektrontranszport szerepe az anyagcserében (*szintézis és kémiai védekezés*). Oxigénnel működő enzimek jellemzői (*csoportjaik és meghatározásuk*). A mérgező (reaktív) oxigén származékok, és az azok semlegesítésének lehetőségei (H_2O_2 , O_2^- , OH^- , *szerves peroxidok, enzimek, vitaminok*).

C 46.

A fotoelektrontranszport lánc felépítése (*a lánctagok kémiai típusai és komplexeik*), a fotorendszerek szerkezete és működése (*keresztmetszetek, a fotorendszerek részei, a gerjesztett állapot megszűnésének két lehetősége: a gerjesztés, valamint az elektronok és elektron hiányok mozgása a fotorendszerekben*). A lineáris és ciklusos elektronáramlás jellemzői (*redox és nem redox, elektron és elektronhiány áramlás, energetika és biológiai funkciók - ATP szintézis (a tilakoid üreg szerepe), vízbontás problémája és megoldása, a lineáris e^- -áramlás stöchiometriája (fénykvantum/(ATP, O_2 , NADPH))*).

C 47.

A Calvin ciklus reakciói (*a ciklust alkotó reakciók típus-összetétele (glikolízis + pentóz-foszfát útvonal +), a CO_2 megkötő folyamatciklus három fázisa*). A CO_2 megkötés reakcióinak szabályozása (*a Calvin ciklus szabályozása, a glukóz sorsának szabályozása - a kloroplastisz és a mitokondrium funkciók „kapcsolata”*).

C 48.

A fénylégzés eredete (*okok a RUBISCO működésében*) és biokémiájának lényege (*a foszfoglükolsav sorsa*). Védekezés a fénylégzés ellen (*a C_4 CO_2 megkötés Hatch-Slack féle (CO_2 és NADPH pumpáló) mechanizmusának biokémiája*). A CO_2 megkötés energetikai mérlege (*C_3 -as és C_4 -es növényekben, a fénylégzés szerepe*).

C 49.

A purin nukleotidok szintézise (*a gyűrűrendszer, ráépülése a ribózra, a gyűrű atomjainak eredete, az IMP \rightarrow AMP és az IMP \rightarrow GMP átalakulás jellemzői*), a folyamat energetikája és szabályozása (*összehangolt és kumulatív feedback és aktív reakció partner biztosítás*). A pirimidin nukleotidok szintézise (*a gyűrű atomjainak eredete, kapcsolódás a ribózzal, a folyamat termékei*), a folyamat energetikája és szabályozása (*szabályozási pontok és elvek*). A nukleozid trifoszfátok képződése.

C 50.

A dezoxi-nukleozid foszfátok szintézise és a folyamat szabályozásának jellemzői (*a reakció és hidrogén forrása, az enzimkomplex jellemzői, a mennyiségek és arányok szabályozása*). A dezoxi timidin képződés (*a folyamat enzimreakciói, antimetabolitok*). A purin bázisok lebontási reakciói, kiválasztási formák (*a lebontás lépései a húgysavig, faji különbségek*). A mentési reakciók és jelentőségük (*lehetőségek, mérték és a csökkenés következményei*).

D 51.

A glikolízis reakciói (*a két fázis szerepe, reakciók és enzimek, respiratív és fermentatív változatok*), energetikája és szabályozása (*ATP mennyiségek, szabályozási faktorok és a fő szabályozási pont, Pasteur effektus*). Szubsztrát szintű foszforiláció (*az energia felszabadításának és megkötésének elve („receptje”), és megvalósult molekuláris mechanizmusai*).

D 52.

A sejt lebontható glukóz forrásai (*saját raktár, sejten kívüli források*). A fruktóz, galaktóz, mannóz és glicerin forrása és lebontásuk menete.

D 53.

A glukóz direkt oxidációja (*reakciók, enzimek*), a foszfoglukonát és pentózfoszfát útvonal szerepe az anyagcserében (*NADPH képzés és ribóz anyagcsere (izomeráz és transz-aldoláz és transz-ketoláz reakciók)*).

D 54.

A piruvát átalakulás lehetőségei, és a citrát körbe lépésének formái (*reakciók, szerepük és szabályozásuk, a piruvát dehidrogenáz működésének lépései*). A citrát kör szerepe az anyagcserében (*az acetil csoport lebontásának elve, a citrát kör amfibolikus szerepe*). A citrát kör szabályozása (*kettős katalízis - kettős szabályozás (frekvencia és kersztmetszet): az allostéria és a köztes termékek koncentrációjának szerepe, a fő szabályozási pontok, és értelmezésük*).

D 55.

A citrát kör és a glioxilát ciklus reakciói (*enzimek, lépések, helyszínek, a két folyamat összehasonlítása (acetil csoport lebontás vagy szukcináttá alakítás)*). A zsír és a szénhidrát anyagcsere kapcsolata (*átalakulási lehetőségek, a glioxilát ciklus szerepe*).

D 56.

Zsírsvforrások (*zsírfélék és lipázai: helyük és működésük*). A zsírsavak aktiválódása, a β -oxidáció reakciói (*eljutás a β -oxidáció helyszínére, a telített és páros szénatom számú zsírsavak lebontása*) és energetikája (*a palmitinsav lebontás ATP egyenlege*).

D 57.

A (többszörösen) telítetlen és páratlan szénatom számú zsírsavak lebontása (*variációk a telítetlen kötések száma és helye szerint (izomeráz és reduktáz aktivitások), a páratlan szénatomszámú zsírsavak forrása és a propionsav lebomlása*). Ketontest anyagcsere (*kiváltó oka és haszna (a májban és más szervekben), képződési és lebontási reakciói*).

D 58.

Aminosav források és az aminosavak lebontásának intenzitását befolyásoló tényezők (*külső és belső források, élet- és táplálkozási-stratégia, élettani állapot, élőlény típus, fejlődési állapot, évszak, szerv stb*). Az aminos csoport elvesztésének lehetőségei (*a transzamináció és reakció mechanizmusa, dezaminálás (aminosav oxidázok, a glutamát dehidrogenáz reakció jellemzői és jelentősége)*).

D 59.

Az NH_3 mérgező hatásai (*pH eltolás, a citrátkör gátlása, neurotranszmitter szintézis zavarása*), és az ellenük való védekezés módjai (*az NH_3 felszabadulásának helye, a fő NH_4^+ felszabadító és felhasználó reakciók egyensúlyi állapota*). Az NH_3 transzport formája gerincesekben (*a glutamin és az alanin ciklus*). Az aminosavak szénvázának sorsa és felhasználási lehetőségei (*glukoplasztikus és ketoplasztikus aminosavak és jelentőségük*), a Gly és a Ser anyagcsere szerepe az egy-szénatomos csoportok átvitelében (*metil-, metilén- stb. csoportok, tetrahidrofólsav és az AdoMet szerepe*). Biogén aminok (*aminosav dekarboxiláció*).

D 60.

Az úrea képződés menete (*a karbamil foszfát képződése és felhasználása: az úrea ciklus reakciói és enzimeit, az úrea N-atomjainak forrása*), energetikája, helye és szerepe a gerincesek anyagcseréjében (*ATP egyenleg, az úrea ciklus kapcsolata a citrát körrel és a „perifériák” NH_4^+ képzési reakcióival*). Az aminosavak amino csoportjának kiválasztási formái (*NH_4^+ , úrea, egyéb (előnyök-hátrányok)*).

D 61.

A szénhidrát szintézis szénatom forrásai. A glukoneogenezis reakciói (*megfordítható és nem megfordítható lépések (elkerülő reakciók)*), glukoneogenezis és a fordított glikolízis energetikája. A glukoneogenezis és a glikolízis összehangolt szabályozása (*fő szabályozási pontok és szabályozók*).

D 62.

Monoszacharid aktiválás, galaktóz képződés, szacharóz és laktóz szintézis (*UDP-kapcsolódás, epimerizáció, összekapcsolások*). Az energiatároló poliszacharidok képződése (*a keményítő szintézise, a glikogén anyagcsere enzimek reakciói*). A glikogén anyagcsere szabályozása, és annak összehangolása a glukóz anyagcsere szabályozásával (*a glikogén szintáz és foszforiláz szabályozási rendszere - allostéria és reverzibilis foszforiláció, és ezek kapcsolata a glikolízis szabályozásával*). A máj és a harántcsíktolt izom glukóz anyagcseréjének összehasonlítása (*a szabályozások különbözősége, annak eredménye és jelentősége*).

D 63.

Az acetyl csoport kijutása a citoplazmába és a malonil-CoA képződése (*a két kiszállítási ciklus lehetősége és összehasonlítása, a CO₂ szerepe, az Ac-Co karboxiláz reakció és szabályozása*). A palmitil-CoA szintézis reakciói és energetikája (*enzimek és reakcióik a zsírsav szintetizáló komplex működésében, a folyamat hidrogén- és energia-forrása, a CO₂ szerepe*). A zsírsav szintézis és lebontás jellemzőinek összehasonlítása (*helyszín, intermedier, szabályozás*).

D 64.

A zsírsavlánc nyújtása és telítetlenítése (*a folyamatok helyszíne, a C-atomok forrása, a növények és állatok különbözősége (esszenciális zsírsavak)*). A trigliceridek és foszfolipidek szintézise (*a közös intermedier, reakciók, az aktivált reakciópartner elvének érvényesülése*). A szfingolipidek típusai és szerkezeti elemeinek eredete (*foszfo- és gliko-szfingolipidek, az alkotó elemek, és a képződés fő lépései*). A sejtmembránok jellemzői (*a zsír összetétel különbözőségei, a fluiditás meghatározói és jelentősége, a membrán fehérjék elhelyezkedése és funkciói*).

D 65.

A különböző izoprén származékok szintézisének lépései (*izopentenil és izoallil pirofoszfát szintézis, majd a C10, a C15 és a C30 formák képződése*). Izoprén származékok és előfordulásuk az élővilágban (*oligo- és poli-terpének (illóolajok, koenzimek, vitaminok, hormonok)*). A sejtek koleszterin forrásai és a koleszterin szintézis szabályozása (*a szintézis szabályozási pontja és lehetőségei, a felvétel és szabályozása*). A koleszterin lebontása (*helyszín és kiválasztási forma*). A szteroid vegyületek származtatása a koleszterinből (*C24, C21, C19, C18 epesav és hormon származékok*).

D 66.

A zsírsavláncok C-atom forrásai (*a zsírrá alakítható vegyületek köre, a zsírsavszintézis kapcsolata más anyagcsere utakkal*). A zsírsav/zsír anyagcsere állomásai (*felvételek/(re)sintézisek, raktározás, mobilizálás, felhasználás*) és helyszínei gerincesekben (*a bél(hám), a máj, a zsírszövetek és az egyéb szövetek szerepe*). A triglicerid, a koleszterin és a zsírsav szállítás feladatai és módjai (*a lipoproteinek összetétele és anyagcseréje: fajtáik, átalakulásuk és szerepük a zsírfélék szövetek/szervek közötti szállításában, az albumin szerepe*). Az energiaháztartás egyensúlyban tartása emlősökben: a felvétel, raktározás és leadás egyensúlyának szabályozása (*energia homeosztázis és zavarai, a leptin szerepe a táplálkozás és aktív energia leadás (a zsírraktár méretének) szabályozásában*).

D 67.

A nitrogénasszimiláció lépései (I. *NH₃ képződés (N-fixáló enzimrendszer és mikroorganizmusok)*, II. *glutaminsav és glutamin szintézis reakciói*). A (szervesen) kötött nitrogén értéke/szerepe a bioszférában és az élőlények anyagcseréjében (*a nitrogén ciklusa a bioszférában (biotikus és abiotikus folyamatok), a nitrogén háztartás élettani háttere, jellemzői – takarékoság: az enzimek reakciók egyensúlyi helyzete és szabályozása*). Az aminosav szintetizáló képesség (*a (nem)esszenciális aminosavak köre*), az aminosav szintetizáló reakció utak szabályozásának jellemzői (*szabályozási pontok, összehangolt kumulatív feedback*). Porfirin képződés és lebontás (*alkotó elemek, főbb szintézis lépések, szabályozási pontok, a kiválasztási forma és képződése*). Biogén aminok és más aminosav származékok (*hisztamin, szerotonin, GABA stb., alkaloidok stb.*).