

BIOLÓGIA SZAKTANÁRI ZÁRÓVIZSGA 2023

1. A fontosabb biomonomerek. A lipidek és szénhidrátok felépítése és jellemzése, biológiai szerepük, anyagcseréjük.
2. A fehérjék általános jellemzése, felépítése, csoportosítása, biológiai szerepe. Nukleotidok és származékaik. A nukleinsavak felépítése, bioszintézisük. A nukleinsavak, mint információhordozók.
3. A biokatalízis termodinamikai alapjai, molekuláris mechanizmusa és szabályozása. Az enzímreakciók kinetikája. A bioenergetika alapjai, anyagcsere-hálózatok.
4. A biológiai membránok felépítése és működése. A membrántranszport. Az energianyerés lehetőségei az élővilágban. Membrán raftok felépítése, raftokhoz kapcsolódó sejtfunkciók. A vezikuláris transzportrendszer. Mitokondriumok felépítése, típusai.
5. A genom molekuláris szerveződése. Replikáció, transzkripció, transláció. A genetikai kód. Az eukaryota sejtben található RNS csoportosítása, megoszlása. Kódoló és nem kódoló RNS típusok (karbantartó és szabályozó RNS molekulák). Szabályozó RNS molekulák szerepe a génműködés, sejtfunkciók kialakításában. A génexpresszió szabályozása pro- és eukariótákban.
6. A sejtmag felépítése és működése. A mitózis és a meiózis. Sejtciklus, sejtosztódás és differenciáció: homeobox gének típusai, szerepük a differenciációban. A rák kialakulása. A sejtosztódás szabályozása. A sejtpusztulás és mechanizmusai.
7. Genetikai alapfogalmak. A mutáció fogalma, csoportosítása, evolúciós jelentősége, mutagén anyagok. Mendel törvényei. Az egy gén által meghatározott tulajdonságok öröklődése. A genetikai kapcsoltág. A genetikai és fizikai térképezés lényege, rekombináció. A nemhez kapcsolt öröklődés. A mendeli szabályok kiterjesztése, több gén által meghatározott tulajdonságok, génkölsönhatások.
8. A prokarióták jellemzése és rendszerük, evolúciós jelentőségük. A baktériumok által terjesztett emberi betegségek, betegség elleni védekezés: antibiotikumok, védőoltások alkalmazása.
9. A növényvilág osztályozása, rendszerezése. A növényi lét evolúciós előzményei (*Cyanobacteria*, *Rhodophyta*). A zöld növények (*Chlorophyta*), az embriós növények első képviselői (*Bryobionta*), az edényes növények (*Lycopodiophyta*, *Monilophyta*) rendszerezése.
10. A magvas növények osztályozása, a növényvilág evolúciója. A nyitva- és zárvatermők főbb kládjai.
11. A gombák általános jellemzése, helyük az élővilágban. A gombák rendszerezése, fontosabb kórokozó, élősködő gombák, az élelmiszeriparban és a gyógyászatban használt gombák. Ehető és mérgező gombák.
12. Az állatvilág evolúciója és ennek tükröződése a rendszerezésben. Az összajú állatok molekuláris filogenetikai alapú rendszerezése, a Protostomia klád (Lophotrochozoa és Ecdysozoa) és ezek fontosabb törzseinek jellemzése.
13. Az újszajú állatok molekuláris filogenetikai alapú rendszerezése, a Deuterostomia klád, a Chordata törzs és altörzsei. Változások a gerincesek rendszerezésében. A gerincesek osztályainak jellemzése. Az emlősök kialakulásának történeti biogeográfiai vonatkozásai és molekuláris filogenetikai rendszere.
14. A környezet- és természetvédelem fogalma, jelentősége. A környezeti ártalmak általános és regionális következményei. A biológiai indikáció, a biológiai monitorozás. A biológiai invázió és következményei. Alternatív energiaforrások. A természetvédelem alapelvei és ökológiai alapjai. A magyar természetvédelem felépítése, nemzeti parkok, természeti örökségünk a Kárpát-medencében. Az EU Natura 2000 területei, biogeográfiai régiói.

15. Az autotróf és a heterotróf asszimiláció lényege. A fotoszintézis folyamatrendszere, evolúciója, jelentősége a földi élet szempontjából. A légzés folyamatrendszere.
16. A növények vízforgalma, anyagfelvétele, ásványos táplálkozása. A víz útja a növényben a talajból a sztómákon való távozásig, a vízmozgást meghatározó tényezők. A vízpotenciál. A növényi sejt és szövet vízviszonyainak jellemzésére szolgáló paraméterek és mérési lehetőségeik. A sztóma nyitás, zárás biokémiai mechanizmusa. A növények ásványos táplálkozása és az arra vonatkozó alapvető jelentőségű törvények. A talaj, mint tápanyagforrás. Tápelemek és fiziológiai jelentőségük.
17. A szervesetlen nitrogénvegyületek felvétele és asszimilálása. Az adaptív és konstitutív enzimek szerepe és működése a nitrátredukció folyamatában. A GS/GOGAT ciklus és jelentősége. A transzaminálási reakciók. A szimbiotikus és a nem-szimbiotikus N_2 -fixálás biokémiája és fiziológiája. A nitrogenáz enzimkomplexum felépítése és működése. A nitrogénfixálás produktumai.
18. A növények és a stressz. A növényekre ható stressztényezők (abiotikus és biotikus) típusai, a növények általános sejt-, ill. anyagcsereszintű válaszainak értelmezése. A szignáltranszdukció mechanizmusa, a konstitutív és induktív tolerancia mechanizmusok bemutatása. A hőmérsékleti stresszek, a vízhiánystressz, a látható fény és az UV-B sugárzás okozta stressz, a nehézfémstressz, só - és ozmotikus stressz, a légszennyezők, a xenobiotikumok okozta stressz, biotikus stresszek, az oxidatív stresszek és az ellenük való védekezés. Reaktív oxigénformák keletkezése a növényekben. Antioxidáns rendszerek és működésük. Fitoremediációs stratégiák. A növények kórokozókkel és kártevőkkel szembeni védekezési mechanizmusai. A növények immunitása. Transzgenikus növények (első, második és harmadik generációs GM növények).
19. A növények növekedése és fejlődése, a zárvatermő növények egyedfejlődése, szakaszai. A növekedés és fejlődés külső és belső tényezői. A növényi egyedfejlődés fényszabályozása. A növények cirkadián biológiája. A növényi hormonok és szerepük a növekedésben és fejlődésben. Az auxin. Citokininek. Gibberellinek. Brasszinoszteroidok. A strigolakton, mint növényi hormon. Abszizinsav. Etilén. A szalicilsav. A jázmonátok. A növényi sejtek közötti kommunikáció. Szenescencia fogalma és szintjei. A programozott sejthalál. Szerv szenescencia, a teljes növényi halál.
20. A klasszikus és a modern biotechnológia fogalma és tárgya. A rekombináns DNS létrehozásának folyamata. A genetikailag módosított növények és állatok, velük kapcsolatos etikai aggályok, és jelenlegi szerepük a világ élelmezésében, takarmányozásban, egyéb ipari területeken. Hazai és nemzetközi szabályozások, a GMO-kra vonatkozó törvények.
21. Evolúciós szintézis, szintetikus evolúció elmélet. A genetikai egyensúly. A Hardy-Weinberg-szabály. Fontosabb evolúciós elméletek. Az evolúció értelmezési szintjei, formái és bizonyítékai. A genetikai diverzitás, mint az evolúció alapja. A fajkeletkezés genetikai alapjai és módjai. (reproduktív izoláció, allopatrikus és peripatrikus, parapatrikus, szimpatikus fajképződés).
22. Az ember evolúciójának főbb lépései. Az emberelődök. A Homo sapiens biodiverzitása, a földrajzi változatok kialakulása és jellemzése. Az ember, mint az evolúció befolyásoló tényezője.
23. Vegetatív idegrendszer szimpatikus és paraszimpatikus ága: felépítés, működés. Selye-féle adaptációs szindróma szakaszai. Locus coeruleus-hipotalamusz-szimpatikus tengely működése. Kognitív hatások. Hipotalamusz-hipofízis-mellékvesekéreg tengely működése. Kognitív hatások. Hogyan veszélyezteti a

- stressz az egészségi állapotot. PTSD, alarm betegségek.
24. Az immunrendszer felépítése, természetes immunválasz. Elsődleges, másodlagos immunszervek, barrierek. Mintázatfelismerő receptorok és működésük alapelvei. NK limfociták. A komplement rendszer aktiválódása és funkciói. Természetes és adaptív immunitás összehasonlítása.
 25. Az adaptív immunitás. MHC szerepe egy élőlényben. Immunoglobulin szuperfamília. Limfociták diverzitásának kialakulása. A B limfociták feladatai. Immunoglobulin alosztályok és jellemzésük. Primer és ismételt immunválasz kialakulása. T limfociták típusai feladatai. MHC szerepe a T sejtek válaszainak kialakításában. Antigenitás és tolerogenitás kialakítása.
 26. Szignalizáció és közvetlen kommunikáció sejt szervei és funkciói. Szignáltranszdukció. Szignalizáció szabályozása: amplifikáció, komplexálás. Közvetlen kommunikáció sejt szervei és funkciói. Gap junction felépítése: connexin, innexin és pannexin fehérjék. Réskapcsolatokon átjutó anyagok, szelektivitás. Réskapcsolaton keresztül megvalósuló működések: főbb testtájak kialakulása (Hox gének), metabolikus koordináció, gamma aktivitás.
 27. Közvetett kommunikáció. Endokrin kommunikáció jellemzői: receptorok, kinetikája, kommunikációs csatorna. Neurokrin kommunikáció jellemzői: receptorok, kinetikája, kommunikációs csatorna. Receptor típusok. Szignalizáció szabályozása: amplifikáció, komplexálás. Ca^{2+} , mint másodlagos hírvivő.
 28. Neuronális kommunikáció. Neuron felépítése: szinapszis, dendrittüskék szerepe. Szinaptikus és akciós potenciál jellemzői összehasonlítása: méret, terjedés, kódolási stratégiák. Gátló és serkentő potenciálok, szinaptikus potenciálok összegződése. Ritmusok kialakulása: szinkronizáció, oszcillációk. EEG delta, theta, alfa és gamma aktivitások kialakulása, hozzájuk köthető kognitív funkciók.
 29. Hormonális szabályozás. Hipotalamusz hipofízis rendszerben megvalósuló szabályozások. Hipotalamusz hormonjai, szerepük a hipofízis működésének szabályozásában. Pajzsmirigy működésének szabályozása. Pajzsmirigy hormontermelés zavarai.
 30. Függőség: Agyi jutalmazó rendszer felépítése, fő ingerületátvivő anyagai. LTP kialakulása. A drogok akut és krónikus hatásai. Dependencia, tolerancia, addikció fogalma. Szenvedélybetegség jellemzői. Megvonási tünetek. Drogok jellemzése: dependencia/függőség, megvonás, tolerancia megerősítés, intoxikáció. Heroin, nikotin alkohol, koffein jellemzői.
 31. Alvás-ébrenléti ciklus: Az alvás kialakulása az állatvilágban. Aktív és passzív alváselméletek. Hipnogramm. Lassúhullámú és REM alvás jellemzői.
 32. *Az idegrendszeri betegségek biológiai alapjai:* Morfometriai eltérések, kommunikáció zavar, dendritikus architektúra szerepe az idegrendszeri problémák kialakulásában. Down kór biológiai háttere. Autizmus, ADHD, diszlexia biológiai alapjai legfontosabb tünetei. Epilepszia típusai: temporális lebeny eredetű és abszensz epilepszia: kialakulás, rohamok jellemzői.
 33. Humán genom projekt: Humán genom projekt jelentősége, legfontosabb eredményei, és utódprojektjei. Az emberi genom jellemzői: SNP és CNV jelentősége: gazdasági és egészségügyi felhasználása. Kromoszóma rendellenességek: triszómiák, nemi kromoszómák számbeli eltérései. Kromoszóma karokhoz köthető néhány betegség: Di George, Williams szindróma, törékeny X.
 34. A humán agy evolúciója: Biológiai intelligencia fogalma és kialakulása az állatvilágban. Neocortex szerveződése: rétegek, jellemző interneuron típusok. Humán mozgatókéreg és frontális kéreg jellegzetességei. A humán agy méretbeli növekedésének korlátai.