



Oktatási Hivatal

A 2015/2016. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
első forduló

BIOLÓGIA I-II. KATEGÓRIA

FELADATLAP ÉS VÁLASZLAP

Munkaidő: 240 perc
Elérhető pontszám: 150 pont

ÚTMUTATÓ

A munka megkezdése előtt nyomtatott nagybetűvel ki kell tölteni az adatokat tartalmazó részt és minden különálló lapon a versenyző nevét, osztályát!

A feladatok megoldásához íróeszközön kívül más segédeszköz nem használható!

A borítólapon belül öt csoportban 50-50 feladat van. **Az öt csoportból minden versenyzőnek hármat kell megoldania, saját választása szerint.** A feladatok feleletválasztásos jellegűek, megoldási útmutatójuk közvetlenül a feladatok után található. A feladatlapokon megoldás közben szabadon lehet javítani, de **a válaszlapon tilos a javítás.**

A válaszlapot a szaktanár (szaktanári munkaközösség) értékeli a központi javítási-értékelési útmutató alapján. Továbbküldhetők **I. kategóriában a legalább 70 pontra,**

II. kategóriában a legalább 90 pontra értékelt válaszlapok.

A VERSENYZŐ ADATAI

A versenyző neve: oszt.:

Kategória: *I. kategória* *II. kategória** (*A megfelelő aláhúzendő!)

Az iskola neve:

Az iskola címe: irsz. város

..... utca hsz.

Iskolai pontszám: A dolgozatot *értékelő tanár* aláírása:

Bizottsági pontszám: A felüljavító *bizottsági tag/-ok* aláírása:

.....

A FELADATCSOPORT TÍPUSA:

.....

- 1. A B C D E
- 2. A B C D E
- 3. A B C D E
- 4. A B C D E
- 5. A B C D E
- 6. A B C D E
- 7. A B C D E
- 8. A B C D E
- 9. A B C D E
- 10. A B C D E
- 11. A B C D E
- 12. A B C D E
- 13. A B C D E
- 14. A B C D E
- 15. A B C D E
- 16. A B C D E
- 17. A B C D E
- 18. A B C D E
- 19. A B C D E
- 20. A B C D E
- 21. A B C D E
- 22. A B C D E
- 23. A B C D E
- 24. A B C D E
- 25. A B C D E

- 26. A B C D E
- 27. A B C D E
- 28. A B C D E
- 29. A B C D E
- 30. A B C D E
- 31. A B C D E
- 32. A B C D E
- 33. A B C D E
- 34. A B C D E
- 35. A B C D E
- 36. A B C D E
- 37. A B C D E
- 38. A B C D E
- 39. A B C D E
- 40. A B C D E
- 41. A B C D E
- 42. A B C D E
- 43. A B C D E
- 44. A B C D E
- 45. A B C D E
- 46. A B C D E
- 47. A B C D E
- 48. A B C D E
- 49. A B C D E
- 50. A B C D E

A jó válaszok száma:

A jó válaszok száma:

A rossz válaszok száma:

A rossz válaszok száma:

ALGÁK, GOMBÁK, NÖVÉNYTAN**EGYSZERŰ VÁLASZTÁS (15 PONT)**

1. Melyik megállapítás jellemző a moszatgombákra?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 - A. közismert fajai a gyümölcsfákat károsító monília fajok
 - B. állabakkal mozgó plazmatestük van
 - C. gombafonalaik nem tagolódnak elhatárolható sejtekre
 - D. a legegyszerűbb moszatgombák az élesztőgombák
 - E. legfejlettebb fajai termőtestet fejlesztenek
2. Melyik anyag eredményezi legfőképpen a fenyők jellemző illatát?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 - A. nektár
 - B. gyanta
 - C. antocián
 - D. viasz
 - E. mézga
3. A felsorolt fajok közül melyik nyitvatermő számít élő kövületnek?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 - A. közönséges boróka
 - B. tiszafa
 - C. páfrányfenyő
 - D. jegenyefenyő
 - E. vörösfenyő
4. Melyik életjelenség része a rügyfakadás?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 - A. szaporodás
 - B. növekedés
 - C. egyedfejlődés
 - D. regeneráció
 - E. anyagcsere
5. Melyik megállapítás jellemző a harasztokra?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 - A. vízállító csövek vannak
 - B. spóráik az előtelepeiken fejlődnek
 - C. gázcserenyílásaik segítik a vízforgalom szabályozását
 - D. előfordulnak közöttük telepes szerveződésű fajok is
 - E. többségük vízben él
6. Melyik növényi mozgás/ingerjelenség következtében nyílik ki a tulipán a meleg szobában?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 - A. pozitív termotropizmus
 - B. pozitív termonasztia
 - C. negatív termotropizmus
 - D. turgormozgás
 - E. növekedési mozgás
7. Melyik megállapítás jellemző a zöldmoszatokra?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 - A. egysejtű fajaik már nincsenek
 - B. a zöldmoszatok sósvízi fajok
 - C. a vizek legmélyebb rétegeiben élnek
 - D. fényigényük a moszatok között a legnagyobb
 - E. főleg a meleg tengerekben élnek

8. Melyik megállapítás igaz a csillárkamoszat testszerveződésére?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. egysejtű
 - B. sejtársulás
 - C. fonalas
 - D. telepes fonalas
 - E. teleptest
9. Melyik tulajdonság jellemző a pongyola pitypangra és a gyöngyvirágra is?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. a párhuzamos erezetű levél
 - B. a módosult szár gyöktörzs
 - C. a szállítóyalábok szórt állású elrendeződése a szárkeresztmetszetben
 - D. mindkettő gumós növény
 - E. fészekvirágzatuk van
10. Melyik megállapítás jellemző a raktározó alapszövetre?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. a sejtjeinek vastag, ellenálló sejtfa van
 - B. előfordulása a fűfélék leveleire tipikusan jellemző
 - C. sok szintelen szintest található benne
 - D. a mocsárciprus a léggyökereiben vizet tárol
 - E. a növény testében a raktározó alapszövetben a káros anyagokat különítik el a sejtek
11. Mi igaz a zöld szemesostorosra?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. az egyetlen sejtje csak aktív mozgásra képes
 - B. sejtalkotói között van szintest, de nincs mitokondrium
 - C. a zöldmoszatok közé tartozik
 - D. hiányzik a lüktető üröcskéje
 - E. szerves anyagait képes heterotróf anyagcsere-folyamatokkal felépíteni
12. Melyik állítás igaz a növényekre és a gombákra egyaránt?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. heterotróf táplálkozásra képesek
 - B. fényben oxigént adnak le, szén-dioxidot vesznek fel
 - C. tartaléktápanyaguk –a keményítő– hidrolízise enyhén lúgos kémhatáson következik be
 - D. sötétben szén-dioxidot adnak le, oxigént vesznek fel
 - E. sejthártyájuk alakot biztosít a sejteknek
13. Melyik csoportban találhatunk nem fotoszintetizáló növényt is?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. harmatfű, fagyöngy, angolperje
 - B. kancsóka, angolperje, fagyöngy
 - C. kocsányos tölgy, fagyöngy, kancsóka
 - D. angolperje, aranka, rizs
 - E. fehér nyár, rizs, harmatfű
14. Melyik állítás helyes a növényi sejtekre?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. jellegzetességük, hogy a fotoszintézishez nem szükséges a zöld szintest
 - B. az öregedő sejtek sejtüregeiben Ca-tartalmú zárványok jelennek meg
 - C. a sejtfa lipidből és fehérjéből épül fel
 - D. a sejtfa határozott alakot biztosít a növényi sejt számára
 - E. minden növényi sejt közös jellemzője a megnyúlt forma

15. Miben előnyösebb a zárvaermők szárazföldi viszonyokhoz való alkalmazkodása a nyitvaermőkhöz képest? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- vízszállító sejtjeik is kialakultak
 - a zárt magház kialakulása miatt mag jöhet létre
 - megtermékenyítésük már elszakadt a víztől
 - a táplálószövetük kétszeres genetikai állománya előnyösebb a tápanyagraktározás szempontjából, mint a nyitvaermők táplálószövetének háromszoros genetikai állománya
 - a színes virágok fokozhatják a szaporodás biztonságát

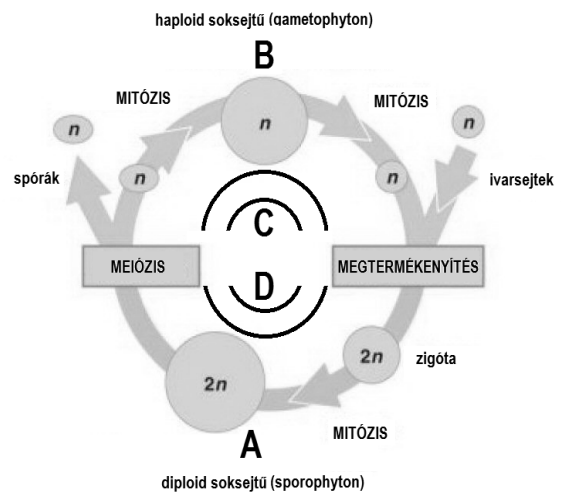
TÖBBSZÖRÖS VÁLASZTÁS (5 PONT)

16. Mely állítások igazak az egyes növényi szövetekre? *Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!*
- a táplálékkészítő alapszövetet nem csak a levélben találhatjuk meg
 - a szilárdító szövetet könnyű felismerni hosszan megnyúlt sejtjeinek alakjáról
 - a bőrszövet sejtjei szorosan záródnak és mindig több rétegben helyezkednek el
 - a fatest elemeinek hosszmetzetében különböző (spirális, gyűrűs, stb.) megvastagodást láthatunk
 - az osztódószövet sejtjei nagy sejtmagvúak, a sejtmagok – mint a tipikus növényi sejtekben – a sejt szélén található

17. Melyik megállapítás igaz az ábrára az alábbiak közül?

Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- a C rész a kétszakaszos fejlődés (nemzedékváltkozás) ivartalan szakasza
- az A élőlény lehet a harasztok előtelepe
- ha nem spóráképző növény, akkor az A lehet a pongyola pitypang
- a D rész a nemzedékváltkozás ivaros szakasza
- a B élőlény lehet a mohanövény



18. Miért előnyös a mohák számára, hogy mohapárnákat alkotnak?

Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- mert a méretük kicsi maradhat
- mert szilárdító szövet hiányában a szoros elhelyezkedésükkel biztosítják egymás megtámasztását
- mert gyenge gyökérzetük ellenére a párna biztosíthatja a megfelelő rögzítést
- mert a szállító szövet hiánya ellenére is képesek egymásnak átadni szerves és szervetlen anyagokat
- mert kis vízmegtartó-képességük miatt előnyös a szoros elhelyezkedés, hiszen csökkenti a párologtatás mértékét

19. Mik a közös jellemzői a valódi gombáknak? *Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!*

- tartalékszénhidrátjuk keményítő
- zsírszerű tartalékanyaguk a glikogén
- nincs bennük színanyag
- eukarióták
- sejtfalukban kitin van

20. Milyen szerepük van a természetben a zuzmóknak? *Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!*

- az általuk termelt zuzmósavak segítik a talaj kialakulását
- növényekre telepedve azok parazitái
- jelzik a levegőben található kén- és nitrogén-oxidok mennyiségét
- ellenállnak a szárazságnak
- az édesvízi növényevő halak nélkülözhetetlen táplálékai

VÍZFELVÉTEL – KÍSÉRLETELEMZÉS (5 PONT)

Két, azonos körülmények között nevelt, egyforma nagyságú muskátlit tápoldatot tartalmazó edénybe helyeztünk. A növény leveles szárai nem merültek a tápoldatba. A tápoldatokra paraffinolajat rétegeztünk. Az egyik muskátlit üvegbúrával lefedtük, a másikat szabadon hagytuk, egyébként mindkét növényt azonos körülmények között tartottuk. Két nap elteltével mérjük az edényekben tapasztalt vízfogyás mértékét.

21. Mit tapasztalhat két nap elteltével?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. mindkét edényből egyforma mennyiségű víz párolgott el
- B. a lefedett edényből nagyobb mennyiségű víz párolgott el a fedetlenhez képest
- C. a fedetlen edényből elpárolgott az összes víz
- D. a lefedett edényben ellankadt a növény
- E. a lefedett edényben kisebb mértékű a vízszint csökkenése a fedetlenhez képest

22. Mi okozta a két edényben a változást?

Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- A. a lefedett edényben a gyökérszomszéd hatása jobban érvényesült, mint a párolgatásé
- B. a lefedett növény nem párolgatott
- C. a lefedett növényben nem működött a vízmolekulák között a kohézió
- D. a fedetlenül hagyott növény esetében erőteljes szívóerő működött
- E. a lefedett növény esetében a paraffinolaj gátolta az ozmózist

23. Mi jellemző a gyökér vízfelvételére és vízszállítására?

Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- A. a tápoldatból a víz a gyökér szállítónyálábjaiban háncsrészébe kerül
- B. a gyökérszomszéd a vízszilpot a farészben egészen a levelekig képes felnyomni a magas fák esetében is
- C. az ionok felvétele és szállítása a növényben tisztán fizikai folyamat, tehát nem igényel külső energiát (ATP)
- D. a vízfelvétel és a vízszállítás a növényben tisztán fizikai folyamat, tehát nem igényel külső energiát (ATP)
- E. a gyökér vízfelvételének mennyiségét befolyásolja a gyökér szöveteinek oxigén ellátottsága

24. Milyen hatás befolyásolja a kísérlet növényeinek párolgatását?

Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- A. az edényekben lévő víz párolgásához rendelkezésre álló felület
- B. a paraffinolaj mennyisége
- C. a gyökérszomszéd
- D. a levegő páratartalma
- E. a víz diffúziós képessége

25. Milyen hatást gyakorolt a paraffinolaj réteg a kísérleti edényekben?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. megakadályozta a víz növénytől független elpárolgását
- B. megakadályozta a növény párolgatását
- C. megakadályozta a gyökérszomszéd kialakulását
- D. befolyásolta a víz bejutását a tápoldatból a gyökérszörök belsejébe
- E. az olaj fokozta a levelek párolgatását

HORMONOK – SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS (5 PONT)

Egészítse ki a számmal jelölt helyeken az alábbi szöveget! A helyes kiegészítéseket a számok után betűvel jelölt változatok közül kell kiválasztania. Párosítsa a számhoz a megfelelő betűt!

A növények az életfolyamataikat hormonokkal szabályozzák. A hormonok bonyolult, szerves vegyületek, melyek **26.** Az indol alapvázú hormon, a(z) **27.** a fényvel ellentétes oldalon szállítódik, és előidézheti a **28.** jelenségét. Sokoldalú élettani hatásai közül kiemelkedik a **29.** . Az egyes növényi szervek optimális növekedéséhez **30.** szükséges.

26. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
A. nem befolyásolják egymás hatását
B. ellentétes hatású hormonpárok
C. egymás hatását befolyásolják
D. hatása nem mennyiségfüggő
E. hatása nem szervfüggő
27. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
A. gibberellin
B. citokinin
C. abszcizinsav
D. auxin
E. etilén
28. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
A. pozitív fototropizmus
B. negatív geotropizmus
C. geonasztia és a fototropizmus
D. negatív fototropizmus és a nasztia
E. tigmonasztia
29. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
A. csírázásgátlás
B. sejtek hosszirányú megnyúlásának serkentése
C. levelek leválásának gyorsítása
D. virágképzés fokozása
E. növényi szervek öregedésének gyorsítása
30. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
A. állandó hormonkoncentráció
B. egyenletes hormonkoncentráció
C. eltérő hormonkoncentráció
D. folyamatosan csökkenő hormonkoncentráció
E. folyamatosan növekvő hormonkoncentráció

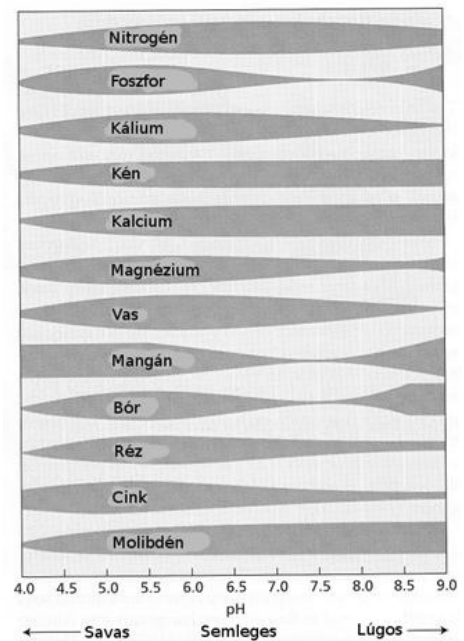
TÁPANYAGFELVÉTEL (5 PONT)

31. Melyek a növények tápanyagai?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
A. a szénhidrátok, az ásványi sók, a szén-dioxid
B. a lipidek, a szénhidrátok, a fehérjék, a vitaminok, az ásványi sók ionjai és a víz
C. az ásványi sók ionjai, a víz és a szén-dioxid
D. a szén-dioxid, a víz és a szénhidrátok
E. az ásványi sók ionjai, a víz, a szén-dioxid és a fehérjék
32. Hol vehetik fel a tápanyagokat a hajtásos növények?
Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!
A. a gyökérszörök sejtfalán át
B. a gyökér felvételi/felszívási zónájában, a levél és a szár gázcserenyílásain keresztül
C. a gyökérszörökön át és a levélen
D. a felvétel a gyökérszörök sejtfalán át passzívan és a sejthártyán keresztül aktívan zajlik
E. a gyökéren át
33. Melyik válasz igaz a gyökérszörre?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
A. egy apró szerve a növénynek
B. a hajszálgyökér csúcsán alakul ki
C. az anyagokat bekebelezheti
D. salakanyagot, vagy felesleges anyagot is leadhat
E. előfordulási zónája a növény gyökerén a csúcstól azonos távolságban található

34. Melyik állítás érvényes a zárvatermő növények tápanyagfelvételére? Segítségül használhatja a mellékelt ábrát!

Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- A. a legtöbb iont a semleges kémhatású talajoldatból képes felvenni a növény
- B. a molibdén- és a kalciumion felvétele pH=5-től a növekvő pH-értékeken egyenletesen jó
- C. pH=9-en már csak a mangán, a bór és a foszfor vehető fel a növény számára
- D. enyhén lúgos közegben a foszfor, a mangán, a bór és a nitrogén felvétele gátolt
- E. a legtöbb ion a gyökérszőrökön át juthat be a hajtásos növénybe



35. Mi a különbség a nyitvatermők és a zárvatermők tápanyagfelvétele között?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a zárvatermőké fejlettebb, mert a gyökérszöreiből hosszabbak
- B. a nyitvatermőké fejlettebb, mert a gyökérszöreiből hosszabbak
- C. a nyitvatermőkben fonalas gomba végzi a tápanyagfelvételt
- D. a nyitvatermők bármilyen talajon megélnék, mert a fonalas gombák biztosítják a tápanyag felvételét, míg a zárvatermőknek speciális talajigényük lehet
- E. a nyitvatermők gyökere hatékonyabb tápanyagfelvételt biztosít, mert a felszívó felülete azonos méretű növény esetén is jóval nagyobb, mint a zárvatermőké

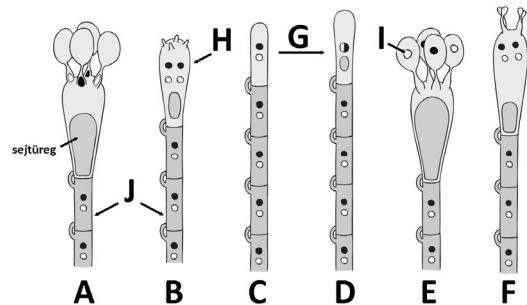
A GOMBÁK SPÓRÁI – ÁBRÁS FELADAT (6 PONT)

Egy valódi gomba fonálának végén megfigyelhető változásokat láthatja az ábrán! A kép alapján válaszoljon a kérdésekre!

36. Mi jellemző az ábrán látható fonál élőlényeire?

Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- A. a fonalvégeken tömlőt hoznak létre
- B. egy spóratartóban 4 spóra alakulhat ki
- C. legtöbbjüknek kalapos termőteste van
- D. ivarosán nem tudnak szaporodni
- E. közülük tartozik a kucsmagomba



<http://elte.prompt.hu> alapján

37. Mi a neve a J-nek?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. egymagos (monokarionos) hifa
- B. magpáros (dikarionos) hifa
- C. egymagos (monokarionos) micélium
- D. magpáros (dikarionos) micélium
- E. magpáros (dikarionos) tenyésztet

38. Melyik a folyamat helyes sorrendje? Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. A – B – C – D – E – F
- B. C – D – B – E – A – F
- C. C – D – B – F – A – E
- D. C – D – B – F – E – A
- E. A – B – D – F – C – E

39. Mi jellemző a **G**-vel jelzett szakaszra?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a fonal sejtmagjai mitózissal osztódnak
- B. az egyesült két fonal csúcsi sejtjében a sejtmagok összeolvadnak
- C. a két sejtmagból három alakul ki
- D. magpáros (dikarionos) állapot jön létre
- E. létrejön a megtermékenyítés

40. Milyen folyamat eredményeként alakul ki a **H** állapot?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. hasadással
- B. bimbózással
- C. számtartó sejtosztódással (mitózissal)
- D. számfelező sejtosztódással (meiózissal)
- E. teleprészlet leválásával

41. Mít jelöl az **I** képlet?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a spórát
- B. a spóratartót
- C. a sejtmagot
- D. a bazídiumot
- E. a tömlőt

VÍZI ÉLŐLÉNYEK – PROBLÉMAFELADAT (4 PONT)

Kaptunk egy vödör vizet, melyben megfigyeljük a benne található élőlényeket. Először makroszkopikusan vizsgáljuk meg a vödör tartalmát. Zöld fonalak szövedékét és egy hajtásos növénynek látszó fajt is találunk benne.

42. Melyik igaz a fonalhalmazra?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. lehet békanyál
- B. nagy valószínűséggel barnamoszat
- C. biztos, hogy telepes szerveződésű
- D. a látott szövedék lehet fonalas gomba
- E. nem lehet sejtársulásos (sejthalmazos) szerveződésű

43. Melyik igaz a hajtásos növénynek látszó fajra?

Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- A. akár csillárcamoszat is lehet
- B. lehet hínárféle is
- C. lehet sejtársulásos (sejthalmazos) szerveződésű az élőlény
- D. kétszikű zárvatermő nem lehet
- E. az élőlény lehet akár a tengeri saláta is

Egy vízcseppet kivéve a vödörből, mikroszkóppal megvizsgálva gyorsan mozgó, színtelen egysejtűeket találtunk benne.

44. Mi lehet ez az egysejtű?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. óriás amőba
- B. édesvízi hidra
- C. papucsállatka
- D. barnamoszat
- E. álomkór ostoros

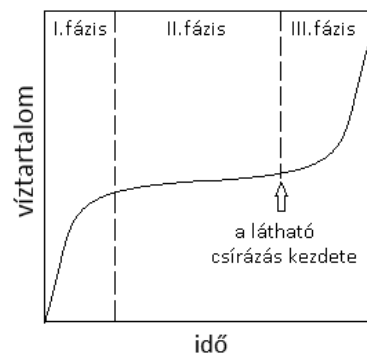
45. Mít állapíthatunk meg a fentiek alapján a vödörben levő vízről?

Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- A. biztos, hogy tengervíz volt
- B. édesvíz volt, hiszen az előző kérdésben (44.) felsoroltak mindegyike, így a helyes válaszban szereplő élőlény is édesvízben él
- C. part menti vízből származott, mert a sok élőlény a sok táplálék miatt fordul elő
- D. a barnamoszat csak tengerben él, így tengervíz volt
- E. édesvíz volt a vödörben, mert az egysejtűekben nem volt lüktető üröcske

CSÍRÁZÁS – GRAFIKONELEMZÉS (5 PONT)

A grafikon a magvak vízfelvételében – optimális csírázási feltételek közepette megfigyelhető – három fázist mutatja be.



46. Melyek a csírázás beindulásának feltételei?

Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- A. a csírázás belső feltétele a mag enzimeinek és hormonjainak megléte, valamint a megfelelő hőmérséklet
- B. a csírázás külső feltétele a víz megjelenése, az oxigén a biológiai oxidációhoz és az ásványi sók
- C. a csírázáshoz csak víz kell
- D. külső feltétel a víz és a megfelelő hőmérséklet
- E. belső feltétel a tartaléktápanyagok megléte, az enzimek és a hormonok

47. Melyik nem jellemzi a magok duzzadását?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a duzzadás folyamán felvett víz mennyisége fajonként változó lehet
- B. a felvett víz mennyisége rendszerint a mag eredeti súlyának 50%-át is meghaladhatja
- C. a folyamat során a sejtbe került víz közeget biztosít a beinduló biokémiai reakcióknak
- D. a bekerült víz hidrátburkot hozhat létre, részt vehet biokémiai reakciókban
- E. a tartaléktápanyagok oldódnak a bekerült vízben

Az I. fázis, az imbibíció, amelynek során víz kerül a magba, bekövetkezik a duzzadás.

48. Mi befolyásolja a folyamatot az I. fázisban?

Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- A. a mag sejtjeiben felhalmozott tartaléktápanyag
- B. a környezet és a mag sejtjein belüli ozmotikus nyomáskülönbség
- C. a hormonok működési intenzitása
- D. a sejtfa állapot
- E. az enzimek kicsapódása

49. Miért nem megy be lényegesen több víz a magba a II. fázisban?

Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- A. mert a molekulák már hidratálódtak
- B. mert a sejtek belső nyomása és az ozmotikus nyomás kiegyenlített ekkorra
- C. mert elfogy kívül a víz
- D. mert a sejtfa megakadályozza
- E. mert a sejt aktív folyamatokkal eltávolítja a felesleget

50. Mi zajlik a III. fázisban?

Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- A. a magvak vízfelvételét anyagveszteség kíséri
- B. a rügyecske, majd a gyököcske sejtjei megnyúlnak
- C. a maghéj felreped
- D. a maghéj ráncossá válik
- E. a sziklevélben a felépítő folyamatok jelentősen felgyorsulnak

EUKARIÓTA EGYSEJTŰEK, SZIVACSKOK, ÁLLATTAN, ETOLÓGIA**EGYSZERŰ VÁLASZTÁS (10 PONT)**

1. Melyik szövettípus nem található meg a puhatestűekben?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. hámszövet
- B. kötőszövet
- C. izomszövet
- D. csontszövet
- E. idegszövet

2. Mi nem jellemző minden emlősre?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. vörösvérsejtjeik részt vesznek az oxigén szállításában
- B. utódaikat egyik bőrmirigyük váladékával táplálják
- C. gerincoszlopuk csigolyákból épül fel
- D. központi idegrendszerüket kemény porcos vagy csontos tok védi
- E. eleve szülők

3. Mi jellemző a rovarok kiválasztószervére?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a rajta átfolyó vérből szűri ki a felesleges anyagokat és bomlástermékeket
- B. vízvisszaszívás jellemzően nem zajlik benne
- C. kiválasztószervük a tápcsatornából választja ki az anyagokat
- D. a kiválasztott folyadék húgyhólyagban tárolódik
- E. azonos típusú, mint a puhatestűeké

4. Melyik magzatburkos, utóvesével és mag nélküli vörösvérsejtekkel rendelkező állat?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. vaddisznó
- B. erdei fülesbagoly
- C. mocsári teknős
- D. barna varangy
- E. lesőharcsa

5. Melyik állítás igaz a szivacsokra?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a galléros-ostoros sejtjeik segítségével helyváltoztató mozgásra képesek
- B. idegrendszerük kezdetleges dúcidegrendszer
- C. váztűik anyaga szerves vegyület is lehet
- D. jellegzetes ivaros szaporodásuk a bimbózás
- E. csaláfonalakkal megbénított áldozatukat az ürbelükbe gyömöszölik

6. Melyik párosítás helyes?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. belső megtermékenyítés – kecskebéka
- B. vízhez kötött szaporodás – mocsári teknős
- C. öröklött fészéképítő képesség – kakukk
- D. meszes héjú tojás – vízisikló
- E. álelevenés – keresztes vipera

7. Melyik egysejtű élőlény képes a fotoszintézisre?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. vérhasamőba
- B. húsvörös nyálkagomba
- C. zöld szemesostoros
- D. aranyos papucsállatka
- E. álomkór ostoros

8. Melyik a helyes sorrend, ha egy hal bőrének rétegeit vizsgáljuk kívülről befelé haladva?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. pikkelyek – többrétegű elszarusodó hám – irharéteg – bőralja
- B. többrétegű hám – pikkelyek – irharéteg – bőralja
- C. egyrétegű laphám – irharéteg – pikkelyek – bőralja
- D. pikkelyek – egyrétegű köbhám – bőralja – irharéteg
- E. pikkelyek – többrétegű hám – bőralja – irharéteg

9. Az ízeltlábú állatok vedlése során...

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a növekedésre képtelen kültakaró leválk
- B. a növekedésre képtelen hámréteg leválk
- C. a növekedésre képtelen kitinréteg leválk
- D. a növekedésre képtelen bőr leválk
- E. a növekedésre képtelen hám és irharéteg leválk

10. Milyen viselkedésforma a rovarok ún. merevedési reflexe?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. tanult, ezen belül bevésődés
- B. tanult, ezen belül próba-szerencse tanulás
- C. tanult, ezen belül utánzásos magatartás
- D. öröklött – feltételes reflex
- E. öröklött – feltétlen reflex

ÁLLAMALKOTÓ ROVAROK (5 PONT)

A rovarok között csak két csoportban, a természetknél és a ...**11.** ... figyelhető meg közösségalkotás (államalkotás). Ez utóbbi csoportba tartoznak a méheken és a darazsakon kívül a ...**12.** ... is. Az államalkotó rovarokra jellemző, hogy közöttük ...**13.** ... alakult ki, ez gyakran anatómiai felépítésükben is tükröződik. ...**14.** ... csak a királynőnek és a rövid ideig élő hímeknek van(nak). A rovarállam működését bonyolult és sokrétű ...**15.** ... segíti.

11. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. kétszárnyúaknál
- B. egyenesszárnyúaknál
- C. hártványászárnyúaknál
- D. lepkeknél
- E. poloskákánál

12. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. szúnyogok
- B. szitakötők
- C. poloskák
- D. tegzesek
- E. hangyák

13. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. altruizmus
- B. versengés
- C. szimbiózis
- D. szabad párválasztás
- E. mimikri

14. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. Működő tápcsatornája
- B. Keringési rendszere
- C. Dúcidegrendszere
- D. Kemoreceptorai
- E. Ivarszerve

15. *Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjelét!*

- A. kémiai kommunikáció
- B. tanult magatartásforma
- C. nyitott kommunikációs rendszer
- D. vizuális kommunikáció
- E. taktilis kommunikáció

VÍZIPÓK-CSODAPÓK (7 PONT)

„A búvárpók az egyetlen pókfaj, amely szinte egész életét a víz alatt tölti. Csak ősszel jön ki a vízből, hogy elhagyott csigaházban vészelve át a telet. Leginkább a tócsagazzal, a rencével vagy fonalas zöldmoszatokkal benőtt vizekben él. A marása fájdalmas, de szerencsére nem veszélyes. A búvárpókokra jellemző a kannibalizmus, ezért csak megközelítőleg egyforma méretű állatok tarthatók együtt. (...)

A zsákmányba juttatott emésztőnedv megkezdzi a testanyagok lebontását, majd a pók felszívja a megemésztett tápanyagokat. Az előtesten található a páros tapogatólábak, amelyek a hímeknél a párzószervert viselik. Az utótestet szőrbunda borítja, ami a víz alatti légzőszerv, a légnadrág kialakulása miatt fontos. Az utótest szőrbundáján megtapadó levegőréteg víz alatti „légzőszervként”, úgynevezett fizikai kopolyuként működik. A vízben oldott formában jelen lévő oxigén képes bediffundálni a légnadrágba, ahonnan a pók felveheti az életető gázt. Az állat víz alatti úszása eléggé nehézkes, mert a légnadrág felfelé húzza. Ezért többnyire a víz alatti tárgyakba kapaszkodva változtatja helyét. A harang építése során a pók többször is felemelkedik a víz felszínére, ahol utótestét kiemeli a vízből, majd lebukva szövedékébe juttatja a testén fennakadt légbuborékot.”

(Forrás: Kriska –Löw – *Biológia, Állati szervezetek, NTK Budapest 2012*)

16. A bűvárpók a pókszabásúak csoportjába tartozik. Mi jellemző az ebbe a csoportba tartozó fajokra?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. nem vedlenek
- B. zárt keringési rendszerük van
- C. sok fajuk élősködő
- D. torukhoz szárnyak kapcsolódhatnak
- E. összetett szemeik vannak

17. Hogyan/mivel juttatja a bűvárpók az áldozatába a mérget?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. fullánkján át
- B. erősen kitines méregfogával
- C. erre a célra módosult tapogatójával
- D. szűrő-szívó szájszervével
- E. csáprágójával

18. Mi jellemző a bűvárpók légzésére?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a légcsere során az oxigént a kutikula alatt áramló testfolyadék köti meg, ami a sejtekhez szállítja
- B. légzőmozgásait az állat hasi oldalán található szív mozgásai helyettesítik
- C. ennél az állatnál a légzésben a diffúzió nem játszik szerepet
- D. a légköri levegőben lévő és a vízben oldott oxigént egyaránt felhasználja a légzéséhez
- E. sejtlegzése a légnadrág és az állat testfelülete között zajlik

19. Hogyan nevezzük a szövegben is leírt különleges táplálkozási módot?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. sejten belüli emésztés
- B. sejten kívüli emésztés
- C. testen kívüli emésztés
- D. aktív transzport
- E. ozmózisos felszívás

20. Mi jellemző a bűvárpók kültakarójára?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. egyrétegű hám, amin kívül vékony és rugalmas kitinkutikula található
- B. egyrétegű hám, amin belül vékony és rugalmas kitinkutikula található
- C. a kültakaróhoz belül apró harántcsíkolt izmok kapcsolódnak
- D. szaruból álló finom szőrzet fedi az utótestét
- E. kitinből álló, finom szőrzete fedi az utótestét

21. Mi igaz a pókfélék szemére?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

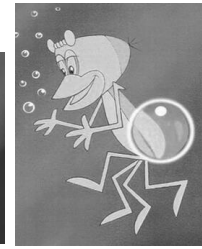
- A. csak egyszerű szemeik vannak
- B. nyolc egyszerű szemből felépülő összetett szemeik vannak
- C. szemeiket csak az előtest (fejtor) mozgatásával tudják elfordítani
- D. a szemekből kiinduló látóidegek átkereszteződnek a talamusz előtt
- E. típusa alapján hólyagszem

22. A mellékelt két kép a kedvelt magyar rajzfilm sorozatból (Vízipók csodapók) származik.

A képekkel szemben mi igaz a valódi búpárpókra?

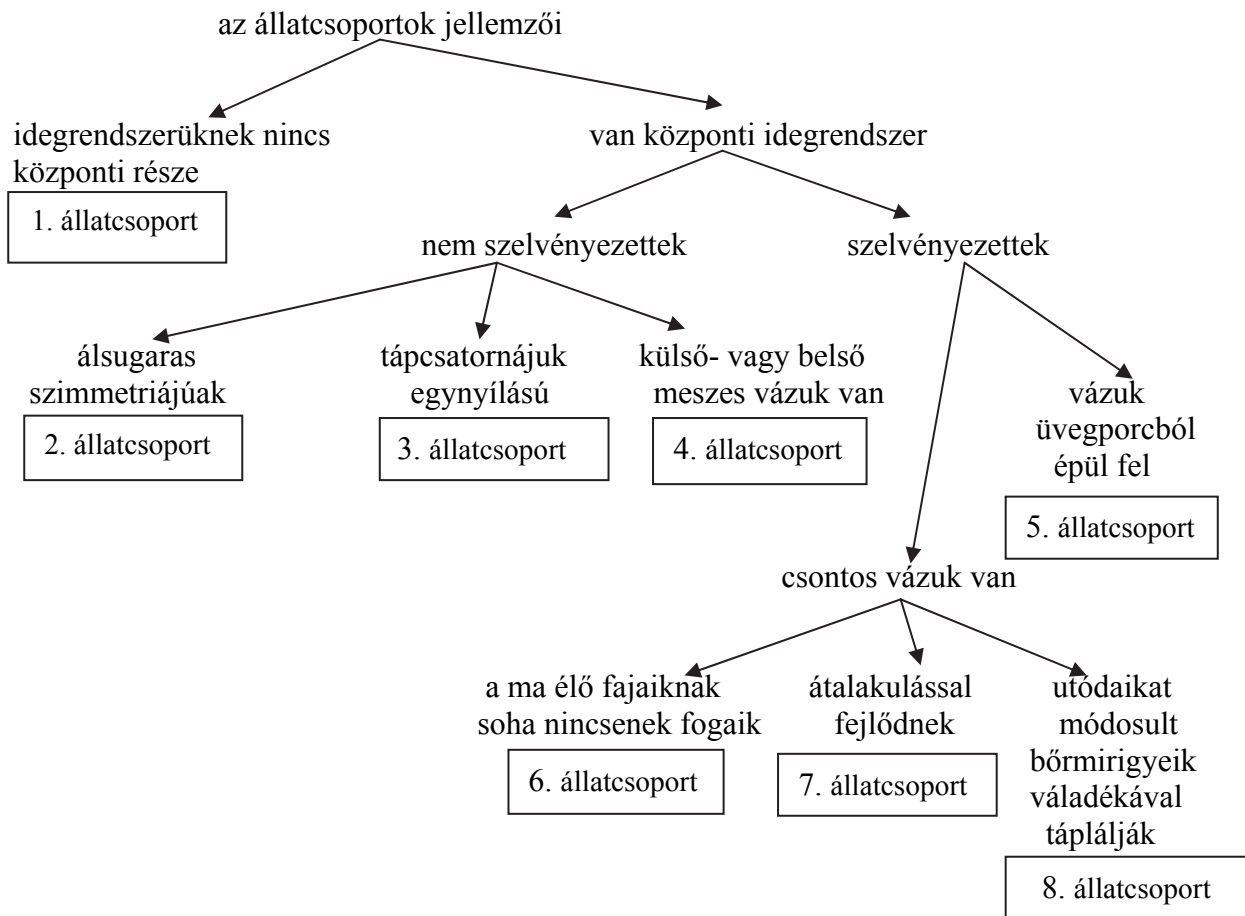
Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. a pókfélék lábai nem ízelték
- B. a pókok testén jól elkülöníthető a tor is
- C. a pókok lábai nem az utótestből erednek
- D. az ízeltlábúaknak nincsenek fogásra alkalmas ujjaik
- E. a pókoknak nyolc lábuk van



ÁLLATHATÁROZÓ (8 PONT)

Az alábbi ábra tulajdonképpen egy határozókulcs, amellyel nyolc nagyobb állatcsoporthoz lehet eljutni. A további kérdések ezekre az állatcsoportokra vonatkoznak. A lehetséges állatcsoportok (amelyből egy felesleges!) a következők: KÉTÉLTŰEK, TŰSKÉSBŐRŰEK, LAPOSFÉRGEK, GYŰRŰSFÉRGEK, CSALÁNOZÓK, PUHATESTŰEK, MADARAK, PORCOS HALAK, EMLŐSÖK.



23. Mi jellemző az 1-es számmal jelölt állatcsoportra?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. testük sugaras szimmetriát mutat
- B. édesvízben élő fajaik nem ismertek
- C. bennük már kialakult a testüreg
- D. közéjük tartoznak a korallak
- E. többféle funkciójú csalánsejtjük van

24. Mi jellemző a 2-es számmal jelölt állatcsoportra?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. Magyarországon nem élnek őshonosan fajaik
- B. az újszájú állatok közé tartoznak
- C. édesvízi és tengeri fajaik egyaránt előfordulnak
- D. testük kívül kétoldali, belül sugaras szimmetriát mutat
- E. mészben gazdag vázuk miatt viszonylag jól fosszilizálódnak

25. Mi jellemző a 3-as számmal jelölt állatcsoportra?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. egyszerű felépítésű dúcidegrendszerük van
- B. több fajuk belső élősködő
- C. regenerációs képességük kimagasló az állatvilágban
- D. ide tartozik az orsógiliszta
- E. többszörösen elágazó utóbelük a sejtekig szállítja a tápanyagokat

26. Mi jellemző a 4-es számmal jelölt állatcsoportra?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. a hazai fajok kivétel nélkül fejre, lábra és zsigerzacskóra tagolhatók
- B. mészmentes alapkőzeten sokkal kisebb fajszámban fordulnak elő
- C. bőrízomtömlőjük felépítésében sok apró harántcsíkolt izom vesz részt
- D. a köpeny fontos szerepet játszik több életfolyamatukban is
- E. jellemző szervük a középbéli mirigy

27. Mi jellemző az 5-ös számmal jelölt állatcsoportra?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. a légzésükben kopolyúfedőik fontos szerepet játszanak
- B. farokúszóik aszimmetrikus felépítésűek
- C. egyedfejlődésük során magzatburok alakul ki
- D. rágásra alkalmas fogaik nincsenek
- E. szívükön oxigénben szegény vér áramlik keresztül

28. Mi jellemző a 6-os számmal jelölt állatcsoportra?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. jellemző a mirigyos- és a zúzógyomor
- B. tápcsatornájuk kloákában végződik
- C. szívüregük száma megegyezik az emlősökével
- D. a fejlődő embriót köldökzsinór kapcsolja össze a szikhólyaggal
- E. külső élősködőknek a szőrszálakon való kapaszkodáshoz kellett elsősorban alkalmazkodniuk

29. Mi jellemző a 7-es számmal jelölt állatcsoportra?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. légzőmozgásaikban a bordák jelentős szerepet játszanak
- B. szemükön zárható szemhéj alakult ki
- C. rágásra alkalmas fogaik vannak
- D. lábaik toló- vagy ugrólábak
- E. a táplálékláncok (hálózatok) csúcsán helyezkednek el

30. Mi jellemző a 8-as számmal jelölt állatcsoportra?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. a fajok többségében méhlepény alakult ki
- B. a gerincesek között testhőmérsékletük a legmagasabb
- C. egyes fajaik másodlagosan vízi életmódra tértek át
- D. elkülönült mell- és hasüregük van
- E. vízben élő fajaik külső megtermékenyítéssel szaporodnak

MEXIKÓI AXOLOTL (5 PONT)

A mexikói axolotl (*Ambystoma mexicanum*) a farkos kétéltűek csoportjába tartozik. Jellegzetessége, hogy megfelelő körülmények között a vízben élő lárvaalak átalakulása elmarad, az állat a vizet nem hagyja el, sőt lárvaként is képes szaporodni (neoténia). Ez a Mexikó egyes tavaiban őshonos állat erősen veszélyeztetett, ma már fogságban jóval több állatot tartanak és tenyésztenek, mint amennyi a vadon élő egyedek száma. Eredetileg sötét színűek, de számtalan színváltozatukat kitenyésztették. A képen a népszerű albinó változat szerepel.



31. Mi jellemző általában a kétéltűek lárvaalakjára?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. bőrüket még apró kitinpikkelyek borítják
- B. bőrlégzésük és a halakhoz hasonló kopoltyúik vannak
- C. minden faj rendelkezik farokkal
- D. a kifejllett kétéltűekkel ellentétben főként növényeket fogyasztanak
- E. bőrük verejtékmirigyeket tartalmaz

32. Az albinizmus a gerincesek minden csoportjában előfordul. Mi jellemző az ilyen állatokra?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. bőrükben túl sok fehér festékanyag képződik
- B. bőrük hámrétege csak piros festékanyagot tartalmaz
- C. egy genetikai hiba (mutáció) folytán a bőr sejtei nem képesek előállítani a melanin nevű barna festékanyagot
- D. egy genetikai hiba (mutáció) folytán a bőrben sokkal több hajszerű alakul ki, ami a fehér és vörösvérsejtek miatt jellegzetes színt ad az ilyen állatnak
- E. bőrük és szemük fokozottan érzékeny az erős fényre és a napsugárzásra

Megfigyelték, hogy ha a cikkben említett állatoknak jódban gazdag táplálékot adnak, mégis megtörténik az átalakulás. Más kétéltűekkel, pl. békák ebihaláival végzett vizsgálatok megerősítették a jód (jodid-ion) fontos szerepét: a teljesen jódmentes vízben és táplálékon nevelt kétéltű fajok esetében nem történik meg az átalakulás.

33. Mi jellemző általában a jódmentes körülmények között nevelt békalárvákra (ebihalakra)?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. más táplálékot kezdtek fogyasztani, mint eddig
- B. nem alakult ki a tüdejük
- C. nem alakult ki a keringési rendszerük
- D. nem alakultak ki a végtagjaik
- E. átalakulás nélkül tovább nőttek, így óriás ebihalak képződtek

34. Melyik mirigy melyik hormonjának hiánya a felelős az elmaradt átalakulásért?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. agyalapi mirigy – növekedési hormon
- B. hasnyálmirigy – inzulin
- C. petefészek – ösztrogén
- D. pajzsmirigy – tiroxin
- E. here – tesztoszteron

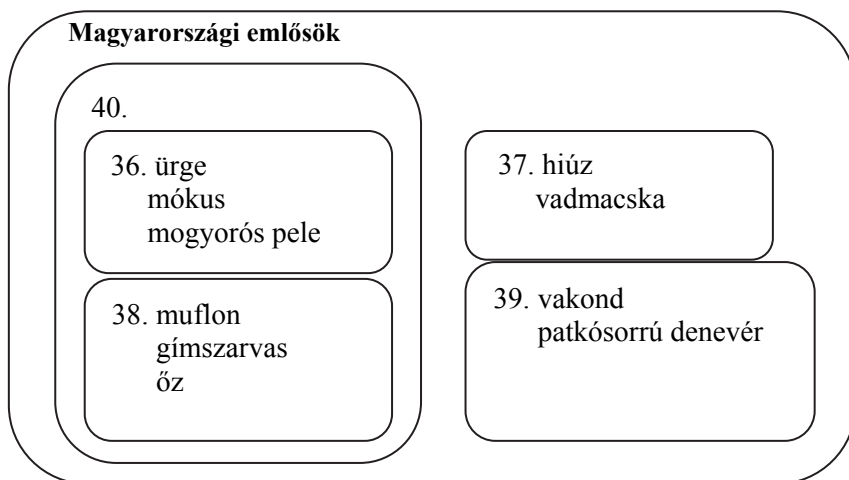
35. Vajon mi történik fordított esetben, ha még jóval az átalakulás előtt álló ebihalakba juttatunk az előbbi hormonból?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. az ebihalak étvágya csökken
- B. az ebihalaknál vedlés indul el
- C. az ebihalak szaporodni kezdenek
- D. az ebihalak mozgása jelentősen lelassul
- E. az átalakulás felgyorsul, de kisméretű békák képződnek

EMLŐSÖK CSOPORTOSÍTÁSA (5 PONT)

Az alábbi halmazábrán magyarországi emlősök csoportjait láthatja. Feladata, hogy a csoportosítás szempontjait kitalálja.



36. Mi igaz a 36-os számmal jelölt halmaz minden élőlényére?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. vándorló fajok, a telet melegebb vidéken töltik
- B. a rágcsálók közé tartoznak
- C. utódaik már fejletten, nyitott szemmel jönnek a világra
- D. föld alatti üregeikben nagy mennyiségben halmoznak fel tartalékot
- E. nem alszanak téli álmot

37. Mi igaz a 37-es számmal jelölt halmaz minden élőlényére?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. macskaféle ragadozók
- B. kutyaféle ragadozók
- C. karmuk nem visszahúzható
- D. fogazatuk nem teljes
- E. Magyarországra betelepített fajok

38. Mi igaz a 38-as számmal jelölt halmaz minden élőlényére?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. őshonos növényevők
- B. szemfoguk erősen kiáll a fogsorból
- C. párosujjú patások
- D. agancsukat minden évben váltják
- E. védett, veszélyeztetett fajok

39. Mi igaz a 39-es számmal jelölt halmaz minden élőlényére?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. őshonos növényevők
- B. szemfoguk erősen kiáll a fogsorból
- C. vándorló fajok, a telet melegebb vidéken töltik
- D. utódaik már fejletten, nyitott szemmel jönnek a világra
- E. látásuk gyenge, csökevényes

40. Mi igaz a 40-es számmal jelölt halmaz minden élőlényére?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. metszőfoguk folyamatosan nő
- B. télen is aktívak maradnak
- C. utódaik száma egyszerre általában csak egy
- D. zápfogaik felülete redős
- E. magvas vörösvérsejtjeik vannak

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS - AZ ÁLLATOK SZAPORODÁSA (5 PONT)

Az ivaros szaporodás azért előnyösebb, mint az ivartalan, mert ...**41.**... Az ivarsejtek egyesülését ..**42.**.. nevezzük, ennek során létrejön az első ... **43.** ... sejt, a zigóta. Az állatok egy része csak egyféle ivarsejtet termel, más fajok testében mindkét féle .. **44.** .. megtalálható. Ez utóbbi élőlényeket .. **45.** .. nevezzük.

41. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. az ivarsejtek képzése nem igényel túl sok energiát
- B. az egyforma utódok könnyebben felnevelhetők
- C. így kevesebb utód jön létre
- D. így biztosan tudható, ki az apa
- E. az utódban keveredik a két szülő genetikai információtartalma

42. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. ovulációnak
- B. hibridizációnak
- C. magfúciónak
- D. megtermékenyítésnek
- E. orgazmusnak

43. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. haploid
- B. diploid
- C. élő
- D. eukarióta
- E. sejtmaggal rendelkező

44. *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*

- A. nemi szerv
- B. ivarmirigy
- C. kromoszóma
- D. sejtalkotó
- E. ivarszerv

45. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. ivarian kétalakúnak
- B. hímnősnek
- C. biszexuálisnak
- D. váltivarúnak
- E. diploidnak

ETOLÓGIAI FOGALMAK (5 PONT)

46. Melyik állítás nem igaz a rangsorról?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. biztosítja a csoport által elérhető táplálék egyenlő elosztását
- B. biztosítja, hogy a rátermettebb egyedeknek több utódja lehessen
- C. veszélyhelyzetben a csoport gyors, összehangolt cselekvését biztosítja
- D. hosszútávon csökkenti a csoporton belüli agressziót
- E. a rangsor nem állandó, az egyedek változtatják helyüket a hierarchiában

47. Mi jellemző az öröklött magatartásformákra?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. ez biztosítja a legjobb választ egy felmerült problémára
- B. egy nagyon sikeres tanult viselkedésminta beépülhet a DNS-be, és öröklötté válik
- C. az állandó környezethez való alkalmazkodást biztosítja
- D. mindig csak egy magatartáselemből állhat
- E. egy öröklött magatartásforma az egyed élete során már nem módosul

48. Melyik állítás nem igaz a territóriumokra?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a territóriumba bepülő azonos fajú hím madár agressziót vált ki
- B. a hím madarak territóriumukat gyakran akusztikusan, az énekükkel is jelölik
- C. a territóriumba bepülő nőtény madár látványa kulcsinger a szaporodási időszakban a hímeknek
- D. a territóriumot kémiai módszerekkel (ürülék, vizelet, mirigyváladék) is megjelölhetik az állatok
- E. egy terület több faj territóriumának nem lehet egyszerre a része

49. Melyik állítás igaz a pókok hálózövésére?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. minden pók sző fogóhálót
- B. a hálózövés lépései felcserélhetők, hiszen a végeredmény ugyanaz lesz
- C. hálózövéskor a pók emlékei alapján dolgozik
- D. a hálózövés akár több száz vagy több ezer lépésből is állhat, a lépések sorrendje szigorúan meghatározott
- E. a hálózövés lépéseit megzavarva a pók előlről kezdi a hálózövést

50. Melyik nem motiváció?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. éhségérzet
- B. szexuális vágy
- C. egy ragadozó látványa
- D. kíváncsiság
- E. szomszúság

VÍRUSOK, BAKTÉRIUMOK, BIOKÉMIA ÉS SEJTTAN, SZÖVETTAN

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS (10 PONT)

1. Az alábbiak közül melyik képez csak egyféle monomert hidrolízis után?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

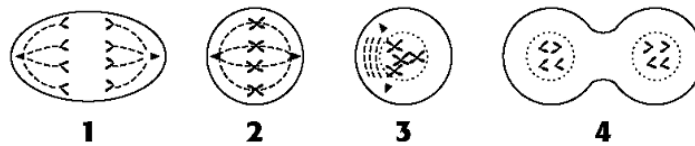
- A. DNS B. glikogén C. LDL lipoprotein
D. tRNS E. neutrális zsír

2. Különböző DNS kettős spirálok egyik szálának bázissorrendje látható. Melyiknek legmagasabb az olvadáspontja (az a hőmérséklet, melyen az adott DNS szakasz 50%-a egyszálú). *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. GGCCAATTGG B. AATTGGCCGG C. AAGCCAATT
D. GGCCAATCGG E. AGGAATTAAG

3. Melyik szakaszban duplázódik meg a sejtközpont az alábbi, számokkal jelölt sejtosztódási stádiumok közül? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

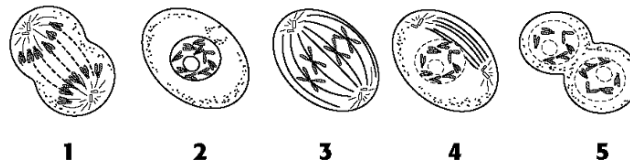
- A. 1
B. 2
C. 3
D. 4



- E. egyikben sem

4. Melyik a helyes sorrend, hogy a számokkal jelölt sejtosztódási stádiumok egymást kövessék egy sejtciklus alatt? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét*

- A. 52341
B. 24315
C. 12345
D. 34215
E. 42531



5. Melyik nem része /

melyek nem részei a 2-es fotorendszernek? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

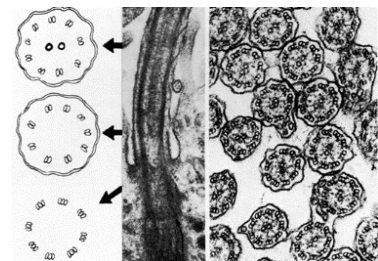
- A. pigmentek B. a víz bontását végző fehérjék C. NADP⁺
D. klorofill E. pigmentkötő fehérjék

6. Melyik a sejtártya feladata, működése? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. egyes cukormonomerek lehasítása az ide érkező glikoproteinekről
B. egyes fehérjék ER-be (endoplazmatikus membránrendszerbe) juttatása
C. a cukrok lebontása
D. a plazmamembrán glikoproteinjeinek a kialakítása
E. a sejten belüli és sejten kívüli tér eltérő ionösszetételének biztosítása

7. Az alábbiak közül melyik szövetből készített metszet képe látható az ábrán? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

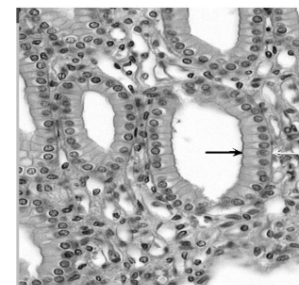
- A. hámszövet
B. simaizomszövet
C. szívizomszövet
D. porcszövet
E. vázizomszövet



8. Melyik szövetből készített metszet képe látható az ábrán?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. hámszövet
B. csontszövet
C. szívizomszövet
D. porcszövet
E. vázizomszövet



9. Az alábbiak közül melyikre jellemző a következő molekularészlet?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. sejtfal
- B. sejtközpont
- C. kromatinfonál
- D. keratin
- E. riboszóma



10. Programozott sejthalálra jellemző, hogy ...

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

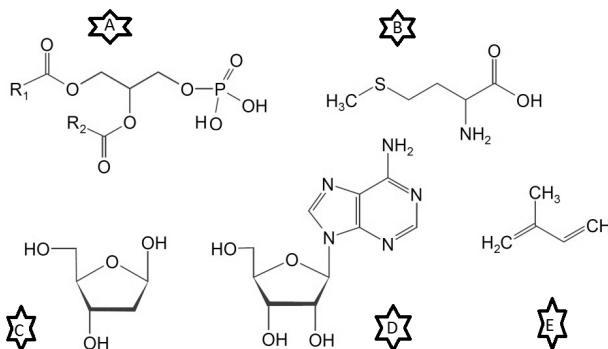
- A. a hipotermia (hideg) a kiváltója
- B. a hipoxia (oxigénhiány) a kiváltója
- C. a plazmamembrán sérülése okozza
- D. a gyulladás nem következménye
- E. nem igényel enzimaktivitást

MOLEKULÁK (7 PONT)

Társítsa a csillagban nagy betűkkel jelölt molekulákat a meghatározásokkal! Egy meghatározás mellé egy betűi illik.

Tekintse meg a következő oldalon látható, a csillagban nagybetűkkel jelölt molekulák képét, amelyek az élő szervezetekben is jelentős szerepet játszanak, persze nem mindig az itt látható formában, hanem módosulásaikban, kapcsolataikban illetve polimerjeikben, így a feladatok e formákra is vonatkoznak.

- 11. a DNS felépítésében vesz részt
- 12. a glikolízis folyamán képződő ATP felépítésében vesz részt
- 13. az A-vitamin felépítésében vesz részt
- 14. a fehérjék felépítésében általában részt vesz
- 15. a határhártyák amfipatikus alkotója
- 16. a NAD⁺ felépítésében vesz részt
- 17. a ribóztartalmú NADP⁺ felépítésében vesz részt



SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS (7 PONT)

Melyik betűvel jelölt meghatározás illik a számokkal jelölt helyekre?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

A ... **18.** ...belső membránja feltűnően sok ... **19.** ...tartalmaz (szárazanyagtartalmának közel 75%-a). Benne található az elektrontranszportlánc/elektron szállító rendszer (légzési lánc, terminális oxidáció) molekulakomplexei, az ATP-t szintetizáló enzimek és egy sor, az anyagokat a membrán egyik oldaláról a másikra áthelyező molekula. Az elektrontranszportláncban az egyes komplexek elektronaffinitása (redoxpotenciálja) eltérő, és úgy kapcsolódnak egymáshoz, hogy mindegyik az előtte levőt képes oxidálni. Az áramlás az első komplextől, mely közvetlenül a(z) ... **20.** ..., az első elektrondonortól (donor = adó) veszi át az elektronokat, a legnagyobb elektronaffinitással, a ... **21.** ...redoxpotenciállal rendelkező végső elektronfelvevő, a(z)... **22.** ...felé irányul, ami az utolsó redoxrendszer egyik tagja. Az egyes lépésekben felszabaduló energiát a komplexek arra használják, hogy H⁺-t pumpáljanak ki a mátrixból (alapállományból) a külső kamrába. Így a membrán két oldala között a H⁺-koncentráció és elektromos potenciálkülönbség (pH-gradiens, értéke kb. 1–1,4 pH-egység) alakul ki. A kettő együttesen (közös néven elektrokémia potenciálkülönbség, elektrokémiai gradiens) hajtja vissza a protonokat a belső kamrába. Azonban a belső membrán a protonokat csak protoncsatornákon engedi át. A fő visszaáramlási, kiegyenlítődesi út a(z) ... **23.** ... keresztül vezet. Ez egy több alegységből álló fehérjekomplex, amelynek katalitikus, „feji” egysége a ... **24.** ... van, míg transzmembrán egysége a membránba rögzül és protoncsatornaként működik. Ezen keresztül visszaáramló protonok energiája hajtja az ATP-szintézist.

18. Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. lizoszóma
- B. Golgi-készülék
- C. mitokondrium
- D. riboszóma
- E. sejtmag

19. Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. vizet
- B. cukrot
- C. fehérjét
- D. kalciumiont
- E. nukleinsavat

20. Válassza ki a helyes válasz betűjelét

- A. víztől
- B. glükóztól
- C. NADH-tól
- D. Acetil-KoA-tól
- E. piroszőlősavtól

21. Válassza ki a helyes válasz betűjelét

- A. legpozitívabb
- B. legnegatívabb
- C. nulla
- D. -0,32 V
- E. legkisebb

22. Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. víz
- B. NADH
- C. NADPH
- D. oxigén
- E. szén-dioxid

23. Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. ATP-szintázon
- B. citokrómokon
- C. maghártyapórusokon
- D. citoskeletális (sejtváz) enzimeken
- E. Na^+/H^+ pumpán

24. Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

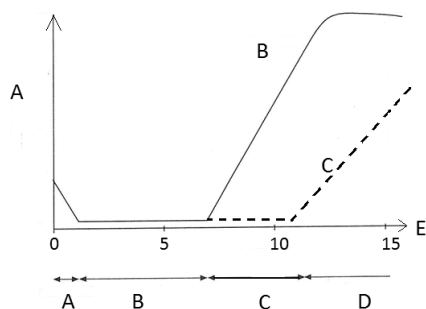
- A. belső membrán alapállomány felőli oldalán
- B. belső membrán külső membrán felé néző oldalán
- C. külső membrán sejtplazma felőli oldalán
- D. külső membrán belső membrán felé néző oldalán
- E. két membrán közötti térben

A VÍRUSOK SZAPORODÁSI (MEGSOKSZOROZÓDÁSI) CIKLUSA (6 PONT)

Társítsa a számokkal jelölt meghatározásokat az ábra nagybetűivel!

Az alábbi ábra a vírusok számának alakulását mutatja az idő (óra) függvényében. A nagybetűk az említett tengelyparamétereken kívül a következőkre is utalnak: vírusok sejten belüli számára, vírusok sejten kívüli számára, továbbá a vírusok szaporodási folyamatainak egyes lépéseire az időben. Ezek a lépések a következők: vírusnak először meg kell találni azokat a sejtfelszíni struktúrákat, ahol kapcsolódni tud a sejthez (*adszorpció*), majd ahol behatolhat a sejtplazmába (*penetráció*). A citoplazmába jutott vírusnak alkalmassá kell tennie genetikai információját a replikációra, ezért legelőször meg kell szabadulnia a vírusgenomot körülvevő fehérjéktől (*dekapszidizáció*),

lemeztenedés). Az utódvirionok létrehozásához különböző replikációs, transzkripciós és translációs stratégiákat kell alkalmazni, attól függően, hogy milyen típusú nukleinsav tárolta a vírus genetikai információját, valamint hogy a replikáció a sejtmagban vagy a citoplazmában jön-e létre (*makromolekulák szintézise*). Az utódvirionoknak az *összeépülés* után meg kell találni a módot a sejt elhagyására (*kiszabadulás*), ami különösen nehéz feladat a baktériumokat és a növényi sejteket megtámadó vírusok számára. A sikeresen végrehajtott szaporodási stratégia eredménye a *fertőzés*.



Társítsa a számokkal jelölt meghatározásokat az ábra nagybetűivel!

25. ez a betű jelöli a sejtet elhagyó vírusok számának alakulását
26. ez a betű jelöli együttesen az adszorpciót és penetrációt időben
27. az első mRNS szintézisétől az első utódvirion megjelenéséig tartó idő
28. ebben az időszakban van kitéve a legnagyobb veszélynek a virális nukleinsav a gazdasejt nukleázainak (nukleinsavakat bontó enzimeinek)
29. a virion összeépülésének időszaka
30. a vírusok szaporodási ciklusában a leghosszabb szakasz

DNS RÉSZLET VIZSGÁLATA (6 PONT)

Az alábbi DNS részletben a nem aláhúzott 6-6 bázis intron, amelyek olyan DNS szakaszok, amelyek az elsődlegesen átírt mRNS-ből, még a sejtmagból való elszállítás előtt kivágódnak (splicing). (Tegyük fel, hogy a többi rész megmarad). Az itt leírt DNS részlet kiegészítő szála az átíródó szál a transzkripció során. A transzkripció a normál esetnek megfelelően zajlik.

5' ATGCTAGCATAGGCGCCATCGTTTTGGGGTGTCGTAG 3'

31. Az alábbiak közül melyik a megfelelő sorrendű elsődlegesen átírt mRNS részlet? *Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!*

- A. TCGTA
- B. GGGGU
- C. UACGA
- D. CAUAG
- E. UGUCU

	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	STOP	STOP	A
	Leu	Ser	STOP	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

32. Az alábbiak közül melyik lehet a megfelelő sorrendű érett mRNS részlet? *Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!*

- A. UGCUA
- B. GGCGC
- C. UUUGG
- D. CGTAG
- E. CACAU

33. Melyik sorrendű aminosavrészlet található meg a kész polipeptidben? *Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!*

- A. His-Val-Ser
- B. Leu-Gly-Val
- C. Phe-Gly-Val
- D. Leu-Ala-His
- E. Ala-His-Gly

- 34.** Hány kodon vett részt egy polipeptidlánc elkészítésében?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 A. 8 B. 7 C. 6 D. 12 E. 10
- 35.** Hány antikodon vett részt egy polipeptidlánc elkészítésében?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 A. 8 B. 7 C. 6 D. 11 E. 9
- 36.** Az alábbiak közül melyek igazak (a fenti DNS szakaszból kiinduló transzkripciót és translációt figyelembe véve)?
Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!
 A. Ha az intronszakaszok nem vágódnak ki, akkor a keletkezett polipeptid biztosan több aminosavból áll, mint intronszakaszok nélkül.
 B. Ha az intronszakaszok kivágódnak, akkor a végső polipeptid 8 aminosavból áll.
 C. A fent leírtak alapján ez a folyamat nem az E. coli baktériumban megy végbe.
 D. A leírtak alapján az mRNS egyszerre több fehérje információját kódolja.
 E. Ha két kodon bázissorrendje csak a harmadik pozícióban tér el egymástól, és a harmadik pozícióban mindkettő pirimidin bázist tartalmaz, akkor ez a két kodon ugyanazt az aminosavat jelenti.

TÁBLÁZAT (7 PONT)

Értelmezze az alábbi a táblázatot úgy, hogy a táblázat egy adott sorában lehetségesen előforduló sejtalkotók bármelyikére igaz lehet az ugyanabban a sorban jelölt funkció vagy előfordulás.

Sejtalkotó	Felépítése	Funkciója illetve az a folyamat, amely benne végbemegy	Előfordulása
37.	membrán nem veszi körül	40.	-----
38.	kettős membrán határolja/építi fel	41.	43.
39.	általában kettőnél több membránból áll, membránrendszer	42.	-----

37. *Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!*

- A. mitokondrium
- B. lizoszóma
- C. sejtmagvacska
- D. riboszóma
- E. zöld színtest

38. *Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!*

- A. sejtváz
- B. sejtmag
- C. sejtközpont
- D. mitokondrium
- E. riboszóma

39. *Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!*

- A. sejthártya
- B. sejtközpont
- C. lizoszóma
- D. Golgi készülék
- E. endoplazmatikus retikulum

40. *Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!*

- A. rRNS szintézis
- B. riboszómaalegységek összeszerelése
- C. glikogénszintézis
- D. koleszterinszintézis
- E. glikolízis

41. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. glikolízis
- B. tejsavas erjedés
- C. alkoholos erjedés
- D. citromsavciklus
- E. kromoszómák mozgatása

42. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. sejten belüli lebontás, emésztés
- B. Na-K pumpa működtetése
- C. fehérjék bioszintézise
- D. biológiai oxidáció
- E. kromoszómák mozgatása

43. *Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!*

- A. kékbaktériumok
- B. T-fágok
- C. élesztőgombák
- D. emberi vörösvértestek
- E. emberi fehérvérsejtek

SZÖVEGELEMZÉS – AZ ANFINSSEN-KÍSÉRLET (7 PONT)

A kísérletben a ribonukleáz enzim szerkezetét kétféle anyag segítségével rontották el. A ribonukleázban található diszulfidhidak hasítását egy SH-csoportot tartalmazó kis molekula, a β -merkaptóetanol biztosította. Az enzimet összetartó hidrogénhidakat pedig egy olyan molekula, a karbamid vagy más néven urea hozzáadásával zavarták meg, amely maga is nagyon szeret hidrogénhidakat képezni... β - merkaptóetanol és karbamid jelenlétében tehát a ribonukleáz kitekeredett, inaktív lett. Idáig a kísérlet legfeljebb egy biokémiai előadás demonstrációs kísérlete, és nem egy Nobel-díjas munka. Anfinsen azonban a denaturáció után lassan és fokozatosan elvonta mindkét denaturálószeret, a β -merkaptóetanolt is, és a karbamidot is. Nagy meglepetésre a ribonukleáz visszanyerte eredeti aktivitását. Ebben az volt a különösen meglepő, hogy a ribonukleázban lévő négy diszulfidhíd (S-S híd) felbomlásával képződő nyolc SH-csoport összesen 105 féleképpen tudott volna kombinálódni, de ezek közül a kombinációk közül csak és kizárólag a natív (működőképes) szerkezettel rendelkező enzimre jellemző egyetlen SH-csoport párosodás alakult ki. Azaz a kísérlet bizonyította, hogy az aminosavsorrendben a fehérje alakja is kódolt. Mai eszünkkel tudjuk, hogy Anfinsennek nagy mázlija volt, hogy a ribonukleáz választotta kísérleti rendszernek. Sok más fehérje ugyanis segítség nélkül soha nem tekeredne vissza a natív szerkezetbe. A ribonukleáz azonban kisméretű egyláncú globuláris enzim, így betekeredése segítség nélkül is csaknem zavartalan.

Forrás (módosítva): <http://www.linkgroup.hu/docs/pcs/Stresszfeherjek01.pdf>

44. Hol alakulnak ki hidrogénhidak kezelés nélkül a ribonukleázban?

Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- A. az aminosavak oldalláncai között
- B. a fehérjék elsődleges szerkezetében
- C. a peptidkötések között
- D. két szulfhidrilcsoport között oxidáció után
- E. semleges pH-án a savas és a bázikus oldalláncú aminosavak oldalláncai között

45. Hol alakulnak ki hidrogénhidak ureakezelés hatására a ribonukleázban?

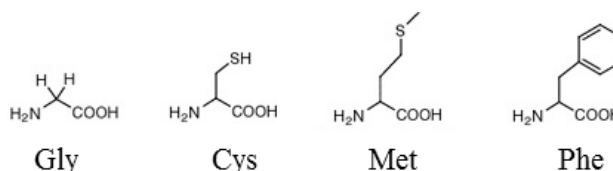
Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- A. az urea és az aminosavak oldalláncai között
- B. az urea és a peptidkötések között
- C. az urea és a diszulfidhíd között
- D. diszulfidhidak között
- E. peptidkötésen belül

46. Mely aminosavak közötti kötés „hasítását” segítette a merkaptotanol?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. cisztein-cisztein
- B. bármely két kéntartalmú
- C. metionin-glicin
- D. metionin-metionin
- E. glicin-fenilalanin



47. „Sok más fehérje ugyanis segítség nélkül soha nem tekeredne vissza a natív szerkezetbe”. Más fehérjéknek mi a segítség a megfelelő térszerkezetbe jutáshoz? *Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!*

- A. urea
- B. más fehérjék
- C. merkaptotanol
- D. ribonukleáz enzimek
- E. stresszfehérjék

48. A denaturáció során a ribonukleáz enzim hányadlagos szerkezete szűnt meg?

Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- A. elsődleges
- B. másodlagos
- C. harmadlagos
- D. negyedleges
- E. ötödleges

49. A kísérletből kiderült, hogy ...

Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- A. a ribonukleáz denaturációja reverzibilis
- B. a 4 diszulfid híd közvetlenül egymás után helyezkedett el
- C. ha a merkaptotanol gyorsan, teljes mértékben eltávolította volna, a feltekeredés nagyobb hatékonyságú lett volna
- D. a letekeredett állapotban katalitikusan inaktív az enzim
- E. a merkaptotanol oxidálószer

50. Mivel lehetne a tojásfehérjét hasonló szerkezeti változásokba hozni?

Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjeleit!

- A. etil-alkohol oldat, majd víz hozzáadásával
- B. nátrium-klorid oldat, majd víz hozzáadásával
- C. réz-szulfát oldat, majd víz hozzáadásával
- D. tömény sósav oldat, majd víz hozzáadásával
- E. melegítéssel, majd víz hozzáadásával

EMBERTAN**EGYSZERŰ VÁLASZTÁS (10 PONT)**

1. Melyik páros szerv az alábbiak közül?

Válassza ki a helyes választ!

- A. lép B. csecsemőmirigy C. mellékvese
D. fűregnyűlvány E. húgycső

2. Átlagos hosszúságú nemi ciklust és ciklusonként egy ovulációt feltételezve körülbelül hányszor van peteérése egy nem állapotos, termékeny felnőtt nőnek évente?

Válassza ki a helyes választ!

- A. 10 B. 11 C. 12 D. 13 E. 14

3. Az alábbiak közül mely csontok nem kapcsolódnak egymáshoz ízületesen?

Válassza ki a helyes választ!

- A. kulcscsont – felkarcsont
B. felkarcsont – singcsont
C. combcsont – sípcsont
D. állkapocscsont – halántékcsontr
E. medencecsont – combcsont

4. Melyik anyag nem jut át a vérből a nefronba a szűrletképződés során?

Válassza ki a helyes választ!

- A. kalciumion B. karbamid C. tesztoszteron
D. inzulin E. víz

5. Az alábbiak közül melyik emésztőenzim hiányzik legnagyobb arányban világszinten a felnőtt emberek szervezetéből?

Válassza ki a helyes választ!

- A. hasnyálmiláz B. laktáz C. lipáz
D. tripszin E. nyálmiláz

6. Egy embernek +4 dioptriás lencsét javasolt a szemorvosa. Hány cm a lencse fókusz távolsága, és rövid- vagy távollátó lehet-e az illető?

Válassza ki a helyes választ!

- A. a fókusz távolság 4 cm, rövidlátó
B. a fókusz távolság 25 cm, rövidlátó
C. a fókusz távolság 250 cm, rövidlátó
D. a fókusz távolság 4 cm, távollátó
E. a fókusz távolság 25 cm, távollátó

7. Átlagos körüli adatokat feltételezve nagyjából hány vörösvérsejt van egy ember vérében?

Válassza ki a helyes választ!

- A. $5 \cdot 10^6$ B. $2,5 \cdot 10^7$ C. $5 \cdot 10^9$
D. $2,5 \cdot 10^{10}$ E. $2,5 \cdot 10^{13}$

8. Az alábbiak közül melyik hormon gátolja közvetlenül az agyalapi mirigy elülső lebeny valamelyik hormonjának termelését?

Válassza ki a leghelyesebb választ!

- A. glukagon B. pajzsmirigy serkentő hormon C. kortizol
D. oxitocin E. adrenalin

9. Az alábbiak közül melyik szervbe fut be véna?

Válassza ki a helyes választ!

- A. tüdő B. csecsemőmirigy C. vese
D. máj E. here

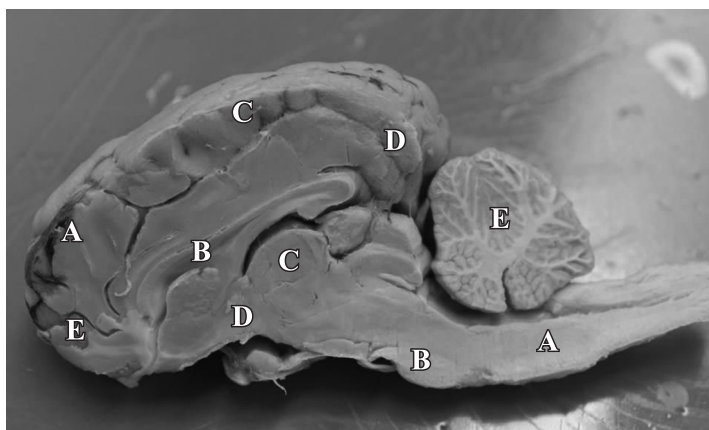
10. Melyik sorban találhatóak meg *kizárólag* olyan szervek, melyekben teljes meiózis, vagy a meiózis bizonyos lépései történhetnek?

Válassza ki a leghelyesebb választ!

- A. here, ondóvezeték, petefészek
- B. here, petefészek, petevezető
- C. here, mellékhere, petefészek
- D. mellékhere, petefészek, hüvely
- E. here, ondóvezeték, petevezető

AZ AGY RÉSZEI (6 PONT)

Melyik terület felel meg leginkább az egyes meghatározásoknak? *Az ábra betűjeleivel válaszoljon! Mindig csak egy – a leghelyesebb - választ adja meg!*



11. az agyalapi mirigyét szabályozó hormonok fő termelődési helye

12. a mozgáskoordináció és a testtartás szabályozásának fő központja

13. ebben a régióban helyezkedik el az elsődleges látóközpont

14. elsősorban a két nagyagyféltekét összekötő pályarendszerekből áll

15. az érzőpályák legfontosabb átkapcsoló helye a nagyagy előtt

16. ennél az agyterületnél lép be a halló- és egyensúlyérző ideg a központi idegrendszerbe

(A kép forrása: <https://www.studyblue.com/notes/note/n/brain-structures/deck/4542249>)

KÍSÉRLETELEMZÉS (5 PONT)

A tüdőben uralkodó nyomást mérték egy középkorú férfin. Az 5,2 másodperces mérésre vonatkozó adatokat az alábbi táblázatban közölték:

Időpont (óra:perc:mp)	Nyomás (kPa)
14:54:45.20	99,35
14:54:45.40	99,32
14:54:45.60	99,30
14:54:45.80	99,28
14:54:46.00	99,03
14:54:46.20	98,72
14:54:46.40	98,63
14:54:46.60	98,56
14:54:46.80	98,62
14:54:47.00	98,81
14:54:47.20	99,01
14:54:47.40	99,16
14:54:47.60	99,22
14:54:47.80	99,28
14:54:48.00	99,28
14:54:48.20	99,43
14:54:48.40	99,70
14:54:48.60	99,95
14:54:48.80	99,91
14:54:49.00	99,71
14:54:49.20	99,38
14:54:49.40	99,33
14:54:49.60	99,29
14:54:49.80	99,28
14:54:50.00	99,05
14:54:50.20	98,75
14:54:50.40	98,64

17. Mennyi ideig tartott az illető egy teljes légzési ciklusa? *Válassza ki a helyes választ!*

- A. 5,2 másodperc B. 2,8 másodperc C. 2,2 másodperc
D. 4,0 másodperc E. 4,4 másodperc

18. Mennyi lehetett a légnyomás a mérés helyszínén? *Válassza ki a helyes választ!*

- A. 101,3 kPa B. 101,3 Hgmm C. 120 Hgmm
D. 99,28 kPa E. 99,35 kPa

19. Melyik időpontban volt a tüdő a legtelítettebb levegővel? *Válassza ki a helyes választ!*

- A. 14:54:45.80 B. 14:54:46.60 C. 14:54:48.00
D. 14:54:48.60 E. 14:54:49.80

20. A mellhártyák közötti nyomás mikor haladta meg a tüdőben lévőét? *Válassza ki a helyes választ!*

- A. semmikor B. belégzéskor C. kilégzéskor
D. 14:54:46.60 E. végig

21. Az alábbiak közül mely időpontokban fűjt ki levegőt a vizsgált személy?

Válassza ki a helyes (2) válaszokat!

- A. 14:54:45.40 B. 14:54:46.20 C. 14:54:47.60
D. 14:54:48.80 E. 14:54:50.20

A NEURON MŰKÖDÉSE (5 PONT)

A grafikon az axon egy pontján ábrázolja a potenciálkülönbséget az idő függvényében.

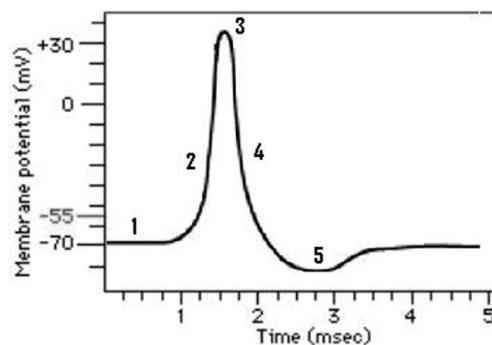
(forrás: <http://starklab.slu.edu/PhysioLab/NKPhysioNervesAnswerKey.htm>)

Mi jellemző az egyes – számokkal jelölt – részletekre?

22. Mi jellemző az 1-es számmal jelölt szakaszban a sejtre?

Válassza ki a helyes (2) válaszokat!

- A. a sejten kívül magasabb a Na ionok koncentrációja, mint az axonban
B. működik a Na-K pumpa
C. a sejten belüli tér pozitívabb, mint a külső tér
D. a sejthártyán nagy mennyiségben jutnak át fehérjék
E. a sejthártyán nem érnek át fehérjék



23. A potenciálkülönbség megváltozását a 2-vel jelölt szakaszon elsősorban a ... okozza. *Válassza ki a leghelyesebb választ!*

- A. Na-ionok kiáramlása
B. Na-ionok beáramlása
C. K-ionok kiáramlása
D. K-ionok beáramlása
E. Na-K-pumpa működése

24. Mi jellemző a 3-mal jelölt pontra? *Válassza ki a helyes (2) válaszokat!*

- A. megszűnik az ionáramlás
B. a külső tér negatívabb össztöltésű a belsőhöz képest
C. a sejten belül alacsonyabb a klorid ionok koncentrációja
D. nyugalmi potenciál
E. a feszültségfüggő kálium csatornák nyílnak

25. A 4-es számmal jelölt szakasznál a potenciálkülönbség megváltozását elsősorban a ... okozza.

Válassza ki a leghelyesebb választ!

- A. Na-ionok kiáramlása
B. Na-ionok beáramlása
C. K-ionok kiáramlása
D. K-ionok beáramlása
E. Na-K-pumpa működése

26. Az 5-ös számmal jelölt szakaszon alig változik a potenciálkülönbség. Mi ennek az oka? *Válassza ki a helyes választ!*

- A. az ionmozgás nem jelentős
- B. a ki- és beáramló ionok töltése ellentétes
- C. a ki- és beáramló ionok töltése is pozitív
- D. a ki- és beáramló ionok töltése is negatív
- E. nincs aktív transzport

HORMONKEZELÉS (6 PONT)

Egy vizsgálatsorozat kiderítette, hogy egy kisgyerek tiroxin szintje tartósan kórosan alacsony. A tüneteket nem hiánybetegség okozza. Az orvosok hormonkezelést javasolnak.

27. Milyen következményei lehetnek az alacsony tiroxin-szintnek?

Válassza ki a leghelyesebb (2) válaszokat!

- A. magas ATP szint a vérben
- B. szellemi visszamaradottság
- C. törpe növény
- D. robosztus csontozat
- E. kalcium hiány a vérben

28. Melyik szerv termel tiroxint az alábbiak közül? *Válassza ki a helyes választ!*

- A. hipotalamusz
- B. hasnyálmirigy
- C. mellékpajzsmirigy
- D. pajzsmirigy
- E. agyalapi mirigy

29. Hogyan lehetne emelni a kisgyerek tiroxin szintjét? *Válassza ki a helyes (2) válaszokat!*

- A. TSH injekcióval
- B. tiroxin elleni antitestekkel
- C. tiroxin injekcióval
- D. jódban szegény diétával
- E. parathormon injekcióval

30. A lehetőségek közül azt választották, hogy a tiroxint serkentő hormon bevitelét növelik meg a beavatkozás során. Hol termelődik ez a hormon az alábbiak közül?

Válassza ki a helyes választ!

- A. a hipotalamusz nagy neuroszekrécións sejtjeiben
- B. a hipotalamusz kis neuroszekrécións sejtjeiben
- C. a hasnyálmirigyben
- D. az agyalapi mirigy elülső lebenyében
- E. az agyalapi mirigy hátulsó lebenyében

31. A serkentő hormon mesterséges bejuttatása hogyan hat a saját termelésére?

Válassza ki a helyes (2) válaszokat!

- A. növeli, hiszen ezért végzik az eljárást
- B. növeli, mert a hormontöbblet közvetlenül serkenti a saját termelést
- C. csökkenti, mert gátolja a hipotalamusz egyes serkentő hormonokat termelő sejtjeit
- D. csökkenti, mert az emelkedő tiroxin szint egy idő után gátolja a serkentő hormont termelő sejtet
- E. csökkenti, mert a hormon gátolja az agytörzsi tiroxin termelő központot

32. Jódhiányos táplálkozás is okozhat más esetekben tiroxin alultermelést. Felnőtt emberekben milyen tünetek alakulhatnak ki ennek következtében?

Válassza ki a leghelyesebb (2) válaszokat!

- A. nyaki duzzanat
- B. magas láz
- C. hasmenés
- D. alhasi fájdalom
- E. kidülledt szemek

IMMUNITÁS (6 PONT)

Helyezze el az alábbi jelenségeket a táblázat megfelelő helyére! *Mindegyik számhoz csak egyetlen megoldást írjon!*

	Aktív immunfolyamat	Passzív immunfolyamat
Természetes immunitás	A	B
Mesterséges immunitás	C	D

33. a szervezet védekezik a keringésbe jutott bélbaktériumokkal szemben
 34. a csecsemő anyatejjel influenza vírusok elleni ellenanyaghoz jut
 35. oltással tetanuszt okozó baktériumok elleni antitesteket juttatnak a szervezetbe
 36. ételmérgezést okozó baktériumok ellen kialakult immunválasz
 37. csecsemők diftéria elleni kötelező védőoltása
 38. csecsemők nem kötelező Meningococcus elleni védőoltása

LÉGZÉSI GÁZOK SZÁLLÍTÁSA (6 PONT)

Egészítse ki az alábbi szöveget!

A léghólyagok üregéből a levegő oxigénje .. **39.** ... jut át ... **40.** ... keresztül a ... **41.** ... hajszálereibe. A vörösvérsejtben a hemoglobin ... **42.** ... részéhez kötődik. A szén-dioxid a vérben jellemzően ... **43.** ... formájában szállítódik, a szén-dioxid termelődésének helye a sejtek ... **44.** ... van.

39. Válassza ki a helyes (2) válaszokat!

- A. molekuláris formában B. ionizált formában C. plazmolízissal
 D. diffúzióval E. ozmózással

40. Válassza ki a helyes választ!

- A. egy laphámrétegen
 B. két laphámrétegen
 C. egy lap- és egy hengerhám rétegen
 D. egy köb- és egy laphámrétegen
 E. egy henger- és egy köbhámrétegen

41. Válassza ki a helyes (2) válaszokat!

- A. mellkasfal B. kis vércső C. nagy vércső
 D. légső E. tüdő

42. Válassza ki a helyes (2) válaszokat!

- A. hem B. globin C. vas-ion
 D. citokróim E. albumin

43. Válassza ki a leghelyesebb (2) válaszokat!

- A. gáz
 B. szénsav
 C. hidrogén-karbonát-ion
 D. karbonácion
 E. jól oldódó

44. Válassza ki a leghelyesebb választ!

- A. sejtplazmájában
 B. sejtmagjában
 C. endoplazmatikus retikulumában
 D. mitokondriumában
 E. lizozómájában

SZÍVINFARKTUS (6 PONT)

„A trombózis kialakulásának egyik formája a mindenki által félt szívinfarktus. Ilyenkor a szívet vérrel ellátó koszorúerek egyikében a korábban kialakult szűkület, érelmeszesedés talaján hirtelen ¹trombus alakul ki, ami elzárja a vér útját, megfosztva ezáltal a szívet a szükséges oxigéntől. Az oxigénhiány vezet a szívinfarktus tüneteire.

Szívinfarktus esetén a halálos veszélyt a szív pumpafunkciójának drasztikus romlása, ezáltal a szervezet vérellátásának megszűnése jelenti. A szív pumpafunkciója két okból is romolhat, mely mindegyikéért a csökkent oxigénellátás a felelős. Egyik ok az oxigénhiányos szívizom összehúzódási képességének csökkenése, másik pedig a ritmosus szív működés ritmustalanná válása.”

(forrás: www.tromboziskozpont.hu/szivininfarktus)

¹vérrög

A szöveg és ismeretei alapján válaszoljon az alábbi kérdésekre!

45. Mely állítások igazak a koszorúerekkel kapcsolatban? *Válassza ki a helyes (2) választ!*

- A. csak artériák alkotják
- B. a szív vérérhálózata
- C. vér- és nyirokerek is alkotják
- D. a kis vérkör része
- E. a nagy vérkör része

46. Melyik szívüreg fala használja el időegység alatt a legtöbb oxigént? *Válassza ki a helyes választ!*

- A. jobb kamra
- B. bal kamra
- C. jobb pitvar
- D. bal pitvar
- E. a két kamra egyforma mértékben

47. Melyek felelősek az alábbiak közül a normális (élettani) szívritmus kialakításáért? *Válassza ki a helyes (2) választ!*

- A. a jobb pitvar falában található szinuszcsozó
- B. a jobb kamra falában található szinuszcsozó
- C. a szívet irányító gerincvelői reflex
- D. a szívet irányító agytörzsi reflex
- E. a pitvar-kamrai csomó

48. Miért jöhet létre a szövegben említett trombus? *Válassza ki a helyes (2) választ!*

- A. vérlemezkék oxidációja miatt
- B. véralvadási faktorok hiánya miatt
- C. az érfal sérülése miatt
- D. érszűkület okozta nyomásnövekedés miatt
- E. véralvadási faktorok aktiválódása miatt

49. Milyen következményei lehetnek a csökkent oxigénellátásnak a szívizomsejtek működésére? *Válassza ki a helyes (2) választ!*

- A. nő az ADP/ATP arány a sejtekben
- B. a miozin molekulák elsődleges szerkezete megváltozik
- C. a szívizomsejtek összehúzódásának mértéke csökken
- D. a szívben megfordul az ingerületvezetés iránya
- E. a sejtek az ATP-t alkoholos erjesztéssel termelik

50. Kik a legvesélyeztetettebbek szívinfarktus szempontjából az alábbiak közül? *Válassza ki a helyes választ!*

- A. idős, dohányzó, rendszeres testmozgást végző nők
- B. idős, nemdohányzó, rendszeres testmozgást nem végző nők
- C. idős, dohányzó, rendszeres testmozgást nem végző nők
- D. idős, dohányzó, rendszeres testmozgást nem végző férfiak
- E. idős, dohányzó, rendszeres testmozgást végző férfiak

ÖKOLÓGIA**EGYSZERŰ VÁLASZTÁS (10 PONT)**

1. Melyik megállapítás igaz az üvegházhatással kapcsolatban?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Az üvegházhatás felelős egyedül a földi hőmérsékletviszonyok kialakulásáért.
- B. Az üvegházhatású gázok kisebb hullámhosszú elektromágneses sugárzást adnak le, mint az általuk elnyelt sugárzás.
- C. A széndioxid mellett a vízgőznek is jelentős szerepe van az üvegházhatás kialakításában.
- D. Az üvegházhatáshoz, a Föld felmelegedéséhez legnagyobb mértékben a metán járul hozzá.
- E. A leghatékonyabb (a legnagyobb fajlagos hozzájárulással rendelkező) üvegházhatású gáz a széndioxid.

2. Melyik megállapítás igaz az 1. ábrán látható nyulakkal kapcsolatban? (Mindhárom nyúl a Lepus nemzetség tagja, és az északi féltekén található az elterjedési területük.)

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. A sarki nyúlnak a legnagyobb a fajlagos felülete.
- B. A hőtermelés és a testméret-növekedés között négyzetes az összefüggés.
- C. Az Allen szárnnyúl lehet a legdélibb elterjedésű.
- D. Az itt látható törvényszerűségekkel lehet magyarázni az inuit (eszkimó) emberek hosszú végtagjait.
- E. Hasonló jelenséget tapasztalnánk, ha hullóket hasonlítanánk össze.



Sarki nyúl

Kaliforniai szárnnyúl

Allen szárnnyúl

1. ábra: (Forrás: David Attenborough: Az élővilág atlasza)

3. Melyik megállapítás igaz a nitrogén-körforgalommal kapcsolatban?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. A növények a felvett nitrátiót redukálják, az így előállított ammóniát (ammónium-iont) építik be az aminosavakba.
- B. A N-körforgalom végbemenetele során elsősorban a sav-bázis típusú reakciók jellemzőek.
- C. A talaj nitrogén tartalmát gipsszel lehet pótolni.
- D. A növények által felvett N tartalmú ionok elsősorban a poliszacharidokba épülnek be.
- E. A nitrifikáló baktériumok redukció során szabadítanak fel energiát autotróf folyamataikhoz.

4. Melyik megállapítás igaz a szikes társulásokkal kapcsolatban?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Talajuk alkáliföldfém sókban gazdag.
- B. Talajuk jó vízszolgáltató képességgel rendelkezik.
- C. Jellemző, hogy szukcessziójuk során elérik klimax társulásukat, a sziki tölgyeseket.
- D. Talajuk savas kémhatású.
- E. A vakszikesek talajának felszínére kiváló fehér sóra ecetet csöppentve gázfejlődést tapasztalunk.

5. Melyik megállapítás igaz a progresszív, klimax társulás felé haladó szukcessziós folyamatokkal kapcsolatban?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. A szukcesszió előrehaladtával egyre nagyobb lesz az r-stratégista fajok aránya.
- B. A (taxon- vagy faj-) diverzitás a klimax társulásnál éri el a maximumát a szukcessziós folyamat során.
- C. A biomassa a klimax társulás előtt éri el a maximumát, a zárótársulás már kisebb biomasszát ad.
- D. A pionír társulások fajaira jellemző, hogy szűk tűrőképességgel rendelkeznek.
- E. A szukcesszió folyamata során egyre nagyobb kompetíciós képességgel rendelkező fajok telepednek meg.

6. Melyik megállapítás igaz a generalista élőlényekre? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. Ilyenek az indikátor szervezetek.
 B. Több környezeti tényezőre széles tűrőképességgel rendelkeznek.
 C. Specialisták.
 D. Monofágok, azaz egyetlen tápnövényvel rendelkeznek.
 E. Ilyen a pilisi len.
7. Melyik biotópban (élőhelyen) fordulnak elő nagy többségben az r-stratégista élőlények? (Az egyes biotópokat tekintjük emberi beavatkozástól mentesnek.) *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. füves puszta B. tajga C. egy lomberdő dagonyázó helye
 D. szavanna E. trópusi esőerdő
8. A felsoroltak közül melyik invazív gyomnövény? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. báránypirosító B. betyárkóró C. egyhajú virág
 D. keskenylevelű gyapjúsás E. szennyes infű

Az erdőkben az erdőgazdaság által otthagyt holtfában érdekes táplálkozási hálózatok alakulnak ki. A holtfa anyagát fogyasztó cincérlárvákkal táplálkoznak a skarlátbogár (*Cucujus cinnabarinus*) lárvái, melyek azonban növényi eredetű táplálékot is fogyasztanak. A kéreg alatt él egy ragadozó légylárvá is (*Xylophagus ater*), mely kemény kitines fark nyúlványával ejti el áldozatait. (Ez utóbbi csak ilyen módon táplálkozik, de a skarlátbogár lárvát nem képes elejteni.) A fában élő lárvákra vadásznak a harkályok is, ezeket pedig a héja ejtheti el.

(Szöveg: A Csóványos kilátónál (Börzsöny-hegység) felállított információs táblák alapján.)

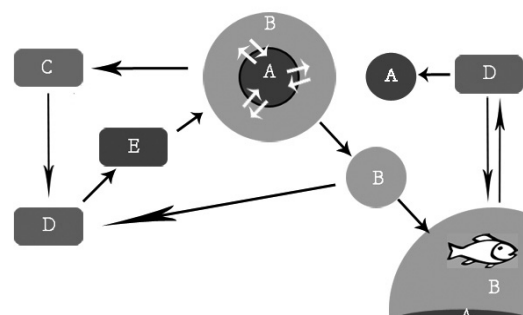
9. Összesen hányféle táplálkozási kapcsolat valósul meg a fenti szöveg alapján felrajzolt táplálkozási hálózatban, ha az elhalt fa anyagából indulva rajzoljuk fel a hálózatot? (A számolás során a szerves anyag áramlását jelző nyilak számát adjuk meg!)
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 A. 5 B. 6 C. 7 D. 8 E. 9
10. Mi jellemző erre a (az előző feladatban szereplő) táplálkozási hálózatra, láncre?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 A. Az elsődleges fogyasztó növényevő állat.
 B. Mint minden tápláléklánconál, a zöld növényből indul ki az anyag- és energiaáramlás.
 C. Ez egy lebontó szaprofita tápláléklánc.
 D. Az egyedméret a csúcs felé csökken.
 E. Az egyedszám a csúcs felé nő.

FOSZFOR KÖRFORGALOM (10 PONT)

11. A kőzetek mely szerves vegyületeiben, ásványaiban található meg a foszfor?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
 A. Kvarc B. Foszforit C. Kalcit D. Apatit E. Dolomit
12. Az élőlények mely *szerves* vegyületeibe épül be elsősorban a foszfor?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
 A. Nukleinsavak B. Sztteroidok C. ATP D. Poliszacharidok
 E. A gerincesek támasztószövetének sejt közötti állományának kalcium-sóiba.

Keresse meg a számmal jelölt állításhoz a mellékelt ábra megfelelő betűjét! Párosítsa a számhoz a megfelelő betűjelet!

2. ábra: Foszfor körforgalma
 (A lekerekített téglalapok élőlényeket, a körök az ökoszisztéma élettelen összetevőit jelölik.)



13. A talajvízben levő oldott foszfátokat jelöli.
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
14. Termelő szervezeteket jelöl. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

15. Heterotróf szervezeteket jelöl. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
 16. A guanót jelöli. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 17. A mélytengeri üledéket jelöli. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 18. Tengeri madarakat jelöl. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 19. Lebontó szervezeteket jelöl. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 20. Foszfor tartalmú kőzetet jelöl. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

TÁRSULÁSOK (10 PONT)

Keresse meg a számmal jelölt állításhoz a megfelelő fotót, fotókat! Párosítsa a számhoz a megfelelő betűjelet!

A fotók a társulást, vagy annak egy jellegzetes, domináns, karakterisztikus faját mutatják.



A. Kis képen a fatörzs látható.



B. Kis képen a fatörzs látható. A növény a kocsánytalan és kocsányos tölgygel alkot társulást.



C. A növény a kocsánytalan tölgygel alkot társulást. (*kzsanyagok.eoldal.hu*)



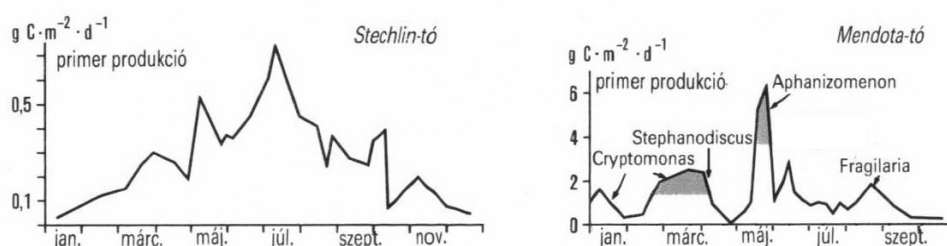
D.
(*bnpi.hu*)



E.
(*panoramio.com*)

21. Fás szárú növényeinek borítottsága 90% feletti. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
22. A fenti társulások közül itt a leggazdagabb a cserjeszint. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
23. Pionír társulás. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
24. Tőzeg képződik benne. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
25. Gyepszintjében jelentős mennyiségben található a földalatti raktározó szervekkel rendelkező zárwatermő növények. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
26. Intrazonális (edafikus) társulások. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
27. Lombkoronaszintjének felépítésében klímazonálisan 450-800 méter között karakterisztikusan részt vesz a gyertyán is. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
28. A fenti társulások közül erre a társulásra jellemző leginkább, hogy meleg- és fénykedvelő, szárazságtűrő növények élnek itt. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
29. Jellemző erre a társulásra a kétszintű lombkoronaszint. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
30. A magyar hegységek legmagasabb, 600 méter feletti régiójában előforduló társulás. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

AZ ÁLLÓVIZEK ÖKOLÓGIÁJA (3 PONT)



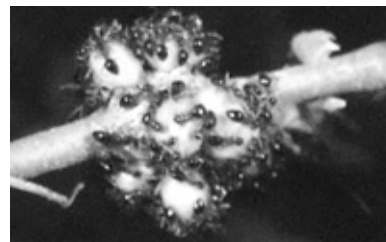
3. ábra: A Stechlin (Németország) és Mendota (USA) tavak éves primer produkciója. A két tó primer produkciója a tavi szukcesszió két szélsőségét reprezentálja. (d = day: nap; a sötétített terület vízvirágzást jelez) (Forrás: SH Atlasz Ökológia 1994.)

31. Mely megállapítások igazak a két tó biológiai produkciójával kapcsolatban?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
 - A. A Stechlin-tónak nagyobb a primer produkciója március és április között, mint a Mendota-tónak.
 - B. A diagramokban jelölt produkcióváltozásban benne van a heterotróf szervezetek produkciója is.
 - C. A diagramok a tavakban található élőlények összességét ábrázolják.
 - D. A Mendota-tóban az év bizonyos időszakában oxigénhiány alakul ki.
 - E. A függőleges tengelyen az autotróf szervezetek által a naponként, négyzetméterenként megkötött szén tömegét láthatjuk.
32. Mely megállapítások igazak a két tó tápanyagtartalmával, élővilágával kapcsolatban?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
 - A. A Stechlin-tó átlátszó vizű és oxigénben gazdag.
 - B. A Mendota-tóban az Aphanizomenon (egy kékbaktériumok közé tartozó szervezet) r-stratégista.
 - C. A Stechlin-tóra jellemző, hogy vizében időnként nagy mennyiségű toxin jelenik meg.
 - D. A Mendota-tóban alacsony a nitrát/nitrit és foszfát tartalom, ami korlátozza a Stephanodiscus (kovamoszat-csoport) növekedését április végén.
 - E. A Mendota-tó élővilága sok fajból áll, a fajok egyenletesen kis egyedszámmal rendelkeznek.
33. Mennyi szenet nyelt el maximum a Stechlin-tó márciusban egy nap alatt, ha a tó felülete 5 km²?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 - A. 300 kg gramm
 - B. 0,3 gramm
 - C. 1500 gramm
 - D. 1,5 tonna
 - E. 1,5 kg

POPULÁCIÓK KÖZÖTTI KÖLCSÖNHATÁSOK (9 PONT)

Olvassa el a szöveget! Párosítsa a populációs kölcsönhatási típusokat (A-E) a táblázatban található populációpárokkal a szöveg alapján!

- A. Szimbiózis
- B. Kommenzalizmus
- C. Parazitizmus, táplálkozási kapcsolat
- D. Antibiózis
- E. Kompetíció



A tölgyfahangyák élő és elhalt tölgyek korhadt részeiben tudnak megtelepedni. A Dryocosmus cerriphillus nevű gubacsdarázs is tölgyfajokon telepedik meg. Gubacsának felületén mézédés cseppeket választ ki, amivel tömegesen vonzza magához a tölgyfahangyákat. (Lásd a mellékelt képen.) A hangyák mellett nem sok esélye van a fürkészdarazsaknak (ezek a gubacsban található lárvákba petéznek), illetve a gubacsokban található lárvákat felkutató egyéb ragadozó darazsaknak. A tölgyfát látogatják a gubacsdarazsakon kívül az aknázó fajok is, így az aknázó molyok, legyek, bogarak, darazsak, melyek lakójáratukat a levél alapszöveti rétegében alakítják ki (innen az aknázó kifejezés) és ott fejlődnek. *(Fotó és szöveg: A Csóványos kilátónál (Börzsöny-hegység) felállított információs táblák alapján.)*

	Tölgyfa-hangya	Dryocosmus cerriphillus	Fürkész-darazsak	Egyéb darázs-fajok	Aknázó bogarak
Tölgyfa fajok	34.	35.			36.
Tölgyfahangya		37.	38.		
Dryocosmus cerriphillus			39.	40.	41.
Aknázó legyek					42.

VIKARIANIZMUS (4 PONT)

A szöveg és ismeretei alapján oldja meg a feladatokat!

A vikariálás a rendszertanilag rokon fajok helyettesítését jelenti, amely lehet földrajzi és ökológiai jellegű is. A földrajzi vikarianizmus esetén egy rendszertani csoporton belül a fajok elterjedésükben különböznek egymástól. Az ökológiai vikarianizmus olyan jelenséget takar, amikor két faj környezeti igényei majdnem azonosak, azonban egy tényezőben mégis különböznek egymástól. Ezek a fajok azonos feladatot töltenek be egymáshoz hasonló társulásokban. (Például: a fekete bodzát a hegységek magasabb régióiban a fürtös bodza helyettesíti, de mindkettőre jellemző, hogy az erdő szélék bolygatott területein találják meg létfeltételeiket.)

Az alábbi táblázatban felsorolt fajok hőháztartására (T), vízháztartására (W), talajának pH-jára (R) vonatkozó adatok olvashatók. A T értékek 1 (tundra)-7 (mediterrán), a W értékek 0 (extrém száraz)-11 (vízi), az R értékek 1 (savanyú)-5 (meszes, bázikus) között változnak. Ha a T érték 0, akkor az adott faj elterjedését nem befolyásolja a hőmérséklet.

Fajnév	T	W	R
Asplenium septentrionale (északi fodorka)	5	1	2
Asplenium trichomanes (aranyos fodorka)	0	6	3
Asplenium viride (zöld fodorka)	5	1	3
Asplenium adiantum-nigrum (fekete fodorka)	5	4	2
Asplenium ruta-muraria (kövi fodorka)	5	2	5
Asplenium javorkaenum (jávorka fodorka, pikkely páfrány)	7	0	5

A következőkben a TWR értékek ismeretében kell elemeznie az egyes növények ökológiai igényét, és meghatározni a vikariálás jellegét.

43. Melyek azok a fodorka faj párok, amelyek helyettesíthetik (vikariálják) egymást a hasonló környezeti igényű, de eltérő alapközetű társulásokban?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. északi fodorka – aranyos fodorka
- B. aranyos fodorka – jávorka fodorka
- C. északi fodorka – fekete fodorka
- D. északi fodorka - kövi fodorka
- E. kövi fodorka – jávorka fodorka

44. Melyek azok a fodorka fajok, amelyek egy adott hegységben (vulkanikus vagy mészkő) együtt fellelhetők? (Az egyes hegységek alapközetét vegyük azonosnak, vagyis vagy mészkőből, vagy vulkanikus kőzetből felépülők.)

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. Aggteleki karszt: északi fodorka, kövi fodorka
- B. Börzsöny: fekete fodorka, északi fodorka
- C. Bükk központi régiója: jávorka fodorka, kövi fodorka
- D. Gerecse: fekete fodorka, jávorka fodorka
- E. Mátra: kövi fodorka, fekete fodorka

45. Melyik az a fodorka faj, amely leginkább alkalmazkodott a délies kitettségű, rendkívül meredek, erdővel nem borított sziklafalakon megfigyelhető környezeti tényezőkhöz?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. északi fodorka
- B. fekete fodorka
- C. kövi fodorka
- D. jávorka fodorka
- E. aranyos fodorka

46. Mely megállapítások igazak? *Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!*

- A. A jávorka fodorka mellett megtalálhatók kövirózsa fajok.
- B. Az ökológiai vikariáns fajok niche-e azonos a társulásban.
- C. A fodorkák rendszertanilag azonos nemzetségbe tartoznak.
- D. A jávorka fodorka mellett megtalálhatók kötőőfű fajok.
- E. A jávorka fodorka mellett előforduló virágos növények gyakran a pozsgás (szukkulens) növények közé tartoznak.

NEMZETI PARKJAINK (4 PONT)

- A. Hortobágyi Nemzeti Park
- B. Aggteleki Nemzeti Park
- C. Fertő-Hansági Nemzeti Park
- D. Bükki Nemzeti Park
- E. Kiskunsági Nemzeti Park

Párosítsa a számhoz a megfelelő betűjelet!

47. Jellemző társulásaik a szikések. *Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!*

48. Jellemző társulásaik a sziklagyeppek. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

49. A madarak vándorlása során a vízhez kötődő madarak pihenőhelyeül szolgálnak az itt található tavak. *Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!*

50. Nagy folyóink egykori árterületén fekszik területének nagy része. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

A FELADATCSOPORT TÍPUSA:

- 1. A B C D E
- 2. A B C D E
- 3. A B C D E
- 4. A B C D E
- 5. A B C D E
- 6. A B C D E
- 7. A B C D E
- 8. A B C D E
- 9. A B C D E
- 10. A B C D E
- 11. A B C D E
- 12. A B C D E
- 13. A B C D E
- 14. A B C D E
- 15. A B C D E
- 16. A B C D E
- 17. A B C D E
- 18. A B C D E
- 19. A B C D E
- 20. A B C D E
- 21. A B C D E
- 22. A B C D E
- 23. A B C D E
- 24. A B C D E
- 25. A B C D E

- 26. A B C D E
- 27. A B C D E
- 28. A B C D E
- 29. A B C D E
- 30. A B C D E
- 31. A B C D E
- 32. A B C D E
- 33. A B C D E
- 34. A B C D E
- 35. A B C D E
- 36. A B C D E
- 37. A B C D E
- 38. A B C D E
- 39. A B C D E
- 40. A B C D E
- 41. A B C D E
- 42. A B C D E
- 43. A B C D E
- 44. A B C D E
- 45. A B C D E
- 46. A B C D E
- 47. A B C D E
- 48. A B C D E
- 49. A B C D E
- 50. A B C D E

A jó válaszok száma:

A jó válaszok száma:

A rossz válaszok száma:

A rossz válaszok száma:

A FELADATCSOPORT TÍPUSA:

- 1. A B C D E
- 2. A B C D E
- 3. A B C D E
- 4. A B C D E
- 5. A B C D E
- 6. A B C D E
- 7. A B C D E
- 8. A B C D E
- 9. A B C D E
- 10. A B C D E
- 11. A B C D E
- 12. A B C D E
- 13. A B C D E
- 14. A B C D E
- 15. A B C D E
- 16. A B C D E
- 17. A B C D E
- 18. A B C D E
- 19. A B C D E
- 20. A B C D E
- 21. A B C D E
- 22. A B C D E
- 23. A B C D E
- 24. A B C D E
- 25. A B C D E

- 26. A B C D E
- 27. A B C D E
- 28. A B C D E
- 29. A B C D E
- 30. A B C D E
- 31. A B C D E
- 32. A B C D E
- 33. A B C D E
- 34. A B C D E
- 35. A B C D E
- 36. A B C D E
- 37. A B C D E
- 38. A B C D E
- 39. A B C D E
- 40. A B C D E
- 41. A B C D E
- 42. A B C D E
- 43. A B C D E
- 44. A B C D E
- 45. A B C D E
- 46. A B C D E
- 47. A B C D E
- 48. A B C D E
- 49. A B C D E
- 50. A B C D E

A jó válaszok száma:

A jó válaszok száma:

A rossz válaszok száma:

A rossz válaszok száma: