



A 2017/2018. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
második forduló

BIOLÓGIA I. KATEGÓRIA

FELADATLAP ÉS VÁLASZLAP

Munkaidő: 300 perc
Elérhető pontszám: 85 pont

ÚTMUTATÓ

A munka megkezdése előtt nyomtatott nagybetűkkel ki kell tölteni a versenyző adatait tartalmazó részt! A beküldendő válaszlapra nem kerülhet sem név, sem más megkülönböztető jelzés!

A feladatok megoldásához íróeszközön kívül **csak zsebszámológép** használható, más segédeszköz nem!

A munkalapokon 85 feladat van. Minden versenyzőnek minden feladatot meg kell oldania. A feladatok megoldási sémája minden feladatnál megtalálható.

A megoldásokat tintával (golyóstollal) kell megjelölni! **A válaszlapon semmilyen módon nem javíthat!** A megfelelő betűt vagy betűket karikázza be. Vigyázzon, mert amennyiben a sorban bármely más jelölés is van – akár kissé elkezdett bekarikázás is –, a feladat megoldása már nem fogadható el!

.....

A VERSENYZŐ ADATAI

A versenyző kód száma:

A versenyző neve: oszt.:

Az iskola neve:
.....

Az iskola címe: irsz. város

.....utcahsz.

Bizottsági pontszám:

**A FELADATLAP A 3. OLDALTÓL A 22. OLDALIG A VERSENYZŐNÉL
MARADHAT,**

CSAK A BORÍTÓLAPOT (1., 2., 23., 24. OLDALT) KÉRJÜK TOVÁBBKÜLDENI!

KÉRJÜK, ERRE AZ OLDALRA NE ÍRJON!

SZÚNYOGOK (12 PONT)

Egy nyári éjszakán át egy szobában folyamatosan megfigyelték a szúnyogok eloszlását, illetve vizsgálták az egyes szobarészekben a tartózkodási valószínűségüket. Nem meglepő módon a szúnyogok az alvók feje körül tartózkodtak a legtöbbet, mivel áldozatukat főképp – testhőmérséklete és verejtékének „illata” mellett – a kilélegzett levegő magasabb szén-dioxid koncentrációjának érzékelése alapján találják meg.

1. Az alábbiak közül melyik folyamat során keletkezik az emberi szervezetben szén-dioxid?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a glicerín-aldehid-3-foszfát – glicerinsav 1,3-difoszfát átalakulásnál
- B. amikor piroszőlősavból tejsav keletkezik
- C. amikor piroszőlősavból etil-alkohol keletkezik
- D. amikor piroszőlősavból acetil-csoport képződik
- E. a terminális oxidációban

2. Milyen úton jut a szén-dioxid a sejtekből a légúti csövekbe?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. A szén-dioxid a membránokon viszonylag kis mérete és apoláris tulajdonsága miatt képes szabadon, a koncentráció-különbségnek megfelelően diffúzióval átjutni.
- B. A szén-dioxid mérete és töltése miatt nem lehetséges, hogy diffúzióval mozogjon, ezért oszmózis útján jut át a membránokon.
- C. A szén-dioxid a mitokondriumból kijutva a Golgi-készülékben átsomagolódik és exocitózissal hagyja el a sejtet, majd a véráramba kerül.
- D. A vérben a szén-dioxid részben hidrogénkarbonát-ion formájában, részben a hemoglobinhoz kötődve szállítódik.
- E. A szén-dioxidban dús vér a tüdővéna sejtjeinek falán át jut a tüdő légúti csöveibe, majd innen a kilélegzett levegőbe.

3. Érdekes módon az alvó emberek mellett a szoba egy másik helyén is magas volt a szúnyogok előfordulási valószínűsége. Vajon mi okozhatta ezt?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. nyitva hagyott hűtőszekrény
- B. nyitva hagyott naptej
- C. nyitva hagyott csomagolású felvágott
- D. nyitva hagyott doboz, amiben sütemény volt
- E. nyitva hagyott palack, amiben szénsavas ásványvíz volt

4. Táplálkozása során a nőtény szúnyog megkeresi a felszínhez közel futó hajszáleret és szűrő-szívó szájzszerrel segítségével méretéhez képest jelentős mennyiségű vért szív a sebből. Melyik szövetréteget szűrja át eközben?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. egyrétegű laphám, egyrétegű hengerhám, lazarusos kötőszövet, izomszövet
- B. egyrétegű laphám, lazarusos kötőszövet, zsírszövet
- C. szaruszövet, tömörtrostos kötőszövet, simaizom
- D. többretegű elszarusodó laphám, lazarusos kötőszövet, egyrétegű laphám
- E. többretegű elszarusodó laphám, tömörtrostos kötőszövet, fehér zsírszövet, simaizomszövet, egyrétegű laphám

A szobában alvó 5 ember vércsoportja az AB0 és az Rh vércsoportrendszerre nézve a következő:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1. (gyerek): A Rh ⁺ | 4. (felnőtt nő): AB Rh ⁻ |
| 2. (gyerek): 0 Rh ⁺ | 5. (felnőtt férfi): 0 Rh ⁺ |
| 3. (gyerek): B Rh ⁻ | |

5. Lehet-e a szobában alvó három gyerek a két felnőtt (vérszerinti) gyermeke?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. az AB0 vércsoportrendszer alapján igen
- B. az Rh vércsoportrendszer alapján lehet
- C. az Rh vércsoportrendszer alapján nem lehet mindhárom gyermek az övék
- D. az AB0 vércsoportrendszer alapján csak az A és a B vércsoportú gyermek lehet az övék
- E. egyik vércsoportrendszer szerint sem lehet mindhárom gyermek az övék

6. Ha a három gyermek édestestvér, milyen lehet a szülei vércsoportja?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. mindenképpen A és B, Rh-ra nézve csak heterozigóta Rh⁺ lehet mindkét szülő
- B. mindenképpen A és B, Rh-ra nézve az egyik szülő lehet Rh⁻, a másik heterozigóta Rh⁺
- C. az egyik szülő lehet AB-s is, ha a másik heterozigóta A vagy 0-s vércsoportú
- D. az AB0 vércsoportra mindkét szülő heterozigóta A és B lehet
- E. az egyik szülő lehet AB-s a másik nullás, az Rh-rendszer esetén mindketten nem lehetnek Rh pozitívak

7. A szúnyogok a vérszívás folyamatossá tétele miatt véralvadástgátló anyagot ürítenek a sebbe. (Valamint ezzel együtt számtalan parazitát is, amelyek súlyos betegségeket okozhatnak). A lenyelt vér a szúnyog gyomrában kicsapódik, ezzel megkezdődik a vér emésztése.

Ha a szúnyog több emberből is szívott vért, a kicsapódás gyorsabban bekövetkezhet.

Az előző példát tekintve melyik esetben nem történik kicsapódás a vércsoportok antigén-antitest reakciója miatt a szúnyog testében?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. ha a szúnyog az 1. és 2. számú egyedből is szívott vért
- B. ha a szúnyog az 1. és 3. számú egyedből is szívott vért
- C. ha a szúnyog az 2. és 3. számú egyedből is szívott vért
- D. ha a szúnyog az 2. és 4. számú egyedből is szívott vért
- E. minden esetben lesz kicsapódás

8. Mely betegségek kórokozóit terjeszti szúnyogcsípés?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. az albinizmusét
- B. a koleráét
- C. a maláriaét
- D. az Alzheimer-kórét
- E. a sárgalázét

9. A nőstény szúnyog csak akkor képes petéket rakni, ha megfelelő mennyiségű vért szívott, mert az ebben lévő tápanyagok nélkülözhetetlenek a peterakáshoz. Milyen kötéseket kell a legnagyobb mennyiségben elbontaniuk a bontóenzimeknek a vér emésztése során?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. a nukleinsavakban lévő foszfoészter-kötéseket
- B. a diszacharidokban lévő éterkötéseket
- C. a trigliceridekben lévő észterkötéseket
- D. a foszfolipidekben lévő észterkötéseket
- E. a fehérjékben lévő peptidkötéseket

10. Az alvó ember légzése lelassul, esetleg ritkán rövidebb légzéskimaradások is előfordulhatnak. Melyik agyterület felelős *elsődleges* az alvás közbeni egyenletes légzési ritmusért? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. A nagyagy homloklebenye, mert az akaratlagos mozgások a homloklebenyből indulnak.
 - B. A talamusz, mert a talamuszon minden érzőpálya (a szaglász kivételével) áthalad, és a légzéshez érzékelni kell a mellkas feszülését és a bordák állapotát.
 - C. A hipotalamusz, mert itt van a hűtő-fűtő központ, a légzés pedig a testhőmérséklet szabályozásában is szerepet játszik.
 - D. A nyúltvelő, mert az itt található központok érzékelik a vér szén-dioxid koncentrációját.
 - E. A kisagy, mert a légzés összetett izomműködés, és a mozgáskoordináció a kisagy feladata.
11. Ha a szúnyogcsípésre az alvó felriad és felkapcsolja a villanyt, a szúnyogot csak ritkán lehet megtalálni. Mi lehet ennek az oka? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
- A. A szúnyogok gödörszemükkel érzékelik az erős fényt és a környezet színeit.
 - B. A szúnyogok már megtanulták, hogy a hirtelen erős fényre elbújjanak.
 - C. A szúnyogok érzékelik a háttér színét, a menekülés során a világos felületeket részesítik előnyben.
 - D. A szúnyogok feltétlen reflexei is működnek a menekülés és rejtőzködés során.
 - E. A szúnyogok érzékelik a háttér színét, a sötét felületeket előnyben részesítik a világosabbakkal szemben.
12. A szúnyogok az egyik legsikeresebb, a megfelelő élőhelyen óriási egyedszámban előforduló állatcsoport. Milyen tulajdonságokkal rendelkeznek, amelyek a rovarokon kívül más ízeltlábú-csoportnál nem fordulnak elő?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
- A. teljes átalakulással fejlődnek
 - B. ízelt lábaikból szájszerveik fejlődnek
 - C. szárnyuk van
 - D. csápjaik vannak
 - E. kifejlett állapotukban légcsövekkel lélegeznek

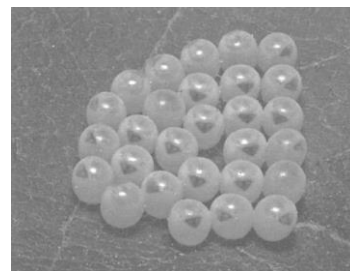
„FÖLDÖN, VÍZBEN, LEVEGŐBEN, POLOSKA ÉL MINDENÜTT,, (BÁLINT ÁGNES)
(5 PONT)

Az elmúlt évben a közösségi felületeken nagy riadalmat keltett a poloskák inváziója. A lakásokba a hideg elől tömegesen húzódtak be a Kelet-Ázsiából hazánkba is behurcolt márványos poloska (*Halyomorpha halys*) egyedei.

13. Melyik megállapítások igazak a poloskákkal kapcsolatban?
Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!
- A. Testtájaikat 6 (fej) / 3 (tor) / 12 (potroh) elkülönülő szelvény alkotja.
 - B. Szájszervük szűrő-szívó típusú.
 - C. Egy pár hártás szárnyal rendelkeznek.
 - D. Keringési rendszerük szállítja a légzési gázokat.
 - E. Ebbe a rendszertani csoportba tartozik a verőköltő bodobács is.
14. Melyik megállapítás igaz a poloskákkal kapcsolatban?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. Posztembrionális egyedfejlődésükre jellemző a bábállapot kialakulása.
 - B. Lárvaik röpképesek.
 - C. Kiválasztó szerve vesécske.
 - D. Szívük a potroh hasi oldalán helyezkedik el.
 - E. Dúcaik láncolatot alkotnak, jellemzően a szelvények dúcai összeformnak.

A márványos poloskák ugrásszerű elterjedésének egyik oka szaporodóképességük. Szaporodásbiológiai jellemzőik a következők:

- Jó tenyészidőszakban (meleg tavasz és nyár folyamán) három nemzedékük is kifejlődik.
- A nemzedékek egymást váltják, vagyis a petét rakott nőstények és a megtermékenyítésben szerepet kapó hímek elpusztulnak.
- A petéket csoportosan rakják le, az átlagos peteszám a mellékelt képen leszámolható.
- Egy nőstény négy ilyen petecsomót rak le, majd elpusztul.
- A poloskák ivararánya 1/1.



15. Tegyük fel, hogy a magyarországi populációt 1 pár alapította. Ezek tavasszal jelentek meg, ebben az évben meleg tavasz és meleg nyár volt. Mekkora volt a márványos poloska populáció egyedszáma a magyarországi megtelepedés első évében ősszel, ha a populáció potenciális szaporodó képességével számolunk?

Írja a válaszlapon megfelelő helyére a számolás eredményét!

16. Hogyan lehetne a populáció egyedszámát általános képlettel megadni?

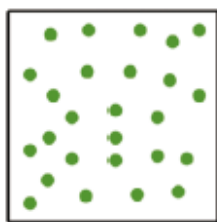
Írja a válaszlapon megfelelő helyére a képletet!

A következő rövidítéseket használja, és a lehető legegyszerűbb formát adja meg!

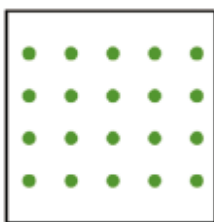
- N_t : a szaporodási időszak végén a populáció egyedszáma
- N : a nőstények kiindulási egyedszáma
- p : nősténnyé fejlődő megtermékenyült petesejtek száma
- g : generációk száma

A márványos poloska viselkedése változik a posztembrionális fejlődés során. A peteburkot elhagyó lárvák együtt maradnak a petecsomó környezetében egészen az első vedlésig. Később elvándorolnak.

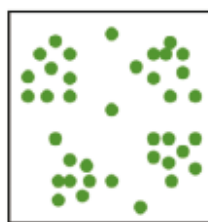
17. Milyen a márványos poloska térbeli eloszlása a peteburok elhagyását követően, az első vedlés előtt? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*



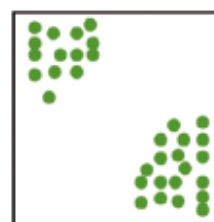
A



B



C



D

AZ ALKALOIDOK (10 PONT)

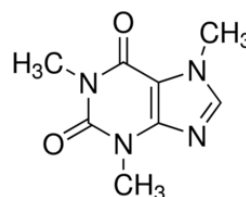
Az alkaloidok a növények anyagcseréjének melléktermékei.

18. Jellemzően mi történik az anyagcsere-folyamatban keletkező alkaloiddal?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. a növény a gázcsere nyílásokon át leadja
- B. a növény sejtüregben, membránnal határolva elkülöníti
- C. a növény más folyamatokban felhasználja
- D. a kiválasztó szövetében elkülöníti
- E. a bőrszövet külső felületére üríti

A koffein a kávé (1-1,5%), tea (2-5%) és kóladió (kb. 1,5%) alkaloidja. Kis mennyiségben a kakaóbab is tartalmazza. A koffein metilxantin származék, fehér, keserű ízű, kristályos vegyület. Amíg nem sikerült azonosítani, a teában lévő élénkítő anyagot a koffeintől eltérőnek tartották, és *teinnek* (vagy *tininnek*) nevezték, azonban kiderült, hogy a két vegyület egy és ugyanaz.



19. Mi igaz az alábbiak közül a koffeinre? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. A koffein átjut a vér-agy gáton, ezért érezhetjük keserűnek.
- B. Vízben jól oldódik.
- C. Pillangósvirágúak termésében fordul elő elsősorban.
- D. A teacserje magjában nagyobb százalékban fordul elő, mint a kávécserje magjaiban.
- E. 1,3,7-trimetil-xantin a képlete alapján.

20. Melyik állítás igaz a koffein alapvázára? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. felépíti a NAD⁺ mindkét nukleotidját
- B. alapja az ATP ribózának
- C. ez egy pirimidin váz
- D. a guanin alapvázához hasonló
- E. ez egy piridin váz

21. Hol találhatjuk meg az alapvázat felépítő anyagként?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. a növények auxinjában
- B. a vírusok DNS-ében
- C. állatok tiroxinjában
- D. a szén-dioxid redukciós ciklusának (Calvin-ciklus) köztestermékei között
- E. a növényi magvak táplálószövetében

Egyes agyi központok izgatása révén emeli a testhőmérsékletet, a szíven közvetlen hatással növeli a szívfrekvenciát és az összehúzódások erejét.

22. Mit állíthatunk ezek alapján a koffeinről? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. A szomatikus idegrendszer befolyásolásával alakítja ki ezeket a hatásokat.
- B. A közvetlenül a környéki idegrendszert befolyásolja.
- C. Paraszimpatikus jellegű hatást vált ki.
- D. A szív hasonlóan reagál a koffeinre, mint a szimpatikus hatásra.
- E. Az agy dúcainak működésére hat.

Ez az alkaloid hat a gyomorra is. Fokozza a sav- és pepszinszekréciót.

23. Mit állíthatunk a koffeinről ezen tény alapján? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. A koffein a paraszimpatikus hatásnak megfelelő választ váltja ki a gyomor mirigyeiből.
- B. A savelválasztás fokozódása a szimpatikus hatást imitálja.
- C. A koffein a táplálékfelvétel szabályozásába avatkozik be.
- D. Ezt a hatást a szomatikus idegrendszeren keresztül valósítja meg.
- E. A mellkasi vegetatív rostokat befolyásolja.

A koffein fogyasztásának eredményeként tapasztalható, hogy sűrűbben kell vizeletet üríteni.

24. Mi lehet a jelenség oka? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. növeli a vese ereinek ellenállását
- B. hatására a vese hajszálerei szűkülnek
- C. fokozza az elvezető csatorna falának átjárhatóságát
- D. fokozza a szűrletképződést a vesetestecskékben és csökkenti az elvezető csatorna nátriumionjainak visszaszívódását
- E. ingerli a vesetestecskék simaizomsejtjeit

Tartós fogyasztás esetén enyhe tolerancia és addikció (hozzászokás) alakul ki. Ez nem tartós, néhány hetes „elvonókúra” is megszünteti. 300 mg fölötti fogyasztás esetén kézremegést, erős szívdobogást, a fejben vértolulást idéz elő. Halálos adagja: 5-10 g.

25. Melyek igazak az emberiség alkaloid-felhasználására?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. gyógyszer állítható elő belőlük
- B. droként is alkalmazhatók
- C. tápanyagként szerepelnek
- D. növényvédelemben is alkalmazhatók
- E. lila ételfestékként alkalmazhatók

26. „Tartós fogyasztás esetén enyhe tolerancia és addikció (függőség) alakul ki.”

Mire következtethetünk ebből a koffein szervezetre gyakorolt hatásáról?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. hatásához folyamatosan csökkenő mennyiség bevitele szükséges
- B. az alkaloid versenyezhet egyes ingerületátvivő anyagokkal
- C. a hormonokat nem „helyettesítheti”, nem szoríthatja ki
- D. a koffein a szinapszisokra hathat
- E. ha tartósan fogyasztjuk, nem árthat a szervezetünknek

27. A koffein fokozza a légzőközpont CO₂ érzékenységét!

Milyen következményekkel jár ez a hatása? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. a vérben megnő a szén-dioxid koncentráció
- B. a hipotalamusz kilégző központja fokozottan ingerlődik
- C. a légzésszám fokozódik
- D. a tüdő izomzata gyakrabban húzódik össze
- E. a légzési perctérfogat nőhet

KANKALIN (10 PONT)

A kankalin (*Primula*) virágainak lilás színét egy **K** gén domináns formában alakítja ki. A recesszív allél nem tud maldivint létrehozni. Egy másik **D** gén domináns allélja elnyomja a K allél működését. Amennyiben a D génre nézve homozigóta recesszív az egyed, a domináns K hatása érvényesül. (A mutáció lehetőségétől eltekintünk.)

28. Hányféle ivarsejt képződhet kettős homozigóta lila egyedben?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. egyféle
- B. kétféle
- C. háromféle
- D. négyféle
- E. ötféle

29. Hányféle ivarsejt képződhet heterozigóta lila egyedben?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. egyféle
- B. kétféle
- C. háromféle
- D. négyféle
- E. ötféle

30. Milyen ivarsejtek alakulhatnak ki egy maldivin-hiányos egyedben?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. nem lehet minden ivarsejtje kD genotípusú
- B. lehet mindegyik ivarsejt KD genotípusú
- C. kd és Kd ivarsejtek 50-50%-ban alakulhatnak ki
- D. kialakulhatnak azonos arányban kd és kD ivarsejtek
- E. 3:1 arányban KD és kd ivarsejtek alakulhatnak ki

Két egyed (P) keresztezésekor 13:3 arányban jelentek meg maldivin-hiányos és lila virágú egyedek.

31. Milyen lehetett a keresztezett (P) egyedek genotípusa?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. KKdd és kkDD
- B. kkdd és KKDD
- C. KkDd és kkdd
- D. KkDd és Kkdd
- E. KkDd és KkDd

32. Milyen arányban vannak az előbbi keresztezés lila színű utódai között kettős homozigóták? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. 81,25%
- B. 25%
- C. 50%
- D. 75%
- E. 33%

33. Hányféle genotípus van a maldivin-hiányos egyedek között?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 7
- B. 3
- C. 6
- D. 13
- E. 8

34. A szülők (P) olyan pártól (P_0) származtak, melynek utódnemzedékére igaz volt Mendel I. szabálya. Lehetett-e a szülők (P_0) között lila virágú egyed?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Igen lehetett, ha az egyik $kkDD$ genotípusú volt.
- B. Igen lehetett, ha az egyik szülő $kkdd$ volt.
- C. Igen lehetett, ha az egyik szülő $KKDD$ volt.
- D. Nem lehetett, mert K domináns allél nem fordulhatott bennük elő.
- E. Nem lehetett, mert a D domináns allél mindig ott van.

35. Milyen lehetett a P_0 pár másik tagja? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. $KKdd$
- B. $kkdd$
- C. $KkDd$
- D. $Kkdd$
- E. $KKDD$

Két maldivint nem tartalmazó egyedet keresztezve az F_1 nemzedék 12,5%-a lett lila színű.

36. Mit állíthatunk a szülőkről? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. Nem lehetett bennük D allél.
- B. Mindkettő tartalmazott legalább egy d allél.
- C. A festék kialakulását megszabó domináns allélt mindkettő szülőnek tartalmaznia kellett.
- D. Egyik szülő sem lehetett kk homozigóta ebben a kereszteződésben.
- E. Kettős heterozigóta egyik szülő sem lehetett.

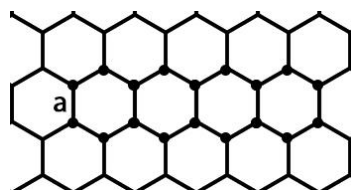
37. Egy populációban a k allél előfordulási gyakorisága 0,25. Mekkora eséllyel jelenik meg két lila egyed keresztezéséből nem lila színű utód? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. 25%-os eséllyel
- B. 75%-os eséllyel
- C. nem jelenhet meg nem lila színű egyed
- D. 4%-os eséllyel
- E. 0,025-os arányban

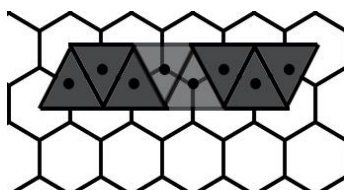
MÁJ: LEBENYKÉK, MÉRGEZÉSEK, KÓROK (12 PONT)

A májban többféle működési egység is elkülöníthető aszerint, hogy a máj működésének melyik aspektusát vesszük figyelembe. Ilyenek a klasszikus, a portális, illetve a májacinus egységek (ábra). A klasszikus májlebenyke szerkezete egy hatszög alapú hasábként egyszerűsíthető le. A hatszög csúcsaiban a portális triászok találhatók. Ezek olyan hármas egységek, amelyek az epevezeték mellett a máj három értípusából kettőt tartalmaznak. Belőlük a vér a májsinusoidokba kerül. Itt keveredik a portális triászban található két ér tartalma, majd a májsejtek között folyva a hatszögegységek közepén elhelyezkedő központi vénák veszik fel a májsejtek által „feldolgozott” vért.

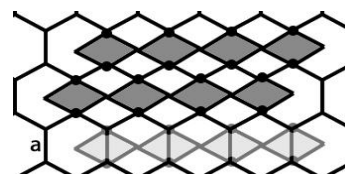
Egy másik felosztás szerint a portális egységek egyenlő oldalú háromszögeket képeznek, míg a harmadik alapján a májacinusok rombuszokra osztják (az ábrán néhány rombuszt színárnyalattal kiemeltünk) ugyanazt a máj metszésfelszínt. *(Lásd az ábrát!)*. Az egységek feladatai a májról tanultak alapján kikövetkeztethetők. Az egyes egységekkel a máj teljes felszíne lefedhető.



Klasszikus egység



Portális egységek



Májacinusok

Döntse el, melyik egységre vonatkoznak a megállapítások! (38-41. feladat)

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Klasszikus egység
- B. Portális egység
- C. Májacinusok
- D. Mindhárom
- E. Egyik sem

- 38. Az adott metszészínen ezt az egységet lehet a legnagyobb számban kijelölni.
- 39. A máj emésztőnedv-termelő működését legjobban bemutató, hangsúlyozó egységek.
- 40. Sejtjeinek döntő többsége belső csíralemez eredetű.
- 41. Mindegyik csúcspontjában megtalálható a májat ellátó artéria ága.

42. Hányszor több sejt található a klasszikus egységben a portális egységhez képest?

Írja a válaszlapon megfelelő helyére a megoldást!

43. Melyik képlet adja meg helyesen a klasszikus egység területét?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

A. $\frac{\sqrt{3}}{2}a^2$

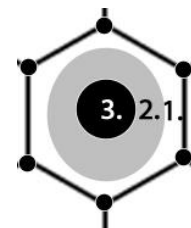
B. $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$

C. $1,5\sqrt{3}a^2$

D. $1,5\frac{\sqrt{3}}{2}a^2$

E. $3\sqrt{3}a^2$

A májsejtek vérellátásában három zónát különíthetünk el. A zónák elhelyezkedését az ábra mutatja. Az azonos zónákban található sejtek hasonlóan viselkednek a májat érő hatásokra.



44. Mely állítások igazak? Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. Az 1. zóna sejtjei pusztulnak el leggyorsabban szívinfarktus esetén.
- B. Az 1. zóna sejtjei pusztulnak először, ha elzáródnak az epeutak.
- C. A 3. zóna sejtjei pusztulnak el először gombamérgezéskor.
- D. A 3. zóna sejtjei a legvédeettebbek az alkohol pusztításától.
- E. A 2. zóna sejtjeit jobban érinti a hepatitisz vírusfertőzés a többi zónához képest.

45. Milyen elváltozások figyelhetők meg a májsejtekben a májat károsító oxigénhiány következtében? Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. Az oxigénhiány következtében kialakuló sejtelhalás energiaigényes folyamat.
- B. Az oxigénhiány következtében kialakuló sejtelhalásban az ellenőrizetlen enzimaktivitás kap főszerepet.
- C. A sejt a pusztulása közben megduzzad.
- D. A sejtek DNS-e kb. azonos nagyságú egységekre darabolódik fel a sejtelhalás során.
- E. A folyamat elindítója a májsejtekben található mitokondrium.

A máj sinusoidokba (a májsejtek közötti öblökbe) kerülő vér $\frac{3}{4}$ -e oxigénszegény, amely keveredik az artériás vérrrel.

46. Melyek azok a szervek, szervrészletek, amelyekben a máj sinusoidokhoz hasonlóan, kevert gázösszetételű vér kering? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

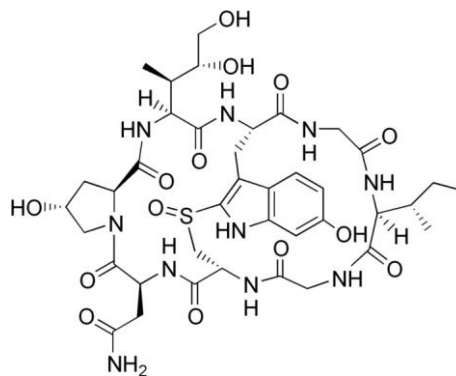
- A. A vesetesticskét (Malpighi-testeket) elhagyó vérnek kevert a gáztartalma.
- B. A hipotalamuszból az agyalapi mirigy elülső lebenyébe érkező vér kevert gáztartalmú.
- C. Az emberi magzat szívének jobb pitvarába kevert vér jut.
- D. A méhlepénybe jutó vér gáztartalma kevert.
- E. A vékonybél bolyhait elhagyó vér gáztartalma kevert.

A máj gyakran károsodik gombamérgezések következtében. A máj teljes leállása a májkóma.

47. Milyen tünetek köthetők *közvetlenül* a máj vérplazma fehérjetermelésének leállításához a májkóma kialakulása után? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. Megnö a vér ozmotikus nyomása.
- B. Ödéma alakul ki.
- C. Lecsökken a vizelet mennyisége (állandó vérnyomás mellett).
- D. Véralvadási zavarok alakulnak ki.
- E. Közvetlenül a májkómára vezethető vissza az ellenanyagok védekezés összeomlása.

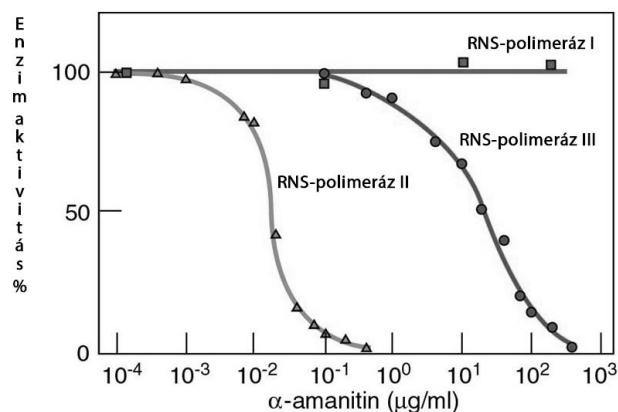
Az egyik legveszélyesebb gombamérgezést a gyilkos galóca α -amanitin toxinja okozza, ennek szerkezete az ábrán látható:



48. Melyik állítás igaz a gyilkos galóca toxinjára? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. A toxin összesen 8 aminosavat tartalmaz, melyek között 8 peptidkötés található.
- B. A toxin összesen 8 aminosavat tartalmaz, melyek között 7 peptidkötés található.
- C. Összesen 9 aminosavból áll, közöttük 9 peptidkötés található.
- D. A peptid kimutatására nem alkalmas a xantoprotein próba.
- E. A peptidben az egyik aminosav oldallánca összekapcsolódik egy másik aminosav oldalláncával.

Az α -amanitin ($M=919$ g/mol) az RNS polimeráz enzim eltérő típusait különböző mértékben gátolja (ábra). A toxin molekulája beékelődik az enzim szerkezetébe, így megakadályozza annak működését, tartósan gátolva azt.



Az RNS-polimeráz-típusok feladatai a következők:

RNS-polimeráz I: az rRNS bizonyos típusainak szintéziséért felel.

RNS-polimeráz II: az mRNS szintéziséért felel.

RNS-polimeráz III: az rRNS bizonyos típusainak és a tRNS-ek szintéziséért felelős.

49. Melyik állítás igaz? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. Az α -amanitin elsősorban a transzlációs folyamatokat állítja le, aminek az oka a tRNS szintézisének leállása.
- B. Az α -amanitin leállítja az összes RNS szintézisét.
- C. Ha egy $10^{-4}\mu\text{g}/\text{mm}^3$ α -amanitin oldattal kezeljük az ábrán szereplő mérés sejt kultúráját, akkor az mRNS-szintézis jelentősen csökken, ugyanakkor a tRNS szintézis még nem szenved zavart.
- D. Az α -amanitin oldatok kb. 200X-os hígítása során az RNS-polimeráz II aktivitása duplájára növekszik.
- E. Megállapítható, hogy a vizsgált rendszerben az RNS-polimeráz II enzimmolekulák tízmilliárdos nagyságrendben fordultak elő.

ÉLŐHELYEK (7 PONT)

A feladatok megoldásához használja a színes mellékletben található képeket!

A tanulók terepgyakorlataik alkalmával három élőhelyet tanulmányoztak. A vizsgálódást kora tavaszi és nyári időszakban végezték.

50. Az első vizsgálati helyszín a hegység természetesen kialakult, déli, sziklás lejtőjén helyezkedett el. Melyik lehet ez az élőhely?

Válassza ki a helyes válasz (a megfelelő kép) betűjelét!

- A. A B. B C. C D. D E. E

51. A területre jellemző, hogy ... *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. hő- és napfényigényes növények, rovarok sokasága fordult elő.
- B. jégkorszaki maradványfajok lelőhelye.
- C. sok a területen a holtfa.
- D. ritkás facsoportok és gyepfoltok váltakoznak.
- E. a savanyú alapkőzetet mohák és zuzmók jelzik.

A területen a kora tavaszi aszpektusban fényes, sárga szíromlevelű virágos növényt figyeltek meg a tanulók. A növény mérgező, ritka, védett faj.

52. A felsorolt növények közül melyik lehet ez a faj? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. illatos hunyor
- B. téltemető
- C. sárga kövirózsa
- D. tavaszi hérics
- E. bogláros szellőrózsa

A második alkalommal vizsgált élőhely meredek sziklafalakkal, szűk völgyben helyezkedett el, sekély termőrétegű, nitrogénben gazdag terület.

53. Melyik lehetett ez az élőhely? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. A B. B C. C D. D E. E

54. A területre jellemző, hogy... *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. tömegesen előfordul a nagy csalán, vagy a vérehulló fecskefű.
- B. nem fordulnak elő jégkorszaki maradványok.
- C. nagy a hőingadozás.
- D. a terület szélsőséges vízgazdálkodású.
- E. a páfrányfajok gyakoriak.

A harmadik megfigyelt terület a Karolina-külfejtés. A munkálatok hatására megváltozott a domborzat és ez új klímaviszonyokat eredményezett. A rekultiváció hiánya miatt a bányaterület bázikusabb talaja gátolja a savanyúbb talajt kedvelő őshonos elemeknek a betelepülését. A bányaterület romtalaja alkalmas az invazív (behurcolt) gyomok elszaporodására.

55. A felsorolt növények közül melyek invazív fajok?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. japán keserűfű
- B. réti iszalag
- C. hamvas szeder
- D. sárga kövirózsa
- E. betyárkóró

56. A külszíni bányaművelés felhagyása után milyen folyamat játszódik le a Karolina-külfejtés területén? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. periodikus változás (aszpektus)
- B. degradáció
- C. szekuláris szukcesszió
- D. primer szukcesszió
- E. szekunder szukcesszió

LÁTÁSTÓL VAKULÁSIG (12 PONT)

57. Melyik sor adja meg helyes sorrendben és maradéktalanul a szem fénytörő felszíneit a retináig? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. szaruhártya – csarnokvíz – szivárványhártya – csarnokvíz – szemlencse – üvegtest
- B. szaruhártya – csarnokvíz – szemlencse – csarnokvíz – üvegtest – érhártya
- C. szaruhártya elülső felülete – szaruhártya hátulsó felülete – szemlencse elülső felülete – szemlencse hátulsó felülete – üvegtest elülső felülete – üvegtest hátulsó felülete – érhártya elülső felülete – érhártya hátulsó felülete
- D. szaruhártya elülső felülete – szaruhártya hátulsó felülete – szemlencse elülső felülete – szemlencse hátulsó felülete – üvegtest elülső felülete – üvegtest hátulsó felülete
- E. szaruhártya elülső felülete – szaruhártya hátulsó felülete – szivárványhártya elülső felülete – szivárványhártya hátulsó felülete – szemlencse elülső felülete – szemlencse hátulsó felülete – üvegtest elülső felülete – üvegtest hátulsó felülete

58. Távoli tárgyról közelre fókuszálunk. A távoli tárgyról érkező fénysugarak esetén az üvegtestre érkezés előtt hány fénytörő felületnél nő és mennyinél csökken a korábbihoz képest a törésszög? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. egynél nő és egynél csökken
- B. kettőnél nő
- C. kettőnél nő és egynél csökken
- D. kettőnél nő és kettőnél csökken
- E. négyenél nő

59. Egy emberről tudjuk, hogy erősen távollátó. Mely állítások igazak az alábbiak közül?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

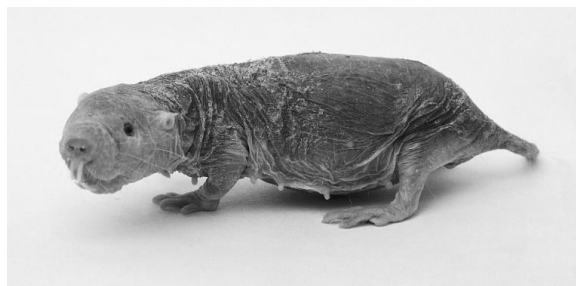
- A. Biztos, hogy közelre jól lát segédeszköz nélkül is.
- B. Biztos, hogy közelre rosszul lát segédeszköz nélkül.
- C. Biztos, hogy távolra jól lát segédeszköz nélkül is.
- D. Biztos, hogy távolra rosszul lát segédeszköz nélkül.
- E. Közelre nézéskor pozitív dioptriájú lencsét érdemes használnia.

60. Régebben a nadragulya növényből kivont atropin nevű hatóanyagot használták a szemészetben többek között a szivárványhártya egyik izomcsoportjának és a sugárizomnak a bénítására is. Milyen következményekkel járt az atropin kezelés?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. a pupilla tágult, a szemlencse laposodott
 - B. a pupilla tágult, a szemlencse domborúbbá vált
 - C. a pupilla szűkült, a szemlencse laposodott
 - D. a pupilla szűkült, a szemlencse domborúbbá vált
 - E. a pupilla fényben tágult, sötétben szűkült; a szemlencse laposodott
61. Az atropin gátolja a paraszimpatikus mozgatórendszer egyes szinapszisainak működését. Az alábbiak közül melyik lehet az atropin hatása? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. Serkenti a noradrenalin felszabadulást a gerincvelő háti szakaszához közeli vegetatív dúcokban.
 - B. Inaktiválja az acetilkolin-észteráz enzimet a bolygóideg végeinél lévő szinapszisokban.
 - C. Szívizomsejteken lévő acetilkolin receptorokhoz kötődik.
 - D. Gátolja az acetilkolin felszabadulását a mellékvese velő paraszimpatikus szinapszisaiban.
 - E. Nyitja a paraszimpatikus ingerületátvivő anyagokat fogadó ioncsatornákat a vékonybél paraszimpatikus dúcaiban.
62. A nadragulyából készült főzetet a középkorban méregként is használták. Milyen tünetek jelentek meg a mérgezés kezdeti fázisában az alábbiak közül?
Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!
- A. bőrpír az arcon és a mellkason
 - B. fokozott verejtékezés
 - C. fokozott gyomornedvtermelés
 - D. a szívritmus gyorsulása
 - E. a szívritmus lassulása
63. A nadragulyát gyógyászati célokból termesztik. A nemesítés során sikerült különösen nagy atropin tartalmú fajtákat is létrehozni. Találtak azonban olyan egyedeket is, amelyek egyáltalán nem termelnek atropint. Atropint nem termelő növények keresztezésekor mindig csak nem termelő utódnövények keletkeztek. Atropint termelő és nem termelő növények keresztezésekor egyes esetekben 100%-ban, más esetekben 50%-ban keletkeztek atropint nem termelő utódok. Mely állítások igazak az alábbiak közül?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
- A. Az atropin termelésében egy gén játszik szerepet.
 - B. Az atropin termelésében több gén játszik szerepet.
 - C. Atropint termelő növényeknek csak atropint termelő utódai lehetnek.
 - D. Az atropin termelésének mértéke csak az egyed genotípusától függ.
 - E. A nadragulya termésfalának és maghéjának génállománya azonos (ha a mutációktól eltekintünk).

64. Egyes nyulakban előfordul egy hibás génváltozat, amely egy szemlencsében kifejeződő gént érint. A hibás géntermék egy - a normál fehérje aminosav sorrendjébe ékelődött - 15 aminosavból álló polifenilalanin részt is tartalmaz. A gén az X ivari kromoszómán helyezkedik el. Az alábbiak közül melyik a génbe beépült extra szakasz egyik szálának részlete? *A feladat megoldásához használhatja a mellékletben található kodonszótárt! Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. 5'CTCCTCCTCCTCCTCCTCCTCCT3' (néma szál)
 - B. 3'CTCCTCCTCCTCCTCCTCCTCCT5' (néma szál)
 - C. 5'UUCUUCUUCUUCUUCUUCUUC3' (néma szál)
 - D. 5'AGAAGAAGAAGAAGAAGAAGA3' (aktív szál)
 - E. 3'AAGAGAGAGAGAGAGAGAGAG5' (aktív szál)
65. A hibás allél által kódolt fehérje felhalmozódik a szemlencse sejtjeiben és sejtközötti állományában, ezért a lencse leépülése miatt idővel vakságot okoz. A vak nyulak tenyészetben fenntarthatók. Mely állítások igazak az alábbiak közül? A mutáció lehetőségétől tekintsünk el a feladatban! *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
- A. A heterozigóták megvakulnak idővel.
 - B. A vak nőtények mind homozigóták.
 - C. A vak nőtények hím utódai csak vakok lehetnek.
 - D. A vak hímek hím utódai csak vakok lehetnek.
 - E. A vak hímek nőtény utódai csak vakok lehetnek.
66. Egy nyúlpopulációban a betegséget okozó allél gyakorisága 1/20. Ideális populációt feltételezve adja meg a vak hímek arányát a teljes populációban! *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. 0,25%
 - B. 2,5%
 - C. 4,875%
 - D. 5%
 - E. 9,75%
67. A fenti populációban egy vak nőténynek és egy egészséges hímnek milyen eséllyel lesz az első utóda egészséges látású? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. 0%
 - B. 4,75%
 - C. 25,8%
 - D. 48,7%
 - E. 64,7%
68. A fenti párnak három utóda született, nincsenek közöttük egypetűjű ikrek. Milyen eséllyel lesz mind a három egészséges hím? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. 0%
 - B. 0,172%
 - C. 1,52%
 - D. 1,72%
 - E. 12,5%

RÁGCSÁLÓK ÁLLAMA (7 PONT)

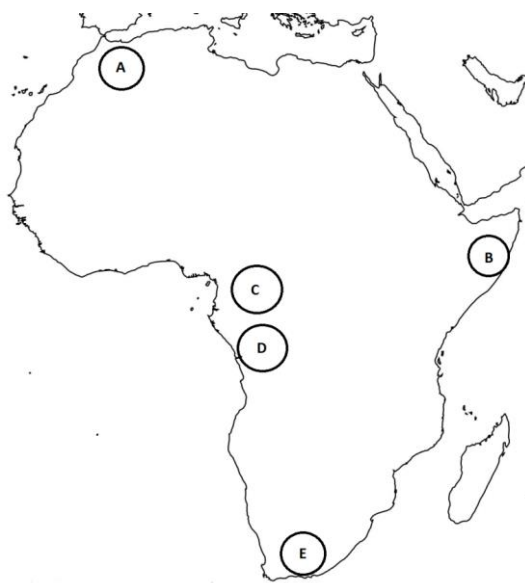
A csupasz vakondpatkány (*Heterocephalus glaber*) Afrika egyik száraz, füves szavannás területén él. A kifejlett egyedek is majdnem teljesen vakok, szinte teljesen szőrtelenek. Több kilométeres földalatti járatrendszerekben élnek, a bőrük a pigmentek hiánya miatt fehéres-rózsaszínes. A terület emberi őslakói a negrid nagyrasszba tartoznak.



a kép forrása: http://bioweb.uwlax.edu/bio203/f2012/larsen_lesl/

69. A fenti információk alapján adja meg, hogy hol honos ez az állat!

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!



70. A faj rendszertanilag a rágcsálók rendjébe tartozik. Az alábbi fajok közül melyik az, amelyikkel legtávolabbi a rokonság a közös ős időbeli távolsága alapján?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. grönlandi bálna
- B. mezei egér
- C. északi oposzum
- D. déli elefántfóka
- E. erdei cickány

A faj egyik különlegessége, hogy az emlősök között egyedülálló módon olyan „államokat” alkotnak, amelyekben csak egyetlen nőstény és egy-három hím szaporodóképes. A 25-100 fős csoport többi egyede terméketlen hím és terméketlen nőstény, akik az egész „állam” ellátásáért, védelméért, a földalatti járatok ásásáért és tisztán tartásáért felelősek.

71. A hangyák esetén mely egyedek látnak el hasonló feladatokat, mint a csupasz vakondpatkányok terméketlen felnőtt egyedei? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a haploid nőstény dolgozók
- B. a diploid nőstény dolgozók
- C. a haploid hím dolgozók
- D. a diploid hím dolgozók
- E. a diploid nőstény dolgozók és a diploid hím dolgozók

72. Az egyik „állam” esetén a hímek közül 3 szaporodóképes. Tegyük fel, hogy a csoport meddő tagjai mind a „királynő” és az egyforma mértékben szaporodóképes hímek leszármazottjai. A „királynő” és a szaporodóképes hímek között nincs rokonsági kapcsolat, és ne tételezzük fel új mutáció létrejöttét sem. Az egyik terméketlen nőstény X kromoszómáján megtalálható egy olyan génváltozat, amely más államok tagjaiban nem található meg. A génváltozatot az egyik szülőtől kapta (akiben a mutáció történt még zigóta állapotban). Mennyi az esélye, hogy ez a génváltozat megtalálható egy véletlenszerűen kiválasztott terméketlen hím csoporttagban is?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 25%
 - B. 33,3%
 - C. 41,7%
 - D. 50%
 - E. 75%
73. Mi az esélye, hogy a fenti génváltozat egy véletlenszerűen kiválasztott terméketlen nőstény csoporttagban megtalálható? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. 25%
 - B. 33,3%
 - C. 41,7%
 - D. 50%
 - E. 75%

74. Az alábbi fajok közül melyek a csupasz vakondpatkány ragadozói?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. komodói varánusz
- B. foltos hiéna
- C. nyugati gyémántcsörgőkígyó
- D. kenyai homoki boa
- E. királykobra

75. A faj sejtbiológiai kutatások népszerű alanya, mert még soha nem észleltek náluk daganatos megbetegedést. Hány állítás igaz, és szolgál magyarázatul az utóbbi tényre az alábbiak közül?

- 1. Egyetlen sejtvonalba sem történhet az életük során 15-nél több sejtciklus.
- 2. A sejteikből hiányzik az apoptózis (programozott sejthalál) képessége.
- 3. A testi sejteik néha meiózissal megújulnak.
- 4. Élettartamuk rövidebb, mint ami elég lenne a daganatok kifejlődéséhez és az áttétképződéshez.

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 0
- B. 1
- C. 2
- D. 3
- E. 4

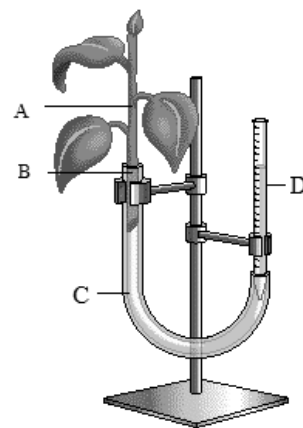
PROBLÉMAFELADATOK (10 PONT)

76. Párolgztatás vizsgálata

Hogyan lehetne az alábbiak közül legpontosabban megmérni, hogy mennyi vizet párolgztat el az ábrán bemutatott hajtás egy levele egy óra alatt? Kontroll kísérletet minden esetben feltételezünk. A vizsgálatok állandó környezeti feltételek mellett zajlanak, és nem változik a növényi részek párolgztatásának intenzitása.

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Egy óra elteltével megnézem mennyi vizet párolgztatott el a növény, majd levágom a leveleket úgy, hogy csak egy levelet hagyok a növényen, és utána egy óra után szintén megnézem mennyi vizet párolgztatott el a növény.
- B. Megmérem az ábrán látható levelek felszínét, és az összesen elpárolgztatott vízzel arányosan osztom.
- C. Az összesen elpárolgztatott víz mennyiségét arányosan osztom az ábrán látható, megmért levelek felszínével.
- D. Egy óra elteltével megnézem, mennyi vizet párolgztatott el az ábrán látható növény, majd levágom az egyik levelet, utána egy óra elteltével újra megnézem, mennyi vizet párolgztatott el a növény.
- E. A D-vel jelölt csövet lezárom (például gyurmával), csak egyetlen levelet hagyok a növényen, egy óra múlva elveszem a gyurmát és megnézem, mennyivel emelkedett a vízszint a D-jelű csőben.



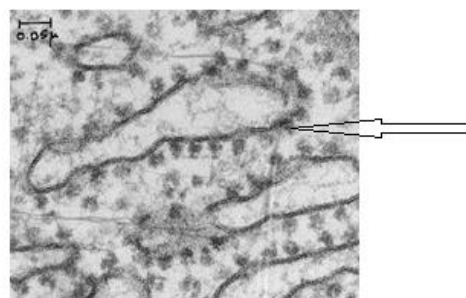
77. Sejtalkotók

A képen látható sejtrészlet egy emlőszállatból származik. A nyíllal jelölt részlet funkcionálisan polimeráz.

Az alábbiak közül mely folyamat zajlik le a képen látható sejtalkotóban?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. diszulfid-híd kialakítása
- B. tesztoszteron szintézis
- C. mRNS szintézis
- D. tRNS szintézis
- E. ATP szintézis



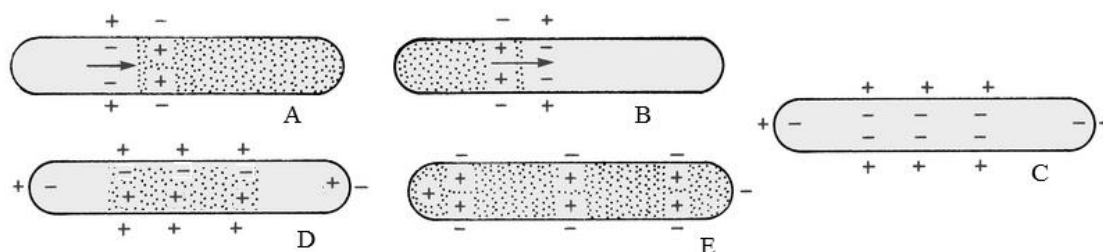
78. Tegyük fel, hogy csak a légzőanyagcsákban történik gázcsere, és a légzőanyagcsákban található levegő CO₂ tartalma 5,6 tf %. A kilélegzett levegő CO₂ tartalma 4 %. A belélegzett levegő térfogata 0,5 dm³. Milyen következményekkel jár, ha valakinek a légzésszáma a percenkénti 16-ról tartósan 36-ra emelkedik változatlan légzési perctérfogat mellett? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. Ha a légzésszám 16-ról 36-ra emelkedik fenti feltételek mellett, akkor kevesebb, mint fele mennyiségű levegő jut a légzőanyagcsákba.
- B. Ha a légzésszám 16-ról 36-ra emelkedik fenti feltételek mellett, akkor több mint kétszeres mennyiségű levegő jut a légzőanyagcsákba kielégítve a megnövekedett szükségleteket.
- C. Ha a légzésszám 16-ról 36-ra emelkedik fenti feltételek mellett, akkor is ugyanannyi levegő jut a légzőanyagcsákba.
- D. Vérének pH-ja átmenetileg a normál érték fölé emelkedik.
- E. Vérének pH-ja átmenetileg a normál érték alá csökken.

Az EKG alapjai (79-82. feladat)

Az emberi test térfogati vezető. A test belsejében nagy sejtömeg (például szív) szinkronizált elektromos aktivitása olyan elektromos jelet generál, amit a testfelszínen elvezethetünk.

Válassza ki az ábrák alapján a szívizomrostokban lezajló potenciálváltozások helyes időbeli és folyamatbeli sorrendjét! A nyugalmi állapotból indulunk ki, majd a sejtet inger éri, utána lezajlik a depolarizáció, repolarizáció.



79. Melyik a helyes időbeli és folyamatbeli sorrend (balról jobbra haladva)?

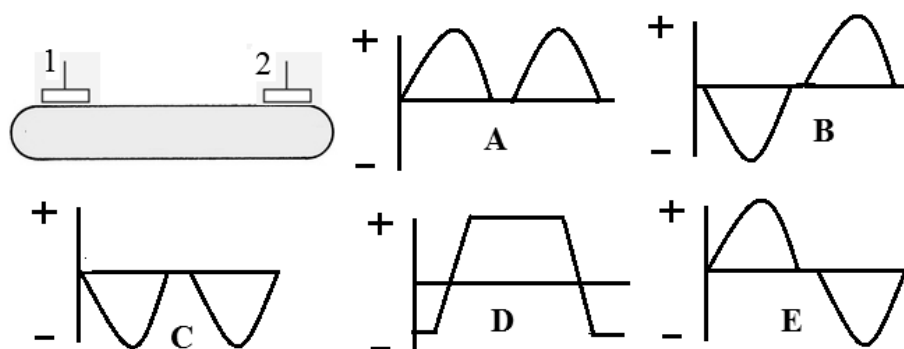
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. BDAEC
- B. BDAEB
- C. CBEAC
- D. CBAEC
- E. CBDAE

Az alábbi ábrán bemutatott helyekre helyezzük az elektródokat, és vizsgáljuk a szívizomroston lezajló potenciálváltozásokat ingerlés hatására a depolarizáció és repolarizáció alatt. Az első elektród (1) az erősítő negatív, a második (2) elektród pedig annak pozitív bemenetéhez kapcsolódik. A vízszintes tengely az időt jelöli, depolarizáció és repolarizáció iránya azonos (itt is balról jobbra).

Melyik ábra mutatja helyesen az ingerelt sejtben végbemenő potenciálváltozásokat?

80. Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

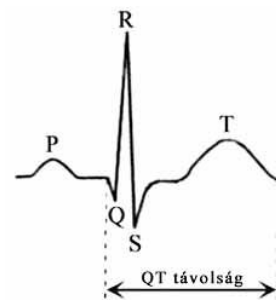


81. Mikor éri el a feszültségkülönbség a maximális értékét a fenti (előző) mérés során?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Amikor a felszínen elhelyezkedő negatív és pozitív töltések száma egyenlő.
- B. Amikor a sejt felszínén csak pozitív töltések vannak, míg a hátya túloldalán csak negatív töltések vannak.
- C. Amikor a sejt felszínén csak negatív töltések vannak, míg a hátya túloldalán csak pozitív töltések vannak.
- D. Amikor a sejt nyugalmi állapotban van.
- E. Amikor a sejt hiperpolarizált állapotban van.

Ha az előzőeket megértettük, akkor látható, hogy a testen megfelelően elhelyezett elektródákkal a szív testfelszínén mérhető feszültség változásait is mérni tudjuk az idő függvényében. Ekkor jellegzetes lefutású mintázatot kapunk, az ún. elektrokardiogramot (EKG). Az EKG- görbén egy szív ciklus alatt észlelt hullámok nevei: P, Q, R, S, T. Minden hullám a szív egy meghatározott részének depolarizációját illetve repolarizációját jelenti.



Az alábbi ábrán egy ember EKG görbéje látható mm beosztású papíron. (kis négyzet 1 mm²) Tudjuk, hogy szíve 11 liter vért továbbít 1 perc alatt. A papír „futási” sebessége 25 mm/s.

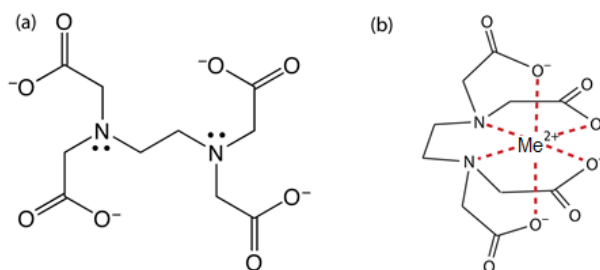


82. Mennyi volt a pulzustérfogata (verőtérfogata)?

A helyes választ (számértéket) ml-ben adja meg és írja a válaszlap megfelelő helyére!

83. EDTA

Az etilén-diamin-tetraecetsav (a), általánosan használt rövidítéssel **EDTA**, szintelen, bizonyos ionokkal erős komplexképző (b) tulajdonságú, négyértékű poliamino-karbonsav.

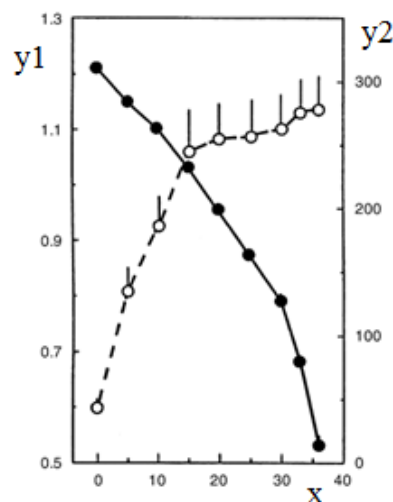


Melyik peptid/fehérje vérszérumbeli változását mutatja az egyik grafikon, ha a 0. percben EDTA-t juttatunk egy vizsgálati emlősállat vérébe?

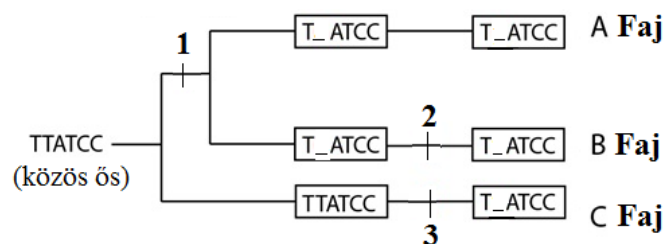
Az y1 és y2 tengelyek közül az egyik az EDTA-val kémiai kapcsolatba lépő anyag, a másik pedig a kérdéses peptid/fehérje koncentrációjának értékeit mutatja (mM, illetve pg/ml), az x tengelyen az idő van feltüntetve (perc).

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. aldosteron
- B. kalcitonin
- C. parathormon
- D. miogloblin
- E. hemogloblin



84. A közös ősz szemléletmód Darwintól származik. Homológ tulajdonságok esetén a hasonlóság magyarázata a közös ősből keresendő, a homológia tehát a tulajdonságoknak egy speciális csoportja. Ha különböző, ma élő csoportok azonos karakter állapottal (tulajdonság, bélyeg, jelleg) jellemezhetőek, ez alapvetően két különböző módon alakulhatott ki. Elképzelhető, hogy a karakter állapot már a közös ősből is megvolt és az utód csoportok ezt örökölték, vagyis homológia. De az azonos karakter állapot a leszármazási sorokban lehet független eredetű is, ekkor homopláziáról beszélünk. Lényegében minden hasonlóság homoplázia, ami nem homológia. Magába foglalja a Darwini értelemben vett analógiát (hasonlóság magyarázata a hasonló funkcióhoz kapcsolódó adaptációk), vagy karakter állapot reverziót is (például szekvenciák esetén a visszamutációt is).



Az 1, 2 és 3 helyen olyan pontmutációk jöttek létre a hiányzó (ábrán aláhúzott) szekvencia pozíciókban, amelyek eredményeként az ősi fajból a fenti módon létrejött új fajok némelyike között homoplázia alakult ki.

Melyek ezek a fajokra jellemzővé vált mutációk az alábbiak közül, ha minden pozíció csak a megadott helyeken és minden helyen egyszer módosult?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. Az 1. helyen T C csere, a 2. helyen C G csere, és a 3. helyen T A csere.
- B. Az 1. helyen T G csere, a 2. helyen G C csere, a 3. T C csere.
- C. Az 1. helyen T A csere, a 2. helyen A G csere, és a 3. helyen T C csere.
- D. Az 1. helyen T A csere, a 2. helyen A T csere, 3. helyen T A csere.
- E. Az 1. helyen T G csere, a 2. helyen G T csere, és a 3. helyen T C csere.

85. Tekintse meg a színes mellékletben látható grafikonokat és fényképet, elevenítse fel fajismeretét, majd oldja meg a feladatot! Az adatok egy adott területre vonatkoznak. Melyik összefüggés állapítható meg a fentiek alapján?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. A szűbogarak a lucfenyő kérgében költő fajok, fatestet általában nem károsítják.
- B. A királykák száma lecsökkent, mert csökkent a szűbogarak száma.
- C. A tüzesfejű királyka a kipusztulás szélére jutott a 2000-es évek elejére.
- D. A lucosok pusztulása miatt csökkent a királykák élettere és így egyedszámuk is jelentősen visszaszorult.
- E. A lucfenyőpusztulás elsődleges oka a szűkárosítás.

VÁLASZLAP

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.
16.
17. A B C D
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.
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:

VÁLASZLAP

51. A B C D E
 52. A B C D E
 53. A B C D E
 54. A B C D E
 55. A B C D E
 56. A B C D E
 57. A B C D E
 58. A B C D E
 59. A B C D E
 60. A B C D E
 61. A B C D E
 62. A B C D E
 63. A B C D E
 64. A B C D E
 65. A B C D E
 66. A B C D E
 67. A B C D E
 68. A B C D E
 69. A B C D E
 70. A B C D E
 71. A B C D E
 72. A B C D E
 73. A B C D E
 74. A B C D E
 75. A B C D E

76. A B C D E
 77. A B C D E
 78. A B C D E
 79. A B C D E
 80. A B C D E
 81. A B C D E
 82. ml
 83. A B C D E
 84. A B C D E
 85. A B C D E

A jó válaszok száma:

A jó válaszok száma:

A rossz válaszok száma:

A rossz válaszok száma:

ÉLŐHELYEK (50-56. feladat)



A



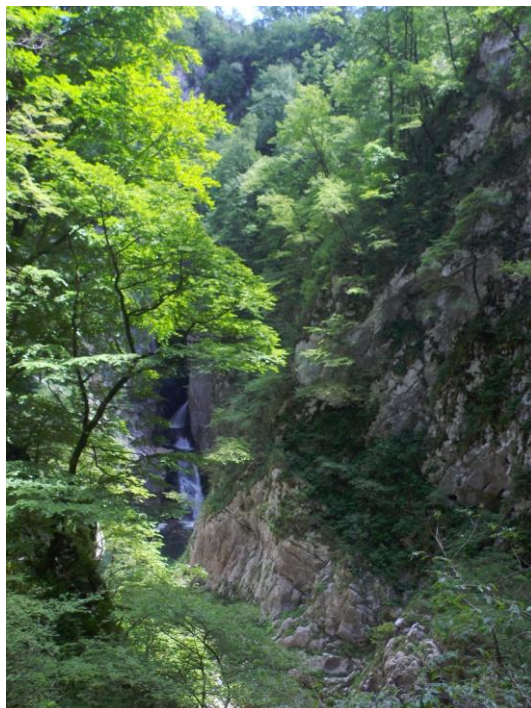
B



C



D



E

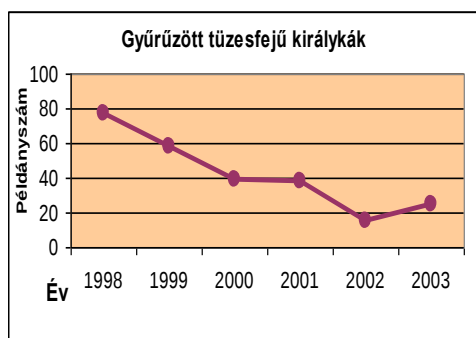
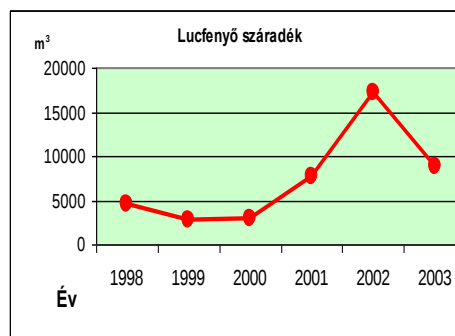
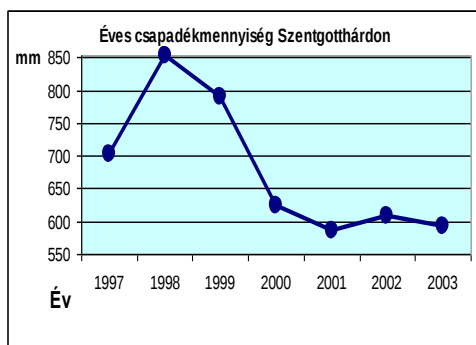
A kodon második betűje

A kodon első betűje (5' végén)

	U	C	A	G
U	UUU Phe	UCU Ser	UAU Tyr	UGU Cys
	UUC Phe	UCC Ser	UAC Tyr	UGC Cys
	UUA Leu	UCA Ser	UAA Stop	UGA Stop
	UUG Leu	UCG Ser	UAG Stop	UGG Trp
C	CUU Leu	CCU Pro	CAU His	CGU Arg
	CUC Leu	CCC Pro	CAC His	CGC Arg
	CUA Leu	CCA Pro	CAA Gln	CGA Arg
	CUG Leu	CCG Pro	CAG Gln	CGG Arg
A	AUU Ile	ACU Thr	AAU Asn	AGU Ser
	AUC Ile	ACC Thr	AAC Asn	AGC Ser
	AUA Ile	ACA Thr	AAA Lys	AGA Arg
	AUG Met	ACG Thr	AAG Lys	AGG Arg
G	GUU Val	GCU Ala	GAU Asp	GGU Gly
	GUC Val	GCC Ala	GAC Asp	GGC Gly
	GUA Val	GCA Ala	GAA Glu	GGA Gly
	GUG Val	GCG Ala	GAG Glu	GGG Gly

Forrás: elte.prompt.hu

KODON-SZÓTÁR



GRAFIKONOK ÉS FOTÓ (85. feladat)