



A versenyző kódszáma:

**A 2014/2015. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
második forduló**

BIOLÓGIA II. KATEGÓRIA

FELADATLAP ÉS VÁLASZLAP

Munkaidő: 300 perc
Elérhető pontszám: 100 pont

ÚTMUTATÓ

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

A feladatok megoldásához ceruza, radír, kéken író, nem törölhető toll, üres papírlap és szöveges adatok megjelenítésére nem alkalmas számológép használható, más nem!

A munkalapokon 100 feladat van. Minden versenyzőnek minden feladatot meg kell oldania. A feladatok megoldási sémája minden feladatnál megtalálható.

A megoldásokat kéken író, nem törölhető tollal kell megjelölni! **A válaszlapon semmilyen módon nem szabad javítani!** 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 kódszáma:

A versenyző neve: oszt.:

Az iskola neve:

Az iskola címe: irsz. város

..... utcahsz.

Megye:

A felkészítő tanár(ok) neve:

.....

A FELADATLAP A 3. OLDALTÓL A 30. OLDALIG AZ ISKOLÁBAN MARADHAT, CSAK A BORÍTÓLAPOT (1., 2., 31., 32. OLDALT) KÉRJÜK TOVÁBBKÜLDENI!

KÉRJÜK, ERRE AZ OLDALRA NE ÍRJON!

BAB FÉNYBEN (7 PONT)

Egy elsötétített teremben (amelynek világosban fehérek a falai) babnövényt vizsgálunk. Egyetlen fényforrást használunk, ami vörös fényel világít.

1. Milyen színűnek látjuk ekkor a terem falát?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 - A. Fehérnek, hiszen fehérre festették.
 - B. Fehérnek, hiszen minden látható sugarat visszaver.
 - C. Fehérnek, hiszen minden látható sugarat elnyel.
 - D. Vörösnek, hiszen a vörös a leghosszabb hullámhosszúságú látható fénysugár.
 - E. Vörösnek, hiszen csak vörös sugarak érkezik a fehér falra.
2. Milyen színűnek látjuk a babnövény zöld leveleit?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 - A. Zöldnek, hiszen ilyen színűek.
 - B. Zöldnek, mert a bennük lévő klorofill zöld színű.
 - C. Zöldnek, mert a klorofilljuk nem nyeli el a vörös fényt.
 - D. Zöldnek, mert a növények zöldek.
 - E. Feketének, mert a vörös fényt a klorofill elnyeli.
3. Mi történik a szemünkben, miközben ebben a teremben figyeljük a növényt?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!
 - A. Az üvegtünetben szol-gél átalakulás zajlik le.
 - B. A pálcikák nem működhetnek.
 - C. A vakfoltban található csapok közül a zöldre érzékenyekben akciós potenciál alakul ki.
 - D. A csapokban a karotinoid származékú molekulák szerkezete megváltozik.
 - E. Bipoláris idegsejteken akciós potenciál sorozat fut végig.
4. A vörös fényel történő megvilágítás következtében megnőtt a bab növény széndioxid-felvétele. Milyen következtetést vonhatunk le ebből?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 - A. Melegebb lett, ezért nőtt a biológiai oxidáció intenzitása.
 - B. A fotorendszerek klorofilljai a vörös fény energiáját megkötötték, így a fotoszintézis intenzívebbé vált, több szén-dioxidot vett fel a növény.
 - C. A szén-dioxid szükséges a keményítő hidrolíziséhez, ami miatt a gázcsere nyílások kinyíltak.
 - D. A terembe CO₂ kerülhetett. Koncentrációjának növekedése miatt a növénybe is több jut be, hiszen CO₂ csak a külső térből kerülhet a növénybe.
 - E. A vörös fény felmelegítette a terem levegőjét, kinyíltak a gázcsere nyílások, így bejutott a szén-dioxid.
5. Mi változna meg a növényben a vörös fény hatására 16 órás megvilágítási idő következtében?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!
 - A. Hormonok mennyisége, aránya, eloszlása változhat meg.
 - B. Befolyásolhatja a virágrügy kialakulását.
 - C. Folyamatosan fokozódna a biológiai oxidáció intenzitása.
 - D. Módosulna a levelek színe.
 - E. A sejtek turgorukat veszítenék, a növény fokozatosan, lassan elhervadna.

6. Miben térne el a kísérlet eredménye, ha ugyanolyan teljesítményű, de kék fényű égővel világítanánk a teremben?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!
- A. A bab növény nem zöldnek látszana.
 - B. A terem faláról a kék kiegészítő színe verődne vissza.
 - C. A bab növény hőmérséklete növekedne.
 - D. A növény szén-dioxid felvétele csökkenne.
 - E. A növény kevesebbet párologtatna.
7. Az öregedő bablevelek megsárgulnak, mint ahogy ősszel hazánkban a lombhullató növények levelei. Mely állítások igazak ezekkel a jelenségekkel kapcsolatban?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!
- A. A színváltozás a fény hatására következik be.
 - B. A levélben lévő molekulák átalakulásával megváltozik a fényelnyelés.
 - C. A narancssárga xantofill oxidálódik, és belőle sárga karotin képződik, ami más hullámhosszúságú sugarakat ver vissza.
 - D. Bomlik a klorofill, ami miatt érvényesül a karotin és a xantofill klorofilltól eltérő fényelnyelő képessége.
 - E. Az öregedő levelek megsárgulnak, hogy lehullhassanak.

A NYÚL VÉRNYOMÁSÁNAK KÖZPONTI SZABÁLYOZÁSA (5 PONT)

A nyúl ún. depresszor idegének központba vezető csonkját elektromosan ingerelve az egyed vérnyomása csökken.

8. A központ mely részébe vezet be az ideg érzőrostja?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. a nagyagy fali lebenyébe
 - B. a hipotalamuszba
 - C. a gerincvelőbe
 - D. a nyúltagyba
 - E. a talamuszba
9. Melyek a depresszorreflex receptorai?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!
- A. a tüdőfal nyomásérzékelő idegvégződései
 - B. az aortaív falának nyomásérzékelő receptorai
 - C. az aortaív falának kemoreceptorai
 - D. a nyaki verőér falában lévő nyomásérzékelő receptorok
 - E. a nyaki verőér falában lévő kemoreceptorok
10. Melyik fokozza a depresszorközpont aktivitását az alábbiak közül?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. oxigénhiány
 - B. a vér pH-csökkenése
 - C. a bőrt érő fájdalmas ingerek
 - D. a vazopresszin
 - E. az érfal feszülése

11. Melyik változás következik be a depresszor ideg idegrendszeri központba beérkező ingerületének hatására?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. az erek simaizomzata elernyed
- B. megnő a vérben az oxigén parciális nyomása
- C. a szívizomzat összehúzódásának frekvenciája csökken
- D. a keringési perctérfogat megnő
- E. a légzés fokozódik

Az azonos oldali bolygóidegét átvágva újra ingereljük a depresszor ideg központi csomóját. Ebben az esetben nem tapasztalunk vérnyomáscsökkenést.

12. Mi lehet ennek az oka?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. A reflex végrehajtó szára a bolygóideg efferens rostjaiból áll.
- B. A bolygóideg afferens rostjai nem tudtak információt juttatni a központba.
- C. A depresszor ideg központi csomója nem közvetíti az ingerületet.
- D. A bolygóideg szomatikus mozgató rostjait átvágtuk.
- E. A bolygóideg normál élettani állapotban sem idegzi be a nagyereket.

AZ AGYALAPI MIRIGY HÁTSÓ LEBENYE (3 PONT)

13. Mi jellemző a hipotalamusz nagy neuroszekréción sejtjeire?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjelét!

- A. Hormontartalmú váladékuk az agyalapi mirigy hátsó lebenyében raktározódik.
- B. Az egyik általuk raktározott hormon az aldosteron.
- C. Az egyik általuk termelt hormon az antidiuretikus hormon (ADH).
- D. A sejtek axonjai az agyalapi mirigy nyelében megtalálhatóak.
- E. Szteroid típusú hormonokat termelnek.

Mi történik azzal a személlyel, akinek elroncsolódik a hipotalamusz nagy neuroszekréción sejtjeit tartalmazó része? Hasonlítsa egészséges emberhez!

Mindkét személy esetében növeljük a napi folyadékbevitelt.

14. Milyen tünetek jelentkeznek a sérült ember szervezetében az egészséges emberéhez képest?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. A szűrlet napi mennyisége jelentősen megnő.
- B. A vízvisszaszívás növekszik.
- C. Olthatatlan szomjúságérzés.
- D. Testszerte vizenyők jelennek meg.
- E. Megnő a vizelet mennyisége.

Később a sérült és az egészséges embertől is megvonták a folyadékot.

15. Hogyan reagált szervezetük a folyadék hosszabb idejű megvonására?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. Az egészséges ember vesecsatornácskáinak vízvisszaszívó képessége nőtt.
- B. Mindkét egyén vérplazmájának ozmotikus nyomása csökkent.
- C. A beteg emberben a pajzsmirigy működésének zavara mutatkozott.
- D. A vízmegvonást követően a beteg egyénél megszűnt a szűrletképződés.
- E. A beteg ember vízháztartása gyorsan felborult.

PUPILLAREFLEX (3 PONT)

Két osztálytárs egymás pupillareakcióit vizsgálja. Egy félhomályos szobában ülnek egymással szemben.

16. Mely állítások igazak ebben az esetben?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjelét!

- A. Mindkét szem pupillája összeszűkül.
- B. A szivárványhártya paraszimpatikus beidegzése túlsúlyban van.
- C. A pupillák viszonylag tágak.
- D. A szivárványhártya szimpatikus beidegzése túlsúlyba kerül.
- E. A pupillát tágító simaizmok sugárirányban helyezkednek el.

Hirtelen az egyik tanuló megvilágítja társa jobb szemét, úgy, hogy a bal szemébe nem jut fény.

17. Milyen változás történik a megvilágított társ szemében?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

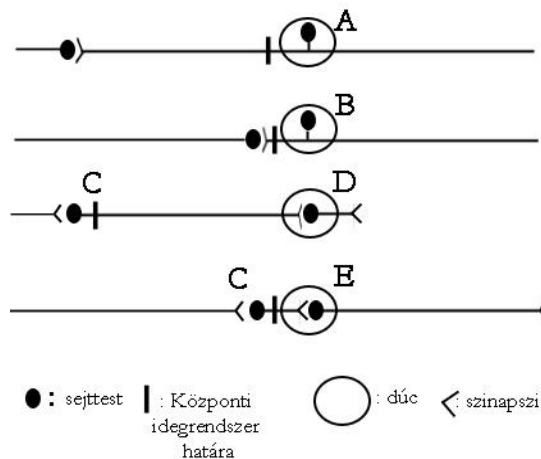
- A. A jobb szemének pupillája hirtelen kitágul.
- B. A bal szemének pupillája hirtelen kitágul.
- C. Mindkét pupillája csak lassan (5-10 másodperc alatt) kezd szűkülni.
- D. A pupillája a jobb szemén először kitágul, majd lassan szűkülni kezd.
- E. Mindkét szemének pupillája összeszűkül.

18. Milyen szerepet töltenek be a pigmentsejtek a szemben?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjelét!

- A. A szembe érkező, de a receptorsejtek által el nem nyelt fényt nyelik el.
- B. A fényvisszaverődést akadályozzák meg.
- C. A fény fotonjainak hatására ingerületet adnak át a dúcsejteknek.
- D. A távolsághoz való alkalmazkodásban jelentős szerepük van.
- E. A szivárványhártyában elhelyezkedve akadályozzák a fény bejutását.

AFFERENS ÉS EFFERENS SZÁRAK (8 PONT)



Az ábra az emberi test különböző szomatikus, illetve vegetatív reflexíveinek afferens (érző információt szállító) vagy efferens szarát ábrázolja. A reflexívek a törzs azonos szelvényében helyezkednek el. Az ábra A-E jelölései az idegsejtek sejttesteire vonatkoznak.

Keresse meg a számmal jelölt állításhoz a megfelelő ábrarészletet!

Párosítsa a számhoz a megfelelő betűjelet!

19. Az izomsejttel szinaptizáló mozgató neuron.

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

20. Az izom feszülését érzékelő izomorsó axonját alkotja.

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

21. Asszociációs (inter) neuron. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

22. Csigolyaközi dúcban található. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

23. A kültakaró felső részében szabad idegvégződésben végződik az axonja.

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

24. A központi idegrendszeren kívüli ingerlése (egy szinapszist követően) a középbélben

izomelernyedést vált ki. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

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

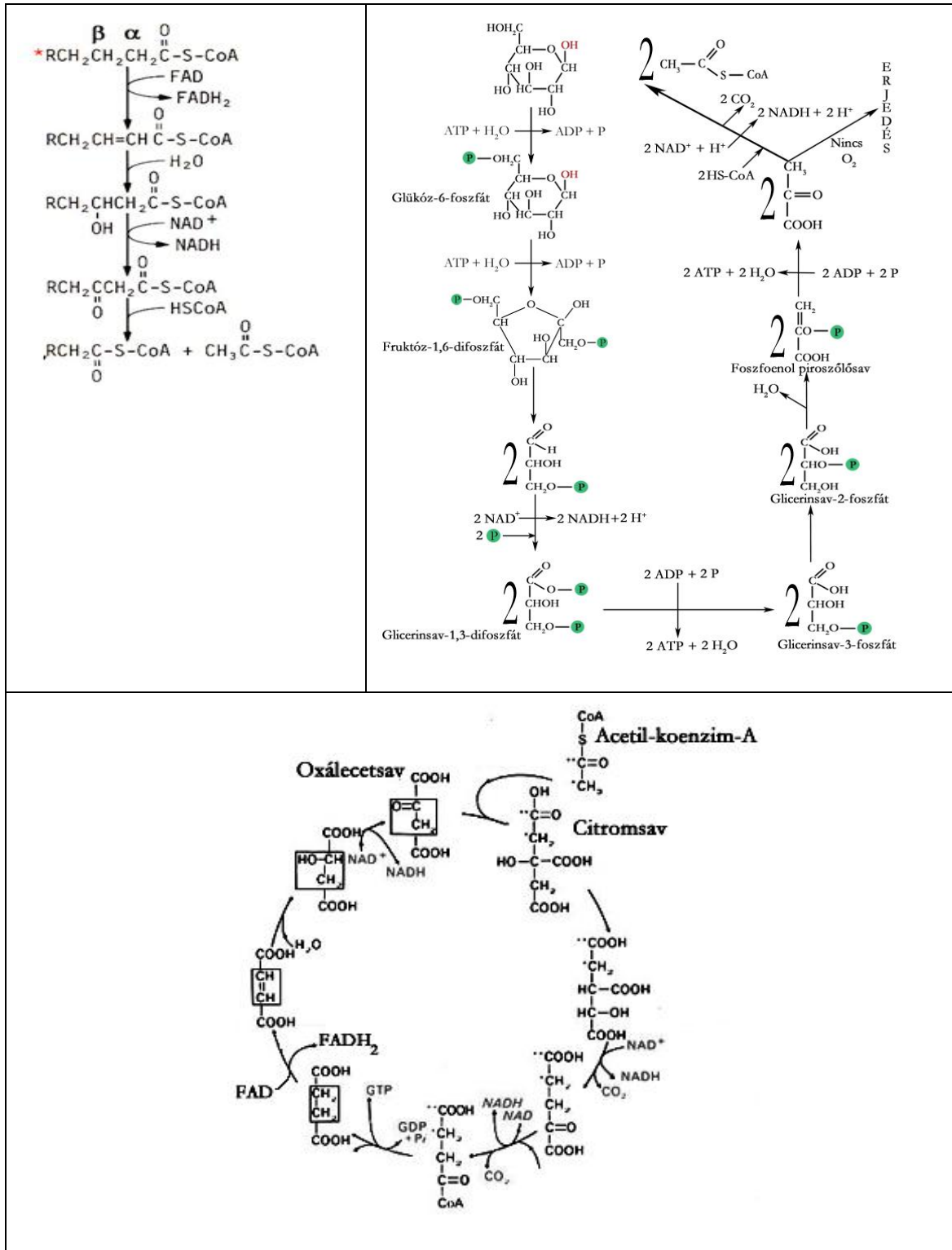
26. A központi idegrendszeren kívüli ingerlése (egy szinapszist követően) a húgyhólyag ürü-

lését váltja ki. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

ZSÍROK, SZÉNHIDRÁTOK, ATP-K (8 PONT)

A szöveg, az ábrák és ismeretei alapján oldja meg a feladatokat!

A zsírok lebontása során viszonylag nagy mennyiségű energia szabadul fel sejtjeinkben. Az emésztés során (a neutrális zsírokból) keletkező zsírsavak a β -oxidációban bomlanak el, majd a belőlük keletkezett acetil-csoportok a citromsavciklusba lépve „égnek” el. A β -oxidáció során az 1. ábrán csillaggal jelzett zsírsavról lehasad egy acetil-csoport. A folyamat ezt követően újraindul a maradék zsírsavrészsel, és az utolsó acetil-csoport lehasadásáig ismétlődik, miközben ciklusonként újabb elektronszállító koenzimek keletkeznek. A 2. és a 3. ábra a biológiai oxidáció további folyamatait, és az ott keletkező koenzimek mennyiségét mutatja. A FAD a NAD^+ -hoz hasonlóan elektronszállító koenzim, de az általa szállított elektronok a NAD^+ által szállított elektronokhoz képest eggyel kevesebb mol ATP-t, vagyis molonként 2 mol ATP-t „termelnek”. Az ábrákon szereplő HS-CoA acetil-csoportokat szállít (acetyl-koenzim-A).



Induljunk ki a neutrális zsírok emésztése utáni állapotból!

27. Hány mol acetil-csoport keletkezik 1 mol sztearinsavból?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 1 mol
- B. 8 mol
- C. 9 mol
- D. 7 mol
- E. 3 mol

28. Hány mol $\text{NADH} + \text{H}^+$ és FADH_2 elektronszállító koenzim keletkezik a β -oxidáció során 1 mol sztearinsavból? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. 1-1 mol $\text{NADH} + \text{H}^+$ és FADH_2 keletkezik
 - B. 8-8 mol $\text{NADH} + \text{H}^+$ és FADH_2 keletkezik
 - C. 9-9 mol $\text{NADH} + \text{H}^+$ és FADH_2 keletkezik
 - D. 7-7 mol $\text{NADH} + \text{H}^+$ és FADH_2 keletkezik
 - E. 6-6 mol $\text{NADH} + \text{H}^+$ és FADH_2 keletkezik
29. Mennyi $\text{NADH} + \text{H}^+$ -t állítanak elő a citromsavciklusban az 1 mol sztearinsav elbontása során termelődő acetyl-koenzim-A molekulák? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. 3 mol $\text{NADH} + \text{H}^+$ keletkezik
 - B. 24 mol $\text{NADH} + \text{H}^+$ keletkezik
 - C. 27 mol $\text{NADH} + \text{H}^+$ keletkezik
 - D. 21 mol $\text{NADH} + \text{H}^+$ keletkezik
 - E. 18 mol $\text{NADH} + \text{H}^+$ keletkezik
30. Mennyi FADH_2 -t állítanak elő a citromsavciklusban az 1 mol sztearinsav elbontása során termelődő acetyl-koenzim-A molekulák? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. 9 mol FADH_2 keletkezik
 - B. 7 mol FADH_2 keletkezik
 - C. 1 mol FADH_2 keletkezik
 - D. 6 mol FADH_2 keletkezik
 - E. 8 mol FADH_2 keletkezik
31. Hány mol ATP keletkezik a terminális oxidációban a β -oxidáció és a citromsavciklus során keletkezett koenzimek által szállított elektronok leadásának következtében? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. 16 mol ATP
 - B. 139 mol ATP
 - C. 133 mol ATP
 - D. 112 mol ATP
 - E. 96 mol ATP
32. Ismerve a sztearinsav moláris tömegét, valamint azt, hogy 1 mol ATP ADP-ből való keletkezéséhez mennyi energia szükséges, *mennyi az 1g sztearinsavban konzervált kémiai energia, vagyis mennyi a sztearinsav fajlagos energiatartalma?* (A feladatban tehát nem vesszük figyelembe a sztearinsav oxidálása során keletkezett hőenergiát, illetve a citromsavciklus során keletkezett GTP-t.)
A feladat megoldása után jelölje egyértelműen a végeredményt, majd a megfelelő mértékegységgel írja be a válaszlapon megfelelő helyére!

33. Ismerve a glükóz moláris tömegét ($M=180$ g/mol), valamint azt, hogy 1 mol glükóz eloxidálása során mennyi ATP keletkezik, a sztearinsav fajlagos energiatartalma *hányszorosa* a glükózénak?
A feladat megoldása után jelölje egyértelműen a végeredményt, majd írja be a válaszlapon megfelelő helyére!

A zsírok emésztésének másik terméke a glicerin. Mielőtt a glicerinmolekula (1 molra vonatkoztatva) belép a glikolízis folyamatába, 1 mol ATP elbomlásával, valamint 1 mol $FADH_2$ keletkezése mellett glicerin-aldehid- foszfáttá alakul, ami aztán végighalad a glikolízisen, majd a keletkező acetyl-csoport belép a citromsavciklusba.

34. Hány mol ATP keletkezik az 1 mol glicerinből a biológiai oxidáció során? (A citromsavciklus során keletkező GTP-t hanyagoljuk el.)

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 18 mol ATP
- B. 21 mol ATP
- C. 16 mol ATP
- D. 33 mol ATP
- E. 20 mol ATP

SZÁMÍTÁSOK DNS-SEL (5 PONT)

E. coli baktériumot szeretnének transzformálni. A bejuttatandó DNS 423 bázispárból áll. Tudjuk, hogy a transzkripció során átíródott RNS-molekula mindent tartalmaz, ami a translációhoz szükséges. Az alábbi kérdések erre, a bejuttatandó DNS-re vonatkoznak.

35. Legfeljebb hány aminosavból álló polipeptidet határozhat meg a DNS-szakasz? Az utólagos módosításoktól tekintsünk el! *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. 140
- B. 141
- C. 422
- D. 423
- E. 1269

36. A DNS-szakasz egyik szálán (**A** szál) 60 guanin, 88 timin található meg, a másik szálon (**B** szál) a timin bázisok száma 135. Hány citozin van a teljes DNS-szakaszban?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 60
- B. 100
- C. 140
- D. 180
- E. 200

37. Hány hidrogénhíd kapcsolja össze összesen a szakasz bázisait?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 846
- B. 1046
- C. 1161
- D. 1241
- E. 1269

38. Melyik szál nehezebb?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. az A szál
- B. a B szál
- C. egyformák
- D. a megadott adatok alapján nem megállapítható

39. Ha a baktériumban a gén kifejeződik, akkor *hol történik* a transláció?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a durva felszínű endoplazmatikus retikulumon
- B. a sejtmagvacskában
- C. a sejtplazmában lévő riboszómán
- D. a sejthártya belső felületén
- E. a Golgi-készülék felszínén

KROMOSZÓMÁK (8 PONT)

Vizsgálja meg az alábbi táblázatot!

A táblázat a magvas növények két csoportjának néhány családját, és az abba tartozó egyes nemzetségek kromoszómaszámát mutatja. (A nevek a feladat megoldása szempontjából nem lényegesek.)

Család, nemzetség	Alap (n)	Testi	Család, nemzetség	Alap (n)	Testi
	kromoszómaszám			kromoszómaszám	
Nyitvatermők			Zárvatermők		
Araucariaceae			Aceraceae		
<i>Araucaria</i>	13	26	<i>Acer</i>	13	26, 52, 78, 104
<i>Agathis</i>	13	26			
Cupressaceae			Betulaceae		
<i>Chamaecyparis</i>	11	22	<i>Alnus</i>	7	28, 42, 56
<i>Thuja</i>	11	22,33	<i>Betula</i>	14	28,56,70,84,112
<i>Juniperus</i>	11	22, 44	<i>Carpinus</i>	8	16, 32, 64
			<i>Ostrya</i>	8	16
Pinaceae			Fagaceae		
<i>Abies</i>	12	24	<i>Castanea</i>	12	24
<i>Larix</i>	12	24	<i>Fagus</i>	12	24
<i>Picea</i>	12	24	<i>Quercus</i>	12	24
<i>Pinus</i>	12	24	Fabaceae		
<i>Pseudotsuga</i>	12	24	<i>Robinia</i>	10	20
<i>Tsuga</i>	12	24	Oleaceae		
			<i>Fraxinus</i>	23	46, 92, 138
Podocarpaceae			Salicaceae		
<i>Podocarpus</i>	11	20, 22, 24, 26, 34, 36, 38	<i>Populus</i>	19	38,57
			<i>Salix</i>	19	38,76,114,152
Taxaceae			Tiliaceae		
<i>Taxus</i>	12	24	<i>Tilia</i>	41	82, 164
Taxodiaceae			Rosaceae		
<i>Sequoia</i>	11	66	<i>Prunus</i>	8	16,32,48,64
<i>Sequoiadendron</i>	11	22	<i>Malus</i>	17	34, 68
<i>Taxodium</i>	11	22	<i>Sorbus</i>	17	34, 68
			Ulmaceae		
			<i>Ulmus</i>	14	28, 56

<http://www.tankonyvtar.hu>

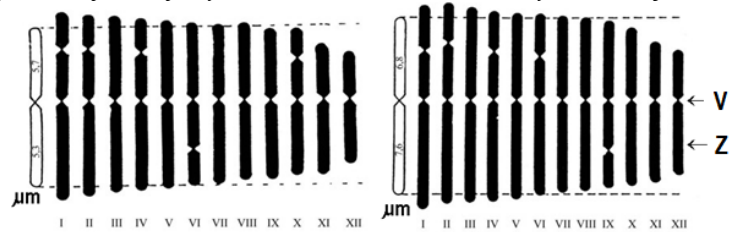
40. Melyik állítás igaz a táblázat alapján az alap-kromoszómaszámokra (kromoszóma-szerelvényekre)?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. csak páros számmal jellemezhetők, hiszen a virágos növények legalább diploidok
- B. a nyitvatermőkben lényegesebben egységesebbek, csak kisebb eltérések tapasztalhatók
- C. egy családon belül szükségszerűen megegyezik a szám
- D. a családon belül a nemzetségek alap-kromoszómaszáma lehet azonos, de különböző is
- E. a csoporton belül az értéke az evolúciós fejlettségre utal

41. Melyik megállapítás igaz a táblázat alapján a testi kromoszómaszámra?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
- A. a testi kromoszómaszám mindig páros
 - B. a diploid egyedeknél a testi kromoszómák száma osztható kettővel
 - C. a táblázatban látható minden nemzetségben találunk diploid egyed kromoszómaszámát
 - D. több oktaploid ($8n$) egyed kromoszómaszáma is megtalálható a táblázatban
 - E. egy *Malus* (alma) és egy *Sorbus* (berkenye) keresztezésével ivaros szaporodásra képes utód jön létre, hiszen mindkettőnek 34 a kromoszómaszáma
42. Melyik megállapítás helyes a táblázat adatai alapján?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
- A. van olyan nemzetség, amelynek nincs diploid faja
 - B. egyes csoportok nem mutatnak poliploidiát
 - C. 41 kromoszómányi eltérés is lehet a legkisebb és a legnagyobb alap-kromoszómaszám között
 - D. a *Sequoia* triploid kromoszómakészletű
 - E. a poliploidizációval triploid egyed nem alakulhat ki
43. Hogyan jöhettek létre a poliploid egyedek?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
- A. az ember keresztezte a faj különböző egyedeit
 - B. spontán módon, természetes körülmények között
 - C. mesterségesen, olyan vegyszerek hatására, amelyek megakadályozzák a húzófonalak kialakulását
 - D. a szaporodáskor pontmutáció történt az éppen együtt szaporodó mindkét egyedben
 - E. a meiózis során egy homológ kromoszómapár húzófonala elszakadt
44. A poliploidia evolúciós jelentőségére utal az a megfigyelés, hogy a poliploid fajok száma a tengerszint feletti magasság és a szélességi körök fokszámának növekedésével emelkedő arányt mutat mind a kétszikűek, mind az egyszikűek esetében. Mi lehet ennek a genetikai magyarázata?
Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!
- A. az egyedben található egyes gének több példánya a mennyiségi jellegek mértékét növeli
 - B. a poliploidok nagyobb (szélesebb) tűrőképességgel rendelkeznek, mint a diploid fajok
 - C. a nagyobb mennyiségű DNS miatt könnyebben bekövetkezhet heterózishatás is
 - D. a Gauze-elv csak a diploid egyedekre érvényes
 - E. az egy- és kétszikű fás szárúak a genetikai tulajdonságaik miatt kedvelik a melegebb éghajlati viszonyokat, így egyre északibb területeken terjednek el

Az ábra az erdeifenyő és a feketefenyő kromoszóma-szerelvényét mutatja be.



Az erdeifenyő és feketefenyő kariotípusa

45. Mi jellemzi a V területet?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
 A. a crossing over során itt törik a kromoszóma
 B. ide húzófonalak kapcsolódhatnak
 C. az adott faj adott kromoszómaiban azonos helyen található
 D. az itt található gének a sejtmagvacska kialakításában fontosak
 E. szénhidrát molekulák alakítják ki
46. Hogyan nevezzük a kromoszóma Z-vel jelölt részét?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 A. kromoszómakar
 B. kromatida
 C. DNS
 D. nukleoszóma
 E. hiszton
47. Miből állapítható meg, hogy két külön fajról van szó?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
 A. a kromoszómaszámuk eltér egymástól
 B. a kromoszómák nagysága lehet eltérő
 C. az egyes kromoszómák befűződése nem azonos helyen vannak
 D. nem lehet azonos allél a kromoszómaikban
 E. nem lehet azonos gén a kromoszómaikban

HANGYÁK ÉS GÉNEK (10 PONT)

A hangyáknál – sok más hártýásszárnyú fajhoz hasonlóan – a kromoszómák száma határozza meg az állat nemét. A haploidok hímek, a diploidok – a táplálás módjától függően – szaporodóképes nőtények vagy meddő „nőtények”, azaz dolgozók lehetnek.

48. Mely csoportok tartoznak a hangyákon kívül a hártýásszárnyúak rendjébe az alábbiak közül? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*
 A. termeszek
 B. darazsak
 C. fátyolkák
 D. szitakötők
 E. méhek

49. Mely fajok államalkotók a hangyákon kívül? *Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjelét!*

- A. iránytűtermesz
- B. óriás fenyődarázsfürkész
- C. sivatagi vakondpatkány
- D. négyfoltos szitakötő
- E. háziméh

50. Mely hangyafajok élnek őshonosan Magyarországon az alábbiak közül?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjelét!

- A. erdei vöröshangya
- B. szürke lóhangya
- C. gyepi hangya
- D. orinoco szövőhangya
- E. levélvágó hangya

51. Hogyan jönnek létre a királynők petesejtjei, illetve a hímek hímvarsejtjei?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a petesejtek mitózissal, a hímvarsejtek meiózissal
- B. a petesejtek meiózissal, a hímvarsejtek mitózissal
- C. a petesejtek mitózissal, a hímvarsejtek hasadással
- D. mindkettő mitózissal
- E. mindkettő meiózissal

52. Mely kaszt(ok) keletkeznek szüznemzéssel? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. csak a királynők
- B. csak a hímek
- C. csak a dolgozók
- D. mindegyik kaszt
- E. egyik sem

53. A dolgozók génjeinek hány százaléka található meg az anyjukban?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 100
- B. 75
- C. 50
- D. 25
- E. 0

54. A hímek génjeinek hány százaléka található meg a nőtény utódaikban?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 100
- B. 75
- C. 50
- D. 25
- E. 0

55. A hímek génjeinek hány százaléka található meg az apjukban?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 100
- B. 75
- C. 50
- D. 25
- E. 0

56. Egy megtermékenyített petesejtben mutációval új génváltozat jön létre. (Az új génváltozat megléte nem javítja, és nem is rontja a gént hordozók túlélési és szaporodási esélyeit.) A zigótából királynő fejlődik. A mutációval létrejött génváltozat milyen eséllyel lesz megtalálható a királynő hím unokájában?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 25%
- B. nem születhet hím unoka, ezért nincs esélye
- C. születhet hím unoka, de az nem tartalmazhatja a gént
- D. 50%
- E. mindenképpen tartalmazza

57. A dolgozók segítik társaikat, de meddők lévén nem tudják továbbadni az ezért felelős géneket. Miért nem tűnnek el az önzetlen viselkedésért felelős gének?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. a dolgozóknak mutációval újra létrejönnek a megfelelő gének
- B. a természet szükségszerűen létrehozza a dolgozóknak a hasznos géneket
- C. a dolgozók hím testvérei továbbörökítik
- D. a dolgozók királynő testvérei továbbörökítik
- E. az új dolgozók nem a szüleiktől, hanem saját testvéreiktől kapják meg a géneket

AB0 VÉRCSOPORTRENDSZER (5 PONT)

58. Mely állítások igazak a **B** vércsoportúakkal kapcsolatban?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. szüleik csak B vagy 0 vércsoportúak lehetnek
- B. vörösvértesteiken megtalálható a B típusú glikoprotein
- C. az átlagosnál nagyobb mennyiségben vannak B-limfociták a nyirokcsomóikban
- D. vérplazmájuk A-antitestet tartalmaz
- E. vérplazmájuk B-antigént tartalmaz

59. Egyes indián csoportokban a **0** vércsoportúak aránya megközelíti a 100%-ot. Az alábbiak közül melyek magyarázhatják (elvileg) ezt a tényt?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. alapító hatás
- B. az A, a B és az AB vércsoportúak kivándoroltak a populációból
- C. az indiánok vörösvértest-membránjának felépítése alapvetően különbözik más populációkétól
- D. I^A és I^B allélt kialakító mutációk nem történhetnek meg
- E. bizonyos betegségekre kevésbé fogékonyak a 0 vércsoportúak

Egy ideális populációban az I^A allél gyakorisága 0,4; az I^B -é 0,1.

60. Hány százalék a **B** vércsoportúak aránya? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. 0,1
 - B. 1
 - C. 6
 - D. 10
 - E. 11
61. Az **A** vércsoportúak mekkora hányada heterozigóta? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. kb. 40%
 - B. kb. 50%
 - C. kb. 71,4%
 - D. 100%
 - E. kb. 46,7%
62. Egy **AB** vércsoportú anyának és egy **A** vércsoportú apának milyen valószínűséggel lesz **B** vércsoportú lánya *ebben a populációban?*
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. 5/56
 - B. 1/16
 - C. 1/8
 - D. 1/20
 - E. 5/28

KLADISZTIKAI VIZSGÁLAT (8 PONT)

A kladisztika leszármazási mintázatokat kereső módszer, amely speciális tulajdonságok (karakterek) alapján ábrázol törzsfákat. Karakterek lehetnek külső morfológiai tulajdonságok, de DNS-, RNS- és fehérjeszekvenciák egyaránt. A kladisztikus rendszerezés egyik alapja az ősi és leszármazott jegyek közti különbségtétel, ami alapulhat bázisok mint karakterek analíziséen, vagyis a szekvenciák egyes pozícióinak elemzésén.

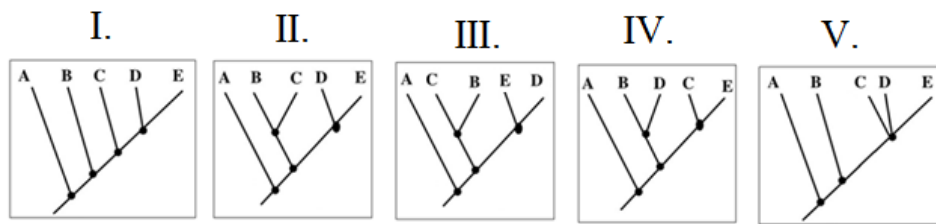
A parszimónia elve azt mondja, hogy a lehetséges evolúciós változások közül valószínűleg az zajlott le, amelyhez a legkevesebb lépés kellett (parszimónia = takarékoság elve). Az, hogy az AATT bázissorrendből AATC lett, elméletileg lehetett egyetlen változás (lépés) eredménye is, de akár kettőé is. Általánosságban a parszimónia-módszerek az evolúciós fa ágainak összhosszúságát minimalizálják. Olyan fát keresünk, amely a lehető legkisebb számú karakterállapot változást (evolúciós lépést) teszi szükségessé a leszármazási viszonyok magyarázatához.

Tekintse meg a következő oldalon látható öt törzsfát és a táblázatot!

Állapítsa meg a törzsfák hosszát, vagyis azt, hogy összesen hány lépés (változás) kellett ahhoz, hogy kialakuljon az adott törzsfák! Ehhez vegye figyelembe a táblázatban szereplő bázissorrendeket! Három bázist nem adtunk meg, ezek helyére kérdőjelet tettünk.

*A közös ősi bázissorrendje **AGGTGA**, minden ábra legalsó csomópontja, *innen kell mindig kiindulnia!**

Javasoljuk, hogy először nézze át a feladatot teljes egészében, majd utána kezdje megoldani!



	bázissorrendbeli hely					
fajok ↓	1	2	3	4	5	6
közösős	A	G	G	T	G	A
A	A	G	G	A	G	A
B	?	G	G	T	A	A
C	T	C	G	?	C	T
D	T	?	C	T	C	A
E	T	C	C	A	C	A

Írja be a pontozott vonalra és a válaszlapra a megfelelő számot!

63. feladat: a I. törzsfá hossza lépés
64. feladat: a II. törzsfá hossza lépés
65. feladat: a III. törzsfá hossza lépés
66. feladat: a IV. törzsfá hossza lépés
67. feladat: a V. törzsfá hossza lépés
68. Melyik a **D** fajra jellemző bázissorrend?
 A. TUCTCA
 B. TTCTCA
 C. TCCTCA
 D. TGGTCA
 E. TCGTCA
69. Melyik a **C** fajra jellemző bázissorrend?
 A. TCGUCT
 B. TCGAGT
 C. TCGTCT
 D. TGGTGA
 E. TCGTGT
70. Melyik a **B** fajra jellemző bázissorrend?
 A. UGGAGA
 B. AGGAGA
 C. AGGTAA
 D. GGGTAA
 E. TGGTAA

ÁSÓTYÚKOK (10 PONT)

Az ásótyúkfélék családjába soroljuk a **homoki lábastyúkot** (*Leipoa ocellata*) és a **talegallatyúkot** (*Alectura lathamii*.)



talegallatyúk

<http://hu.wikipedia.org/>;

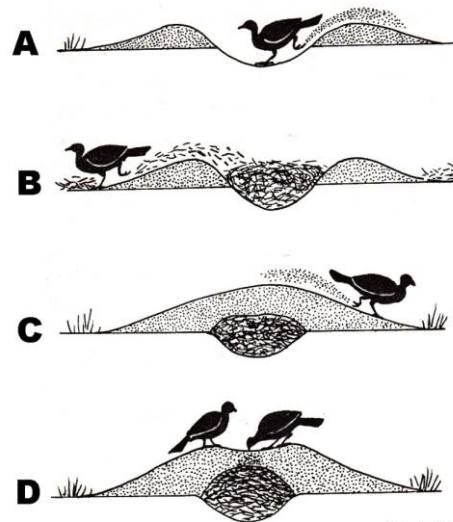


homoki lábastyúk

<http://4.bp.blogspot.com/>

A talegallatyúk esetén a költés során a hím 3-4 m széles, 1 m magas halmot készít, növényi anyagokból. A levelek rothadásából felszabaduló hő kelti ki a belerakott tojásokat. Amikor a halom belső hőmérséklete eléri a 33 °C-ot, a tojó 8 hét alatt egyesével X tojást helyezhet el a kupacban. Ezután a hím továbbra is kínos pontossággal szabályozza a halom belsejében uralkodó körülményeket. A fiókák 10 hét alatt kelnek ki teljes tollazattal, és azonnal röpképesek. Nincs tojásfoguk, amivel a tojást belülről fel tudnák törni, ezért kirúgják az oldalát. A fiatal madarak a kikelésüket követő második napon már szárnyra is kapnak. Mivel a tojó folyamatosan rakta le tojásait, a tojások kelése nagyon elhúzódhat, így a halom fenntartási munkálatai 7-8 hónapig egy helyhez kötik a hímeket.

A másik faj hímje egy gödröt ás, növényi anyagokkal tölti fel, amíg egy nagy halmot nem kap. Középen található maga a fészek. A levelek rothadásából felszabaduló hő kelti ki a belerakott X tojást, melyekre olyan magasságú homokréteget szór, hogy 34 °C hőmérséklet legyen a fészek belsejében. A külső hőmérséklet függvényében a költési idő lehet néhány nap, de akár több hónap is. A kikelt fiókák kiássák magukat a fészekből, amelyből kifejlett tollazattal jönnek elő és szüleikkel nem is találkozáva, azonnal önálló életet kezdenek.



71. Mi a két madárfaj helyes rendszertani besorolása?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. állatok országa, gerinchúrosok törzse, madarak, lapos szegycsontúak
- B. eukarióták országa, gerincesek törzse, madarak, tarajos szegycsontúak
- C. eukarióták országa, gerincesek törzse, madarak, lapos szegycsontúak
- D. állatok országa, gerincesek törzse, madarak, lapos szegycsontúak
- E. állatok országa, gerincesek törzse, madarak, tarajos szegycsontúak

72. Melyik rendszertani kategóriában különböznek?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. a törzsben
- B. a családban
- C. a fajban
- D. a rendben
- E. a nemzetségben

73. A kép az egyik állat költési folyamatát mutatja. Melyik állatra jellemző a kép?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. mindkettőre illik
- B. a homoki lábastyúkra
- C. egyikre sem
- D. a talegallatyúkra

74. Milyen viselkedés a tyúkok fészekkészítése? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. öröklött viselkedés
- B. szaporodási viselkedés
- C. táplálkozási viselkedés
- D. tanult viselkedés
- E. imprinting

75. Melyik folyamat adja az alábbiak közül a szövegben leírt esetben a legnagyobb hőmennyiséget?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. a folyamat egyenlete: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 6 H_2O + 6 CO_2$
- B. a folyamat egyenlete: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_3-CHOH-COOH + 3 CO_2$
- C. a folyamat egyenlete: $CH_3-CH_2-OH + O_2 \rightarrow CH_3-COOH + H_2O$
- D. N-tartalmú szerves vegyületek bomlása anaerob körülmények között
- E. a zsírszerű anyagok aerob rothadása

76. A szövegben X-szel jelöltük a lerakott tojások számát. Hány tojást raknak az adott időszakban az említett fajok tojói?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. maximum 7-8 tojást, mert 7-8 hónapig tart a folyamat
- B. átlag 2-3 tojást, mert a röpképesség miatt könnyebben életben maradhatnak az utódok
- C. maximum 20-30 tojást, hiszen fészekhagyó madarokról van szó
- D. átlag 7-8 tojást, mert fészeklakó madarokról van szó
- E. átlag 2-3 tojást, mert nem a test melegével költik ki

77. Hogyan biztosítják a tojások kikeléséhez szükséges viszonylag egyenletes hőmérsékletet ezek a fajok?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a rothadási folyamat egyenletes, így a kupac belső hőmennyisége is egyenletes
- B. a homok a nagy hőkapacitása (fajhője) miatt könnyen átveszi a feleslegesen keletkező hőmennyiséget
- C. ezek a trópusi madarak a napra, vagy félárnyékba rakják a fészket, így a napsütés mennyiségével szabályozódik a belső hőmérséklet
- D. a hím a hosszú nyelvvel folyamatosan ellenőrzi a kupac hőmérsékletét, és a halom lazításával vagy vastagításával befolyásolja a hőmérsékletet
- E. az állatok a lábukon található hőreceptorokkal érzékelik a fészkek felületi hőmérsékletét, ha melegebb, több tojást rak le a tojó, ami felhasználja a feleslegben termelő hőenergiát

78. Mi jellemző a kültakaróban lévő hőreceptorokra?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. idegvégtestek
- B. ha a fészkek hőmérséklete 30 °C-ról 31 °C-ra emelkedik, akkor a hidegreceptorok jeleznek
- C. ha a fészkek hőmérséklete 33 °C-ról 34 °C-ra emelkedik, akkor a melegreceptorok jeleznek
- D. a hőreceptorok elsősorban szabad idegvégződés a bőr irhájában
- E. ha csökken a bőr szöveteinek hőmérséklete, akkor a hideget jelző receptorok alakítanak ki akciós potenciált

79. Hogyan állítja bele a tojásokat a fészkekbe a tojó?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. úgy, hogy a hegyük (keskenyebb végük) a hóáramlás irányába álljon
- B. úgy, hogy a hegyük kelet felé álljon
- C. úgy, hogy a hegyük nyugat felé nézzen
- D. úgy, hogy a hegyükkel felfelé álljanak
- E. úgy, hogy a hegyük a rothadó levelek irányába mutasson

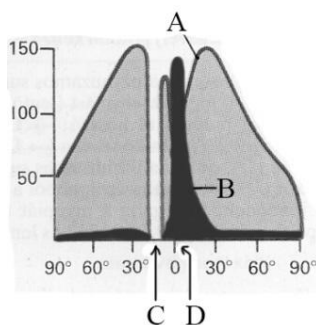
80. Melyik állítás igaz a lábastyúk egyedeire?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

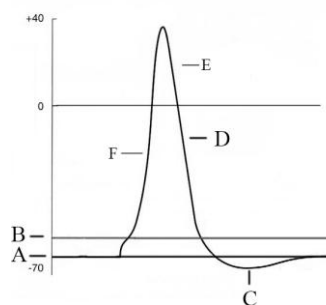
- A. a szülői imprinting nem jellemző rájuk
- B. nincs ivadékgondozó viselkedésük
- C. kolóniát alakítanak ki
- D. tudnak repülni
- E. csőrük alapján lehetnek mindenevők

GÖRBÉK (5 PONT)

Ismeretei alapján azonosítsa az alábbi jellegzetes görbákat, majd válaszoljon az ábrákhoz kapcsolódó kérdésekre!



I. ábra



II. ábra

81. Mit ábrázol az I-es ábra? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. két fehérjemolekula hőmérséklettel szembeni tűrőképességét
 B. fényérzékeny sejtek eloszlását a szemben
 C. az ingerületvezetés sebességét egy szinapszis közelében
 D. ionkoncentrációkat a sejtthártya két oldalán
 E. növényi színanyagok elnyelési maximumát
82. Hogyan nevezzük az I. ábrán C-vel jelölt részt? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. küszöbérték
 B. elnyelési minimum
 C. szinaptikus rés
 D. átcsapási pont
 E. vakfolt
83. Mi jellemző az I. ábrán B-vel jelölt sejtekre? *Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!*
 A. külső csíralemez eredetűek
 B. az emberben három féle típusuk található meg
 C. nyúlványaik alkotják a látóideget
 D. adekvát ingerük a fény
 E. szinapszist képeznek az agykéreg nyakszirtlebenszövetének sejtjeivel
84. Mi jellemző a II. ábra F szakaszára? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
 A. a sejt depolarizálódik
 B. a K-Na pumpa működése leáll
 C. a membrán ioncsatornái zárva vannak
 D. a Na-csatornák nyitva vannak
 E. a sejt vizet veszít
85. Mi hozza létre / tartja fenn a II. ábra A-vel jelölt értéket?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
 A. az ioncsatornák egyenetlen elhelyezkedése a sejtthártyán
 B. a K-Na pumpa működése
 C. a sejten belüli nagyobb Cl⁻ koncentráció
 D. a membrán eltérő ionáteresztőképessége
 E. a sejten belüli nagyobb glükózkoncentráció

VEGYES PROBLÉMAFELADATOK (15 PONT)

86. Melyik genotípusú egyed keletkező ivarsejtjei között lesz a legnagyobb a változatosság, ha a gének mindegyike különböző kromoszómákon lokalizált?

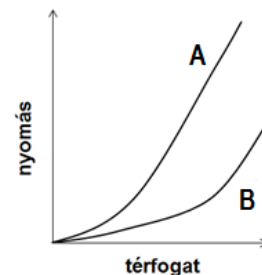
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. aa BB Cc Dd
- B. aa bb CC DD
- C. Aa Bb CC Dd
- D. AA BB CC DD
- E. AA bb cc Dd

87. A grafikon az artériákban uralkodó nyomás változását ábrázolja a vértérfogat függvényében. Melyik állítás igaz a grafikonra?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. az **A** görbe az időskori érben bekövetkező változást mutatja
- B. az **A** görbe a fiatalkori artériában bekövetkező változást mutatja
- C. a **B** görbe az időskori érben bekövetkező változást mutatja
- D. az **A** görbe a fiatalkori vénában bekövetkező változást mutatja
- E. a **B** görbe a fiatalkori artériában bekövetkező változást mutatja



88. A grönlandi bálna és a fehér cápa is a farokúszójával „tolja” előre magát a vízben. Mit állíthatunk a két úszóról?

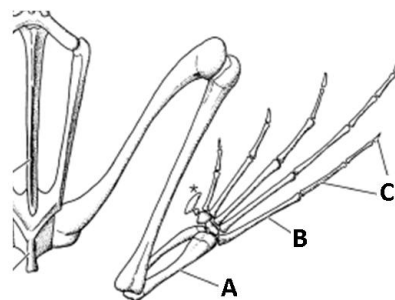
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. homológ szervek
- B. különbségüket a szelekció eredményezte
- C. analóg szervek lehetnek
- D. a konvergencia esetére látunk példát
- E. evolúciójuk során a palacknyak-hatás érvényesült

89. Melyik állítás igaz az ábrán látható lábra?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. a lábtőcsontokból csak néhány látszik
- B. ötujjú végtagtípusú
- C. a **B** ujjpercet mutat
- D. egy békafaj ugrólába
- E. az **A** a sípcsont és a szárkapocscsont



90. Egy elágazásmentes hajtás csúcsát levágjuk. Az oldalrügyek közül a metszési felülethez legközelebbi indul fejlődésnek, a lentebb elhelyezkedők nem. Mi igaz a jelenségre?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. a folyamatnak a regeneráció az alapja
- B. a metszéshez legközelebbi oldalrügy fejlődését az auxinkoncentráció csökkenése okozza
- C. a metszéshez legközelebbi oldalrügy a fejlődésével auxint termel
- D. a többi oldalrügy az auxinkoncentráció csökkenése miatt nem indul fejlődésnek
- E. ha hosszabb lett volna a hajtás, akkor sem indulna más oldalrügy fejlődésnek

91. Miért használható fel a mitokondriális DNS az ember származásának vizsgálatára?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

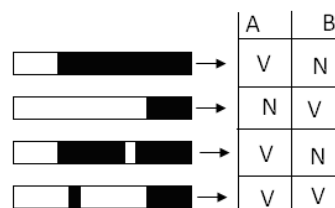
- A. mert ugyanúgy kettős hélixű, mint a sejtmagban található DNS
- B. mert gyűrű alakú, mint a baktériumok DNS-e
- C. mert nem rekombinálódik, a mitokondrium DNS-ében végbemenő változások mutációk eredményei
- D. mert csak az anyai mitokondrium DNS-e van az utódban
- E. mert könnyű kinyerni a magból

92. Két beltenyésztéssel létrehozott homozigóta populáció keresztezése után az F₂ nemzedék 50000 tagja közül 3-3 egyed volt maximális (15g), illetve minimális fenotípusú. Az egyes fenotípus-kategóriák között 0,3g az eltérés. Milyen megállapítások igazak erre a mennyiségi tulajdonságra?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjelét!

- A. Ennek a tulajdonságnak 15 féle fenotípusa fordul elő a populációban.
- B. Ennek a tulajdonságnak 13 féle fenotípusa fordul elő a populációban.
- C. 7 gén határozza meg a tulajdonságokat.
- D. Az átlagos tömeg 12,9g volt.
- E. A minimális tömeg 11,1g volt.

93. A mellékelt ábra a rövidnappalos (A) és a hosszúnappalos (B) növényekkel végzett kísérletek eredményeit mutatja be. A „V” a virágzik kifejezést, az „N” a nem virágzik kifejezést takarja. A téglalap világos részei a fényes, a sötét részei a sötét periódusát jelölik egy napnak. A sötét és a világos szakaszok összes hossza tehát 24 óra, és az egyes szakaszok hossza arányos az eltelt idővel. Az „N” és a „V” feliratok azonban hibásan kerültek be a táblázatba. Összesen hány helyen (esetben) szerepel hibás felirat?



Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 2 esetben
- B. 1 esetben
- C. 4 esetben
- D. 3 esetben
- E. az összes esetben

94. A következő oldalon látható táblázat a kamra összehúzódásának és elernyedésének összesen négy szakaszát mutatja be a szív ciklus során, a billentyűk mindenkor helyzetének megfelelően. Tudjuk, hogy a vérnyomás a kamrában az 1. szakaszban végig meredeken emelkedik. A második szakasz jellemzője, hogy a szakasz egy rövid idejében (0,09 s) a kamra és az aortanyomás együtt emelkedik. A 3. szakaszban a nyomás végig csökken a kamrában. A 4. szakasz kezdetekor még nem húzódik össze a pitvar, a kamratérfogat görbéje mégis jelentősen emelkedik.

Kérdés, hogy a kérdőjelek helyére összesen hány helyre kerül a „nyitott”, illetve hány helyre a „zárt” kifejezés.

	Szívciklus szakaszai	Billentyűk helyzete	
		vitorlás	zsebes
Kamrai öszszehúzódás	1.	?	?
	2.	?	?
Kamrai elernyedés	3.	?	?
	4.	?	?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a táblázat 1 helyén „nyitott”, 7 helyén „zárt”
- B. a táblázat 2 helyén „nyitott”, 6 helyén „zárt”
- C. a táblázat 4 helyén „nyitott”, 4 helyén „zárt”
- D. a táblázat 5 helyén „nyitott”, 3 helyén „zárt”
- E. a táblázat 6 helyén „nyitott”, 2 helyén „zárt”

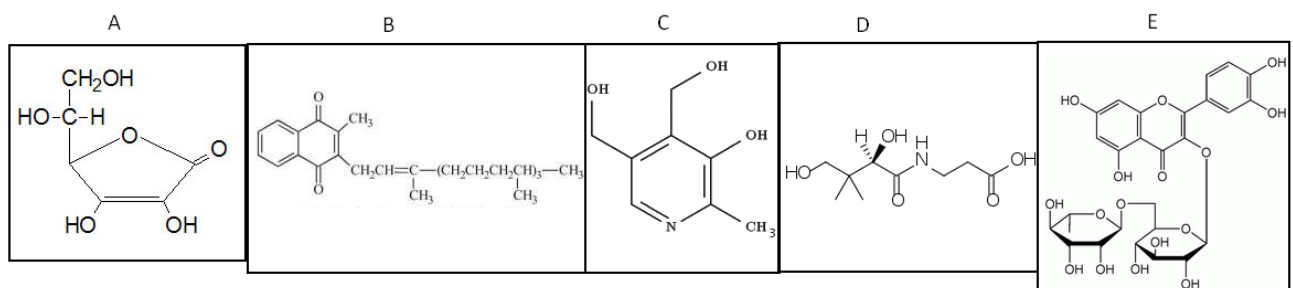
95. Melyik betű jelöli a fenyőelegyes tölgyerdő egyik jellemző fajtát, a csarabot?
(T=hőmérsékletigény, W=vízigény, R= pH-igény, N= N-igény Z= degradáció tűrés)

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

	T	W	R	N	Z
A.	5	3	0	3	3
B.	6	2	4	4	4
C.	5	4	4	2	3
D.	5	4	1	1	3
E.	5	8	0	0	4

96. Melyik vitamin hiánya okoz vérzékenységet az alábbiak közül?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

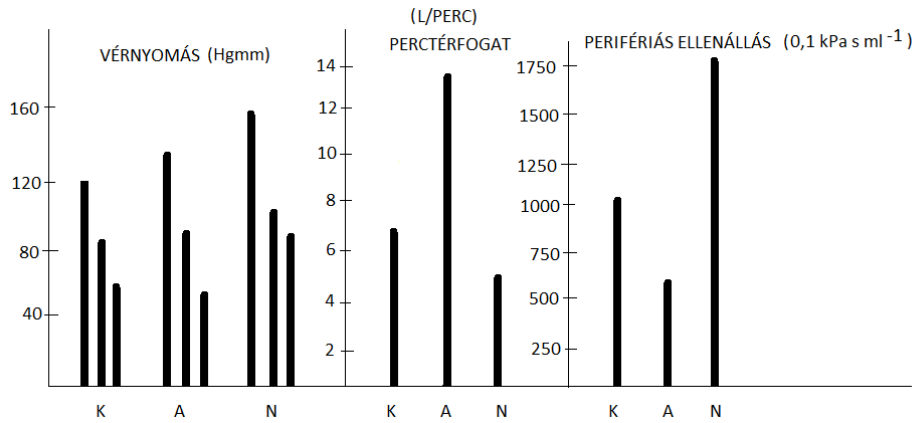


97. Az ábra egészséges ember vérnyomását, perctérfogatát és perifériás ellenállását mutatja az alábbi esetekben:

K: kontroll A: 0,5 µg/kg adrenalin adása N: 0,5 µg/kg noradrenalin adása

A vérnyomásértékek grafikonján a bal oldali oszlopok a szisztolés-, a középső oszlopok a közép-, a jobboldali oszlopok pedig a diasztolés nyomást mutatják.

(Goldenberg és mtsai munkája alapján.)



Milyen következtetések vonhatók le az ábra adatait is figyelembe véve?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjelét!

- A. Adrenalin adása után a perifériás ellenállás csökken, így a diasztolés vérnyomás is csökken.
- B. Fokozott artériás középnyomás –változatlan perifériás ellenállás mellett– a perctérfogat emelkedésével jár együtt adrenalin adása után.
- C. A noradrenalin a vázizomzat ereit is összehúzza, tehát a perifériás ellenállást és a diasztolés nyomást is fokozza.
- D. Adrenalin hatására az artériás vérnyomás lényegében nem változik, mert a perctérfogat nő.
- E. Amekkora arányban növeli az adrenalinhatás a perctérfogatot, ugyanolyan arányban csökkenti a perifériás ellenállást, illetve ugyanez állapítható meg a noradrenalin hatásáról is: amekkora arányban csökkenti a noradrenalin hatása a perctérfogatot, ugyanolyan arányban növeli a perifériás ellenállást.

98. Tekintsünk egy 80 kg tömegű bűvárt, aki 30 méter mélységben dolgozik a vízfelszín alatt.

Légköri levegőt juttatnak le neki. A szellőzés hatékony, a bűvárban az alveoláris (tüdőhólyagocskákban jelen lévő) gázok parciális nyomásai:

pO₂ 100 Hgmm és a pCO₂ 40 Hgmm. A vízgőz parciális nyomása testhőmérsékleten az alveoláris levegőben 47 Hgmm (6,25 kPa). A nyomás a tenger felszínén 101,3 kPa (760 Hgmm). A tengervíz sűrűsége (ρ) 1033 kgm⁻³.

A nyomás p=F/A Az erő F= mg A tömeg m= ρV

A 30 méter mélységben mérhető nyomás hányszorosa a tengerszinten mérhető nyomásnak?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. kétszerese
- B. háromszorosa
- C. négyszerese
- D. kilencszerese
- E. harmincszorosa

99. Tekintsünk egy táplálkozási láncot: feketeterítő, karvaly, levéltetű, hétpettyes katica, gye-pűrözsa. A lánc tagjait nem a táplálkozási lánc sorrendjében adtuk meg. A lánc első tagja legyen a termelő szervezet, a következő a fogyasztó. A fogyasztók mindig csak a láncso-rozatban előzőt fogyasztják. Táplálkozási szintenként hasonló mértékű az általános anyagvesztés, így például a másodlagos fogyasztók összömege egy nagyságrenddel kisebb az elsődleges fogyasztók összömegeénél.

Mekkora tömegű primer produkció felel meg a lánc utolsó tag 1 kg-jának, és mekkora tömegű másodlagos produkció keletkezik ebből ebben a láncban?

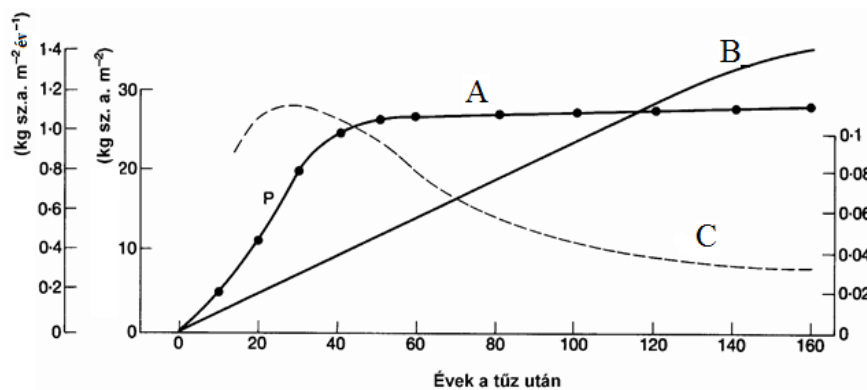
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. kb. 100 kg és 11 kg
- B. kb 100 tonna és 1 kg
- C. kb. 1000 kg 100 kg
- D. kb.10 tonna és 1111 kg
- E. kb. 100 tonna és 10 tonna

100. Erdei szukcesszió változásai egy tüzeset után.

Mire utalnak az egyes nagybetűk?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!



Az ábra forrása: <http://ramet.elte.hu>

- A. „A” primer produkció, „B” biomassza változásai, „C” a kettő aránya.
- B. „A” fogyasztók száma, „B” a lebontók száma, „C” a termelők száma.
- C. „A” biomassza, „B” a légzési hővesztés, „C” a primer produkció változásai.
- D. „A” fogyasztók száma, „B” a termelők száma, „C” a lebontók száma.
- E. „A” produktivitás, „B” a légzési hővesztés, „C” a nettó energia.

VÁLASZLAP

- | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|-----|-------|---|---|---|---|
| 1. | A | B | C | D | E | 26. | A | B | C | D | E |
| 2. | A | B | C | D | E | 27. | A | B | C | D | E |
| 3. | A | B | C | D | E | 28. | A | B | C | D | E |
| 4. | A | B | C | D | E | 29. | A | B | C | D | E |
| 5. | A | B | C | D | E | 30. | A | B | C | D | E |
| 6. | A | B | C | D | E | 31. | A | B | C | D | E |
| 7. | A | B | C | D | E | 32. | | | | | |
| 8. | A | B | C | D | E | 33. | | | | | |
| 9. | A | B | C | D | E | 34. | A | B | C | D | E |
| 10. | A | B | C | D | E | 35. | A | B | C | D | E |
| 11. | A | B | C | D | E | 36. | A | B | C | D | E |
| 12. | A | B | C | D | E | 37. | A | B | C | D | E |
| 13. | A | B | C | D | E | 38. | A | B | C | D | E |
| 14. | A | B | C | D | E | 39. | A | B | C | D | E |
| 15. | A | B | C | D | E | 40. | A | B | C | D | E |
| 16. | A | B | C | D | E | 41. | A | B | C | D | E |
| 17. | A | B | C | D | E | 42. | A | B | C | D | E |
| 18. | A | B | C | D | E | 43. | A | B | C | D | E |
| 19. | A | B | C | D | E | 44. | A | B | C | D | E |
| 20. | A | B | C | D | E | 45. | A | B | C | D | E |
| 21. | A | B | C | D | E | 46. | A | B | C | D | E |
| 22. | A | B | C | D | E | 47. | A | B | C | D | E |
| 23. | A | B | C | D | E | 48. | A | B | C | D | E |
| 24. | A | B | C | D | E | 49. | A | B | C | D | E |
| 25. | 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 | 76. A B C D E |
| 52. A B C D E | 77. A B C D E |
| 53. A B C D E | 78. A B C D E |
| 54. A B C D E | 79. A B C D E |
| 55. A B C D E | 80. A B C D E |
| 56. A B C D E | 81. A B C D E |
| 57. A B C D E | 82. A B C D E |
| 58. A B C D E | 83. A B C D E |
| 59. A B C D E | 84. A B C D E |
| 60. A B C D E | 85. A B C D E |
| 61. A B C D E | 86. A B C D E |
| 62. A B C D E | 87. A B C D E |
| 63. | 88. A B C D E |
| 64. | 89. A B C D E |
| 65. | 90. A B C D E |
| 66. | 91. A B C D E |
| 67. | 92. A B C D E |
| 68. A B C D E | 93. A B C D E |
| 69. A B C D E | 94. A B C D E |
| 70. A B C D E | 95. A B C D E |
| 71. A B C D E | 96. A B C D E |
| 72. A B C D E | 97. A B C D E |
| 73. A B C D E | 98. A B C D E |
| 74. A B C D E | 99. A B C D E |
| 75. A B C D E | 100. A B C D E |

A jó válaszok száma:

A jó válaszok száma:

A rossz válaszok száma:

A rossz válaszok száma: