



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

BIOLÓGIA I. KATEGÓRIA

FELADATLAP ÉS VÁLASZLAP

Munkaidő: 300 perc
Elérhető pontszám: 100 pont

ÚTMUTATÓ

A munka megkezdése előtt nyomtatott nagybetűkkel 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 26. OLDALIG AZ ISKOLÁBAN MARADHAT, CSAK A BORÍTÓLAPOT (1., 2., 27., 28. 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 érkeznek 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 üvegtestben 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 idegvégződése
 - 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 veseatórnácskájának 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!

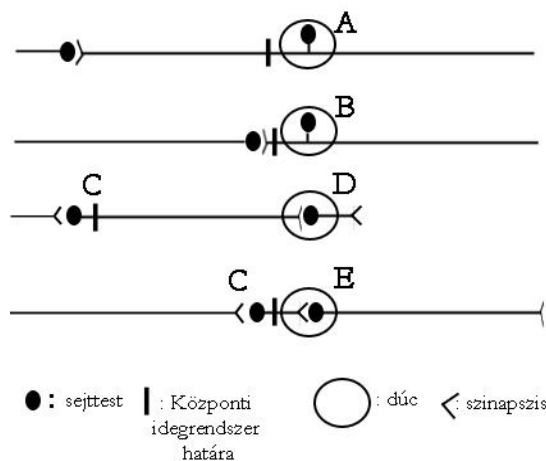
- A. A jobb szemének pupillája hirtelen kitágul.
- B. A bal szemének pupillája hirtelen kitágul.
- C. Mindkét pupillája csak lassan (5-10 másodperc alatt) kezd szűkülni.
- D. A pupillája a jobb szemén először kitágul, majd lassan szűkülni kezd.
- E. Mindkét szemének pupillája összeszűkül.

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-

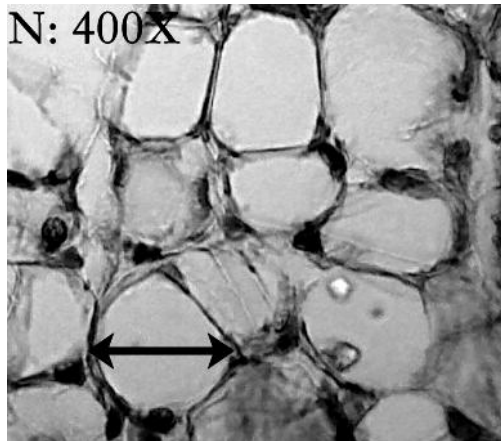
lését váltja ki. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

CSOKI, ZSÍRSZÖVET (5 PONT)

A szöveg, a következő oldalon található ábrák és ismeretei alapján oldja meg a feladatokat!

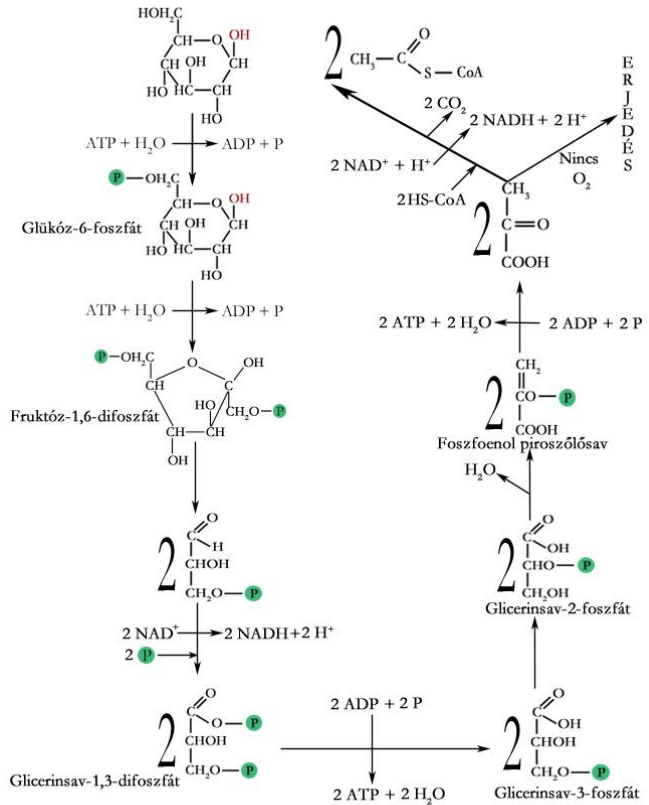
Egy tábla csokoládében (100g) 51,3g szacharóz és 38,5g zsír található. Tegyük fel, hogy tévézés közben megesszük az egész táblát, nem végzünk semmilyen fizikai, szellemi munkát, így az egész beépül a kültakaró bőralja részébe. (Ilyen körülmények között a csoki szénhidrát-tartalmából is neutrális zsír keletkezik.)

($M_{\text{szacharóz}} = 342 \text{ g/mol}$; $M_{\text{glükóz}} = 180 \text{ g/mol}$)



A kép a zsírszövetet mutatja 400X-os nagyításban.

Vegyük átlagosnak, és gömb alakúnak a képen jelölt sejtet! A sejt pontos méretének kiszámításához használja az alábbi skálát!



27. Hány mol glükóz keletkezik egy tábla csokiból a szacharóz megemésztése következtében, ha az emésztés során keletkező fruktóz glükózzá izomerizálódik?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 0,30 mol glükóz keletkezik
- B. 0,15 mol glükóz keletkezik
- C. 0,11 mol glükóz keletkezik
- D. 0,21 mol glükóz keletkezik
- E. 0,03 mol glükóz keletkezik

Az előző feladatban keletkezett glükózmennyiség belép a glikolízisbe, majd palmitinsav keletkezik belőle. A beépülésének hatékonysága legyen 60%-os. (A feladat megoldása során tehát vegyük figyelembe azt a tényt, hogy a zsírsavszintézis során az acetyl-csoportok redukálásához szükséges koenzimeket a glükóz molekulák egy részének oxidálása biztosítja, így a glükóz molekuláknak csak egy részéből, 60 %-ából keletkezik palmitinsav.)

28. Hány mol acetyl-CoA keletkezik a glükózból?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 0,48 mol acetyl-csoport keletkezik
- B. 0,09 mol acetyl-csoport keletkezik
- C. 0,60 mol acetyl-csoport keletkezik
- D. 0,36 mol acetyl-csoport keletkezik
- E. 0,18 mol acetyl-csoport keletkezik

29. Hány mol palmitinsav keletkezik az acetil-csoportokból?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 0,01 mol palmitinsav keletkezik
- B. 0,045 mol palmitinsav keletkezik
- C. 0,075 mol palmitinsav keletkezik
- D. 0,06 mol palmitinsav keletkezik
- E. 0,0225 mol palmitinsav keletkezik

A keletkezett palmitinsav molekulák a szervezetben jelenlevő (nem a „csokiból” keletkező) glicerinnel reagálva neutrális zsírokat (glicerintripalmitátot) képeznek. A glicerintripalmitát moláris tömege 806 g/mol.

30. Mekkora tömegű glicerintripalmitát keletkezik a palmitinsav molekulákból? (Az eredményt két tizedes jegy pontossággal adja meg!)

A feladat megoldása után jelölje egyértelműen a végeredményt, majd írja be a válaszlapon megfelelő helyére!

A feladat elején látható zsírszöveti fotón 400X nagyításban láthatók a sejtek, a nyíllal jelölt sejt az átlagos sejtátmérőt jelöli ki.

31. Hány zsírsejtet tölt meg a csokiban már megtalálható és a cukortartalmából keletkező zsír? Ismerjük a gömb térfogatának képletét: $\frac{4}{3}r^3\pi$, és a zsírkeverék sűrűségét: $0,87 \text{ g/cm}^3$.

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. $8,9 \cdot 10^8$ zsírsejt keletkezik
- B. $6,7 \cdot 10^8$ zsírsejt keletkezik
- C. $2,1 \cdot 10^8$ zsírsejt keletkezik
- D. $9,6 \cdot 10^7$ zsírsejt keletkezik
- E. $1,6 \cdot 10^8$ zsírsejt keletkezik

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 transzlációhoz szükséges. Az alábbi kérdések erre, a bejuttatandó DNS-re vonatkoznak.

32. 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

33. 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

34. Hány hidrogénhid kapcsolja össze összesen a szakasz bázisait?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

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

35. 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

36. Ha a baktériumban a gén kifejeződik, akkor hol történik a transzláció?

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

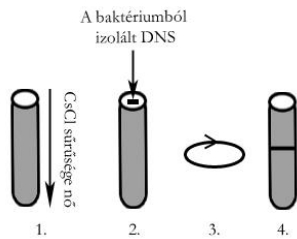
MESELSON-STAHl KÍSÉRLET (7 PONT)

A szöveg és ismeretei alapján oldja meg a feladatokat!

Ez a Matthew Meselson és Franklin Stahl által kidolgozott kísérlet a molekuláris biológiai módszerek felfedezése előtt tisztázta a DNS másolásának alapmechanizmusát. Kísérletüket sokan a molekuláris biológia egyik legegánsabb kísérletének tartják.

A kísérlethez használt anyagok és eszközök: A kísérlethez baktériumokat, nehéz (N-15) nitrogént, illetve normál (N-14) nitrogént tartalmazó táptalajokat használtak, és ún. sűrűség-gradiens ultracentrifugálást alkalmaztak. (grádiens = lépcső, fokozat.) A sűrűség-gradienst CsCl-oldat centrifugálásával állították elő. A centrifugálás után, a centrifugacsőben befelé haladva egyre nagyobb az oldat sűrűsége. Erre az oldalra rétegezték rá a baktériumokból izolált DNS-t, amely a centrifugálás során, a nagy fordulatszám következtében süllyedni kezdett a csőben, mindaddig, míg sűrűsége az adott CsCl-oldat rétegével azonosra nem vált. A centrifugacsőben levő DNS-minta pontos helyéről a nukleinsav festésével lehetett meggyőződni.

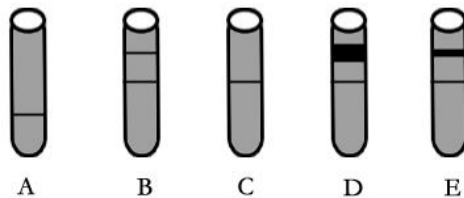
A kísérlet menete: A kísérlethez használt baktériumokat hosszú időn keresztül nehéz nitrogént (¹⁵N) tartalmazó táptalajon nevelték. A nehéznitrogént tartalmazó táptalajon eltöltött idő miatt a baktériumok N-tartalmú szerves molekulái csak nehéz izotópot tartalmaztak. A nehéznitrogéne történő tenyésztés után izolálták a baktériumok DNS-molekuláit, megvizsgálták azok sűrűségét, amely függ a molekulatömegüktől. Ezek után olyan táptalajra helyezték a baktériumokat, amely könnyűnitrogént tartalmazott (¹⁴N), és az első osztódás után megvizsgálták a leánysejtek (a hasadás során létrejött sejtek) DNS-ének sűrűségét. A vizsgálatot ezek után többször megismételték úgy, hogy a baktériumokat végig könnyűnitrogént tartalmazó táptalajon tenyésztették. Minden hasadás után megvizsgálták a DNS sűrűségét.



A kísérlet menete:

- 1.: CsCl sűrűséggrádiens kialakítása
- 2.: DNS izolálása, CsCl-ra rétegezése
- 3.: Ultracentrifugálás
- 4.: DNS-minta megfestése

Párosítsa a számhoz a megfelelő betűjelet!



A generációk számozása az első, könnyűnitrogént tartalmazó táptalajon végbemenő hasadás-sal kezdődik. Ennek megfelelően a nehéznitrogén tartalmú táptalajon fejlődő baktériumok a 0. generációhoz tartoznak.

37. Az első generáció centrifugacsöve.

38. A harmadik generáció centrifugacsöve.

39. A különböző sűrűségű DNS-molekulák milyen aránya várható a 4. generációban?
Válaszában a nehezebb DNS-molekulához viszonyítsa a könnyebbet!
A feladat megoldása után jelölje egyértelműen a végeredményt, majd írja be a válaszlapon megfelelő helyére!
40. A különböző sűrűségű DNS-molekulák milyen aránya várható, ha az előző generációban az arány $1/15$ volt? *Válaszában a nehezebb DNS-molekulához viszonyítsa a könnyebbet!*
A feladat megoldása után jelölje egyértelműen a végeredményt, majd írja be a válaszlapon megfelelő helyére!
41. Hányadik generációnál tapasztalhatunk $1/127$ arányt az eltérő sűrűségű DNS-molekulák között?
A feladat megoldása után jelölje egyértelműen a végeredményt, majd írja be a válaszlapon megfelelő helyére!

42. A DNS sav-bázis karakteréből kiindulva milyen jellemzői lehetnek a DNS-t megfestő anyagnak?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. Bázikus jellegű.
- B. Elsősorban a protonleadás jellemző rá semleges oldatban.
- C. Olyan ionrácsos vegyület, melynek pozitív töltésű ionja elnyeli a fény valamilyen hullámhosszát.
- D. Valószínűleg a bakteriális DNS-hez kapcsolódó fehérjéken keresztül festi meg a baktérium-kromoszómát.
- E. Mutációkat kelthet, mert reagál a DNS-molekulával.

43. A DNS másolásának melyik jellemzőjét bizonyítja Meselson és Stahl kísérlete?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. A kísérlet azt bizonyítja, hogy a DNS másolása során az egyik szál rövid részekből (Okazaki-fragmentumokból) épül fel.
- B. A kísérlet azt bizonyítja, hogy az új DNS-molekula egyik szála az eredeti DNS-molekula régi szálát tartalmazza, míg a másik szál az újonnan szintetizált szál.
- C. A kísérlet azt bizonyítja, hogy a DNS-polimeráz csak az 5'-3' irányban képes a nukleotidokat beépíteni az új szálba.
- D. A kísérlet azt bizonyítja, hogy a DNS-polimeráz az új szál képzéséhez egy kis RNS-szakasz (primer) beépülését igényli.
- E. A kísérlet azt bizonyítja, hogy a DNS másolása után jelentős mértékben rekombinálódnak a baktériumok kromoszómái.

HANGYÁK ÉS GÉNEK (10 PONT)

A hangyáknál – sok más hártvászárnyú 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. Az utódok neméről a királynő dönt olyan módon, hogy engedi-e megtermékenyíteni a petesejtjeit az ivarszervében tárolt hímvarsejtek által.

44. Mely csoportok tartoznak a hangyákon kívül a hártvászárnyúak rendjébe az alábbiak közül? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*

- A. természetek
- B. darazsak
- C. fátýolkák
- D. szitakötők
- E. méhek

45. 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

46. 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

47. 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

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

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

49. 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

50. A hímek génjeinek hány százaléka található meg a nőstény utódaikban?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

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

51. 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

52. Egy megtermékenyített petesejtben mutációval új géneváltozat jön létre. (Az új géneváltozat megléte nem javítja, és nem is rontja a gént hordozók túlélési és szaporodási esélyeit.) A zigótából királynő fejlődik. A mutációval létrejött géneváltozat 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
53. 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 VÉRC SOPORTRENDSZER (5 PONT)

54. 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 nyirokcsomókban
 - D. vérplazmájuk A-antitestet tartalmaz
 - E. vérplazmájuk B-antigént tartalmaz
55. Egyes indián csoportokban a **0** vércsoportúak aránya megközelíti a 100%-ot. Az alábbiak közül melyek magyarázhatják 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. Az I^A allél gyakoriságát „p”-vel, az I^B -ét „q”-val, a i-ét „z”-vel jelöljük. A heterozigóta A vércsoportúak gyakorisága 2pz, a heterozigóta B vércsoportúaké 2qz.

56. Hány százalék a **B** vércsoportúak aránya? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. 0,1
 - B. 1
 - C. 6
 - D. 10
 - E. 11

57. 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%
58. 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

ÁSÓTYÚKOK (10 PONT)

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



talegallatyúk

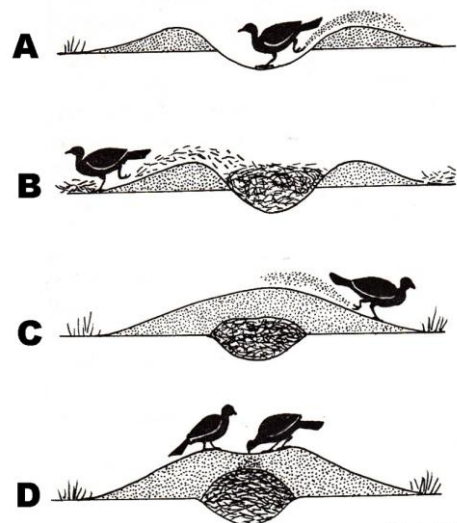
<http://hu.wikipedia.org/>;



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 belelakott 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 hímet.



Lalanda 1970.

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 bele-
rakott X tojást, melyekre olyan magasságú homokréteget szór, hogy $34\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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.

59. 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

60. 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

61. 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

62. Milyen viselkedés a tyúkok fészekképzése?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

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

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

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. a folyamat egyenlete: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 6 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{CO}_2$
- B. a folyamat egyenlete: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHOH-COOH} + 3 \text{CO}_2$
- C. a folyamat egyenlete: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-COOH} + \text{H}_2\text{O}$
- D. N-tartalmú szerves vegyületek bomlása anaerob körülmények között
- E. a zsírszerű anyagok aerob rothadása

64. 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

65. 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 nyelvével folyamatosan ellenőrzi a kupac hőmérsékletét, és a halom lazításával vagy vastagításával befolyásolja a hőmérsékletet
- E. az állatok a lábukon található hőreceptorokkal érzékelik a fészek felületi hőmérsékletét, ha melegebb, több tojást rak le a tojój, ami felhasználja a feleslegben termelő hőenergiát

66. Mi jellemző a kültakaróban lévő hőreceptorokra?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. idegvégtestek
- B. ha a fészek hőmérséklete $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ról $31\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra emelkedik, akkor a hidegreceptorok jeleznek
- C. ha a fészek hőmérséklete $33\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ról $34\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra emelkedik, akkor a melegreceptorok jeleznek
- D. a hőreceptorok elsősorban szabad idegvégződéses a bőr irhájában
- E. ha csökken a bőr szöveteinek hőmérséklete, akkor a hideget jelző receptorok alakítanak ki akciós potenciált

67. Hogyan állítja bele a tojásokat a fészekbe a tojój?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. úgy, hogy a hegyük (keskenyebb végük) a hőáramlás 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

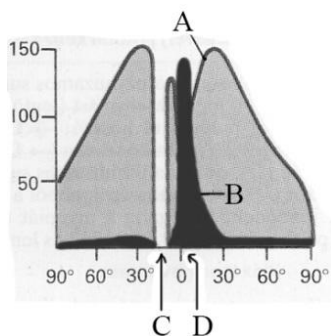
68. Melyik állítás igaz a lábastyúk egyedeire?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

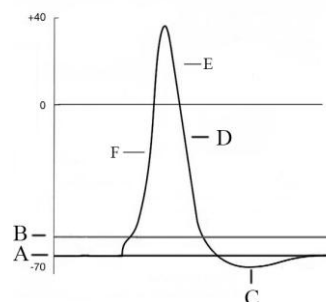
- A. a szülői imprinting nem jellemző rájuk
- B. nincs ivadékgondozó viselkedésük
- C. kolóniát alakítanak ki
- D. tudnak repülni
- E. csőrük alapján lehetnek mindenevők

GÖRBÉK (5 PONT)

Ismeretei alapján azonosítsa az alábbi jellegzetes görbét, majd válaszoljon az ábrához kapcsolódó kérdésekre!



I. ábra



II. ábra

69. 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 sejthártya két oldalán
 - E. növényi színanyagok elnyelési maximumát
70. 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
71. 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
72. 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
73. 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 sejthártyán
 - B. a K-Na pumpa működése
 - C. a sejten belüli nagyobb Cl⁻ koncentráció
 - D. a membrán eltérő ionáteresztőképessége
 - E. a sejten belüli nagyobb glükózkoncentráció

ERJESZTŐ BAKTÉRIUMOK (5 PONT)

Olvassa el a savanyúság készítésével kapcsolatos kísérletet, majd válaszoljon a feltett kérdésekre!

Olyan savanyúságot készítünk, amelyhez nem kell tartósítószer, amelyet nem kell dunsztolni, még csak le sem kell gondosan zárni az üvegét, mégis finom lesz és sokáig, akár egy évig is eláll. Egy 3-5 literes befőttes üvegbe 1l vizet öntünk és 100g konyhasót (10%-os sóoldatot) adunk hozzá. Ezután hasábokra vágott sárgarépát, csicsókagumót, alaposan megmosott és kettéhasított uborkát, félbevágott zöldpaprikát, karfiolt, karalábéhasábokat, káposztatorzsát, zöldparadicsomot, apró vöröshagymát, fokhagyma gerezdeket teszünk a sóoldatba úgy, hogy lehetőleg ne kerüljön közéjük levegő. A zöldségeket részletekben szórjuk a vízbe, és időnként megütögetjük az üveg oldalát, hogy a bekerült légbuborékok fölszálljanak. Ha a zöldségek kezdenek a vízszint fölé emelkedni, akkor további sóoldatot öntünk rá. Ezek után koriander-, kapor-, kömény- és mustármagot, borókabogyót, borsot, kaporlevelet, babérlevelet és tormagyökeret teszünk fűszerként bele. Végül, ha megtelt az üveg, egy pohár 10 %-os ecetet öntünk rá. Fontos, hogy a folyadék teljesen ellepje a zöldségeket, azok ne érintkezzenek a levegővel. Végül lekötjük az üveg tetejét egy vászondarabbal. Félretesszük. 3-4 nap múlva buborékok képződnek, majd megzavarosodik és kellemes illata lesz. Ez a folyamat eltart 3-5 hétig, majd megszűnik a buborékképződés, és lassan letisztul a folyadék is.

Ugyanezeket a műveleteket elvégezzük úgy is, hogy nem teszünk az üvegbe sót és ecetet. Ebben az üvegben is megfigyelhető buborékképződés és zavarosodás, de kellemetlen szaga lesz, megromlik a savanyúságunk.

74. Mely megállapítások igazak az első üveg tartalmára?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjelét!

- A. A körülmények nem kedvezőek a tejsavbaktériumok számára.
- B. A buborékképződés a baktériumok erjesztő tevékenységét jelzi.
- C. Az oldat tejsavtartalma magas, így sokáig eláll a savanyúság.
- D. A magas tejsavtartalom kedvező tényező a gombák elszaporodásához.
- E. A buborékok nem levegőt tartalmaznak.

75. Mely állítások igazak a 2. üveggel kapcsolatban?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjelét!

- A. A zavarosodás a baktériumok tömeges elszaporodását jelzi.
- B. Az elszaporodott baktériumok fölérték minden tápanyagot, és lesüllyedtek az edény aljára.
- C. A kellemetlen szagot a túlzottan elszaporodó tejsavbaktériumok okozzák.
- D. A kellemetlen szagú, megromlott savanyúságot a különféle élesztő- és penészgombák lebontó folyamatai okozzák.
- E. A só és ecet hiánya teszi lehetővé a romlást okozó baktériumok elszaporodását.

76. Mi a konyhasó szerepe a fent leírt folyamatokban?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. Lehetővé teszi, hogy a víz a mikroorganizmusok részére hozzáférhetővé váljon.
- B. Lehetővé teszi az anaerob körülmények kialakítását.
- C. A pH csökkentése révén fokozatosan visszaszorítja, majd elpusztítja a savtűrő mikroorganizmusokat és ezáltal tartósítja a terméket.
- D. Megakadályozza, hogy a növények a vízszint felszínére emelkedjenek.
- E. Elősegíti, hogy a tápanyagokat a só-tűrő szervezetek (pl. a tejsavbaktériumok) használhassák fel.

77. Mely zöldségek felhasználható része módosult raktározásra?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjelét!

- A. paprika
- B. karfiol
- C. zöldparadicsom
- D. karalábé
- E. vöröshagyma

78. Melyik zöldségnek fogyasztjuk a módosult virágát?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. csicsóka
- B. káposzta
- C. torma
- D. karfiol
- E. kapor

NAGYBEREK (5 PONT)

A Balaton-Nagyberek mintegy felét még nyílt vízfelület borította az 1800-as évek közepéig. A terület déli részét szinte járhatatlan lápvilág uralta. A Sió-csatorna megnyitása (1863) után a Balaton környező területeiről is visszahúzódott a víz. A Berek túlnyomó része szárazra került. További lecsapolásokat végeztek, és több mint 100 éven keresztül a csatornázásé volt a főszerep.

79. Milyen negatív hatást hoztak a táj életében a mesterségesen kialakított csatornák?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. Lehetőséget biztosítottak a vízinövények és állatok túlélésére.
- B. Az ősi lápterületek beszűkültek.
- C. A berek túlnyomó része szárazra került.
- D. A csatornák halállományában még találkozhatunk őshonos halfajokkal.
- E. Növelték a szennyvíz mennyiségét.

80. Milyen talajviszonyok jellemzik a néhány foltban megmaradt lápréteket?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjelét!

- A. A talajban nincs tőzegképződés.
- B. A vizes talajban jelentős tőzegréteget találunk.
- C. A láprétek talaja erősen morzsalékos.
- D. A tőzeges talaj felszínét lombosmohák borítják.
- E. Vízhányos részeken a tőzeg hiányzik, mert eloxidálódott.

A Berek néhány pontján még megtalálhatóak a gyökerező hínártársulások.

81. Mi jellemző erre a társulásra?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. Fogyasztói szintjei általában hiányoznak.
- B. A vízi szukcesszió nyílt víztükrű társulása.
- C. A növények gázcserenyílásai általában a levél felszínén helyezkednek el.
- D. A vízi szukcesszió partközeli társulása.
- E. A sekélyebb vizekben alakulnak ki.

82. Melyek a gyökerező hínártársulásra jellemző fajok?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. harmonikamoszat
- B. sárga vízitők
- C. rucaöröm
- D. békanyál moszat
- E. fehér tündérrózsa

A csatornáknban őshonos halak is élnek. Ilyen például a védett réti csík.

83. Mi jellemző erre a halfajra?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjelét!

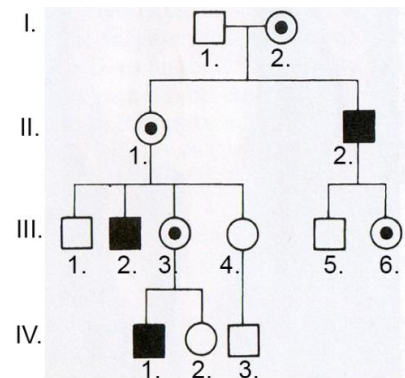
- A. Iszapos folyóvizekben is megél.
- B. Mai élőhelyén nincs kompetitora.
- C. Teste megnyúlt, hengeres.
- D. Béllégzése van.
- E. Hegyvidéki patakokban is előfordul.

EGY EMBERI BETEGSÉG ÖRÖKLŐDÉSE (6 PONT)

A mellékelt ábra egy emberi betegség tipikus öröklődését mutatja be egy hiányos családfán. A hordozó személyeket pont, a beteg személyeket sötét szín jelöli.

A kérdések erre a betegségre vonatkoznak.

A mutáció lehetőségétől eltekintünk.



84. Melyik állítás igaz erre a betegségre?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a tulajdonság testi kromoszómához kötött, recesszív
- B. a tulajdonság testi kromoszómához kötött, domináns
- C. a tulajdonság X- kromoszómához kötött, recesszív
- D. a tulajdonság X- kromoszómához kötött, recesszív
- E. a tulajdonság anyai öröklődést mutat

85. Mekkora valószínűséggel születhet az I/1. és I/2. szülőpárnak beteg leánygyermek?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 75%-os valószínűséggel
- B. 50%-os valószínűséggel
- C. 25%-os valószínűséggel
- D. nem születhet beteg leányuk
- E. ugyanakkora valószínűséggel, mint beteg fiuk

86. Mely állítások igazak a II/1. személlyel kapcsolatban?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. egészséges férfitől sem születhet egészséges fia
- B. egészséges férfitől biztosan egészséges fia születik
- C. ivarsejtjeinek fele tartalmazhatja a hibás allélt
- D. testi sejtjei felében biztosan a hibás kromoszóma működik
- E. testi sejtjeire mozaikosság jellemző (erre a tulajdonságra nézve)

87. Mely állítások igazak a III/4. személyre?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjelét!

- A. heterozigóta domináns erre a tulajdonságra
- B. a vizsgált tulajdonságra nézve csak egyféle ivarsejtet képezhet
- C. fiának biztosan nem adja tovább a hibás allélját
- D. az apja biztosan beteg volt
- E. beteg férfitől sem születhet beteg lánya

88. Mi igaz a heterozigóta személyekre?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. csak nők lehetnek
- B. különböző mértékben mutathatják a betegség tüneteit
- C. fiuk mindenképpen beteg
- D. lányuk mindenképpen beteg
- E. lányuk és fiuk is mindenképpen beteg, vagy hordozó

89. Mely esetben lehet egy férfi hordozó?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

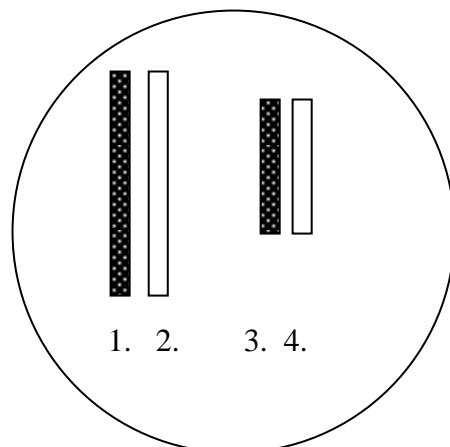
- A. nem lehetséges hordozó férfi, mert a férfiak vagy betegek, vagy teljesen egészségesek
- B. ha az Y kromoszómán megtalálható a vizsgált tulajdonság
- C. ha három nemi kromoszómája van XXY megoszlásban
- D. ha csak egy X kromoszómája van, amin megtalálható a hibás allél
- E. ha testi kromoszómán hordozza a vizsgált tulajdonságot

VEGYES PROBLÉMAFELADATOK (11 PONT)

90. Mely állítások igazak az alábbi ábrán látható sejtre, ill. kromoszómáira, ha tudjuk, hogy a rajzon feltüntetett párok tagjai képesek crossing over révén DNS-szakaszokat cserélni?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. a sejt tetraploid (négyyszeres információtartalmú)
- B. az 1. és 2. kromoszómák homológ kromoszómák
- C. a 3. és a 4. kromoszóma normál meiózis során nem kerülhet ugyanabba az ivarsejtbe
- D. a kromoszómák a meiózis előszakaszára jellemző állapotban vannak
- E. az 1. és a 4. kromoszóma normál meiózis során ugyanabba az ivarsejtbe kerülhet



91. Mely állítások igazak az előző feladatban (az előző oldalon) látható sejtre?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. az ábra egy ivarsejtet ábrázol
- B. a sejt keletkezhetett mitózissal
- C. ebből a sejtől osztódással létrejöhet ivarsejt vagy testi sejt is
- D. az ábra szemléltetheti egy baktérium kromoszómáit is
- E. erre a sejtre igaz lehet, hogy $2n=4$

92. 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

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

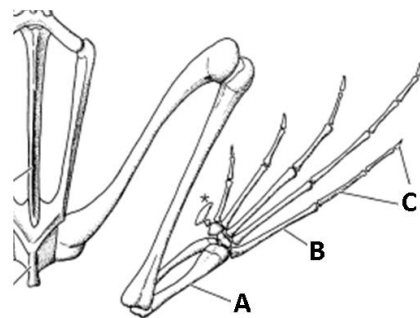
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- 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

94. Melyik állítás igaz az ábrán látható lábakra?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- 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



95. 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) betűjelét!

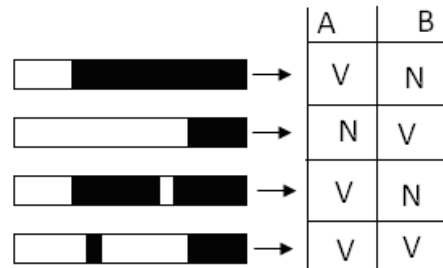
- A. a folyamatnak a regeneráció az alapja
- B. a metszéshez legközelebbi oldalrügy fejlődését az auxin-koncentráció csökkenése okozza
- C. a metszéshez legközelebbi oldalrügy a fejlődésével auxint termel
- D. a többi oldalrügy az auxin-koncentráció csökkenése miatt nem indul fejlődésnek
- E. ha hosszabb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

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

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- 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

97. Az alábbi 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

98. Melyik betű jelöli a fenyőelegyes tölgyerdő egyik jellemző fajtát, a csarabot?

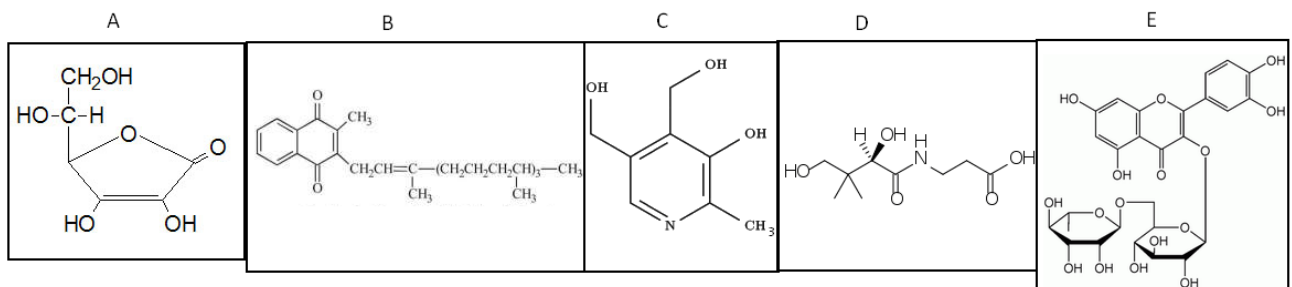
(T=hőmérsékletigény, W=vízigény, R= pH-igény, N= N-igény Z= degradáció tűrés)

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

99. Melyik ábrán szereplő vitamin hiánya okoz vérzékenységet?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!



100. Tekintsünk egy táplálkozási láncot: feketeterítő, karvaly, levéltetű, hétpettyes katica, gye-pűrőzsa. 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 a növényevő állatok 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

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. |
| 6. A B C D E | 31. A B C D E |
| 7. A B C D E | 32. A B C D E |
| 8. A B C D E | 33. A B C D E |
| 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. |
| 15. A B C D E | 40. |
| 16. A B C D E | 41. |
| 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. A B C D E | 88. A B C D E |
| 64. A B C D E | 89. A B C D E |
| 65. A B C D E | 90. A B C D E |
| 66. A B C D E | 91. A B C D E |
| 67. A B C D E | 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: