



Oktatási Hivatal

A versenyző kódszáma:

**A 2011/2012. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
második forduló**

**BIOLÓGIA
I-II. kategória**

FELADATLAP

Munkaidő: 300 perc
Elérhető pontszám: 100 pont

ÚTMUTATÓ

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

A feladatok megoldásához íróeszközön kívül **csak zsebszámológép** használható, más segéd-eszköz nem!

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

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

A VERSENYZŐ ADATAI

A versenyző kódszáma:

A versenyző neve: oszt.:

Az iskola neve:

Az iskola címe: irsz. város

..... utcahsz.

Megye:

A felkészítő tanár(ok) neve:

Középiskolai tanulmányait a 13. évfolyamon fejezi be*:

igen

nem

Kategória*: I. II.

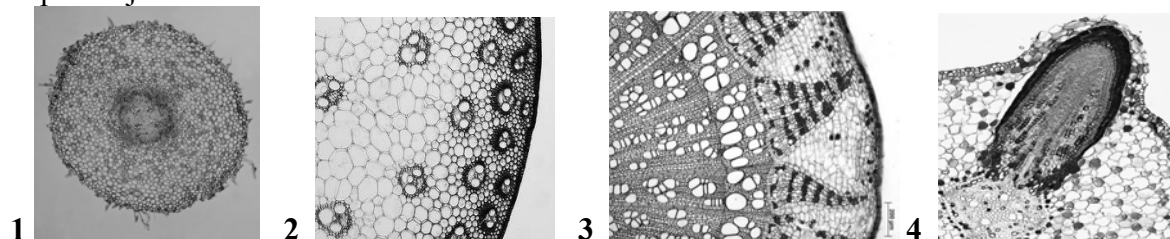
** a megfelelő bekarikázandó!*

A FELADATLAP A 3. OLDALTÓL A 22. OLDALIG AZ ISKOLÁBAN MARADHAT, CSAK A BORÍTÓLAPOT (1., 2., 23., 24. OLDALT) KÉRJÜK TOVÁBBKÜLDENI!

KÉRJÜK, ERRE AZ OLDALRA NE ÍRJON!

ZÁRVATERMŐK (10 PONT)

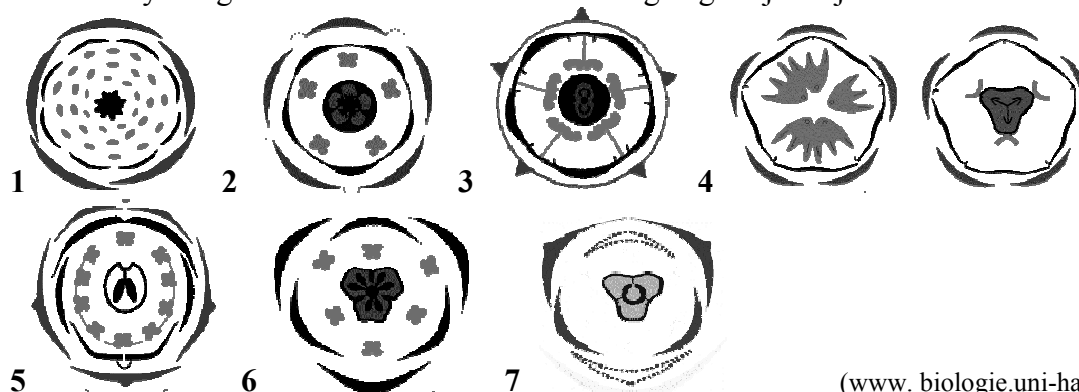
Növényi szervek metszetének vagy metszetrészletének számozott fénymikroszkópos fényképeit látjuk.



(www.flickr.com)

- Melyik a kizárólag hosszsmetszeti kép? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. egyik sem
- Melyik kép készült biztosan élő növényből? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. egyik sem
- Melyik kép származik biztosan egyszikű növényből? *Válassza ki a leghelyesebb választ!*
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. egyik sem
- A képeken látható konkrét szervek közül a valóságban melyik a legvastagabb?
Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. 2 és 4

Hét növény virágának számokkal azonosított virágdiagramját látjuk.



(www.biologie.uni-hamburg.de)

- Melyek egyszikű növények virágai? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
A. 1, 5 B. 1, 2 C. 2, 3 D. 4, 5 E. 6, 7
- Melyik virág szimmetriája tér el alapvetően a többitől?
Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!
A. 3 B. 4 C. 5 D. 6 E. 7
- Melyik virághoz tartozik egy- vagy kétlaki növény?
Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. 5
- Melyik a két legősibb típusú virág? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
A. 1, 6 B. 4, 5 C. 3, 5 D. 2, 7 E. 2, 3
- Melyik betű mellett vannak olyan számpárok, amelyek egyenes és előrehaladó fejlődési sor részei? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
A. 5, 6 B. 3, 2 C. 5, 1 D. 6, 2 E. 2, 3
- Melyik betű mellett vannak olyan számpárok, amelyek „és-sel elválasztott tagjai egymással párhuzamos fejlődési sort alkotnak? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
A. 1, 3 és 5, 7 B. 1, 3 és 5, 6 C. 4 és 5, 7 D. 1, 5 és 4 E. 2, 3 és 6, 7

HELICOBACTER PYLORI (6 PONT)

A *Helicobacter pylori* nevű, kiszáradásra érzékeny baktérium az ember gyomrában élő ostoros baktérium. Úgy képes hosszú ideig tolerálni a gyomor erősen savas kémhatású közegét, hogy az általa termelt ureázenzim elbontja a karbamidot (régies, köznapi nevén ureát), így a baktérium „ammóniaudvarral” veszi körül magát, amely megvédi. A baktérium az ureázon kívül proteázt és lipázt is termel, amelyek jelentősen károsítják a gyomornyálkahártya sejteinek felszíni foszfolipidrétegét, és ezzel megteremtik a gyomorsav károsító hatásának, a sejtek elhalásának vagy rákos elváltozásának a lehetőségét. A felmaródott gyomornyálkahártyán nehezen gyógyuló, vérző fekély is kialakulhat. A *Helicobacter*-fertőzöttség széles körben elterjedt, és gyógyszeres kezelés nélkül a fertőzés egész életen át fennmaradhat.

11. Egy egészséges újszülött tápcsatornája születéskor még steril. Hogyan kerülhet a gyomorba később a baktérium? *Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!*

- A. a szájüreg felől, szennyezett táplálékkal
- B. a vizelettel az ott élő baktériumokból
- C. már fertőzött anyából a méhlepényen keresztül
- D. fertőzött tárgyak szájbevételével
- E. a májkapuén keresztül

12. Mi jellemző a *Helicobacter pylori* baktériumra, illetve a vele fertőzött betegre?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. a baktériumsejtet három foszfolipidréteg burkolja
- B. ostorainak keresztmetszete a mikrotubulusok jellegzetes elrendeződését mutatja
- C. energiaigényük fedezésére sok mitokondriumot tartalmaznak
- D. a beteg immunrendszere nem képes hatékonyan védekezni ellene
- E. a *H. pylori* baktériummal fertőzött ember esetében nagyobb a gyomorrák kockázata

A *H. pylori* kimutatására több módszer is alkalmas, ezek egyike a ^{13}C -urea kilégzési teszt. A vizsgálat során a szén nem sugárzó izotópjával jelölt, ízesített karbamidoldatot iszik a beteg, majd mintegy félóra múlva a kilélegzett levegőből mintát vesz az orvos.

13. Hány jelölt szénatomot tartalmaz egy molekula karbamid? *Válassza ki a leghelyesebb választ!*

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

14. Milyen tények ismeretében vizsgálja az orvos félóra múlva a kilélegzett levegőt?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. a vizsgálat a radioaktív karbamid koncentrációjának változásából von le következtetést a fertőzöttségről
- B. ha a beteg fertőzött *H. pylori*val, a karbamid bontása a gyomorban elmarad
- C. ha a beteg fertőzött *H. pylori*val, a karbamid bontása a gyomorban bekövetkezik
- D. a *H. pylori*val fertőzött beteg gyomrából kilélegzett levegőből kimutatható a jelölt szén-dioxid-molekula
- E. a *H. pylori*val fertőzött beteg gyomrából a jelölt szén-dioxid-molekulák a keringési rendszerrel a tüdőbe jutnak, és onnan kilélegezhetők

15. A karbamidoldat elfogyasztása után 2-3 percre le kell feküdni, először az egyik, azután a másik oldalra, majd hasra és hanyatt kell fordulni. Miért szükséges mindez a vizsgálathoz?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. mert a lenyelt folyadék fekvő helyzetben gyorsabban jut a gyomorba
- B. mert a lenyelt folyadéknak fel kell melegednie, ami így gyorsabban bekövetkezik
- C. mert a lenyelt folyadék csak fekvő helyzetben érintkezik a gyomor falával
- D. mert a lenyelt folyadék így érintkezik a teljes gyomorfallal
- E. mert a gyomorszáj záróizma fekvő helyzetben ellazul, így könnyebben visszajön a kilélegzett levegő

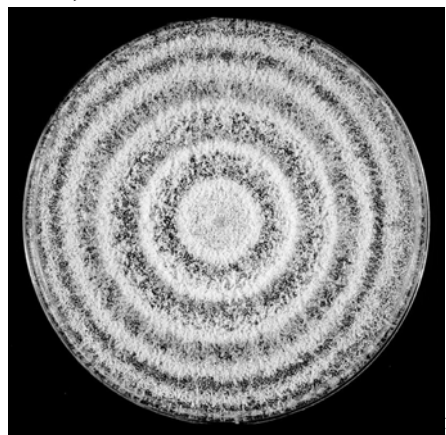
16. Milyen egyéb módszer jöhet még számításba a *H. pylori*-fertőzöttség megállapítására?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. a baktérium kitenyésztése nyitott Petri-csészébe öntött szerves táptalajon
- B. a baktérium ellen termelt ellenanyag kimutatása
- C. PCR-technológiával kimutatás a székletből vagy a nyálból
- D. a középéből vett minta szövettani vizsgálata
- E. a baktérium kimutatása a beteg vizeletéből

KENYÉRPENÉSZ (2 PONT)

A Petri-csésze középpontjába *Neurospora crassa* gomba néhány spóráját oltották. A kultúrát 12 órán át fényben, 12 órán át sötétben tartották. A képen látható világos szalagokban sok spóra termelődött. Az adott feltételek mellett a gomba minden 24 órán pontosan azonos időszakban termelt egy sávban spórát.



17. Mire következtethetünk ebből?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. a gomba rövidnappalos
- B. a gomba hosszúnappalos
- C. a fejlődés szakaszos és ritmusos
- D. a gomba bioritmusát befolyásolja a fény
- E. a gomba fejlődését a fényképen is látható „boszorkánykörök” szabják meg

18. Ha a gombát állandó sötétségben termesztik, akkor a spóratermelési folyamatok 22 óránként következnek be. Mit igazol ez a tény?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. a gomba belső órája csak fényben működik
- B. a gomba nem hosszúnappalos
- C. a napi ritmust valójában egy belső időmérő rendszer is irányítja
- D. a fény segíti pontosítani a belső óra működését
- E. a gomba fejlődése független a környezet változásaitól

GOMBÁK (2 PONT)

19. Mely állítások igazak a tömlősgombákra?

Válassza ki, hogy a kisbetűkkel jelölt állítások közül melyek helyesek! A megoldólapra a nagybetűkkel jelzett válaszok közül azt kell beírnia, amelyik csupa helyes állítást tartalmaz.

- | | |
|----------|---|
| A. abf | a) a gombák nagyobb részben ivaros úton spórákat képeznek |
| B. bde | b) a gombaspórák haploidok |
| C. abdf | c) a gombaspórából mitózissal diploid sejtfonal keletkezik |
| D. abcdf | d) a gombaspórák a kiszáradásnak ellenállnak |
| E. ad | e) a gombák sejtfonalaiban lehetnek haploid és diploid sejtek is |
| | f) a gombák diploid sejtfonalaiból mitózissal jönnek létre a spórák |

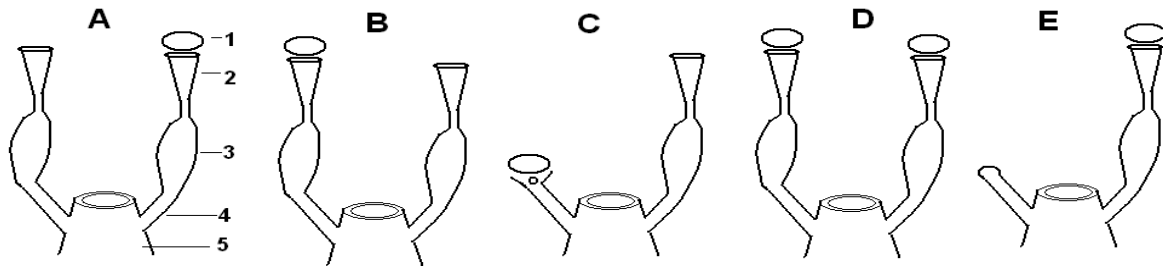
20. A felsorolt kapcsolatok melyikére lehet jellemző a kölcsönösen előnytelen kölcsönhatás?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

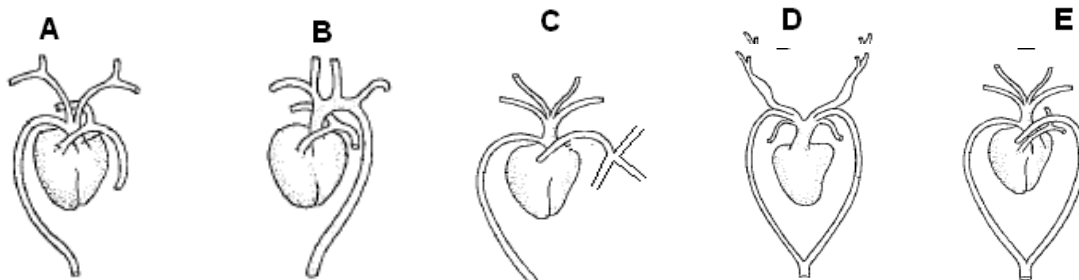
- A. peronoszpóra – szőlő
- B. heterotróf lebontó baktérium – kenyérpenész
- C. sörélesztő – heterotróf szaprofita baktérium
- D. anyarozs – gabonafélék
- E. almafa – lisztharmat

A HÁZITYÚK ANATÓMIÁJA (5 PONT)

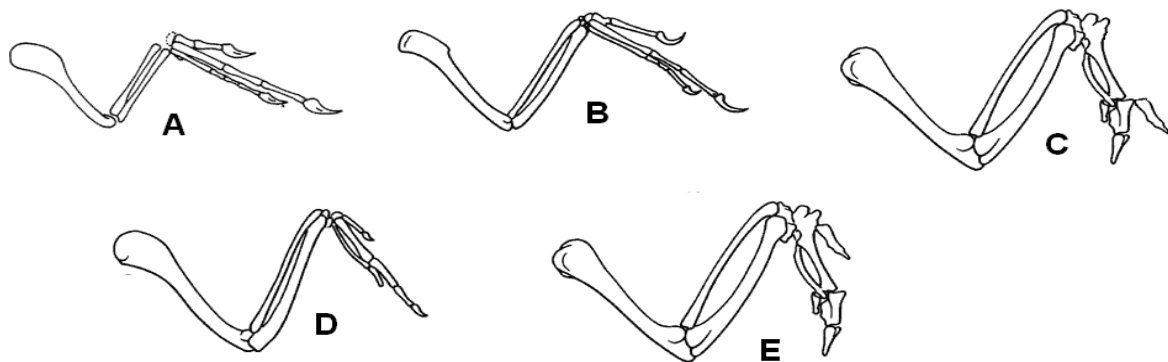
21. Melyik vázlatos ábra mutatja helyesen az ivarérett házityúk ivarszerveit?



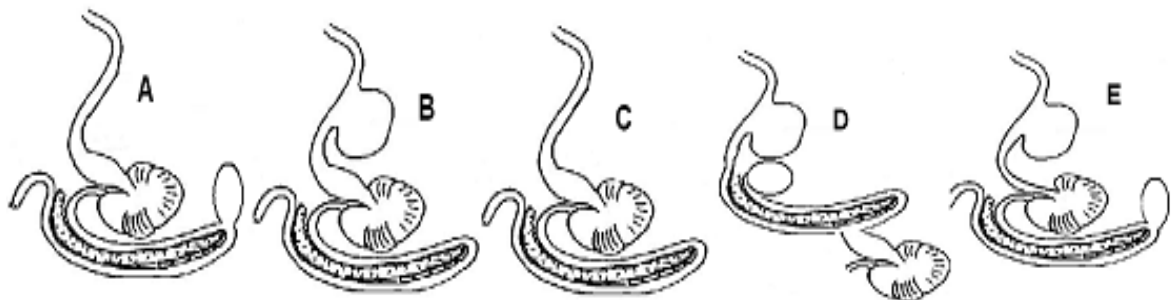
22. Melyik ábra mutatja helyesen a házityúk szívéből kilépő ereket?



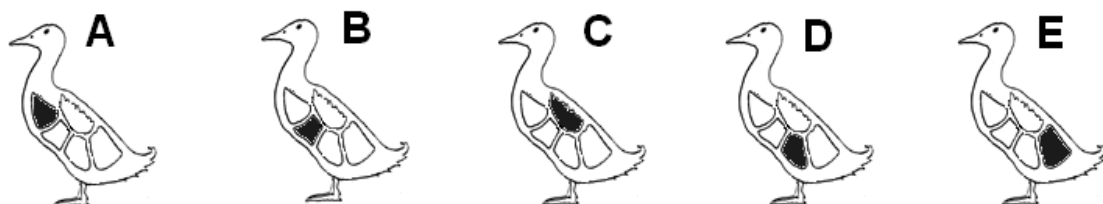
23. Melyik ábra mutatja helyesen a házityúk szárnyának csontjait?



24. Melyik ábra mutatja helyesen a házityúk bélszakaszának egy részletét?



25. Melyik ábrán van a házityúk tüdeje besötétítve?



CICKÁNYOK (5 PONT)

A következő táblázatban két európai cickányfaj, az etruszk, és a házi cickány testméretei láthatók.
kép: www.wikipedia.org



etruszk (kisdud) cickány
(*Suncus etruscus*)



házi cickány
(*Crocidura russica*)

átlagos testtömeg	1,7 g	9 g
átlagos testhossz	4,45 cm (farok nélkül)	7,35 cm (farok nélkül)
átlagos testátmérő	3 cm	4 cm

- 26.** Milyen a viszony a két cickányfaj fajlagos felülete és ebből következő hőleadása között? (Egyszerűsítve az állatok formáját tekintsük hengernek!) *Válassza ki a helyes válaszokat (2)!*
- A. A házi cickány fajlagos felülete 39,6%-a az etruszkénak
 - B. 1,8-szor nagyobb a házi cickány fajlagos felülete az etruszkénak
 - C. 2,53-szor nagyobb az etruszk fajlagos felülete a háziénál
 - D. A házi cickány fajlagos felülete 26,5-szerese az etruszkénak
 - E. Az etruszk cickány fajlagos felülete 3,76%-a a háziénak
- 27.** Az etruszk cickány 35 °C-on mért oxigénfogyasztása 6 cm³/g óránként. Mennyi az etruszk cickány által 1 nap alatt kilélegzett szén-dioxid mennyisége? Feltételezzük, hogy a cickány csak szőlőcukrot használ energiatermelésre, így a légzési hányadosa: RQ = 1. *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
- A. 360 cm³ B. 69 cm³ C. 405 cm³ D. 245 cm³ E. 93 cm³
- 28.** Az etruszk cickány vérének oxigéntartalma 22,4 cm³ oxigén/100 cm³ vér. (Ez a legnagyobb oxigéntartalom emlősök között.) Az előbbi feladatban leírt oxigénfogyasztást ismerve és feltételezve, hogy a cickány nagy vérkörében az artériás vér az oxigén felét adja le a sejteknek, akkor mennyi vér halad át a cickány szívének bal kamráján egy perc alatt? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
- A. 0,45 cm³ B. 3,04 cm³ C. 0,76 cm³ D. 1,52 cm³ E. 45,53 cm³
- 29.** Az etruszk cickány szíve percenként 900-szor húzódik össze. Ez a nyugalmi érték, a maximális pulzusszám 1200/perc. Az ember átlagos, nyugalmi pulzusszámahoz képest kb. hányszor gyakrabban húzódik össze az etruszk cickány szíve nyugalmi állapotban? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
- A. 9,5-szer B. 7,5-szer C. 12,5-szer D. 8,5-szer E. 3,5-szer
- 30.** Mennyi az etruszk cickány bal kamrája által egyetlen összehúzódással kilökött vér térfogata nyugalomban? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
- A. 0,84 mm³ B. 0,33 mm³ C. 8,40 mm³ D. 7,33 mm³ E. 1,68 mm³

A TEJ (10 PONT)

- 31.** Mit tapasztal, ha egy kémcsőben lévő, kb. 2 cm³ tejhez ugyanennyi 20 tömeg%-os ecet-savoldatot önt? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
- A. sárga színreakciót
 - B. fehér csapadék megjelenését
 - C. lila színreakciót és csapadék megjelenését
 - D. sárga csapadék megjelenését
 - E. kék színreakciót és csapadék megjelenését
- 32.** Mi az előző feladatban megfigyelhető jelenség magyarázata? *Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!*
- A. a sav hatására megváltozott a fehérjék harmadlagos szerkezete
 - B. a sav hatására a tej fehérjéi kicsapódtak és nitrálódtak
 - C. a sav hatására a tej fehérjéi kicsapódtak (koagulálódtak)
 - D. savas közegben a peptidkötéseket tartalmazó vegyületek lila színűek
 - E. a polipeptid lánc α -hélix-szerkezetű részei kék színreakciót adnak
- 33.** A kémcső tartalmát egy ideig állni hagyjuk, majd leszűrjük. A szűrletet melegítve, fehér csapadék megjelenését tapasztaljuk. A szűrlet mely összetevőjét mutatjuk ki a melegítés-sel? *Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!*
- A. olyan fehérjéket, amelyek sav hatására reverzibilisen csapódnak ki
 - B. olyan fehérjéket, amelyek savra érzékenyek, de hőre nem
 - C. olyan fehérjéket, amelyek hőre érzékenyek, de savra nem
 - D. olyan fehérjéket, amelyek sav hatására nem denaturálódnak
 - E. a tej kalcium-tartalmát, amely kalcium-karbonát-csapadékként válik ki
- 34.** Ha az eredeti kémcső tartalmát (a kb. 2 cm³ tejet) egy ideig a levegőn állni hagynánk, aludttej képződne. Mi történik a tejben az aludttej képződése során? *Válassza ki a leghelyesebb válaszok (3) betűjeleit!*
- A. tejsavtermelő baktériumok szaporodnak el a tejben
 - B. ecetsavtermelő baktériumok szaporodnak el a tejben
 - C. a baktériumok felépítő anyagcsere-folyamataiban tejsav keletkezik, a savas kémha-tású oldatban kicsapódnak a fehérjék
 - D. a baktériumok lebontó anyagcsere-folyamataiban tejcukorból keletkezik a tejsav
 - E. a savas kémhatású oldatban kicsapódnak a fehérjék

A sajtkészítés is a tej savanyításával kezdődik, majd a kicsapódott „alvadék” darabolásával és a savó kicsurgatásával folytatódik. Gyakran savanyítás nélkül, csak oltóanyag használatával készítik a sajtot. Az oltóanyag legfontosabb összetevője a kimozin (rennin), amelynek legfon-tosabb szerepe az, hogy a tejben legnagyobb mennyiségben megtalálható fehérjét, a kazeint részben hidrolizálja, és ezáltal kicsapja. A kazein hidrolízisét befolyásolja többek között a pH is. Az optimális pH 5,0–5,5, de a kimozin a tej 6,6–6,8-as pH-ján is megindítja a kazein ki-csapódását.

(forrás: <http://www.kfki.hu/chemonet/hun/teazo/sajt/kemia.html>)

- 35.** A tejsavó édes és savanyú is lehet. Mi a főbb különbség az édes és a savanyú tejsavó kö-zött? *Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!*
- A. az édes savó tartalmaz szacharózt
 - B. az édes savó tartalmaz laktózt
 - C. a savanyú savót kimozin alkalmazásával állítják elő
 - D. a savanyú savó tejsavbaktériumok alkalmazásakor keletkezik
 - E. a savanyú savóban benne vannak a kazein hidrolízisekor keletkező aminosavak is

36. Mi a főbb hasonlóság az édes és a savanyú tejsavó között?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. pH-juk közel azonos
- B. mindkettő tartalmaz tejsavat
- C. mindkettő tartalmaz maradék kazeint
- D. mindkettő a kazein kicsapódása utáni szűrlet
- E. mindkettő összetételére jellemző az oldott ásványi sók, a szénhidrátok és a savófehérjék jelenléte

37. Miért emészthetőek könnyen az édes tejsavóval készült sajtok?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. mert kazeint tartalmaznak
- B. mert nem tartalmaznak fehérjét
- C. mert a tejsav segíti a gyomor emésztőenzimjének működését
- D. mert a gyártás során gyakorlatilag előemésztés történik
- E. mert a foszfortartalmuk serkenti az emésztőenzimek működését

38. Milyen anyagokat tartalmaz a tej?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (3) betűjeleit!

- A. emulzió formájában tejsírt és zsíroltható vitaminokat
- B. emulzió formájában fehérjéket és ásványi sókat
- C. kolloid rendszer formájában fehérjéket
- D. vízoltható vitaminokat és ásványi anyagokat
- E. szacharózt

A táblázat a felnőtt ember minimális napi esszenciális aminosav-szükségletét és a tej esszenciális aminosav-tartalmát mutatja. (<http://www.tankonyvtar.hu/egeszsegugy/tej-tejtermek-080906-88>)

<i>Esszenciális aminosav</i>	<i>Minimális mennyiség (g)</i>	<i>1 dm³ tej tartalma (g)</i>
triptofán	0,25	0,5
fenilalanin + tirozin	1,1	3,5
leucin	1,1	3,4
izoleucin	0,7	2,1
treonin	0,5	1,7
metionin + cisztein	1,1	1,2
lizin	0,8	2,7
valin	0,8	2,2

39. Mely aminosav iránti igényünket fedezi legkevésbé a tej?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. valin
- B. treonin
- C. triptofán
- D. metionin és a cisztein
- E. fenilalanin és a tirozin

40. Mennyi tej elfogyasztásával tudja valaki a napi esszenciális aminosav-szükségletét kielégíteni?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

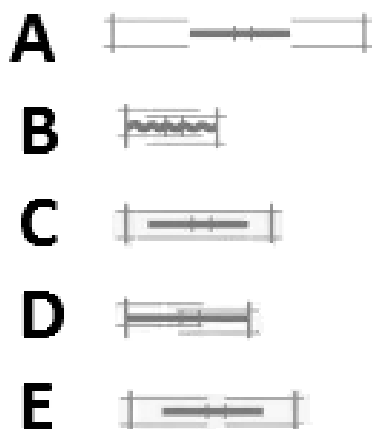
- A. kb. 0,2 liter (0,2 dm³)
- B. kb. 0,5 liter (0,5 dm³)
- C. kb. 1 liter (1 dm³)
- D. kb. 1,4 liter (1,4 dm³)
- E. kb. 2 liter (2 dm³)

CUKORANYAGCSERE (5 PONT)

41. Egy ember elfogyaszt 150 ml teát, melyben előzőleg feloldott 8,9 gramm kristálycukrot. Hány mol ATP használódik el a bél falban a monoszacharidok felszívódásakor, ha feltételezzük, hogy minden molekula felszívódik és bekerül a vérbe, és minden egyes sejthártyán való áthaladáshoz egy ATP szükséges? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
 A. 0,198 B. 0,104 C. 0,026 D. 0,099 E. 0,208
42. Körülbelül milyen hosszban kell a vérben szállítódnia a cukornak, amíg az első raktározási helyére kerül? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
 A. 0,005 m B. 0,05 m C. 0,5 m D. 2 m E. 5 m
43. Maximálisan hány mol ATP keletkezhet ebből a cukormennyiségből, ha minden felszívott molekula biológiai oxidációval teljesen lebomlik, és a felszívás során felhasznált energiát nem számítjuk? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
 A. 0,988 B. 0,418 C. 0,052 D. 1,976 E. 38
44. Hány mol szén-dioxid szabadul fel a sejtekben, ha sejteinknek erjedéssel kell energiát termelniük? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
 A. 0,099 B. 0,052 C. 0,049 D. 0,297 E. egy sem
45. Egy egészséges ember átlagos vércukorszintje 5,2 mmol/l vérplazma. A veséjében egy nap alatt 180 l szűrlet képződik. Normális működés esetén naponta hány gramm glükóz szívódik vissza a veséjében? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
 A. 0,19 B. 33,69 C. 5,05 D. 168,48 E. 0,94

IZOMÖSSZEHÚZÓDÁS (10 PONT)

A betűvel jelölt rajzok az izom összehúzódásának állapotait mutatják véletlenszerű sorrendben, a grafikon a működési egység hosszát és az összehúzódás erejét mutatja.



46. Párosítsa a grafikon számaihoz a rajz betűit!
Válassza ki a betűvel jelölt sorok közül a helyeset!
 A. 1 → A; 2 → B; 3 → C; 4. → D; 5 → E
 B. 1 → A; 2 → C; 3 → D; 4. → B; 5 → E
 C. 1 → E; 2 → D; 3 → C; 4. → B; 5 → A
 D. 1 → A; 2 → E; 3 → C; 4. → D; 5 → B
 E. 1 → B; 2 → D; 3 → C; 4. → E; 5 → A

47. Milyen következtetést tudunk levonni az ábra és a grafikon alapján?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

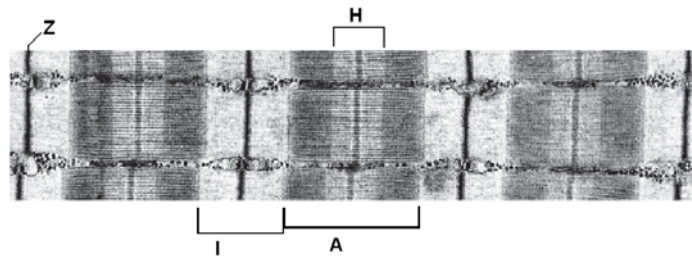
- A. a miozinmolekulák nem képesek ATP-t kötni, ha nagyon távol vannak egymástól
- B. taszító hatás érvényesül, ha a miozin és az aktin túl közel van egymáshoz
- C. ha az izom teljesen nyújtott állapotban van, kevés kapcsolat van az aktin- és a miozinmolekulák között
- D. minél inkább összehúzódott az izom, annál több híd alakult ki a miozin- és az aktinszálak között
- E. az aktinmolekulák nem képesek ATP-t hidrolizálni, ha nagyon távol vannak egymástól a miozin- és az aktinszálak

48. Milyen izom vizsgálatának eredménye lehetett a grafikon?

Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!

- A. a végbélnyílás külső zárógyűrűjéé
- B. a szívizomé
- C. a nyelöcső alsó harmadáé
- D. a sugárizomé
- E. a combfeszítő izomé

Az elektronmikroszkópos felvételen egy tónusos harántcsíktolt izom részletét látjuk. Az I sáv 1000 nm, az A sáv 1500 nm, a H sáv 700 nm.



49. Hol kapcsolódnak egymással az ellentétes irányba álló miozinmolekulák?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. A Z-vonalon
- B. a H sáv közepén
- C. a Z vonalra merőlegesen álló vonalak mentén
- D. az aktinmolekulákon át kapcsolódnak
- E. az A sáv teljes szélességében

50. Hány mikrométer a két Z vonal közötti rész távolsága?

- A. 2,5
- B. 2,25
- C. 1,2
- D. 0,9
- E. 0,85

51. Hány mikrométer az aktinfonal hossza?

- A. 2,1
- B. 1,45
- C. 1,5
- D. 0,9
- E. 0,5

52. Hány mikrométer a jelölt Z vonalhoz legközelebb látható aktin-miozin átfedés hossza?

- A. 0,2
- B. 0,25
- C. 0,35
- D. 0,4
- E. 0,9

Amikor az izom összehúzódik, akkor 20%-kal rövidebb lesz az eredeti hosszánál.

53. Hány mikrométer ekkor a vékony filamentum hossza ?

- A. 0,2
- B. 0,4
- C. 0,5
- D. 0,9
- E. 1,5

54. Hány mikrométer lesz ekkor az aktin-miozin átfedés hossza?

- A. 0,65
- B. 0,45
- C. 0,35
- D. 0,25
- E. 0,15

55. Hány sejt részletét látjuk a fényképen? Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 7
- E. nem lehet megmondani

HORMONOK (5 PONT)

- 56.** Ha egy beteg kalciumszegény diétát kap, az a vérplazma kalciumion- és parathormon-szintjének változását idézi elő. Mi a mellékpajzsmirigy fokozódó parathormon-termelésének közvetlen ingere?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. a csontok Ca^{2+} -tartalmának csökkenése
- B. a vizelet Ca^{2+} -tartalmának csökkenése
- C. a szűrlet Ca^{2+} -tartalmának csökkenése
- D. a vérplazma Ca^{2+} -koncentrációjának csökkenése
- E. a Ca^{2+} -felszívódás csökkenése

- 57.** Az 1800-as években előfordult, hogy a pajzsmirigyműtét közben véletlenül eltávolították a mellékpajzsmirigyeket is. Milyen tünetek jelentkeztek?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. légzészavar
- B. a vázizmok csökkent ingerlékenysége
- C. a végtagizomzat görcsös összehúzódása
- D. a vér pH-jának csökkenése
- E. a mitokondriumok belső hártóinak fokozott áteresztőképessége

- 58.** Mi jellemző a mellékpajzsmirigy hormonjának hatására?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. hatására aktivizálódnak a csontbontó sejtek
- B. túlműködése vesekőképződéshez vezethet
- C. hatásához C-vitamin szükséges
- D. emeli a vér glükózsintjét
- E. túlműködése következtében a vérplazma karbonátszintje nő

- 59.** A mellékpajzsmirigy hormonjának antagonistája a pajzsmirigyben termelődik. Mi jellemzi?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. csökkent termelődése idős korban lassú anyagcserét eredményez
- B. ha magas a vér Ca^{2+} -tartalma, nő a hormon mennyisége
- C. túlműködése csonttritkuláshoz vezethet
- D. szteroid típusú hormon
- E. gátolja a Ca^{2+} felszabadulását a csontokból

- 60.** Mi történik a csontban, amikor a mellékpajzsmirigy hormonjának pajzsmirigyben termelődő antagonistája hat?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. a csont Ca^{2+} -tartalma nő
- B. csökken a csont vértartalma
- C. csonttritkulás következik be
- D. nő a csont Na^+ -tartalma
- E. fokozódik a csontépítő sejtek működése

A GÉNCCHIP MÓDSZER, AMELY FORRADALMASÍTOTTA AZ ANYAGCSERE-FOLYAMATOK VIZSGÁLATÁT (5 PONT)

A géncchip módszer elve az, hogy egy kis, bélyeg méretű lapra előre meghatározott nukleotid-sorrendű egyszálú DNS-darabokat visznek fel, és megfigyelik, hogy a vizsgálandó DNS-részletek mely szálakhoz kapcsolódnak.

A géncchip gyártását egy magyar származású kutató, Steven Fodor zseniális ötlete, az ún. fotolitográfia technikája tette lehetővé. Ennek az az elve, hogy az üres lapocskát fényre bomló anyaggal borítják, majd egy olyan maszkkal fedik le, amely bizonyos pontokon perforált, vagyis miniatűr (< 1 mikron átmérőjű) lyukak ezreit tartalmazza, előre megtervezett eloszlásban. Ha ezt követően fénnel világítják meg a maszkkal fedett lapocskát, csak ott bomlik meg a fényre bomló anyag, ahol a kis lyukak helyezkedtek el. Ezzel egyidejűleg az egyik nukleotidot (ami pl. A-t tartalmaz) hozzáadják a rendszerhez, amely így kapcsolódni képes a fény által megbontott helyhez. Ugyanezt újabb és újabb, más-más perforációs mintázatot hordozó maszkokkal (C, T, G) megismételve, a teljes lapocska fedve lesz, kb. 20 nukleotidbázisból álló kötött nukleotidokkal. Minthogy a maszkok perforáltsági mintázatát a számítógép rögzíti, tudni fogjuk, hogy melyik pozíción milyen „emeletek” következtek egymás után, tehát ismerjük az ott szintetizálódott DNS-szál nukleotidsorrendjét. Egy lapocska ma már cm²-enként akár egymillió, szálauskát is tartalmazhat.

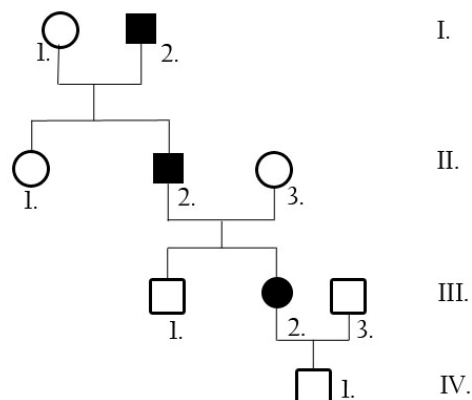
A géncchipet úgy alkalmazzák, hogy a vizsgálandó sejtekből kivonják az mRNS-molekulákat, amelyek alapján egyszálú DNS-molekulákat szintetizálnak (cDNS), majd ezeket felszaporítják. A felszaporítás során fluoreszcens festékekkel jelölik meg a keletkező egyszálú DNS-molekulákat. A jelölt DNS-molekulákat a chipre juttatják, és rövid inkubálás után ki-mossák a nem kapcsolódó nukleinsavdarabokat. Könnyen belátható, hogy a színes nukleinsav-darabok csak oda kapcsolódnak, ahol a nukleotidbázisok egymás komplementerei. Ezt követően olyan lézérfénnel világítják meg a chipet, amelyre a nukleotidokhoz kötött fluoreszcens festék érzékeny. Egy számítógépes program kiértékeli a színes és sötét pontokból álló mintázatot a chipen található, ismert nukleotidsorrendű DNS-darabok pontos elhelyezkedésének ismeretében, és már „csak” az eredmények értékelése van hátra.

Prof. Dr. Falus András cikke alapján <http://www.medicinfo.hu/cikk.php?sz=gen-chip>

61. Az emberi genom körülbelül 20 000 génből áll. Legalább mekkora területűnek kellene lennie annak a lapkának, amelyen a 20 000 gén 20-20 nukleotidot tartalmazó kis darabkáját tudjuk vizsgálni? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
 A. 2 mm² B. 20 mm² C. 0,2 cm² D. 2 cm² E. 0,2 mm²
62. Hányféle változatban készíthető el a géncchipen található 20- nukleotidos DNS-molekularészlet? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
 A. 2⁴⁰ B. 2²⁰ C. 20²⁰ D. 4²⁰ E. 20⁴
63. Hányszor kell megvilágítani a szövegben szereplő 20- nukleotidos DNS molekularészletek elkészítéséhez a chipet? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
 A. 20-szor B. 80-szor C. 4-szer D. 24-szer E. 100-szor
64. Milyen enzim segítségével készítik el a vizsgálatban szereplő cDNS molekulákat? *Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!*
 A. reverz transzkriptáz révén szintetizálódik a cDNS
 B. nukleázok által készül a cDNS
 C. a DNS polimeráz készíti a cDNS-t
 D. repair enzimek segítségével jön létre a cDNS
 E. RNS-polimeráz hozza létre mRNS-ből
65. Hány darab hidrogénkötés alakulhat ki maximálisan a chipen található 20-nukleotidos DNS-molekularészlet és egy cDNS molekula között? *Válassza ki a leghelyesebb választ!*
 A. 60 B. 40 C. 20 D. 80 E. 100

HUNTINGTON-CHOREA (5 PONT)

A Huntington-chorea vagy más néven vitustánc egy kényszermozgásokkal, rángatózásokkal együtt járó betegség. A tünetek általában az ivaréres után jelentkeznek, és a kor előrehaladtával általános szellemi hanyatlást követően halállal végződnek. Európában a betegek előfordulási gyakorisága 1/10 000. A rajz egy ebben a betegségben szenvedő család családfáját mutatja. A betegség kialakulása mögött a neuronokban megtalálható egyik fehérje (a huntingtin protein) mutációja áll. A normális fehérjét meghatározó DNS-szakaszhoz képest a mutánsban a GTC tripletnek a feldúsulása figyelhető meg. A hibásan beépülő aminosav hatására a fehérje szerkezete megváltozik, hajlamos lesz a sejten belüli kicsapódásra, és ez beindítja a programozott sejthalál (az apoptózis) folyamatát.



66. Az alábbi családfa alapján a hogyan öröklődik ez a betegség?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. testi kromoszómán dominánsan
- B. testi kromoszómán recesszíven
- C. ivari (X) kromoszómán recesszíven
- D. ivari (X) kromoszómán dominánsan
- E. az Y kromoszómán

A kodon első betűje	A kodon második betűje				A kodon harmadik betűje
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	stop	stop	A
	Leu	Ser	stop	Try	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	lanczkéző és Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

67. Mit vagy kit érint a szelekció?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. a betegséget kialakító allélra teljes szelekció hat
- B. a domináns fenotípusra hat a szelekció
- C. a recesszív fenotípusra hat a szelekció
- D. a homozigótákra hat a szelekció
- E. a heterozigótákat érinti a szelekció

68. Milyen a betegséget okozó allél gyakorisága, ha ideális populációt feltételezünk?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. $5 \cdot 10^{-3}$
- B. $3 \cdot 10^{-5}$
- C. $5 \cdot 10^{-5}$
- D. $3 \cdot 10^{-3}$
- E. $3 \cdot 10^{-4}$

69. Mely megállapítások igazak Huntington-choreára?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. E betegség és az Alzheimer-kór tünetei hasonló okra vezethetők vissza.
- B. A betegséget prionok terjesztik.
- C. A huntingtin fehérjében feldúsuló egyforma aminosavak okozzák.
- D. Oka egy kromoszómamutáció.
- E. A betegek sejtjeinek pusztulását megelőzi valamilyen fizikai sokk.

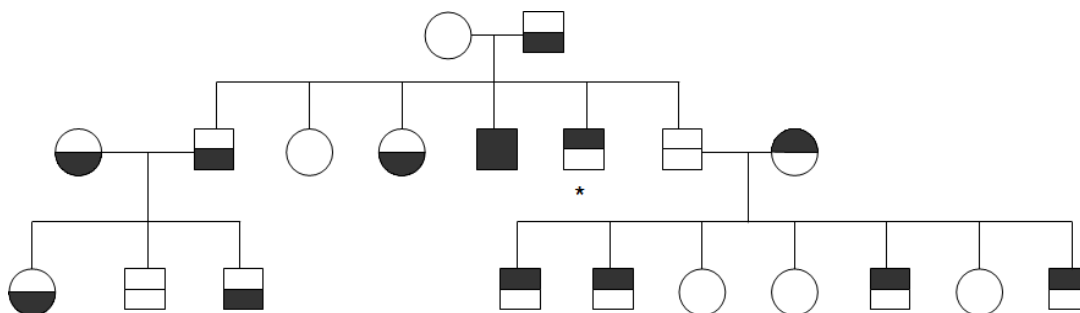
70. Mely aminosavak dúsulnak fel a huntingtin fehérjében?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. leucin
- B. glutamin
- C. aszparagin
- D. prolin
- E. valin

KÉT BETEGSÉG EGYÜTTES ÖRÖKLŐDÉSE (5 PONT)

Az alábbi családfán az ember két különböző betegségének együttes öröklődését vizsgáljuk három, egymás utáni nemzedékben. Az egyik (A) betegségben szenvedők a jelük felső részén, a másik betegségben (B) szenvedők a jelük alsó részén vannak besötétítve. (A mutációktól tekintsünk el.) Látható, hogy az A betegség csaknem kizárólag hemizigóta férfiak esetében alakul ki. A B betegség mindkét nemben egyforma gyakoriságú és súlyosságú.



71. Hogyan öröklődik az A-betegség?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. a betegséget domináns allél örökíti, ami testi kromoszómán helyezkedik el
- B. a betegséget recesszív allél örökíti, ami testi kromoszómán helyezkedik el
- C. a betegséget domináns allél örökíti, ami X nemi kromoszómán található
- D. a betegséget recesszív allél örökíti, ami X nemi kromoszómán található
- E. a betegséget örökítő allél az Y nemi kromoszómán található

72. Hogyan öröklődik a B-betegség?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. a tulajdonságot örökítő allél domináns
- B. a tulajdonságot örökítő allél recesszív
- C. ez a tulajdonság testi kromoszómán öröklődik
- D. ez a tulajdonság nemi kromoszómán öröklődik
- E. ez a tulajdonság a mitokondriális DNS-en keresztül öröklődik

73. A fenti jelöléseket alkalmazva mi a genotípusa a pedigrében csillaggal jelölt (II/6.) személynek? Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. $X^A Y B B$
- B. $X^a Y B B$
- C. $X^A Y B b$
- D. $X^a Y B b$
- E. $X^a Y b b$

74. Milyen állítások igazak a II./7 és a II./8-as házaspárra és utódaikra?

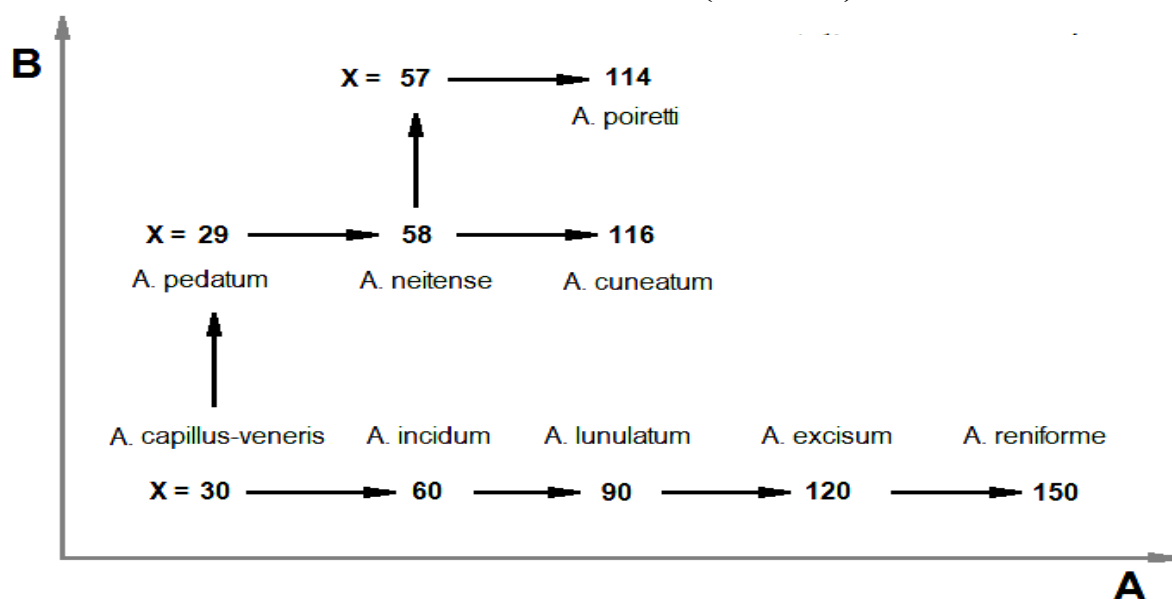
Válassza ki a leghelyesebb válaszok (3) betűjeleit!

- A. az A-betegségre nézve nem születhet egészséges fiúk
- B. ha születik még leánygyermekük, az az A-betegségre nézve biztosan egészséges lesz
- C. A B-betegségre nézve az összes utódjuk homozigóta
- D. A pár férfi tagjának heréiben az A és a B tulajdonságot vizsgálva négyféle ivarsejt keletkezhet
- E. a következő gyermekük nagyobb valószínűséggel lesz lány, mint fiú, mert így jön ki az 50-50%-os fiú-lány arány

75. Mely személyek homozigóták biztosan a fenti családfában akár az A, akár a B tulajdonságra nézve? Válassza ki a leghelyesebb válaszok (3) betűjeleit!

- A. az I/1. nő a B tulajdonságra
- B. az I/2. férfi a B tulajdonságra
- C. a II/8. nő mindkét tulajdonságra
- D. a III/1. nő az A tulajdonságra
- E. a II/7. férfi a B tulajdonságra

VÉNUSZFODORKA (6 PONT)



(<http://w3.georgikon.hu/tanszekek/Novtud/alapfog.htm>)

Az ábrán a vénuszfodorkák (*Adiantum* nemzetség) fajainak feltételezett kialakulási sorát látjuk. A fajnevek mellett a szerző a növény testi sejtjeiben látható kromoszómaszámot (X) is feltüntette.

76. Hány darab kromoszóma van az *Adiantum neitense* ivarsejtjeiben?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. 60, de kettő csökevényes
- B. 58 db
- C. 29 db
- D. 116 db
- E. nem állapítható meg

77. Milyen változás következhetett be az *A. capillus* és az *A. incidum* között?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. génáramlás
- B. mutáció
- C. genetikai sodródás
- D. poliploidia
- E. aneuploidia

78. Milyen változás következhetett be az *A. incidum* és az *A. lunulatum* között?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. kialakulnak az ivarsejtek → megtörténik a megtermékenyítés → megkettőződik a DNS → nem válnak el a homológ kromoszómák
- B. megkettőződik a DNS → elindul a meiózis → a homológ kromoszómapárok közül egy pár nem válik el, ezek egy oldalra kerülnek → befejeződik az osztódás → a főlös kromoszómát tartalmazó sejt termékenyül meg
- C. az egyedek az érintkező populációk határán szaporodnak egymással, így a gének keverednek
- D. a véletlen szaporodás miatt több vagy kevesebb gén, kromoszóma kerül az utódba
- E. zajlik a meiózis → a teljes kromoszómakészlet homológ kromoszómái nem válnak el egymástól, ezek egy oldalra kerülnek → ez az ivarsejt egy hibátlan mitózissal létrejött, normális ivarsejttel egyesül

79. Milyen változás következhetett be az *A. capillus* és az *A. pedatum* között?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. kialakulnak az ivarsejtek → megtörténik a megtermékenyítés → megkettőződik a DNS → nem válnak el a homológ kromoszómák
- B. DNS megkettőződés → meiózis → a homológ kromoszómapárok egyike nem válik el, ezek egy oldalra kerülnek, → befejeződik az osztódás → a főlös kromoszómát tartalmazó sejt egy hibátlan mitózissal létrejött, normális ivarsejttel termékenyül meg
- C. az egyedek az érintkező populációk határán véletlenszerűen szaporodnak egymással, és a véletlen szaporodás miatt kevesebb gén vagy kromoszóma kerül az utódba
- D. a DNS megkettőződik → meiózis → a homológ kromoszómapárok egyike nem válik el, hanem egy oldalra kerül → a hiányzó kromoszómát tartalmazó ivarsejt egy normális ivarsejttel termékenyül meg
- E. az S szakaszban megkettőződnek a DNS-ek → meiózis → a teljes kromoszómakészlet homológ kromoszómái nem válnak el egymástól, ezek egy oldalra kerülnek → ez az ivarsejt egy normálissal egyesül

80. Miért nincs fajnév az $X = 57$ alatt?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. elfelejtette odaírni a szerző
- B. nem találtak ilyen ma élő fajt, de lehet, hogy már nincs is ilyen ma élő faj
- C. feltételezte a szerző ennek a fajnak a létét az *A. poiretti* léte alapján
- D. mert a triszómia miatt nem képes termékeny utódit létrehozni
- E. mert a kromoszómaszám nem lehet a fajra jellemző

TETRÁDELEMZÉS (5 PONT)

Az 1940-es években George Beadle és Edward Tatum a gének és az enzimek közötti összefüggést vizsgálták. A kérdés tanulmányozására a két kutató a kenyérpenészt (a haploid *Neurospora crassa* gombát) választotta.

81. Miért jó vizsgálati anyag a kenyérpenész? *Válassza ki a helyes válaszok (3) betűjeleit!*

- A. mert spórával szaporodik
- B. mert egyszerű a tartási körülménye
- C. mert gyorsan, sok utódot hoz létre
- D. mert nem igényel szerves anyagot
- E. mert a haploid élőlény fenotípusa mutatja a genotípust

82. Mely csoportba sorolható a kenyérpenész? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

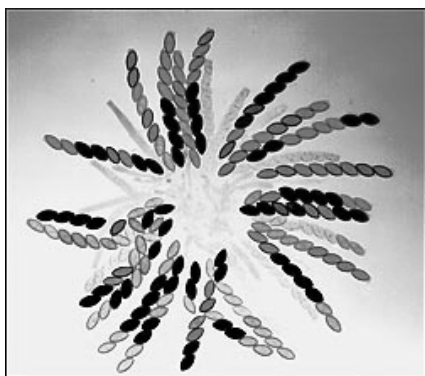
- A. bazídiumos
- B. fonalas
- C. parazita
- D. egysejtű
- E. tömlős

A gomba magpáros hifáinak csúcssejtjében levő két haploid mag összeolvadásával indul a spórák kialakulása. Első lépésként a 14 kromoszóma szorosan párokba rendeződik, ami lehetőséget teremt az allélcserére A a meiózis két szakaszát egy mitózis követi, így a fonalak végén a kromoszómák elrendeződése által megszabott sorrendben 8 spóra keletkezik

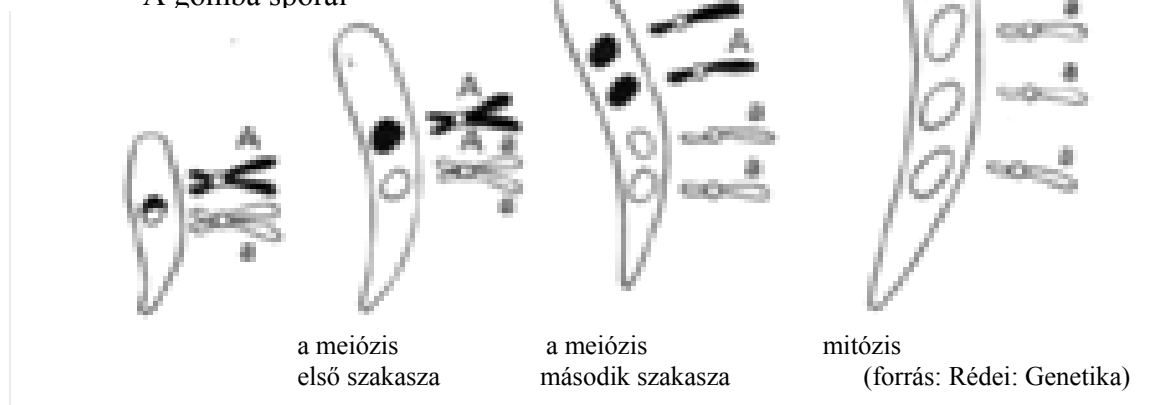
83. Mi igaz a gomba csúcsi sejtjére a spórák kialakulási folyamatának kezdetén?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. $n = 4$ B. $n = 8$ C. $2n = 4$ D. $n = 7$ E. $2n = 14$



A gomba spórái



a meiózis
első szakasza

a meiózis
második szakasza

mitózis
(forrás: Rédei: Genetika)

A spórák a spóratartón belüli sorrendje szigorúan meghatározott. Az általuk hordozott kromoszómák tükrözik a megelőző osztódások és rekombinációs események térbeli viszonyait.

kiindulási kromoszómapárok	elhelyezkedés
1.	A
2.	B
3.	C
4.	D
5.	E
6.	F

84. Melyik jelöl helyes párosítást?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. 4. – D
B. 1. – F
C. 3. – A
D. 6. – B
E. 2. – C

85. A C és az F jelű spóratartókból sokkal többet találtak, mint a többiekből. Mi ennek az oka?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. mert az ezekben megfigyelt elrendeződés volt a szülői kombináció
B. mert ez a legegyszerűbb elrendeződés
C. mert ezekben a spórák elrendeződéséhez nem volt szükség átkeveredezésre
D. mert ezekben a legszimmetrikusabb a spórák elrendeződése
E. mert ezekben a legkevésbé szimmetrikus a spórák elrendeződése

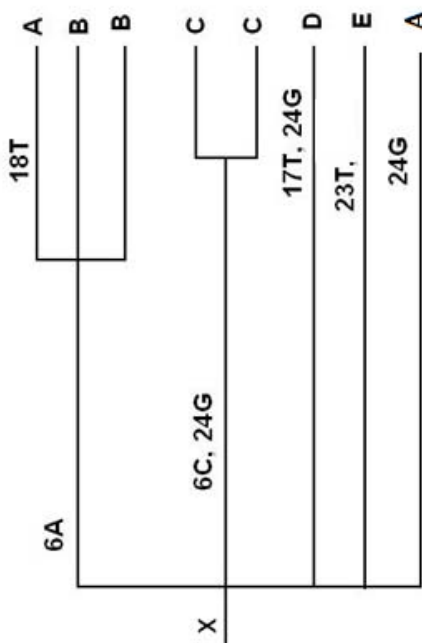
EVOLÚCIÓ, NUKLEINSAVAK VIZSGÁLATA (5 PONT)

86. Hvlobates lar és Homo sapiens
87. Pan paniscus és Gorilla gorilla
88. Pan troglodytes
89. Pongo pygmaeus és Pongo abelii
90. Cebus albifrons

A bázissorrendek tanulmányozása után állapítsa meg, hogy az ábra egyes nagybetűi melyik fajt jelölik. Ugyanaz a betű akár két távoli fajt is jelölhet, mivel a fajok száma több, mint a választható betűk száma.

Társítsa a feladat sorszámaához az ábra megfelelő betűjét!

Az ábrán a vonalak fölé írt számok és betűk a változást mutatják. X a közös ős bázisait jelöli. A 18. nukleotid kiesése után a számozás értelemszerűen folytatódik.



X= 6T, 17C, 18 -, 23C, 24A.

TGGTATATAGTTTAAACAAACGAATGATTTCGACTCATTAAATTATGATAATCATATTACCAA Homo sapiens

TGGTACATAGTTTAAACAAACGAATGATTTCGACTCATTAGATTATGATAATCATATTACCAA Pan paniscus

TGGTATATAGTTTAAATAAAACGAATGATTTCGACTCATTAAATTATGATAATCATATTACCAA Pan troglodytes

TGGTACATAGTTTAAACAAACGAATGATTTCGACTCATTAAATTATGATAATCATATTACCAA Gorilla gorilla

TGGTAAATAGTTTAAACAAACAAATGATTTCGACTCATTAAATTATGACAGCCATATTACCAA Pongo pygmaeus

TGGTAAATAGTTTAAACAAACAAATGATTTCGACTCATTAAATTATGACAGCCATATTACCAA Pongo abelii

TGGTAAGTAGTTTAAGCTAAACAAATGATTTCGACTCATTAAATTATGGCAACCATACTTATCAA Hvlobates lar

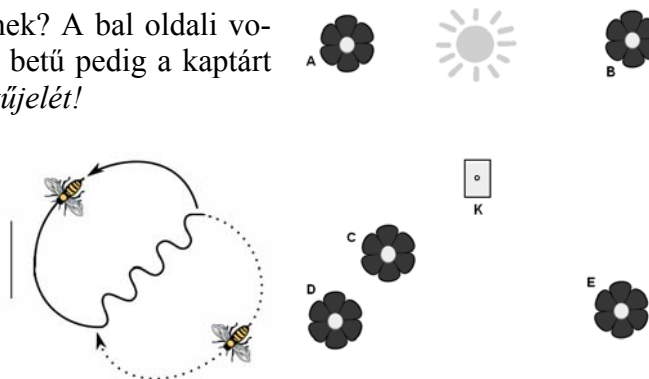
TGGTATATAGTTTAAACAAATAAGTGATTTCGACTCATTAGACTATGGTAAACCGTA Cebus albifrons

(Forrás: <http://www.ianlogan.co.uk/trnas/introArg.htm>)

VEGYES FELADATOK (10 PONT)

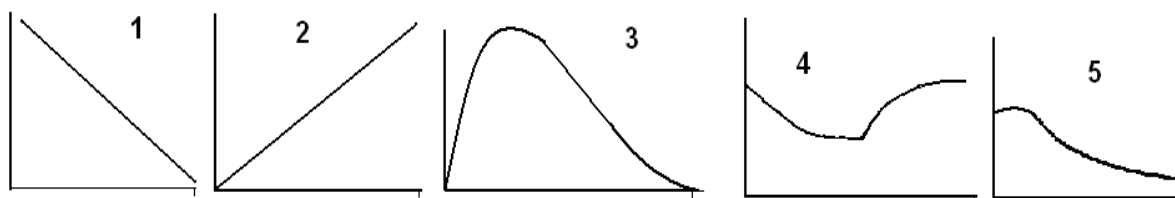
91. Melyik virágra fognak repülni a méhek? A bal oldali vonal a kaptár függőleges irányát, a K betű pedig a kaptárt jelöli. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

A B C D E



92. Az alábbi számozott grafikonok közül kettő az ember légzésével kapcsolatos. A függőleges tengelyek a nyomásértékeket, a vízszintes tengelyek az időértékeket mutatják a szövegben jelölt időintervallumban. A görbék lefutása alapján állapítsa meg, hogy mely mért értékekhez talál helyes grafikont!

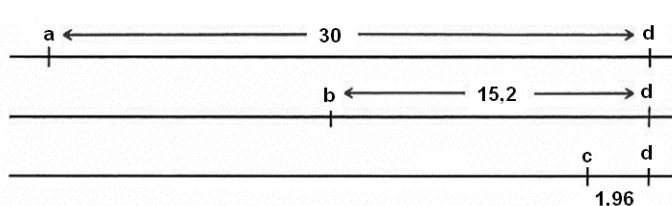
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!



- A. a belégzés alatt a tüdőben mérhető nyomásváltozást
- B. a kilégzés alatt a tüdőben mérhető nyomásváltozást
- C. légzéskor a mellhártya két lemeze közötti nyomásváltozást
- D. a belégzés alatt a mellhártya két lemeze közötti nyomásváltozást
- E. kilégzés alatt a mellhártya két lemeze közötti nyomásváltozást

93. Az ábra a Tx fágban az abcd gének közötti távolságot mutatja genetikai térképegységekben. Mi következik abból, hogy az acdb és a cdba sorrend is igaz?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!



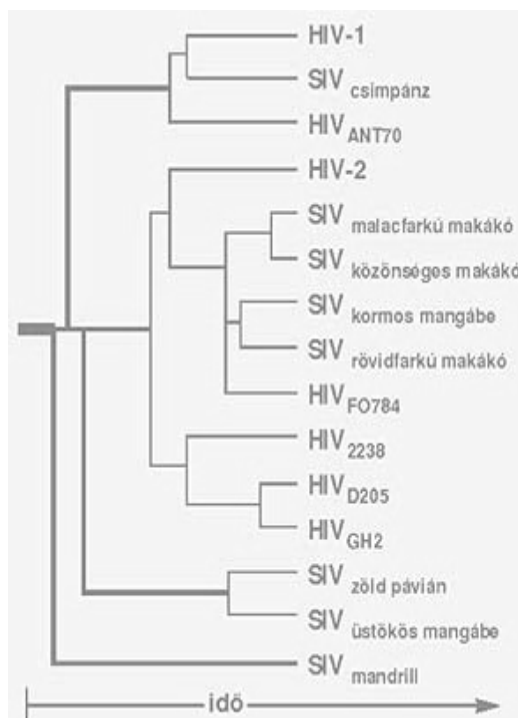
- A. A fágban 4-féle sorrendben is lehetnek a gének
- B. A fágban csak kétféle sorrendben lehetnek a gének
- C. A fág örökítő anyaga lineáris
- D. A fág örökítő anyaga zárt, kör alakú.
- E. A fág örökítő anyaga zárt, kör alakú és lineáris egyaránt lehet.

94. Természetes sugárterhelésünk legnagyobb része, mintegy kétharmada a felszíni közetekben, a talajban és az építőanyagokban bizonyos koncentrációban mindig jelen lévő urán bomlásakor felszabaduló radongáz és egyéb légnemű radioaktív anyagok belégzéséből ered. Mikor kapják az emberek Magyarországon a belélegzésből eredő legnagyobb sugárdózist (sugárterhelést)? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. télen
- B. tavasszal
- C. nyáron
- D. ősszel
- E. mindig azonosan

Számos főemlősfaj hordoz az ember immunhiányos betegségéért felelős vírushoz hasonló vírust. Ezeket SIV-nek nevezzük (a majom-immunhiány vírus angol nevének rövidítéséből). E rokon vírusok örökítő anyagának szekvenciája alapján megszerkesztették evolúciós törzsfájukat. Ahol a fa megszerkesztője bizonytalan volt, ott azt a sortrendet választotta, amely összességében a legkevesebb számú vírusátadást eredményezi két faj között.

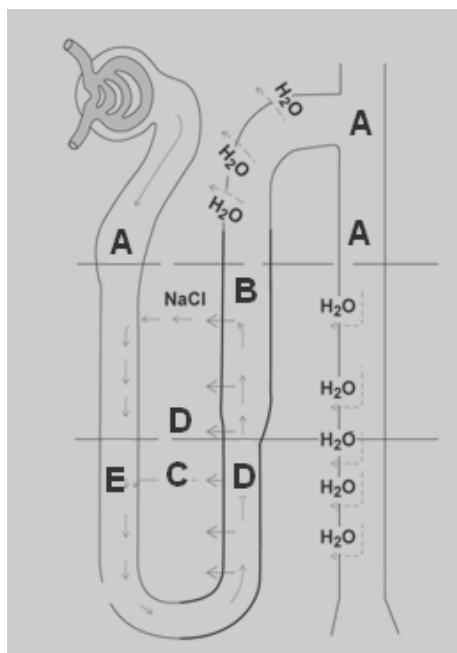
(<http://www.sulinet.hu/eletestudomany/archiv/1997/9732/virulencia/virulencia.html>)



95. Melyik állítás igaz a szöveg és az ábra alapján?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. A csimpánz SIV és a HIV egyidősek.
- B. Az immunhiányt okozó vírus a mandrillokból került át az emberre.
- C. HIV-1 és HIV_{ANT70} DNS bázissorrendje hasonló
- D. A HIV-2 számos majomvírus őse.
- E. A csimpánz SIV az emberre átkerült, így lett a HIV



96. Melyik ozmotikuskoncentráció-értékeket (mosm/l) képviselik az ábrán szereplő nagybetűk?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Ha A = 600, B = 300, C = 200, D = 200, E = 200
- B. Ha A = 300, B = 200, C = 800, D = 600, E = 800
- C. Ha A = 300, B = 200, C = 500, D = 600, E = 600
- D. Ha A = 200, B = 300, C = 500, D = 500, E = 600
- E. Ha A = 200, B = 300, C = 400, D = 500, E = 600

97. A csodatölcsér virágszíne lehet piros (A_1A_1), rózsaszín (A_1A_2) és fehér (A_2A_2). A színek öröklődésmenete nem teljes dominancia (köztes öröklésmenet). A Egy 70 növényből álló, nem ideális populációban az „ A_2 ” allél gyakorisága 0,4, és 40 rózsaszín virágot találunk. Hány piros virágnak kell lennie?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

- A. 8
- B. 22
- C. 34
- D. 17
- E. 36.

98. Melyik nem végterméke a vékonybélben ható valamelyik szénhidrátbontó enzimnek?

Válassza ki a leghelyesebb válasz betűjelét!

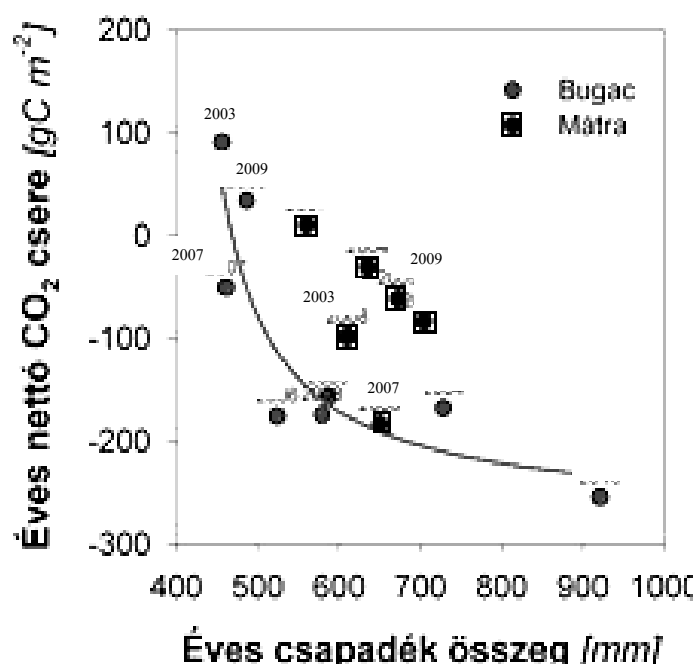
- A. glükóz
- B. fruktóz
- C. galaktóz
- D. maltóz
- E. laktóz

99. Miért káros a dolomithegyek pusztuló talaját feketefenyő betelepítésével megkötni?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (3) betűjeleit!

- A. mert a feketefenyő hazánkban tájidegen faj
- B. mert a talaj elsavasodik, és így a fajgazdag dolomit sziklagyep fajai kipusztulnak
- C. mert a sekélyen gyökerező fenyőerdő kidől, amint elég magasra nő
- D. mert a dolomithegyek viszonylag gyorsan kopnak, így értéktelen termőhelyek
- E. mert a porló dolomitközetten kialakuló talaj más fajjal megköthetetlen

A gyepek sérülékenységét például az ökoszisztéma nettó gázcserejének éves skálájú változékonyságával mérhetjük. (A mért adat a nettó ökoszisztéma gázcsere, NEE, mértékegysége $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2 \cdot \text{sec}$, vagy $\text{g szén}/\text{m}^2 \cdot \text{év}$.) Veszteségként értékeljük azt, ha az ökoszisztéma szenet (szén-dioxidot) veszít, ami a légkör szempontjából pozitív előjelű, vagyis forrás jellegű; s nyereségként, ha az ökoszisztéma szenet (szén-dioxidot) köt meg, ami a légkör szempontjából negatív előjelű, vagyis nyelő jellegű. Az előjel a napi vagy az éves mérleg kiszámításában is fontos.



(http://real-d.mtak.hu/304/1/nagyzoltan_6_tezis.pdf)

(Forrás – módosítva: <http://kutatocsoportok.szie.hu/node/63>)

100. Mi következik leírásból és grafikonból?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. A 2003 nyarán tapasztalt nagy aszály azt eredményezte, hogy a vizsgált gyepek a szénmérleg vonatkozásában nem forrás, hanem nyelő jellegűek voltak.
- B. A légköri CO₂-koncentráció emelkedése a gázcsere nyílások működésének befolyásolásával csökkenti a növények vízhasznosítását.
- C. A forrás jelleg főleg nappal érvényesül Bugacon is és a Mátrában is.
- D. A bugaci gyepek az aszályhoz képest sérülékenyebbek, mint a mátrai gyepek.
- E. Az aszály fokozhatja az üvegházhatást.

MEGOLDÓLAP

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

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

A jó válaszok száma:

A jó válaszok száma:

A rossz válaszok száma:

A rossz válaszok száma:

MEGOLDÓLAP

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

- 76. A B C D E
- 77. A B C D E
- 78. A B C D E
- 79. A B C D E
- 80. A B C D E
- 81. A B C D E
- 82. A B C D E
- 83. A B C D E
- 84. A B C D E
- 85. A B C D E
- 86. A B C D E
- 87. A B C D E
- 88. A B C D E
- 89. A B C D E
- 90. A B C D E
- 91. A B C D E
- 92. A B C D E
- 93. A B C D E
- 94. A B C D E
- 95. A B C D E
- 96. A B C D E
- 97. A B C D E
- 98. A B C D E
- 99. 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: