



A 2008/2009. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
második fordulójának feladatlapja

BIOLÓGIÁBÓL
II. kategóriában

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 íróeszközön kívül **csak zsebszámológép** használható, más segédeszköz nem!

A munkalapokon 100 feladat van. Minden versenyzőnek minden feladatot meg kell oldani. A feladatok megoldási sémája a feladatok előtt található.

A megoldásokat tintával (golyóstollal) kell megjelölni! A megoldólapon semmilyen módon nem javíthat! Amennyiben zárt végű (tesztes) a feladat, a megfelelő betűt karikázza be. Vigyázzon, mert amennyiben a sorban bármely más jelölés is van – akár kissé elkezdett bekarikázás is –, a feladat megoldása már nem fogadható el! Amennyiben nyílt végű (számításos) a feladat, a megfelelő számot írja be. A számot egyáltalán nem lehet javítani. Vigyázzon, mert csak akkor kap pontot, ha a megkívánt pontossággal adja meg az eredményt!

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*

*A megfelelő szó aláhúzendó

**A FELADATLAP A 3. OLDALTÓL A 18. OLDALIG AZ ISKOLÁBAN MARADHAT,
CSAK A BORÍTÓLAPOT (1., 2., 19., 20. OLDALT) KÉRJÜK TOVÁBBKÜLDENI!**

KÉRJÜK, ERRE AZ OLDALRA NE ÍRJON!

POLIMERÁZ LÁNCREAKCIÓ

A polimeráz láncreakció (PCR = polymerase chain reaction) olyan biokémiai módszer, amellyel élő sejtek segítsége nélkül is képesek vagyunk egy maximum 10 000 bázispár hosszúságú DNS-darabot megsokszorozni. A PCR ciklikus folyamat, a DNS-darabok száma minden ciklusban megkettőződik. A nagy mennyiségű azonos DNS-molekula pedig további vizsgálatok elvégzését, az egyedre jellemző, úgynevezett genetikai ujjlenyomat meghatározását teszi lehetővé.

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

1. Milyen mintából nyerhetnek ki DNS-t egy öröklődő emberi betegség vizsgálatához?

- A. hajszálból
- B. köpetből
- C. ondóbból
- D. vörösvérsejtekből
- E. vérplazmából

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

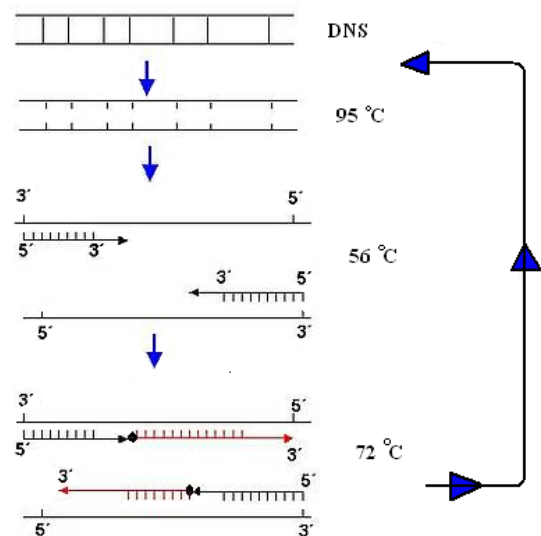
2. Egy nem osztódó eukarióta sejtben a sejtmagon kívül hol találunk még DNS-t?

- A. a mitokondriumokban
- B. a színtestekben
- C. a Golgi-készülékben
- D. az endoplazmatikus retikulumban
- E. a sejtmagon kívül nem található DNS

A DNS-darabok sokszorozása a PCR-készülékben automatikusan és ciklusosan zajlik le.

A PCR-hez a következő anyagok szükségesek:

- eredeti DNS (ún. templát) – amit a reakcióval meg akarunk sokszorozni,
- két rövid, kezdő DNS-darab (ún. primer) – amely az eredeti DNS két szálához kapcsolódva, a polimeráz enzimnek meghatározza a másolandó szakasz elejét és végét,
- DNS-polimeráz enzim – amely elkészíti a kiegészítő szálát,
- DNS-nukleotidok – amelyekből a polimeráz enzim felépíti a kiegészítő szálát,
- pufferoldat – amely biztosítja a DNS-polimeráz számára megfelelő kémiai környezetet.



A reakcióciklus első lépéseként a fenti anyagokat tartalmazó kémcsövet kb. 95 °C-ra hevítik, így egyszálú DNS-molekulák jönnek létre (denaturáció).

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

3. Milyen alkotórészekből épülnek fel a DNS nukleotidjai?

- A. adenin, guanin, citozin, timin
- B. adenin, guanin, citozin, timin, uracil, 2-dezoxi-ribóz és foszforsav
- C. adenin, guanin, citozin, uracil, ribóz és foszforsav
- D. adenin, guanin, citozin, timin, 2-dezoxi-ribóz és foszforsav
- E. adenin, guanin, citozin, timin, uracil, ribóz és foszforsav

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

4. Mit bont a DNS-ben a 95 °C-ra való hevítés?
- a H-hidakat szakítja szét
 - a kovalens kötésekét szakítja szét
 - a foszfodiészter kötésekét szakítja szét
 - az ionos kötésekét szakítja szét
 - a diszulfid hidakat szakítja szét

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

5. Tételezzük fel, hogy egy 1000 bázispár hosszú DNS-darabban az alkotó bázisok pontosan egyenlő mennyiségben vannak jelen. Hány kötésnek kell felszakadnia, hogy a DNS teljesen denaturálódjon?
- 1500
 - 2000
 - 2500
 - 3000
 - 4000

Miután a DNS denaturálódott, az elegyet kb. 50 °C-ra hűtik. Ekkor a főlös mennyiségben bevitt primerek a másolni kívánt DNS-láncokhoz kapcsolódnak.

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

6. Az alábbi kezdő DNS-darabok (primerek) közül melyik használatakor kell a legalacsonyabb hőmérsékletre lehűteni a rendszert ahhoz, hogy a primer kellően nagy mennyiségben hozzákapcsolódjon a komplementer szekvenciához?
- 5' CCCGGGTCTCAGTCCCC 3'
 - 5' GGGGGCCCTCTCACATA 3'
 - 5' ATAATATGTATCTGATA 3'
 - 5' GGGAGTGAGCCTAGCG 3'
 - 5' CGGCTAGGGAGACCTCC 3'

Aztán az elegyet pontosan 72 °C-ra hevítik, mert ez a hőmérsékleti optimuma annak a polimeráz enzimnek, ami a primerektől folytatja a DNS kiegészítő láncának hosszabbítását. Így két egyforma DNS kettős szál jön létre.

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

7. A használt polimeráz enzimnek hőstabilnak kell lennie, azaz károsodás nélkül ki kell bírnia a 95 °C-ra hevítést. Vajon milyen molekulaszervezeti tulajdonságok tehetik ezt lehetővé?
- a polimeráz enzim térszerkezete valószínűleg igen tömör
 - a polimeráz enzim valószínűleg szénhidrát csoportot is tartalmaz
 - a polimeráz enzimben nagyobb a citozin és a guanin aránya, mint más enzimfehérjékben
 - az oldalláncok között sok az első- vagy másodrendű kémiai kötés
 - a polimeráz enzim nem fehérje típusú molekula

A fenti reakciósort 20-40-szer ismétlik, ezáltal $k \cdot 2^n$ darab DNS-molekula jön létre (100%-os hatásfokot feltételezve).

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

8. Mit jelent a fenti képletben „k” és „n”?
- „k” a kiindulási enzimkoncentrációt, „n” a végső hőmérsékletet
 - „k” az ismétlődő ciklusok számát, „n” a kiindulási DNS molekulák számát
 - „k” a kiindulási hőmérsékletet, „n” az ismétlődő ciklusok számát
 - „k” a kiindulási DNS bázispárjainak számát, „n” az ismétlődő ciklusok számát
 - „k” a kiindulási DNS molekulák számát, „n” az ismétlődő ciklusok számát

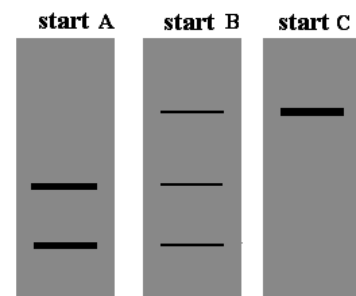
Ha a vizsgált minta heterozigótából származott, akkor nem egyféle, hanem kétféle DNS-molekulát tartalmaz a minta. Ezeknek a DNS-daraboknak a belső nukleotidsorrendjére további kezeléssel, egy enzimes bontással következtethetünk. Ilyenkor a megsokszorozott DNS-darabokat egy DNS-hasító enzimmel (endonukleázzal) kezelik. Az endonukleáz hatására a két allél eltérően viselkedhet, például az egyik allél – a hasítóhelyek számának megfelelően – több darabra hasadhat, a másik allél viszont nem. A keletkezett különböző DNS-darabok gélelektroforézissel választhatók szét. (A gélelektroforézis lényegében egyenáramú elektromos erőterben gélen végzett kromatográfia.) A különböző DNS-darabok a gélelektroforézis során a starthelytől különböző távolságra jutnak el. Az azonos génből származó DNS-darabok tehát az allélek hasonlóságát vagy különbözőségét jelzik, így a DNS-vizsgálat az apasági perek döntő bizonyítéka lehet.

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

9. Gélelektroforézis esetében milyen tulajdonságuk alapján haladnak különböző sebességgel az egyes DNS darabok?

- A. töltésük
- B. molekulaméretük
- C. halmazállapotuk
- D. oldhatóságuk
- E. tömegük

Az ábrán három személytől (A, B, C) származó minta gélelektroforézisének fényképe látható. A futtatást olyan, előzetes előkészítés során kimetszett rövid DNS-szakasszal végezték, amely egyetlen génnek felel meg. A módszer azt is biztosítja, hogy e gén valamennyi allélja bekerüljön a mintába. A minták DNS-tartalmát azonos primerekkel végzett PCR-rel sokszorozták, majd azonos endonukleázos hasításnak vetették alá. Ezt követte a gélelektroforézis.



Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

10. Miért vastagabb a C minta vonala, mint a B minta vele azonos pozícióban lévő vonala?

- A. mert a közelebb van startvonalhoz
- B. mert nagyobb a DNS-tartalma
- C. mert a DNS-ének egy meghatározott szakasza csak purinbázisokból áll
- D. mert a DNS-ének egy meghatározott szakasza csak pirimidinbázisokból áll
- E. mert ebben a mintában több volt az adenin, mint a guanin

Az A betű az anya, a B betű a gyermek, a C betű a vélelmezett apa vizsgálati eredménye.

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

11. Mit tudott megállapítani az igazságügyi szakértő?

- A. C személy kétséget kizáróan a gyermek apja
- B. C személy a gyermek apja
- C. C személy a genetikai hasonlóság alapján nem kizárt, hogy a gyermek apja
- D. C személy e DNS-darab vizsgálata alapján nem valószínű, hogy a gyermek apja
- E. C személy apasága kizárható

A recesszíven öröklődő betegségek, egyébként egészséges (heterozigóta) hordozóját is ki lehet mutatni úgy, hogy a vizsgált személyből származó, polimeráz láncreakcióval felszaporított DNS-mintát összehasonlítjuk egy biztosan beteg emberből származó mintával.

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

12. Az alábbi betegségek közül melyik esetben van értelme a heterozigóták azonosításának PCR módszerrel?

- A. az albinizmus allélját hordozó nő azonosítása
- B. az albinizmus allélját hordozó férfi azonosítása
- C. a nemhez kötött/ivarhoz kapcsolt vérzékenység allélját hordozó nő azonosítása
- D. a nemhez kötött/ivarhoz kapcsolt vérzékenység allélját hordozó férfi azonosítása
- E. mindegyik azonosítására alkalmas

A szervezetben található kórokozók azonosítására is felhasználható a PCR-rel felszaporított DNS, sőt gyorsabb eredményt ad, mintha a kórokozók ellen termelődő antitesteket mutatnák ki. A módszer lényege, hogy ismert kórokozó DNS-mintáját hasonlítják össze a vizsgált személyből kinyert minta DNS-tartalmával. A vizsgálattal nem csak DNS, hanem RNS örökítő anyagú kórokozó is kimutatható az emberi szervezetből, de ehhez szükség van egy megelőző lépésre. Ezt a folyamatot reverz transzkripciónak nevezzük.

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

13. Mi a folyamat lényege?

- A. az RNS-ről egy kettős szálú RNS szintetizálódik
- B. az RNS-ről egy kiegészítő szálú RNS jön létre
- C. az RNS-ről fehérjemolekula szintetizálódik
- D. az RNS-ről egyszálú DNS szintetizálódik, majd ez kiegészül kettős szálú DNS-sé
- E. két egyszálú RNS molekula kettősszálú DNS-é kapcsolódik össze

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

14. Milyen betegségek kimutatása jöhet szóba ezzel a módszerrel?

- A. szürkehályog
- B. kanyaró
- C. Alzheimer-kór
- D. Parkinson-kór
- E. influenza

PORFIRINVÁZAS MOLEKULÁK

Társítás (Társítsa a számmal kérdésekhez a betűkkel jelölt molekulák közül a megfelelőt vagy megfelelőket!)

- A. hemoglobin
- B. citokróm-c (a terminális oxidációban kap szerepet)
- C. klorofill-a
- D. mioglobin
- E. egyik sem

15. felvesz és lead elektront

16. központi fémionja vasion

17. közvetve vagy közvetlenül hozzájárul az izom aerob energiatermeléséhez

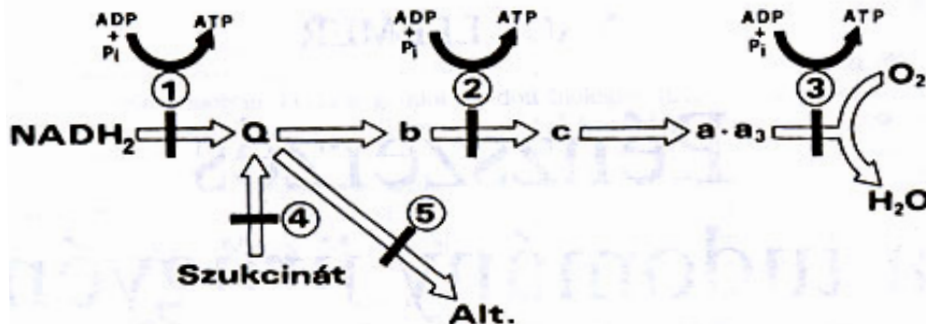
18. az emberi vörösvértestekben nem fordul elő

19. membránrendszerhez kötötten fordul elő

20. elősegíti a vázizomrostok tejsavtermelését

CIANIDREZISZTENS LÉGZÉS

Az elektronszállítás és az ATP-szintézis bizonyos szerek hatására gátlódhat. A különböző gátlószerek közül a cianidnak kiemelkedő jelentősége van, mert a cianid specifikusan tudja gátolni a citokróm-oxidáz enzimet (az ábrán hármas szám jelzi). Ennek ellenére számos *növényi* szövet, például a kontyvirágfélék virágai cianid jelenlétében is mutatnak oxigénfogyasztást. A jelenséget cianidrezisztens légzésnek vagy alternatív útnak (az ábrán Alt.) is nevezik.



A gátlóanyagok hatása a növényi mitokondriumok elektrontranszport-láncára

1, 2, 3, 4, 5 = gátlóanyagok: 1 = rotenon, 3 = cianid, azid vagy CO, 4 = antimicin,
Alt = alternatív út, Q = ubikinon, b, c, a, a₃ = citokrómok

(Forrás: Hollóssy F.: Hőtermelő növények Természet Világa: 1997. október)

A cianid jelenlétében mért légzés során az elektronszállítás bizonyítottan elkerüli a szállításban résztvevő citokrómokat. Ez a légzési út az ubikinonnál (az ábra Q tagja), ágazik el, s az elektronokat az oxigénre mint terminális elektronakceptorra szállítja. Az alternatív oxidáznak nevezett végoxidáz cianidra érzéketlen, de aromás vegyületekkel, pl. szalicilszármazékokkal specifikusan gátolható.

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

21. A szöveg és az ábra alapján állapítsa meg, hány mol ATP termelődik 1 mol NADH + H⁺ (az ábrán NADH₂) hatására a cianidrezisztens légzés során?

- A. nem termelődik
- B. 1 mol
- C. 2 mol
- D. 3 mol
- E. csak hő termelődik

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

22. Mekkora hőenergia-többlet szabadul fel a cianidrezisztens légzés során a normális terminális oxidációhoz képest 1 mol NADH + H⁺ (az ábrán NADH₂) elektronláncba való csatlakozása során?

- A. 30 kJ/mol
- B. 25 kJ/mol
- C. 60 kJ/mol
- D. 50 kJ/mol
- E. nincs különbség

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

23. Miért mérgező anyag az ember számára a CN⁻?

- A. Mert bedugul a terminális oxidáció elektronszállító lánc.
- B. Mert nem tud az oxigén redukálódni.
- C. Mert irreverzibilisen kicsapódnak a terminális oxidáció enzimeik.
- D. Mert megakadályozza az elektronok oxigénmolekulára való kerülését.
- E. Mert növeli a mutációs rátát.

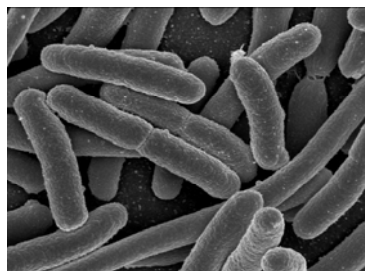
Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

24. Mi történik ember esetében a citromsavciklus során végbemenő folyamatokkal a CN^- hatására?
- A. Felgyorsulnak, mivel az elektronokat felvevő $NADH + H^+$ (az ábrán $NADH_2$) molekulák nagyobb mennyiségben vannak jelen a cianidion hatására.
 - B. Leállnak, mert nem lesz szabad NAD^+ -molekula.
 - C. Leállnak, így feldúsulnak a di- és trikarbonsavak a sejtben.
 - D. Leállnak, mert nem lesz $NADH + H^+$ -molekula (az ábrán $NADH_2$).
 - E. Leállnak, mert nem lesz szabad $NADP^+$ -molekula.

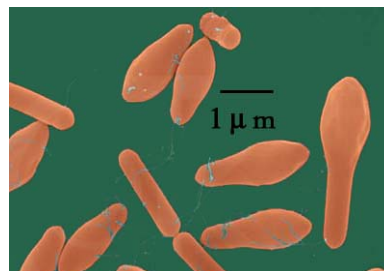
Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

25. Melyik állítás igaz?
- A. A kontyvirág virágát a rovarok a meleg miatt nagyobb valószínűséggel keresik fel.
 - B. A folyamatban szereplő valamennyi gátlóanyag mérgező az összes élőlény mitokondriumai számára.
 - C. A rotenon leállítja a cianidrezisztens légzést is.
 - D. A cianidrezisztens légzés során felszabaduló összes energia kevesebb, mint a normális terminális oxidáció során keletkező energia.
 - E. Amikor a normális légzés során ATP keletkezik, akkor a mitokondrium két membránja közötti térben nő a pH.

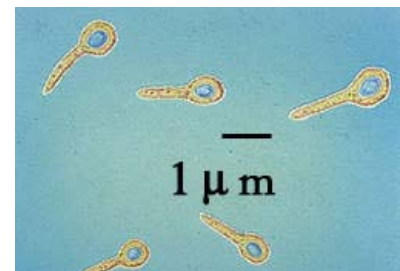
BAKTÉRIUMOK TOXINJAI



Clostridium species
(www.marvistavet.com)



Clostridium botuli
(www.microbiology.univ.gda.pl)



Clostridium tetani
(http://microbiologybytes.com)

A Clostridium botuli és a Clostridium tetani nevű, élősködő, anaerob baktériumokkal való fertőzés kezeletlen betegeknél halálhoz vezet. A Clostridium-baktériumok nem közvetlenül, hanem a sejtjeikből felszabaduló toxinokkal okozzák a betegségek tüneteit azáltal, hogy megváltoztatják a vázizmok ideg-izom-szinapszisainak normális működését. A botulintoxin hatására a szinaptikus résekbe nem kerülnek ingerületátvivő-anyagok, a tetanusztoxin pedig gátolja az ingerületátvivő anyag bontását.



Clostridium-fertőzésben szenvedő beteg
(www.textbookofbacteriology.net)

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

26. Milyen nagyításúak a baktériumokat ábrázoló, méretjelöléssel ellátott fotók?
- A. kb. 400 ×
 - B. kb. 1000 ×
 - C. kb. 3000 ×
 - D. kb. 10 000 ×
 - E. kb. 100 000 ×

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

27. A méretjelöléssel ellátott fotókon a sejtek végén kiszélesedések vannak. Ezek oxigén hatására alakulnak ki. Mi történik ilyenkor a baktériumokkal?
- A. Az oxigén hatására meginduló intenzív anyagcsere miatt plazmaáramlás alakul ki, ami felfújja a sejtet.
 - B. Spórát képeznek a baktériumok.
 - C. A sejtek hasadással osztódnak.
 - D. A sejtek mitózissal szaporodnak.
 - E. A sejtek konjugációval DNS-t cserélnek, közöttük plazmahidak alakulnak ki, ennek következménye a duzzanat.

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

28. Az ismertető szöveg és az első ábra alapján a baktériumok melyik típusába tartoznak a Clostridium-fajok?
- A. coccusok
 - B. bacillusok
 - C. spirillumok
 - D. autotróf anyagcseréjűek
 - E. heterotróf anyagcseréjűek

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

29. Mi történik a Clostridium botuli által termelt toxin hatására az ideg izom-szinapszison?
- A. Nem változik meg a vázizom membránjának potenciálja.
 - B. Tartós depolarizációt alakít ki a vázizom sejtmembránján.
 - C. A szinapszis végbunkóiban nem egyesülnek szinaptikus hólyagokat körülvevő hárttyák a sejtmembránnal.
 - D. A vázizom Na^+ -ion-csatornáin ionáram mérhető.
 - E. A vázizom sejtmembrán-potenciálja -110 mV lesz.

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

30. Milyen hatással van a Clostridium tetani toxinja a vázizom ideg-izom-szinapszisára?
- A. Tartós depolarizációt alakít ki a vázizom sejtmembránján.
 - B. Kalciumionot juttat a szinaptikus részbe.
 - C. Gátolja az ingerületátvivő-anyagot bontó enzim működését.
 - D. Akár egy molekulányi ingerületátvivő anyag is tetanizálhatja az izmot.
 - E. A vázizom sejtmembrán-potenciálja -110 mV lesz.

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

31. Milyen típusú oltásokkal védekeznek a tetanuszbaktériumokkal szemben?
- A. A születés után nem sokkal adott egyszeri oltással passzív immunizálást végeznek.
 - B. A születés után többször ismételt aktív immunizálás lényege, hogy a szervezet emlékezzen a Clostridium tetani baktériumra.
 - C. A születés után többször ismételt passzív immunizálás lényege, hogy a szervezet emlékezzen a Clostridium tetani baktériumra és toxinjára.
 - D. A sérülést követő aktív immunizálás a Clostridium tetani baktériumok ellen hatásos.
 - E. A sérülést követő passzív immunizálás lényege, hogy a vérbe kerülő toxint megköltő fehérje legyen a szervezetben.

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

32. Melyik állítás igaz?

- A. Az előző oldali festmény a botulintoxinnal mérgezett ember haláltusáját ábrázolja.
- B. A szívizom nem érzékeny a botulin- és a tetanusztoxinra.
- C. A botulintoxint a műtétek során azért használják, hogy ellazítsa a vázizmokat.
- D. A tetanusztoxin miatt kialakuló halál során a légzés a kilégzés állapotában áll meg.
- E. A botulintoxint az erős mimikai ráncok megszüntetésére használják a kozmetikában.

NÖVÉNYEK IVARSEJTJEI

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

33. Egy zárvatermő nyolc mikrospóra-anyasejtjéből (a hím jellegű spórákat létrehozó diploid sejt) összesen hány hímivarsejt képződhet?

- A. 4
- B. 8
- C. 16
- D. 32
- E. 64

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

34. Tekintsük a zárvatermők embriózsák-fejlődésének általános, normál típusát. Egy zárvatermőben lévő nyolc makrospóra-anyasejtjéből (a női jellegű spórákat létrehozó diploid sejt) összesen hány petesejt képződhet?

- A. 4
- B. 8
- C. 16
- D. 32
- E. 64

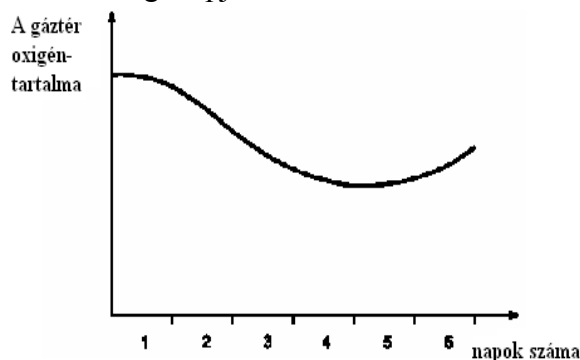
CSÍRÁZÓ MAGVAK

Megfelelő körülmények között, megvilágított, zárt térben csírázó magvak, majd a belőlük fejlődő növények gázcseréjét vizsgáljuk. Az alábbi görbe a gáztér oxigéntartalmának változását mutatja.

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

35. Milyen következtetéseket vonhatunk le az ábra és a szöveg alapján?

- A. Fél napig biztosan nem változott a gáztér gáztartalma.
- B. Az 5. napon a növény már fotoszintetizál
- C. A növényben az 5. naptól indul be a biológiai oxidáció
- D. A 6. naptól kezdve az oxigénkoncentráció várhatóan csökkenni fog.
- E. A CO₂-koncentráció hasonló görbe szerint változik.



Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

36. Milyen hatások szükségesek feltétlenül a csírázáshoz?

- A. fény
- B. megfelelő hőmérséklet
- C. oxigén
- D. szén-dioxid
- E. víz

A PONGYOLAPITYPANG

Csoportos választás (Válassza ki a nagybetűvel jelölt válaszcsoportok közül a leghelyesebbet!)

37. Mi igaz a növényre az alábbiak közül?

- a) kertekben kora tavasztól késő őszig megtalálható
- b) a föld feletti rész tömött levélrózsás
- c) a virágzati tengely felületén nyelvess virágok ülnek
- d) szemtermése van
- e) a levelek tojásdad alakúak, erőteljesen csipkézett szélűek
- f) a gyökér vékony főgyökérre és a belőle kiinduló oldalgyökerekre tagolódik

- A. a, b, c
- B. c, d, e
- C. a, e
- D. b, e, f
- E. d, e, f

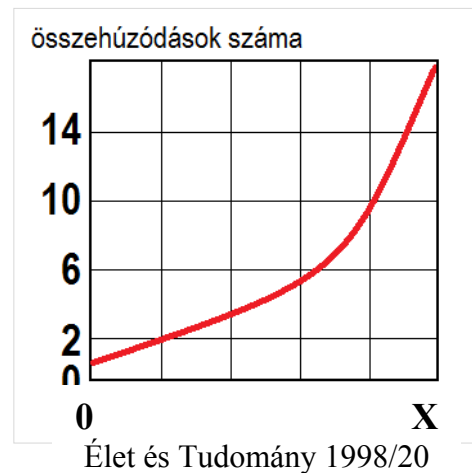
PAPUCSÁLLATKA

A papucsállatka lüktető üröcskéjének működését vizsgáljuk, az eredményeket grafikusán ábrázoljuk.

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

38. Milyen érték változását ábrázolták az x tengelyen?

- A. a sejt ozmotikus nyomásának változását
- B. a sejt hőmérsékletét
- C. a sejten belüli és kívüli oldott anyag koncentrációkülönbségét
- D. a sejthártyán belül és kívül mérhető hőmérséklet különbségét
- E. a lüktető üröcskében és a sejt citoplazmájában mért ozmotikus nyomás különbsége



Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

39. Mire utal az, hogy az x tengely 0 értékénél is működik a lüktető üröcske?

- A. a lüktető üröcske működésekor bomlástermékeket is eltávolít
- B. a lüktető üröcske vizet távolít el a sejtől
- C. a lüktető üröcske a sejt állapotától függetlenül működik
- D. a papucsállatkában nincs szabályozás
- E. a papucsállatka édesvízben él

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

40. Mi indokolja az összehúzódások számának a növekedését?

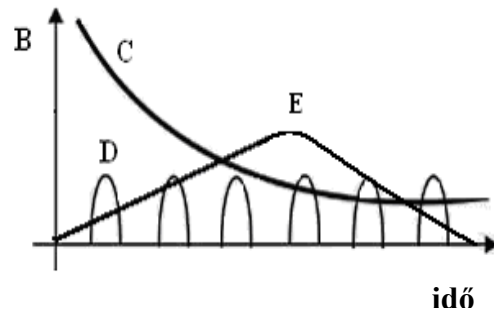
- A. a növekvő ozmotikus nyomáskülönbség
- B. a sejt csökkenő turgornyomása
- C. a növekvő vízbeáramlás
- D. a sejt rendelkezésére álló ATP mennyiségének a növekedése
- E. a környezetben tapasztalt hőmérsékletcsökkenés

A ROVAROK EGYEDFEJLŐDÉSE

A teljes átalakulással fejlődő rovarok egyedfejlődéséről a következőket tudjuk. A lárva növekedésében két hormon, a juvenilis hormon és az ekdizon avagy vedlési hormon működik közre. A kettő együtt vagy vedlést, vagy bebábozódást vált ki attól függően, hogy a vedlés megindulásakor milyen arányban vannak éppen jelen. A fiatal lárvákban a vedlést az ekdizon időszakszerű termelődése okozza.

Struktúra-funkció (Társítsa a számmal jelölt leírásokhoz az ábra betűkkel jelölt részletei közül a leginkább megfelelőt!)

- 41. hormonkoncentráció
- 42. juvenilis hormon
- 43. ekdizon hormon
- 44. olyan görbe, amely nem a hormonkoncentráció változását mutatja



Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

- 45. A szöveg és az ábra alapján milyen helyes következtetéseket vonhatunk le?
 - A. a juvenilis hormon termelődése nem fokozódik a lárva növekedésével
 - B. az ekdizon termelése a lárva növekedésével arányosan nő
 - C. az ábra a rovarok embrionális fejlődési szakaszának a hormonális változásait mutatja
 - D. az ábra az óriás szitakötő átalakulását szabályozó hormonális változásokat mutatja
 - E. az ábra az imádkozó sáska teljes átalakulását szabályozó hormonális változásokat mutatja

FOGAK, FOGAZATOK

Társítás (Társítsa a számmal jelölt fajokhoz a határozókulcs nagybetűkkel jelölt megoldásai közül a megfelelőt! Ne zavarja, hogy ugyanazzal a betűvel két különböző fajt is jelöltünk!)

- | | | | |
|----|---|-------|---------------------|
| 1 | a. Kifejletten fogakkal rendelkezik. | 2 | 46. üregi nyúl |
| | b. Kifejletten teljesen fogatlan. | A faj | 47. házi ló |
| 2 | a. Fogazatuk úgynevezett ránőtt. | B faj | 48. bölcs ember |
| | b. Fogazatuk vagy zápfoguk gyökeres. | 3 | 49. erdei cickány |
| 3 | a. Felső szemfogaik kifejletten hiányoznak. | 4 | 50. szarvasmarha |
| | b. Felső szemfogaik lehetnek. | 7 | 51. mezei hörcsög |
| 4 | a. Felső metszőfogaik állandóan nőnek. | 5 | 52. eurázsiai hiúz |
| | b. Felső metszőfoguk a kifejlett állatban hiányzik. | 6 | 53. rackajuh |
| 5 | a. Felső metszőfogaik mögött még 1 pár kisebb fog is található. | C faj | 54. grönlandi bálna |
| | b. Felső metszőfogaik száma kettő. | D faj | 55. vöröshasú unka |
| 6. | a. Állkapcsuk hossza 30 cm. | E faj | |
| | b. Állkapcsuk hossza 45 cm. | A faj | |
| 7. | a. Szemfogaik erőteljesek, hajlottak. | B faj | |
| | b. Szemfogaik nem hajlottak. | 8 | |
| 8. | a. Fogképletük 2123/2123. | C faj | |
| | b. A szemfoguk és a zápfoguk hasonló alakú. | D faj | |
| | c. Szemfogaik a hímeknek (általában) vannak. | E faj | |

HOMEOSZTÁZIS

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

56. Mi okozza a láz kialakulását?

- A. megváltozik a test „VAN” értéke
- B. felmelegszik a test
- C. a kórokozókból vagy a védekező fehérvérsejtekből felszabaduló (pirogén) anyagok befolyásolják a talamuszt
- D. megváltozik a hipotalamusz hőszabályozó központjának „KELL” értéke
- E. a nyúltagyi hőszabályozó központok pontatlanul működnek

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

57. Miért tapasztalhatunk „hidegrázást” a láz kialakulásának kezdetén?

- A. csökkenteni kell a hőleadást
- B. az izomösszehúzódás hőt termel
- C. az izomösszehúzódás energiát használ el
- D. a magasabb testhőmérséklet kialakításához extra hőtermelésre van szükség
- E. meg kell őrizni a test hőmennyiségét (hőretenció)

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

58. Mit tapasztalhatunk a láz csillapodása során?

- A. verejtékezünk
- B. az arcunk kipirul
- C. libabőrözés figyelhető meg
- D. egyes vázizmaink önkéntelenül ritmusosan összehúzódnak
- E. fázunk

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

59. Mi a következménye annak, ha a vér pH-ja csökken?

- A. paraszimpatikus túlsúly alakul ki
- B. emelkedhet a légzésszám
- C. nő a H^+ -ion kiválasztása
- D. csökken a H^+ -ion visszaszívása
- E. nő a szűrlet mennyisége

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

60. Melyik lehet az ödéma oka az alábbiak közül?

- A. a kapillárisokban a normálnál nagyobb ozmotikus nyomás
- B. a kapillárisokban a hidrosztatikai nyomás emelkedése
- C. a vérplazma normálnál nagyobb albumintartalma
- D. a kapilláris fokozott permeabilitása
- E. a nyirokerek elzáródása, funkciójuk elvesztése

HORMON

Egy kísérleti emlősállatba adunk. A hormon hatására megváltozik a vér Ca^{2+} -szintje.

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

61. Hol termelődhetett a bevitt, Ca^{2+} -szintet szabályozó ható hormon?

- A. az agyalapi mirigyben
- B. a pajzsmirigyben
- C. a mellékpajzsmirigyben
- D. az ivarmirigyben
- E. a hasnyálmirigyben

A hormon a vese kanyarulat csatornáinak távolabbi szakaszán növeli a Ca^{2+} -visszaszívását.

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

62. Melyik ez a hormon?

- A. tiroxin
- B. kalcitonin
- C. tesztoszteron
- D. parathormon
- E. ACTH

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

63. Mely sejteken keresztül hat a vér Ca^{2+} -szintjére ez a hormon?

- A. vörösvérsejteken át
- B. hámizomsejteken át
- C. a csontbontó sejteken át
- D. fehérvérsejteken át
- E. a bél hámsejtjein át

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

64. Milyen következménye lehet a hormon rendszeres adagolásának?

- A. magasabb lesz a vércukorszint
- B. ideg-izom ingerlékenység jelentkezik
- C. megnőhet az állat vérnyomása
- D. szívritmusa egyenletessé válik
- E. az állat belső szervei elmeszesednek

CUSHING

Ha az agyalapi mirigy mellévesekéregre ható hormonja fokozott mértékben termelődik, akkor úgynevezett Cushing-kór alakulhat ki. Ha a mellékvesekéregben alakul ki a hormonokat termelő daganat, akkor pedig Cushing-szindrómáról beszélhetünk. A két kórkép elkülönítése azonban gyakorlati szempontból nagyon lényeges, hiszen a kezelést alapvetően befolyásolja az elváltozás helyének meghatározása.

Négyféle asszociáció (Rendelje hozzá a számokkal jelölt állításokhoz a megfelelő betűt!)

- A. Cushing-kór
- B. Cushing-szindróma
- C. mindkettő
- D. egyik sem

65. emelkedik a vérben az ACTH-szint

66. csökken a vérben az ACTH-szint

67. emelkedik a vérben a kortizolszint

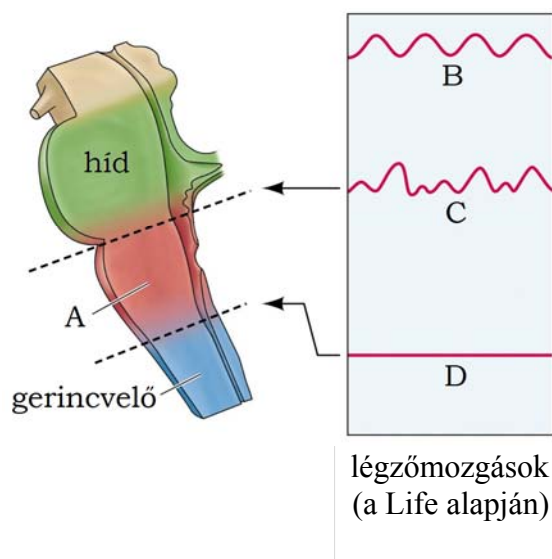
68. csökken a vérben a kortizolszint

69. csökken a vércukorszint

70. csökken az adrenalin termelése

LÉGZÉSSZABÁLYOZÁS

Kísérleti körülmények között vizsgálták egy emlősállat légzésének szabályozását. A szaggatott vonalak az idegrendszeri területek közötti átmetszéseket jelzik. A B görbe az ép, egészséges állat légzését jellemzi.



Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

71. Milyen idegrendszeri területet jelöl az A részlet?

- A. az agytörzset
- B. az agytörzsi hálózatos állományt
- C. a középagyat
- D. a köztiagyat
- E. a nyúltagyat

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

72. Mit mutat a gerincvelő feletti átmetszés légzőmozgásokra vonatkozó következménye?

- A. a légzőműködést szabályozó alapvető központ a hídban van
- B. az átmetszés feletti terület felelős a belégzés-kilégzés irányításáért
- C. az átmetszést követően a légzés leáll
- D. a hipotalamusz befolyásolja a légzést
- E. a gerincvelő idegsejtjei nem képeznek légzésszabályozó központot

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

73. Mire következtethetünk az A feletti átmetszés következtében kialakuló légzőmozgásból?

- A. az A terület részt vesz a légzés szabályozásában
- B. az A terület feletti rész is szabályozza a légzést
- C. az átmetszés következtében a légzés ritmustalanná válik
- D. a hipotalamusz befolyásolja a légzést
- E. az agytörzsi hálózatos állomány végighúzódik az agytörzsön

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

74. Mit tudunk a légzés szabályozásáról?

- A. a nagyagy befolyásolhatja a légzést
- B. a hipotalamusz vegetatív központjai módosíthatják a légzést
- C. az agytörzsben nincsenek légzőközpontok
- D. a hídban vannak a fő légzőközpontok
- E. a gerincvelői reflexek befolyásolhatják a légzést

GENETIKAI TANÁCSADÁS

Egy családban egy monogénes betegség előfordulását vizsgáljuk. Ez a betegség viszonylag ritka, az egyensúlyi populációban az egészséges emberek 60%-ában egyáltalán nem található meg a hibás allél. Egy egészséges, betegséget nem mutató szülőpárnak 2 gyermeke közül az egyik lányuk (jelöljük A-val) beteg lett. A beteg lány fia szintén beteg lett. Egy másik lányuknak, aki egészséges (jelöljük B-vel), már született egy egészséges lánya, és most ugyanez a lányuk a következő gyermekét várja. Férje is egészséges. (Az említett személyekben mutáció nem történt a vizsgált betegséget meghatározó gén esetében)

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

75. Mi igaz a betegség öröklésmenetére?

- A. recesszív allél örökítheti a betegséget
- B. domináns allél örökítheti a betegséget
- C. domináns és recesszív allél egyaránt örökítheti a betegséget
- D. domináns-recesszív öröklésmenet szerint öröklődik a betegség
- E. testi és nemi/ivari kromoszómán egyaránt elhelyezkedhet a vizsgált gén

Rövid válasz (Írja le a helyes választ!)

76. Mi a valószínűsége, hogy B lányuk heterozigóta a vizsgált génre nézve?

77. Mi a valószínűsége, hogy a B lány férje heterozigóta a vizsgált génre nézve?

78. Mi a valószínűsége, hogy az A lány férje homozigóta a vizsgált génre nézve?

79. Milyen valószínűséggel lesz a B lánynak beteg fia?

POPULÁCIÓ SZINTŰ EVOLÚCIÓS VÁLTOZÁSOK

Egy ideális populációban A génnek kétféle alléje van: A_1 és A_2 . A_1 allél gyakorisága 0,4, A_2 allélé 0,6. A kiindulási populációt először szelekciós hatás éri, az A_2A_2 genotípusú egyedek 15%-a elpusztul. A következő nemzedéket mutagén hatás éri, amelynek következményeként az A_1 allélek 25%-a A_3 alléllé alakul.

Rövid válasz (Írja le a helyes választ két tizedesjegyre kerekítve!)

80. A végső populáció hány százalékát adják az A_1A_1 egyedek?

81. A végső populáció hány százalékát adják az A_2A_2 egyedek?

82. A végső populáció hány százalékát adják az A_3A_3 egyedek?

GYOMOK

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

83. A felsorolt növények közül válassza ki az agresszíven terjedő, behurcolt gyomnövényeket!

- A. odvas keltike
- B. bíbor nebáncsvirág
- C. apró szulák
- D. selyemkóró
- E. konkoly

TALAJ

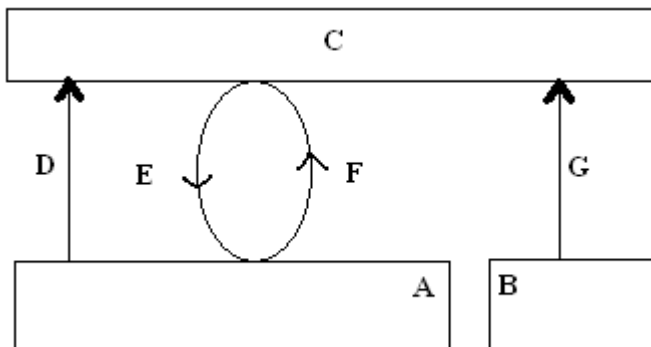
Párosítás (Párosítsa a számmal jelölt befolyásoló folyamathoz a betűkkel jelölt tényezők közül azt az egyet, amelyet ez a befolyásoló folyamat leginkább megváltoztat! Minden betű egyszer szerepeljen!)

- A. a talaj élőlények diverzitása
- B. a talaj víztartalma
- C. a talaj kémhatása
- D. a talaj nitrogéntartalma
- E. a talaj kötöttsége

- 84. műtrágyázás
- 85. a fenyők tűleveleinek bomlása
- 86. évente azonos mélységű szántás
- 87. rovarirtó szerek használata
- 88. fokozott öntözés

A GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS OKAI

Struktúra-funkció (Társítsa a számmal jelölt fogalmakhoz, folyamatokhoz az ábra betűkkel jelölt részletei közül a leginkább megfelelőt!)



- 89. biomassa
- 90. légkör
- 91. fosszilis energiahordozók
- 92. fotoszintézis
- 93. az erdők irtása, égetése

Rövid válasz (Írja le a helyes választ!)

- 94. Mit mutat az F-fel jelölt nyíl?
- 95. Mit mutat a G-vel jelölt nyíl?
- 96. Mely folyamatok fokozzák ma a felmelegedést? Írja le az ábra megfelelő betűjeleit!

EVOLÚCIÓ

Az alábbi fajok DNS-ének bázissorrendje eltér.

A relatív különbséget a számérték mutatja.

csimpánz – bonobo → 0,7

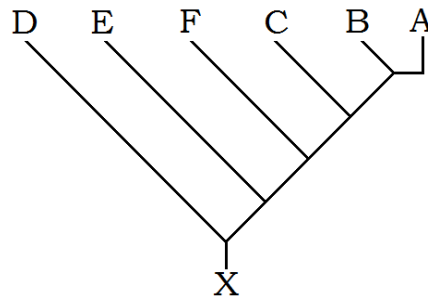
csimpánz – ember → 1,8

gorilla – ember → 2,3

csimpánz – gorilla → 2,3

orangután – gorilla, ember, csimpánz → 3,7

gibbon – orangután, gorilla, ember, csimpánz → 5,2



Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

97. Melyik betű jelöli az ábrán az embert?

- A. az A betű
- B. a B betű
- C. a C betű
- D. a D betű
- E. az X

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

98. Hol helyezkedik el a gibbon?

- A. az A betű
- B. a B betű
- C. a C betű
- D. a D betű
- E. az X

Összetett választás (Válassza ki a helyes állításokat!)

99. Melyik igaz az állatok kapcsolataira?

- A. a csimpánz közelebb áll genetikailag az emberhez, mint a bonobohoz
- B. az afrikai orangután azonos genetikai eltérést mutat a gorillával és a csimpánzzal
- C. az ember ugyanolyan közel áll a gorillához, mint a bonobohoz
- D. az ember közelebb áll a csimpánzhoz, mint a csimpánz a gorillához
- E. az orangután és a gibbon Ázsiában él

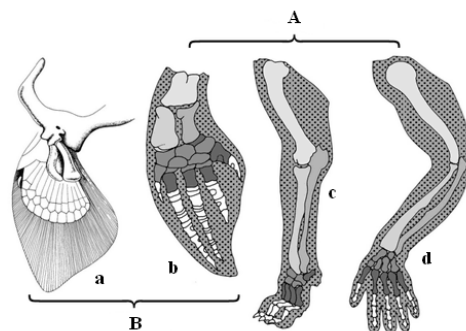
HOMOLÓG ÉS ANALÓG SZERVEK

Az ábra nagybetűi a homológ és analóg szervek csoportjait mutatják.

Egyszerű választás (Válassza ki az állítások közül a leghelyesebbet!)

100. Az alábbi párok közül melyek között van ugyanolyan kapcsolat, mint az ábrán a **b** és a **c** között?

- A. a tintahal kopoltyúja és a ponty kopoltyúja között
- B. a rovarok szárnya és a denevér szárnya között
- C. a lepkeszárny és a madárszárny között
- D. az akác levéltöve és a kökény ágtöve között
- E. a rózsza lomblevele és a kökény szíromlevele között



MEGOLDÓLAP

- | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|
| 1. | A | B | C | D | E | 26. | A | B | C | D | E |
| 2. | A | B | C | D | E | 27. | A | B | C | D | E |
| 3. | A | B | C | D | E | 28. | A | B | C | D | E |
| 4. | A | B | C | D | E | 29. | A | B | C | D | E |
| 5. | A | B | C | D | E | 30. | A | B | C | D | E |
| 6. | A | B | C | D | E | 31. | A | B | C | D | E |
| 7. | A | B | C | D | E | 32. | 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. | A | B | C | D | E |
| 15. | A | B | C | D | E | 40. | A | B | C | D | E |
| 16. | A | B | C | D | E | 41. | A | B | C | D | E |
| 17. | A | B | C | D | E | 42. | A | B | C | D | E |
| 18. | A | B | C | D | E | 43. | A | B | C | D | E |
| 19. | A | B | C | D | E | 44. | A | B | C | D | E |
| 20. | A | B | C | D | E | 45. | A | B | C | D | E |
| 21. | A | B | C | D | E | 46. | A | B | C | D | E |
| 22. | A | B | C | D | E | 47. | A | B | C | D | E |
| 23. | A | B | C | D | E | 48. | A | B | C | D | E |
| 24. | A | B | C | D | E | 49. | A | B | C | D | E |
| 25. | A | B | C | D | E | 50. | A | B | C | D | E |

A jó válaszok száma:

A jó válaszok száma:

A rossz válaszok száma:

A rossz válaszok száma:

MEGOLDÓLAP

- | | |
|---------------|----------------|
| 51. A B C D E | 76. _____ |
| 52. A B C D E | 77. _____ |
| 53. A B C D E | 78. _____ |
| 54. A B C D E | 79. _____ |
| 55. A B C D E | 80. _____ |
| 56. A B C D E | 81. _____ |
| 57. A B C D E | 82. _____ |
| 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. _____ |
| 70. A B C D E | 95. _____ |
| 71. A B C D E | 96. _____ |
| 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: