



Oktatási Hivatal

A 2016/2017. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
első forduló

BIOLÓGIA I-II. KATEGÓRIA

FELADATLAP ÉS VÁLASZLAP

Munkaidő: 240 perc
Elérhető pontszám: 195 pont

ÚTMUTATÓ

A munka megkezdése előtt nyomtatott nagybetűvel ki kell tölteni az adatokat tartalmazó részt és minden különálló lapon a versenyző nevét, osztályát!

A feladatok megoldásához íróeszközön kívül más segédeszköz nem használható!

A borítólapon belül öt csoportban 50-50 feladat van. **Az öt csoportból minden versenyzőnek hármat kell megoldania, saját választása szerint.** A feladatok feleletválasztásos jellegűek. A feladatlapokon megoldás közben szabadon lehet javítani, de a **válaszlapon tilos a javítás.**

A válaszlapot a szaktanár (szaktanári munkaközösség) értékeli a központi javítási-értékelési útmutató alapján. Továbbküldhetők **I. kategóriában a legalább 80 pontra,**
II. kategóriában a legalább 100 pontra értékelt válaszlapok.

A VERSENYZŐ ADATAI

A versenyző neve: oszt.:

Kategória: *I. kategória* *II. kategória** (*A megfelelő aláhúzendő!)

Az iskola neve:

.....

Az iskola címe: irsz. város

.....utcahsz.

Iskolai pontszám:..... A dolgozatot *értékelő tanár* aláírása:.....

Bizottsági pontszám:..... A felüljavító *bizottsági tag/-ok* aláírása:

.....

A FELADATCSOPORT TÍPUSA:

- | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|
| 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 rossz válaszok száma:

Összesen: 65

ALGÁK, GOMBÁK, NÖVÉNYTAN**EGYSZERŰ VÁLASZTÁS (10 PONT)**

1. Az alábbiak közül melyik rendelkezik zöld szintestekkel?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a kambium sejtjei
- B. a gyökércsúcsi osztódó szöveti sejtek
- C. a rostasejtek
- D. a szilárdító alapszöveti sejtek
- E. a gázcserenyílás zárósejtjei

2. A hajtáscsúcs közelében, a hajtás egyik oldalán (A) magasabb az auxin koncentrációja, mint a másikon (B). Mi lehet ennek az oka, és mi a várható következménye? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a B oldalt erősebb fény éri, a hajtás A irányába hajlik el
- B. a B oldalt erősebb fény éri, a hajtás B irányába hajlik el
- C. az A oldalt erősebb fény éri, a hajtás nem hajlik el
- D. az A oldalt erősebb fény éri, a hajtás A irányába hajlik el
- E. az A oldalt erősebb fény éri, a hajtás B irányába hajlik el

3. Az alábbiak közül melyik diploid sejt? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a páfrány spórája
- B. a tulipán petesejtje
- C. a moha spóratartó tok falának egyik sejtje
- D. a zsurló előtelepének egyik sejtje
- E. az erdei fenyő pollenjének egyik sejtje

4. Az alábbiak közül melyik faj rendelkezik csészelevéllel? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a gyepürózsa
- B. a saspáfrány
- C. a mocsári kockásliliom
- D. az angol perje
- E. a nyugati tuja

5. Az alábbi koncentrációjú kálium-klorid oldatok közül csak az egyikkel sikerült egy kísérletben bőrszöveti sejtek plazmolízisét előidézni. Melyik lehetett ez? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

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

6. Melyik növény szélporzású az alábbiak közül? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. fürtös salamonpecsét
- B. lucfenyő
- C. kis ezerjófű
- D. mezei zsurló
- E. egybibés galagonya

7. Melyik feladatot végzi módosult levél az alábbiak közül? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. kaktusz – vízraktározás
- B. kancsóka – rovarfogás
- C. vadkörte – fotoszintézis
- D. kökény – védelem
- E. borostyán – kapaszkodás

8. Mely páros tagjai vannak a közös őstől való időbeli távolság alapján legtávolabb egymástól? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. zöld szemesostoros – csillárkamoszat
- B. kapcsos korpafű – erdei fenyő
- C. erdei pajzsika – kocsányos tölgy
- D. csillagos májmoha – mocsári zsurló
- E. csillagos májmoha – közönséges gyertyán

9. Melyik növény termésének fő tartalék tápanyaga fehérje? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. kukorica B. burgonya C. szójabab
D. sárgabarack E. rizs

10. Egy kétszikű növény levelének keresztmetszetét nézzük mikroszkóp alatt. Az alábbiak közül melyik általában a szövetek helyes sorrendje a színi oldaltól a fonáki oldal felé haladva? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. bőrszövet – táplálék-készítő alapszövet – szilárdító alapszövet – háncsrész – farész – szilárdító alapszövet – táplálék-készítő alapszövet - bőrszövet
B. bőrszövet – táplálék-készítő alapszövet – szilárdító alapszövet – farész – háncsrész – szilárdító alapszövet – táplálék-készítő alapszövet - bőrszövet
C. bőrszövet – szilárdító alapszövet – háncsrész – farész – szilárdító alapszövet – bőrszövet
D. bőrszövet – táplálék-készítő alapszövet – szilárdító alapszövet – háncsrész – kambium - farész – szilárdító alapszövet – táplálék-készítő alapszövet - bőrszövet
E. bőrszövet – táplálék-készítő alapszövet – kambium – táplálék-készítő alapszövet – bőrszövet

SZÁRAZFÖLDI NÖVÉNYEK (10 PONT)

Törzs	11.	Zárvatermők	Harasztok
Törzsre jellemző evolúciós újítás	12.	13.	14.
Példafaj	tiszafa	15.	16.

11. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. Fenyők B. Mohák C. Nyitvatermők
D. Kétszikűek E. Zsurlók

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

- A. gyökérszörök B. vízzállító csövek C. virág
D. víztől független szaporodás E. levél

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

- A. vízzállító cső B. virág C. termés
D. víztől független szaporodás E. gyökér

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

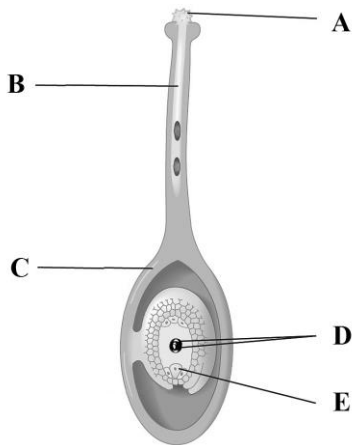
- A. vízzállító cső B. virág C. levél
D. gyökér E. víztől független szaporodás

15. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*

- A. részeges korpafű
B. rucaöröm
C. napraforgó
D. mocsári gólyahír
E. mocsári zsurló

16. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. hegyeslevelű ligetmoha
B. kövi fodorka
C. Vénusz légycsapója
D. erdei iszalag
E. széleslevelű gyékény

KETTŐS MEGTERMÉKENYÍTÉS – ÁBRÁS FELADAT (8 PONT)

17. Diploid sejt / diploid sejteket tartalmaz. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
18. A legtöbb esetben itt jönnek létre a hímivarsejtek. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
19. A sejt minden génből két azonos változatot tartalmaz (ha a mutáció lehetőségétől eltekintünk). *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
20. Belőle jön létre a mag tápszöve. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
21. Ettől a sejtől kapja az utód az anyai eredetű örökítőanyagot. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
22. Génállománya megegyezik az anyanövényével. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
23. Ivarsejt. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

az ábra forrása:

<http://apbio1plants.weebly.com/pollination-and-double-fertilization.html>

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS (10 PONT)

Telepesek

Telepes felépítésű élőlényeket találunk a zöldmoszatok, a mohák, a tömlős gombák, és a(z) ...**24.** ... között is. Telepesek a Föld leghosszabb fotoszintetizáló élőlényei közé tartozó egyes ... **25.** ... fajok is. A tömlős gombák közé tartozó ... **26.** ... esetén a teleptest ... **27.** ... áll. A zuzmók telepteste ... **28.** ... és ... **29.** ... együttéléséből keletkezik. Sok szempontból nagy tűrőképességük miatt a zuzmók tipikus ... **30.**

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

- A. ostoros moszatok B. vörösmoszatok C. kovamoszatok
D. harasztok E. bazídiumos gombák

25. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. zöldmoszat B. barnamoszat C. vörösmoszat
D. kékmoszat E. sárgásmoszat

26. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. mezei szegfűgomba B. ízletes vargánya C. homoki szarvasgomba
D. piruló özlábgomba E. légyölő galóca

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

- A. micéliumból B. bazídiumokból C. hifákból
D. cellulózból E. szövetekből

28. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. májmohák B. lombosmohák C. gombák
D. korpafüvek E. zsurlók

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

- A. zöldmoszatok B. kékbaktériumok C. amőbák
D. nitrogényűjtő baktériumok E. csillárkamoszatok

30. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. élősködők B. allergének C. rovarrevők
D. pionír élőlények E. gyomfajok

VÍZFELSZÍVÁS (9 PONT)

Egy növény vízfelszívását vizsgálták az idő függvényében napokon keresztül. A fényerősség végig állandó volt, a vizsgálat alatt semmilyen formában nem jutott víz a talajba.

31. Milyen mértékegységgel lehet megadni a teljes növényre vonatkoztatott vízfelszívás mértékét? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. $\text{dm}^3/\text{óra}$ B. dm^3/m^2 C. mm^3/mol
D. cm^3/kg E. cm^3/perc

32. A kísérlet eredményeit grafikusán is ábrázolták: az idő függvényében a vízfelszívás mértékét. Milyen volt a görbe? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. vízszintes B. függőleges C. exponenciálisan emelkedő
D. emelkedő, telítési értékhez tartó E. csökkenő

33. Milyen eltérést tapasztaltak volna, ha hasonló körülmények között, de 10%-kal nagyobb fényerősségnél végzik el a méréseket? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. semmilyen
B. az azonos időpontokhoz tartozó függvényértékek magasabbak lettek volna
C. az azonos időpontokhoz tartozó függvényértékek alacsonyabbak lettek volna
D. a görbe tükröződött volna az x tengelyre
E. a talaj lassabban veszítette volna el a víztartalmát

34. Milyen úton jutott el a víz nagy része a növényen keresztül a külvilágba?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. talaj – bőrszövet – alapszövet – farész – alapszövet - gázcserenyílás
B. talaj – bőrszövet – alapszövet – háncsrész – alapszövet - gázcserenyílás
C. talaj – bőrszövet – alapszövet – háncsrész - farész – alapszövet - gázcserenyílás
D. talaj – bőrszövet – farész – alapszövet - gázcserenyílás
E. talaj – bőrszövet – háncsrész – alapszövet - gázcserenyílás

35. A víz mellett milyen anyagokat vesz fel a növény a gyökerein keresztül?

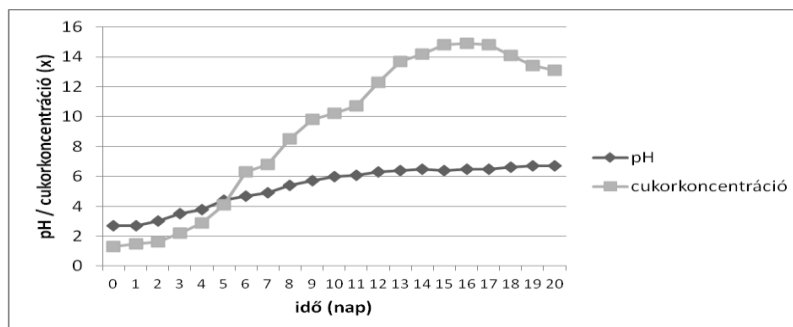
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. nitrát-ion
B. karbamid
C. nátrium-ion
D. aminosavak
E. humusz

36. A gyökérszőrök membránjában lévő kálium-csatornák működése aktívabbá válik. Mely állítások igazak a gyökér bőrszöveti sejteire vonatkozóan az alábbiak közül?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. több ATP-t fogyaszt a sejt
B. több K^+ jut be a sejtbe
C. több K^+ jut ki a külvilágba
D. kevesebb víz jut a sejtbe aktív transzporttal
E. több víz jut a sejtbe aktív transzporttal

ÉRIK A SZEDER (8 PONT)

A fenti ábrán a hamvas szeder érésben lévő termésének pH-ját és monoszacharid-koncentrációját ábrázolták az idő függvényében.

37. Mi lehet reálisan a zárójelbe tett x? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. $\text{g}/100 \text{ cm}^3$ B. mol/dm^3 C. kmol/cm^3
 D. mmol/cm^3 E. kg/dm^3

38. A vizsgálat hányadik napján egyezett meg a cukortartalom és a pH?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 0. B. 4. C. 5.
 D. 16. E. az azonosság nem értelmezhető

39. A szeder színe a vizsgálat során folyamatosan változott. A szeder színét természetes sav-bázis indikátor befolyásolja. Mely állítások igazak az alábbiak közül?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. Az érett szeder színe bordó.
 B. Az érett szeder színe fekete.
 C. Az indikátor színe a kémhatás savasodásával a pirostól a fekete felé tolódik.
 D. Az indikátor színe a kémhatás lúgosodásával a feketétől a bordó felé tolódik.
 E. Az indikátor színe a kémhatás savasodásával a feketétől a piros felé tolódik.

40. Honnan származhat a gyümölcs cukortartalma?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

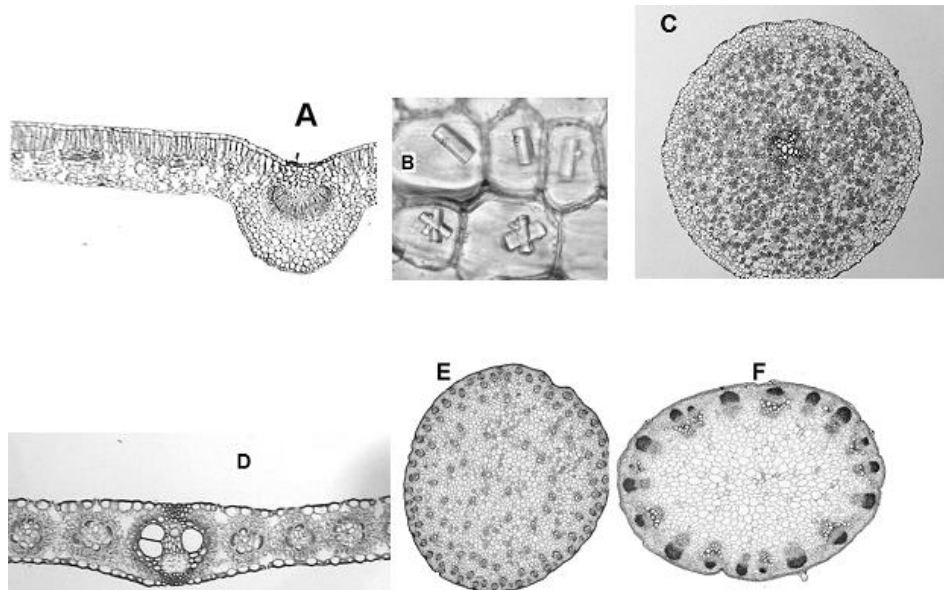
- A. A növény hagymájában tárolt glükóz a hánrcsrészen keresztül szállítódik a gyümölcs sejtjeihez.
 B. A gyümölcs sejtjei fotoszintézissel hozzák létre.
 C. A levelek fotoszintézissel glükózt hoznak létre, amit a raktározó alapszövet szállít a gyümölcs sejtjeihez.
 D. Éjszaka a levelek sejtjeiben lévő keményítőből származó cukor a hánrcsrészen szállítódik a termésekbe.
 E. A levelekben képződött cukor a szár szállítóelemeinek külső részén szállítódik a gyümölcs sejtjeihez.

41. Mi lehet a magyarázata a vizsgálat 15. napja után észlelhető eseményeknek?

Válassza ki a leghelyesebb válaszok (2) betűjeleit!

- A. Eső miatt a szederszemekbe víz jutott be ozmózissal.
 B. A szeder cukortartalma vízvesztés miatt lecsökkent.
 C. A 15. nap körül áll le a gyümölcsszemekben a fotoszintézis.
 D. Az érett gyümölcs sejtjeiben felgyorsulnak a lebontó folyamatok.
 E. A túlérett gyümölcs sejtjeiben felgyorsul a cukor felhalmozódása.

MIKROSZKÓPOS KÉPEK ELEMZÉSE (10 PONT)



Az ábrák nagybetűi a képeken szereplő növényi szervekre, illetve azok struktúráira utalnak.

42. A vöröshagymára (vagy általában az egyszikűekre) jellemző felépítést mutat az adott sorban felsorolt mindegyik betű. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. ADEF B. ABCD C. BCDF
D. BEC E. BDE

43. A réti boglárkára (vagy általában a kétszikűekre) jellemző felépítést mutat az adott sorban felsorolt mindegyik betű. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. ABCE
B. ACDF
C. ACEF
D. ACF
E. CDF

44. Levélből készült mikroszkópos képet mutat az adott sorban felsorolt mindegyik betű. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. ABC
B. ADE
C. CEF
D. ADEF
E. AB

45. Az alábbiak közül melyek azok a betűsorok, ahol mindegyik kép (láthatóan) mutatja a szállítószövetet? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*

- A. ABCDEF
B. ABC
C. DEF
D. BEF
E. CEF

46. Az alábbiak közül melyik az a sor, ahol mindegyik képrészlet tartalmazhat zárósejtet?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. ADEF
- B. ABC
- C. CDEBF
- D. ACD
- E. AEC

47. Melyik képen vannak osztódószöveti sejtek? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

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

48. Az alábbiak közül melyik sor tartalmaz kizárólag olyan esemény(eke)t, amelye(ke)t akkor tapasztalhatnánk, ha a B ábrán lévő szövetre a valóságban sósavat cseppenténénk?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

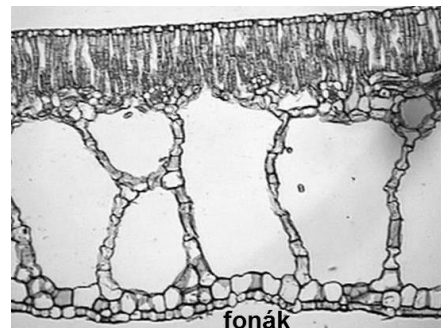
- a) gázfejlődés b) pezsgés c) kristályok eltűnése d) kristályképződés

- A. ab
- B. abc
- C. c
- D. d
- E. ac

49. Melyik növényből származik ez a metszet?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

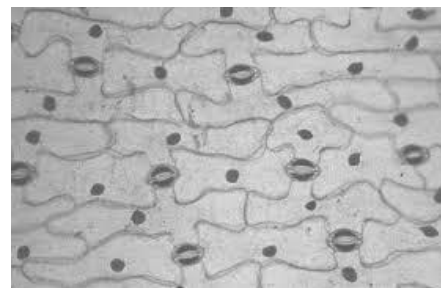
- A. bükkfa
- B. kocsánytalan tölgy
- C. fehér tündérrózsa
- D. angolperje
- E. vadrózsa



50. Melyik szövet képe ez?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. bőrszövet
- B. hámszövet
- C. kiválasztó alapszövet
- D. levegőztető alapszövet
- E. szilárdító alapszövet



Források:

<http://www.sttss.edu.hk/biology/photomicrograph/bio%20photo.htm>

<http://wecpark.com/hort/plants.html>

EUKARIÓTA EGYSEJTŰEK, SZIVACSKOK, ÁLLATTAN, ETOLÓGIA**EGYSZERŰ VÁLASZTÁS (10 PONT)**

1. Mi jellemző a szivacsokra?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. testfelépítésükre a sugaras szimmetria a jellemző
- B. idegsejtjeik szórtan, rendszert alkotva helyezkednek el
- C. ivaroson gyöngysarjakkal szaporodnak
- D. többségük hímnős
- E. sejten kívül emésztenek

2. A csalánozókra jellemző, hogy...

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. testük álszövetes szerveződésű.
- B. aktív helyváltoztató mozgásra nem képesek.
- C. belső sejtrétegük csillókkal borított.
- D. testüket egyforma sejtek építik fel.
- E. idegrendszerük többnyűlványú idegsejtek összekapcsolódásával jött létre.

3. Melyik őshonos faj fordul elő Magyarországon a felsorolt csalánozók közül?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. vörös korall
- B. zöld hidra
- C. bíborrózsa
- D. füles medúza
- E. üvegmedúza

4. Mi jellemző az örvényféregek tápcsatornájára?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. háromszakaszos bélcsatorna
- B. szájnyílásuk a feji végen található
- C. emésztésük mindig sejten belüli
- D. egész testüket behálózza az elágazó béledény rendszerük
- E. az emésztés főleg a középbeli és utóbeli szakaszban történik

5. Melyik parazita féreg köztes gazdája a törpe iszapcsiga?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. tejfehér planária
- B. gyászos örvényféreg
- C. májmétely
- D. horgasfejű galandféreg
- E. orsógiliszta

6. Melyik állatcsoport összes fajára jellemző a váltivarúság?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. gyűrűsféreg
- B. laposféreg
- C. ízeltlábúak
- D. puhatestűek
- E. csalánozók

7. Az újszájú állatok mindegyikére jellemző, hogy...

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. egyedfejlődésük során két sejtrétegű, kehelyformájú test alakul ki.
- B. áltestüregűek.
- C. elsődleges testüregűek.
- D. hármass testüregűek.
- E. tagolt ürbelük van.

8. A tiszavirág esetében a nőtényeknél az utolsó lárvastádiumot egyből az ivarérett imágó követi. A lárvák lárvakori szervekkel rendelkeznek és életmódjuk is eltér a kifejlett állatokétól. A tiszavirág egyedfejlődése... *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. kifejlés. B. átváltozás. C. átalakulás.
 D. teljes átalakulás. E. közvetlen fejlődés.
9. Melyik tulajdonság jellemző a rákokra?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 A. tápcsatornájukhoz középbéli mirigy kapcsolódik
 B. kiválasztásuk Malpighi-edényekkel történik
 C. látószervük egyszerű gödörszem
 D. végtageredetű szájszervük a csáprágó
 E. zárt keringési rendszerük központja a szív, a potroh hátoldalán található
10. Melyik magatartásformára igaz az alábbi megállapítás:
 Bizonyos életkorban lezajló végleges tanulási folyamat.
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 A. taxis B. mimikri C. tájékozódás
 D. ivadék gondozás E. bevésődés

CÍMERÁLLAT – SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS (7 PONT)

Egészítse ki az alábbi szöveget a számmal jelölt helyeken! A helyes kiegészítéseket a számok után betűvel jelölt változatok közül kell kiválasztania! Párosítsa a számokhoz a megfelelő betűjelet!

Az Aggteleki Nemzeti Park címerállata Európában jól ismert, nem veszélyeztetett, hazánkban védett állat, rendszertanilag a(z) ...**11**... csoportjába tartozik. Elsősorban ...**12**... fordul elő. A címerállat kültakarója ...**13**.... A csoportba tartozó élőlények kiválóan alkalmazkodnak a ragadozókkal szembeni védekezésben, a kültakarójukban található ...**14**...-nek köszönhetően. A 14. működését a(z) ...**15**... szabályozza.



11. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. götéek
 B. farkatlan kétéltűek
 C. gyíkok
 D. farkos kétéltűek
 E. kígyók
12. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*
 A. hűvös erdei élőhelyeken
 B. sekély állóvizekben
 C. parkokban és réteken
 D. karsztbokor erdőkben
 E. csermelyek, patakok környékén
13. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*
 A. méreganyagait táplálékszerzésre használja
 B. enyhén mérgező, élénkszínű
 C. verejtékmirigyekben gazdag
 D. riasztó hatású
 E. jelentéktelen, szürkefoltos
14. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. faggyúmirigyek
 B. pigmentsejtek
 C. zsíresejtek
 D. bőrszöveti sejtek
 E. idegsejtek
15. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. szaporodás szervrendszere
 B. idegrendszer
 C. hormonrendszer
 D. immunrendszer
 E. kiválasztó szervrendszer

COMPÓ – SZÖVEGES FELADAT (8 PONT)

Az év hala 2016-ban a compó. A compó fontos, őshonos halunk, amely nagy népszerűségnek örvend, nemcsak a horgászok körében. Zömök, oldalról enyhén lapított testét apró pikkelyek fedik. Feje aránylag nagy, orra hosszú, szeme viszont kicsi. Csúcsban nyíló száj, húsos ajak és a szájszegletében két bajusz jellemzi. A táplálékában szerepelnek planktonikus és fenéklakó állatok, növényi magvak és hajtások, bomló szerves anyagok. Színezete változatos, az irizáló zöldtől az óranyon át, majdnem a feketéig változó. Úszói nagyok, lekerekítettek. Ezek alapján a népi mendemondák „haldoktora” az egyik legtetszetősebb faja a halfaunánknak.



Élőhely igényét Herman Ottó tökéletesen öntötte szavakba: „A nyálkás czompó leginkább tavakban és mocsarakban terem, szereti a csendes, iszapos fenekű vizet...” Forrás: [mmetapio.hu]

16. A compó a csontos halakhoz, a ponty-félék családjába tartozik. Mi jellemző az ebbe a családba tartozó fajokra? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*

- A. a csontos csigolyák apró ízületekkel kapcsolódnak egymáshoz, lehetővé téve a kigyózó mozgást
- B. belső megtermékenyítésűek
- C. rendelkeznek oldalvonal-szervvel
- D. a kopoltyúfedőik hiányoznak
- E. testtájaik: fej, nyak, törzs, farok

17. Mi jellemző a compó táplálkozásmódjára? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*

- A. mindenevő
- B. ragadozó
- C. garatfogai vannak
- D. a növényevő halnak jól fejlett gyomra van
- E. egy pár nyálmirigye van

18. A compó szerveire jellemző, hogy...

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. úszóhólyagjának gáztartalom változtatását nem közvetlen a levegő leadással vagy -felvétellel végzi.
- B. kicsi hólyagszeme távollátó.
- C. belső füle, külső füle, dobhártyája van.
- D. szaglógödre a szájüreggel közlekedik.
- E. belső füle a térbeli orientáció szerve is.

19. A csontos halak kültakarójára jellemző, hogy...

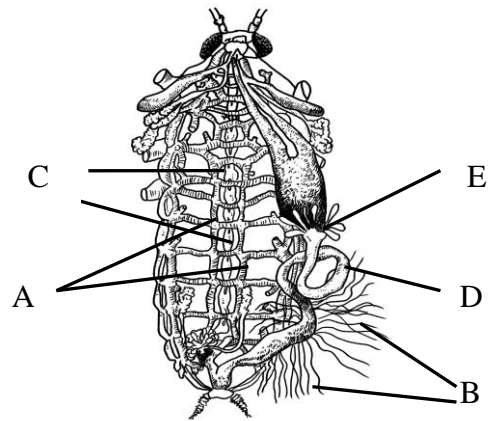
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. a bőr hámja többrétegű, elszarusodó laphám.
- B. a pikkelyeket a hám és az irha hozza létre.
- C. testüket általában pikkelyek fedik, de előfordulnak csupaszbőrűek is.
- D. a bőr hámja egyrétegű, el nem szarusodó.
- E. a pikkelyek körkörös növekedési vonalaiból az állat korára következtethetünk.

CSÓTÁNY – ÁBRÁS FELADAT (6 PONT)

A csótány belső szerveit vízréteg alatti boncolással tártuk fel. Az ábrán a betűk szerveket jelölnek. *Párosítsa a számmal jelölt állítást a megfelelő betűvel! Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

20. A szervben kitinfogak találhatóak.
21. Feladata az emésztés és felszívás.
22. A környezet és az állat teste közti gázcserét biztosítja.
23. A hasi oldalon végigfutó szelvényezett szervrendszer.
24. A légzési gázokat szállítja.
25. Sejtjei a testüregből passzív átszűrést végeznek.

**PUHATESTŰEK (8 PONT)**

26. Mi jellemző a kagylók testfelépítésére? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*
 - A. köpenyük két teknőből álló héjat hoz létre
 - B. összes szervüket a zsigerzacskó tartalmazza
 - C. minden fajuk kétoldali szimmetriájú
 - D. vázuk az állattal növekvő meszes képződmény
 - E. a héjat (a hazai fajoknál jellemzően) egyetlen záróizom tartja össze
27. A lábasfejűekre jellemző, hogy ... *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*
 - A. leggyakoribb fajaiknak csökevényes vázmaradványa a szépiacsont.
 - B. sugaras szimmetriájúak.
 - C. kitinvázuk az állattal növekvő képződmény.
 - D. tölcérszervük biztosítja rakétaelvű mozgásukat.
 - E. testük részben csavarodott, ezért megmaradt a kétoldali szimmetriájuk.
28. A csigák mozoghatnak ... *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*
 - A. haslábbal.
 - B. kígyózó mozgással.
 - C. bőrizomtömlővel.
 - D. harántesíkkolt izmokkal.
 - E. dongalábbal.
29. A szárazföldi csigák szaporodására és egyedfejlődésére jellemző, hogy ... *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 - A. minden fajuk váltivarú.
 - B. külső megtermékenyítésűek.
 - C. hímnősek.
 - D. ivartalanul is szaporodnak.
 - E. önmegtermékenyítésre is képesek.
30. A lábasfejűek/fejlábúak szaporodására és egyedfejlődésére jellemző, hogy ... *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 - A. váltivarúak.
 - B. külső megtermékenyítésűek.
 - C. közvetett fejlődésűek.
 - D. váltakozik az ivaros és az ivartalan nemzedék.
 - E. lárvájuk a plankton alkotója.

EGY ZÖLDES SZUROKFEKETE GERINCTELEN (7 PONT)



A kép forrása: [wikipedia]

31. Mi jellemző a törzsre, amelybe a képen látható állat tartozik?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. ősi szelvényezett élőlényektől származnak
- B. csak belső szelvényezettség jellemzi
- C. tagolt csőidegrendszerük van
- D. lemezes tüdejük van
- E. valódi külső vázuk van

32. Melyik sorban található azok a fajok, melyek azonos csoportba tartoznak a fenti állattal?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. betűző szú, takácsatka, óriás nünüke
- B. tavaszi ganéjtúró, káposztalepke, rühatka
- C. bőrfutrinka, nagy vízibolha, szürke gömbászka
- D. aranyos bábrabló, nagy hőscincér, szegélyes csíkbogár
- E. közönséges kullancs, tiszavirág, kék légivadász

33. Mi jellemző az állat táplálkozására? Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a szájüregéhez nem csatlakoznak nyálmirigyek
- B. sejten belül és kívül is emészt
- C. a tápanyagok emésztése és felszívása az utóbelében történik
- D. a felszívott tápanyagok a testfolyadékába jutnak
- E. szájszerve előbél eredetű

34. Melyik állítás igaz az állat testfelépítésével kapcsolatban?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

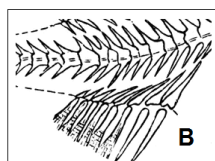
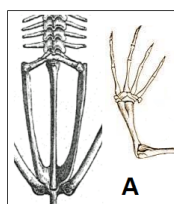
- A. első pár fedőszárnyát megvastagodott kitin borítja
- B. a szárnyak mozgatását a potroh falához tapadó harántcsíkkolt izmai végzik
- C. keringési szervrendszere zárt típusú
- D. csáprágója van
- E. csak egyszerű szeme van

35. Mi igaz a szaporodására és egyedfejlődésére? Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. külső megtermékenyítésű
- B. fejlődése közvetlen
- C. lárvaalakja nem hasonlít az imágóhoz
- D. a bábozódásának kiváltója a juvenilis hormon mennyiségének növekedése
- E. váltivarú

GERINCESEK (9 PONT)

A képeken a gerincesek három különböző osztályába tartozó élőlény csontvázának részlete látható. Párosítsa a számmal megjelölt jellemzéseket, meghatározásokat a megfelelő betűjellel! Valamelyik állítás nem tartozik egyik képhez sem (E), és van, amelyik mindegyik képhez kapcsolódik (D).



mindhárom
D

egyik sem
E

36. Egyedfejlődésük során csőidegrendszerük a külső csíralemezből alakult ki.
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
37. Kültakarójuk mirigyekben gazdag. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*
38. Légzőszervük előbél eredetű. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
39. Állandó testhőmérsékletű állatok. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
40. Szaporodásukra a külső megtermékenyítés jellemző.
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!
41. Légzőfelületük léghajszálcsővekből áll. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
42. Közvetlen őseik evolúciós újítása az ötujjú végtagtípus megjelenése.
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

VISELKEDÉSFORMÁK (10 PONT)

43. A felsorolt viselkedések közül melyik lehet aktív tájékozódás?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. a méhek megjegyzik a tárgyak színét
 - B. a fénykedvelő rovarok fény felé repülése
 - C. a tárgyak alakjának megjegyzése
 - D. a delfinek ultrahanggal történő tájékozódása
 - E. a vonuló madarak tájékozódása az elektromágneses tér alapján
44. Melyik állítás igaz a kémiai kommunikációra?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. a szagok érzékelése is ide tartozik
 - B. állatokra jellemző, emberre nem
 - C. elsősorban a rovarok territoriális magatartásában van szerepe
 - D. az egyedek közötti kémiai kommunikáció (evolúciós időben) korábbi, mint az egyeden belüli, hormonális kommunikáció
 - E. a nektárt gyűjtő méh a kaptárba távolról (1000 m-ről) visszatérve jellemzően így jelzi társainak a táplálék felfedezését
45. Melyik öröklött magatartásforma?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!
- A. a békák menekülési reflexe
 - B. a rovarok megmerevedési reakciója
 - C. idomítás cirkuszi mutatványokra
 - D. a megszokott hanghatások nem váltanak ki menekülést a városi madarakban
 - E. a fészekhagyó madarak felismerik szüleiket
46. Mi igaz a kulcsingerre?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!
- A. öröklött magatartásforma
 - B. szükséges lehet a táplálkozás beindításában
 - C. a rovarok magatartásában nem játszik szerepet, mert gerincesekre jellemző
 - D. vörös tollcsomó is lehet kulcsinger
 - E. az öröklött mozgásmintázat ennek hiányában nem jelenhet meg

47. Ki az a tudós, aki feltételezte, hogy az állati magatartás egyszerű veleszületett válaszreakciókra, „reflexekre” vagy a tanulás révén elsajátított „feltételes” reflexekre, illetőleg ezek komplexeire vezethető vissza?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Konrad Lorenz
- B. Nicolas Tinbergen
- C. Charles Darwin
- D. Ivan Petrovics Pavlov
- E. Csányi Vilmos

48. Mi jellemző az operáns tanulásra?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. viselkedési elemek sorba rendezése
- B. az állatok saját, aktív cselekvéssorán alapul
- C. a tanult tevékenységhez később nem szükséges a megerősítés
- D. új inger társul egy feltétlen ingerhez
- E. fájdalominger hatására bekövetkező tanulás eredménye

49. A szomjas állat vizet keres. Mi a szomjúság szerepe ebben a magatartásformában?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. motiváció
- B. kulcsinger
- C. rávezető inger
- D. ingerküszöb
- E. szupernormális inger

50. Mely állatokra/állatcsoportokra jellemző az időleges tömörülés?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. vándorpatkányok
- B. denevérek
- C. elefántok
- D. mezei pockok
- E. hangyák

VÍRUSOK, BAKTÉRIUMOK, BIOKÉMIA ÉS SEJTAN, SZÖVETTAN

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS (10 PONT)

1. Matthew Meselson és Jean Weigle 1961-ben végzett egy kísérletsorozatot λ fággal. Mi jellemző a fagra?

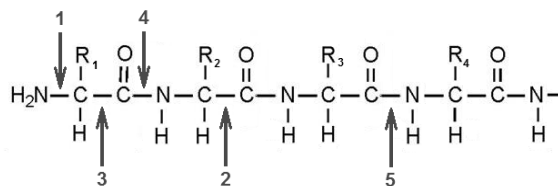
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a fág egy közöséges bélbaktérium
- B. egy RNS-vírus, amit baktérium támad meg
- C. egy egyszerű eukarióta
- D. egy prion
- E. örökítő anyag és fehérje építi fel

2. Melyik peptid-kötés?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

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



3. Egy 5 aminosavból álló nyíltláncú oligopeptidet részlegesen hidrolizáltak különböző méretű darabokra. A következő peptidek alakultak ki: glutamin – treonin; glutamin – glutamin; treonin – glicin – cisztein. Melyik lehet az oligopeptid aminosav-sorrendje (szekvenciája)?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. treonin - glicin – cisztein – glutamin – glutamin
- B. glutamin – treonin – glicin – cisztein - glutamin
- C. glutamin – glutamin – treonin – glicin – cisztein
- D. glutamin – cisztein – glicin – treonin – glutamin
- E. a megadott adatokból nem mondható meg egyértelműen

4. Melyik a vírusfertőzés folyamatának helyes sorrendje?

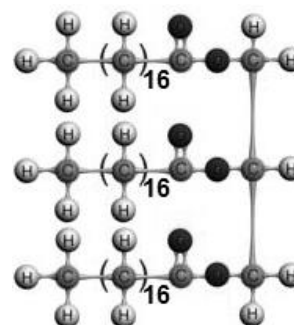
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. megkötődés – bejutás – átszervezés – vírusanyagok képzése – összeépülés – kiszabadulás
- B. megkötődés – átszervezés – vírusanyagok képzése – bejutás – összeépülés – kiszabadulás
- C. bejutás – megkötődés – átszervezés – vírusanyagok képzése – összeépülés – kiszabadulás
- D. bejutás – megkötődés – vírusanyagok képzése – átszervezés – összeépülés – kiszabadulás
- E. bejutás – megkötődés – vírusanyagok képzése – összeépülés – átszervezés – kiszabadulás

5. Melyik csoportba tartozik a rajzon látható molekula?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a szénhidrátok közé
- B. a lipidek közé
- C. a fehérjék közé
- D. a ribonukleinsavak közé
- E. ez egy DNS



www.mkk.szie.hu

6. Mi nem jellemzi a kolloid rendszert?

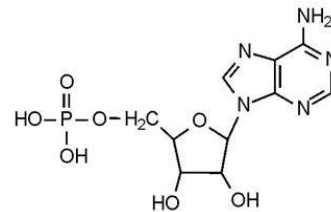
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. abszorpciós képessége nagyon nagy
- B. legnagyobb a fajlagos felülete
- C. a részecskéi felületén a fény szóródik
- D. Bugát Pál is részt vett leírásában
- E. ultramikroszkóppal vizsgálhatók a Faraday-Tyndall jelenség alapján

7. Melyik polimer monomerje az ábrán látható vegyület?

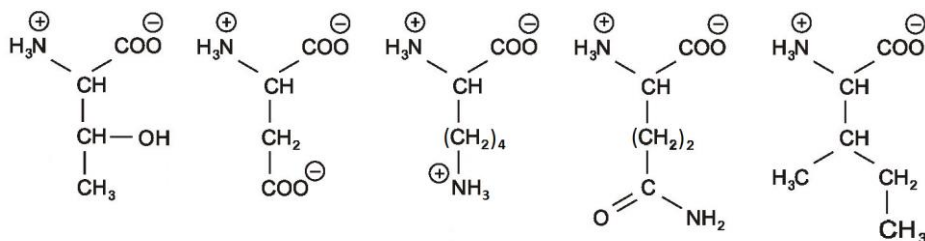
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. az ATP-jé
- B. a DNS-é
- C. az RNS-é
- D. a poliszacharidoké
- E. a fehérjéké



8. Melyik aminosavnak van hidrofób oldallánca?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!



- A. treonin B. aszparaginsav C. lizin D. glutamin E. izoleucin

9. Melyik állítás igaz egy DNS molekula szintézisekor (szemikonzervatív replikáció) képződött utód-DNS-ekre?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. mindkét szála újonnan szintetizált
- B. csak az egyik szál szintetizálódott, a másik szál az eredeti DNS-ből származik
- C. mindkét szál az eredeti DNS szála
- D. az egyik szálában több az A–T-ben gazdag részlet, mint a másikban
- E. az újraképzett szálakban a hidrogénkötések mindig könnyebben szakadnak fel és képződnek újra

10. Melyik elmélet igazolódott be az ATP-képződés folyamatára a mitokondriumban és a szintestben? Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a feszültségnövekedés miatt bezáródó fehérjecsatornák okozzák az ATP képződését
- B. a membrán két oldalán az elektronok és a protonok elkülönüléséből kialakuló feszültség kiegyenlítődése eredményezi az ATP képződést
- C. a nagyenergiájú köztestermékek kialakulása miatt jön létre az ATP
- D. a fotolízis során alakul ki az ATP
- E. fehérjék egymás melletti elmozdulása eredményezi az ATP létrejöttét

BIOGÉN ELEMELK – SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS (7 PONT)

Az élő szervezeteket felépítő kémiai elemek atomjai kivétel nélkül megtalálhatók**11**....., azonban eltérő arányban és más vegyületekben. A sejtek vegyületeit alkotó és működésükben részt vevő elemeket biogén elemeknek nevezzük. Az élő anyagban kiugróan magas a ...**12**... előfordulása. Ezek az elemek az élő szervezetek legfontosabb szerves makromolekuláit építik fel, legtöbbször a sejt tömegének akár 98-99%-át is adják. Ezen biogén elemek közös jellemzője, hogy ...**13**...Elektronegativitásuk közepes vagy nagy, így egymással erős, sok esetben többszörös ... **14**... kötésekkel tudnak képezni. Közülük a szén emelkedik ki, mert atomjai korlátlan számban kapcsolódhatnak össze úgy is, hogy más elem atomja nincs közöttük. Ennek oka az, hogy ...**15**....

11. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a vízben
B. az élettelen anyagi világban
C. Mengyelejev eredeti periódusos rendszerében
D. minden sejtben
E. az emberben

12. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. C, H, O, N, P, Fe, Na
B. C, H, O, N, Cl, Na, Fe
C. C, H, O, N, Na, K, P
D. C, H, O, N, S, P
E. C, H, O, N, Cl, Fe, K

13. *Válassza ki a helyes (2) válaszok betűjelét!*

- A. a periódusos rendszer első néhány oszlopában található.
B. atomjaik kis tömegűek.
C. Földünkön gyakoriak.
D. az élőben csak a szerves vegyületekben található meg.
E. más bolygókon nem fordulhatnak elő.

14. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. kovalens
B. ionos
C. hidrogén-
D. dipólus-dipólus
E. van der Waals

15. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*

- A. a 12-es tömegszáma miatt kovalens kötést alakít ki.
B. hat elektronjának bármelyike képes kötést kialakítani, így láncok, gyűrűk jöhetnek létre.
C. elektronegativitása közepes, így a kialakuló kötő elektronpár mindkét atomtörzshöz erősen kötődik.
D. a hidratáció egyszerre akár négy kötés kialakulását is lehetővé teszi.
E. kicsi mérete miatt a kötő elektronpárt erősen vonzza az atommag.

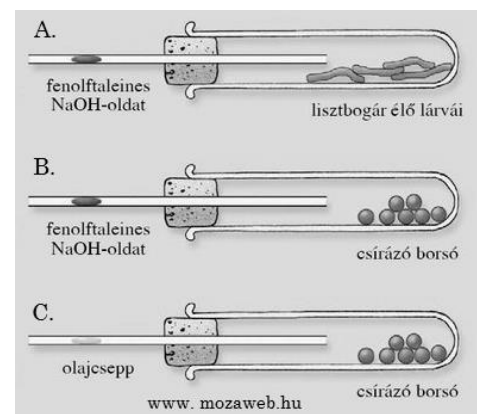
ANYAGCSERE–PROBLÉMAMEGOLDÁS (8 PONT)

Az alábbi kérdések az ábrán látható kísérletekkel kapcsolatosak. Az élőlények környezetében levegő van. Az ábrák a kísérlet kezdeti állapotát mutatják.

16. Milyen eltérés van az A-B-C kísérletben?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Az üvegsövek hossza és vastagsága eltérő.
B. Nem ugyanazok a növények szerepelnek kísérleti alanyként.
C. Eltérőek a vizsgált élőlények lebontási folyamatai.
D. Más a kiindulási gázösszetétel a három élettérben.
E. Másképpen alakul a kísérlet során a gáztér összetétele.



17. Mi okozza az eltérést? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. Az, hogy az üvegcső vastagsága eltérő térfogatváltozásokat eredményez.
 B. Az, hogy az eltérő élőlények azonos anyagcsere-intenzitással rendelkeznek.
 C. Az, hogy az olajcsepp nem reagál a szén-dioxiddal, így a NaOH-oldatba több nyelődik el.
 D. Az, hogy az olajcsepp nem nyel el oxigént.
 E. Az, hogy a NaOH reagál az oxigénnel.
18. Melyik folyamatot vizsgáljuk a kísérletben? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*
- A. a fotoszintézist B. a kemoszintézist C. a légzést
 D. a biológiai oxidációt E. az erjedést
19. Melyik folyamat tartozik a felépítő folyamatok közé az alábbiak közül?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!
- A. a glikolízis B. a szén-dioxid redukciós ciklusa (Calvin-ciklus)
 C. a terminális oxidáció D. a fényszakasz E. a citromsav ciklus
20. Melyek azok a folyamatok, ahol ATP molekula keletkezik?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!
- A. a piroszőlősav redukálásakor B. a fényszakaszban
 C. a sötétszakaszban/Calvin-ciklusban D. a glikolízisben E. a fehérjeszintézisben

AZ ÁTOKHÍNÁR VIZSGÁLATA-KÍSÉRLETELEMZÉS (6 PONT)

Átokhínár leveléből készítünk hosszmetsetet. Mivel vékony a levél, ezért gyakran még metszésre sincs szükség. Tárgylemezre téve fénymikroszkóppal vizsgáljuk.



21. Milyen sejtalkotókat láthatunk a fénymikroszkóp látótérben 400x-os nagyítással?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!
- A. a sejtvázat B. a riboszómákat C. a szintesteket
 D. a sejtfalat E. az endoplazmatikus hálózatot
22. Melyik állítás igaz a metszet egy sejtjére?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. Alakja a növényi sejtekre többnyire jellemző kerekded formájú.
 B. Színtestjei a sejtthártya közelében található.
 C. Látható benne a citoplazma – fehérjékből kialakult – sejtváza.
 D. Nem láthatjuk a sejtmagját, hiszen az átokhínár zöldmoszat.
 E. Nincs mitokondrium benne, mert az energiáját a fényből nyeri.
- A sejtekben a sejtalkotók mozgása (rotációs plazmamozgás) figyelhető meg a központi sejtüreg (vakuólum) körül.
23. Mi magyarázhatja a jelenséget?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!
- A. Az élő rendszer mindig mozog.
 B. A citoplazma összehúzódnásban résztvevő fehérjéi ATP-t használnak fel a mozgáshoz.
 C. A citoplazma a közben leadott víz következtében gél állapotból szollá alakul.
 D. A sejtre ható ingerekre a sejt válaszol, ami mozgásban is jelentkezik.
 E. A sejtalkotók képesek a sejtben önállóan mozogni.

Egyes sejtekben úgy látszik, hogy a mozgó sejtalkotók a sejtüregben is megtalálhatók. Néha ezek elmosódottabban is látszanak.

24. Mi okozhatja a tapasztaltakat?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Egyes sejtalkotók bejuthatnak a sejtüregbe.
- B. A sejtüreget nem határolja biológiai membrán.
- C. A sejtüregben lévő sejtnedv átlátszó, így a sejtüreg felett mozgó sejtalkotó halványabban látszik.
- D. A sejtüregben előforduló sejtalkotók jobban védettek.
- E. A sejt átlátszó, így a sejtüreg alatt és felett mozgó sejtalkotókat látjuk.

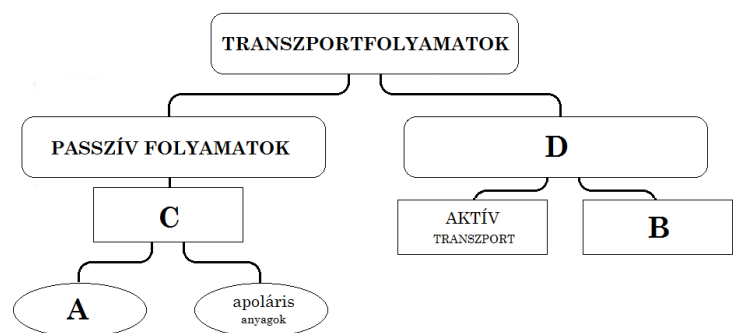
A TRANSZPORTFOLYAMATOK – TÁBLÁZATOS FELADAT (6 PONT)

Tekintse át a táblázatot és válaszoljon a kérdésekre!

25. Mi jellemzi az A anyagok transzportját?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. nem szükséges energia hozzá
- B. a diszacharidoknál kisebb méretű anyagok mozoghatnak így
- C. minden esetben csatornafehérjék szükségesek hozzá
- D. a lipidrétgen át nem játszódhat le
- E. a koncentrációkülönbség befolyásolja



26. A B folyamatokra jellemző, hogy ...

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a bekebelezés nem tartozik a típusai közé.
- B. makromolekulákat vagy durva diszperz rendszerbe sorolható anyagokat szállít.
- C. enzimfehérjék nem kellenek.
- D. ilyen az ingerületátvivő anyagok célsejtbe irányuló transzportja.
- E. a sejtthártyán kívül más sejtalkotó nem szükséges hozzá.

27. Miért nem elegendő a C folyamat a sejt fennmaradásához?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Mert a folyamathoz nem kellenek fehérjemolekulák.
- B. Mert nem játszhat szerepet a membrán két oldala közötti töltésviszonyok kialakításában.
- C. Mert a sejtnek szüksége van energiára, míg a C folyamatnak nem.
- D. Mert a koncentrációkülönbség szerinti anyagszállítás gyakran nem elégséges a sejtnek.
- E. Mert az ozmózis is végbe mehet.

28. Mi gátolhatja a D folyamat működését?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. minden autotróf élőlényben a fény hiánya
- B. minden heterotrófban az izoozmotikus állapot
- C. minden élőlényben a 37°C feletti belső hőmérséklet
- D. a vér 7,4-es pH-ja
- E. az enzimek térszerkezetét megváltoztató anyagok

29. Melyik anyag nem juthat át az apoláris anyagok transzportja során?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. A víz, mert ha átjutna, a sejt szétpukkadna.
- B. A benzol, mert mérgező a sejt számára.
- C. A szteránvázas hormonok, mert befolyásolnák a sejtmag működését.
- D. A koleszterin, mert a membrán túl merev lenne.
- E. A Na-ion, mert töltése van és a koncentrációja nem egyforma a membrán két oldalán.

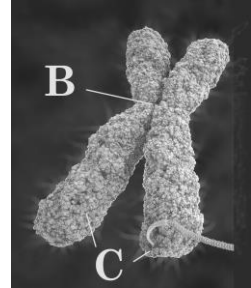
A KROMOSZÓMA (7 PONT)

A képen egy kromoszómát lát.

30. Melyik állítás igaz a B-vel jelölt részletre?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Összekapcsolja az anyai és az apai DNS-eket.
- B. Négy karra osztja a kromatidát.
- C. A baktériumban biztosítja, hogy a DNS gyűrű ne szakadhasson el.
- D. Itt van kapcsolat a két kromatida DNS-e között.
- E. Ide kapcsolódnak a húzófonalak.



31. Mi állítható a C-ről?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. A bennük lévő DNS azonos elsődleges szerkezetű.
- B. A bennük lévő DNS nukleotidszáma azonos, de az allélok eltérőek.
- C. A két szál két homológ kromoszóma.
- D. Egy-egy duplaszálú DNS-t tartalmaznak, amelyek fehérjékre vannak felcsavarodva.
- E. Csak a meiózis során jelennek meg ebben a formában.

32. Melyik igaz a képen látható kromoszómára?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. A sejtosztódáskor alakul ki.
- B. A mitózis során megtalálható, de a meiózis során nem.
- C. Minden osztódáskor létrejön.
- D. A kromoszóma e formája a mitózis utószakaszában jellemző.
- E. A meiózis második osztódási szakaszában már nem találhatjuk meg a sejtben.

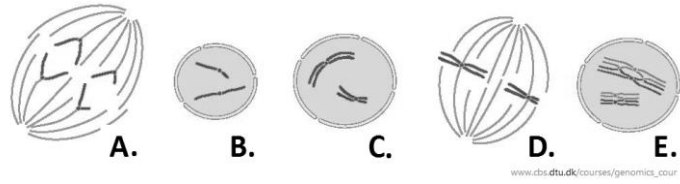
33. Milyen különbség van egy állat sejtjének mitózisos és meiózisos osztódásában?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Fénymikroszkópban kromoszómákat csak a mitózisban láthatunk, a meiózisban nem.
- B. A mitózis során a kromoszómák a sejt középsíkjába rendeződnek, a meiózis során ez nem következik be.
- C. A mitózisban kromatidák válnak el egymástól, a meiózis során ilyen változás nincs.
- D. A mitózis során a kialakuló sejtekben a húzófonalak csak egyszer kapcsolódnak a kromoszómákhoz, míg a meiózis folyamatában ez két esetben is megtörténik.
- E. A mitózis csak diploid, a meiózis haploid és diploid sejtekben is bekövetkezhet.

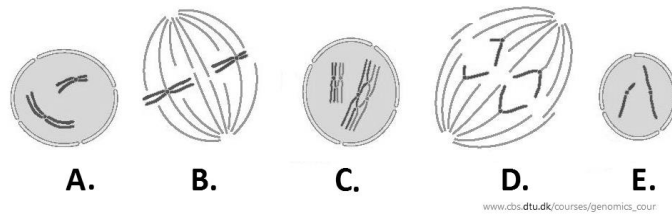
34. Melyik kép mutat be olyan állapotot, amely a meiózis első osztódási szakaszában jellemző? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

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



35. Melyik rajz mutatja (általánosságban) egy sejt diploid állapotát? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

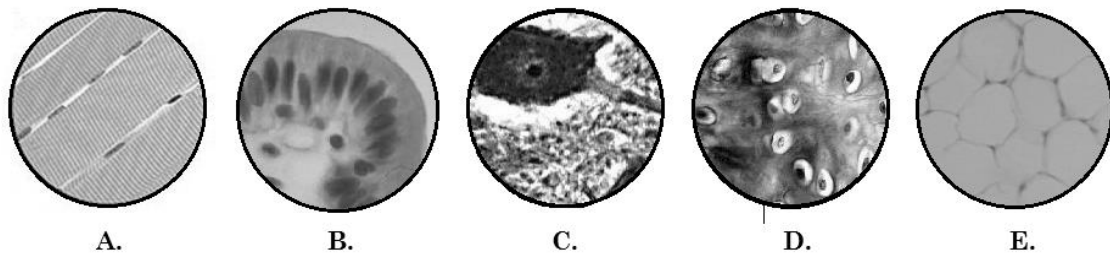
- A. az A
- B. az A és a B
- C. a C
- D. a B és a D
- E. a C és az E



ÁLLATI SZÖVETEK (7 PONT)

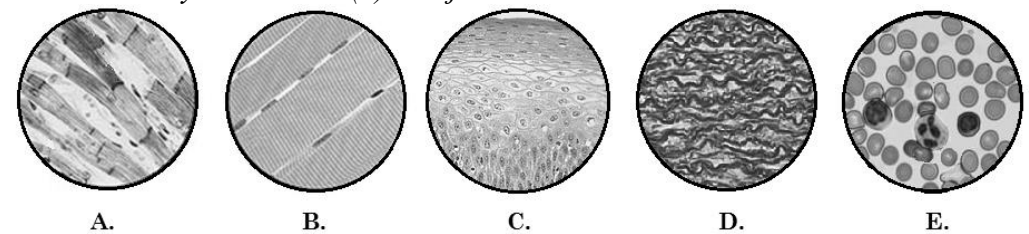
36. Melyik szövet sejtjei a legszorosabb záródásúak?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!



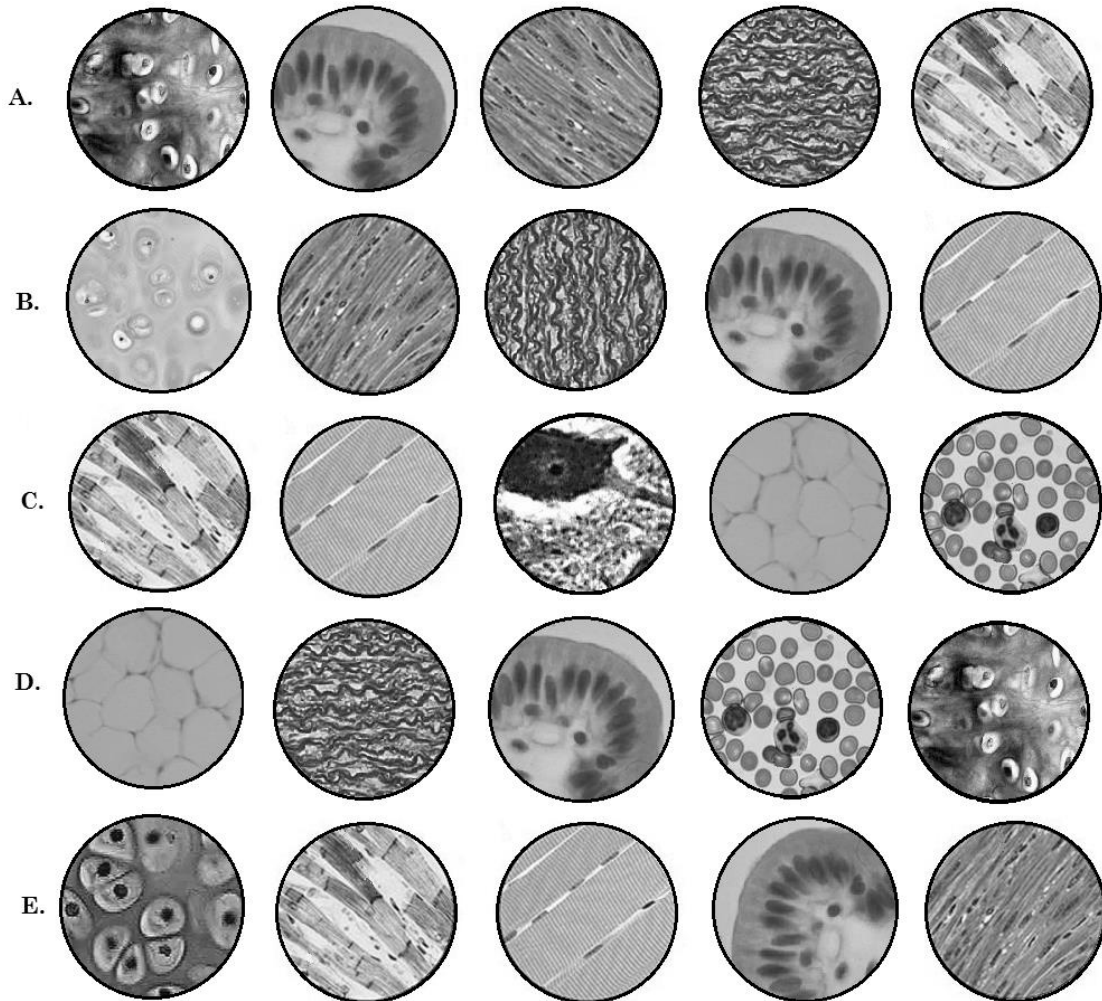
37. Melyik szövetre jellemző az aktin és a miozin szabályos, párhuzamos elrendeződése?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!



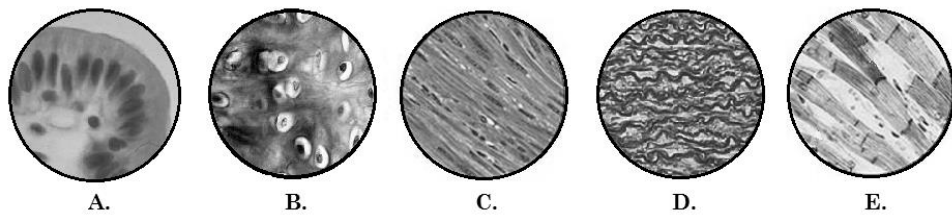
38. Melyik sor tartalmaz porcszövet – izomszövet – kötőszövet – hámszövet – izomszövet sorrendet?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!



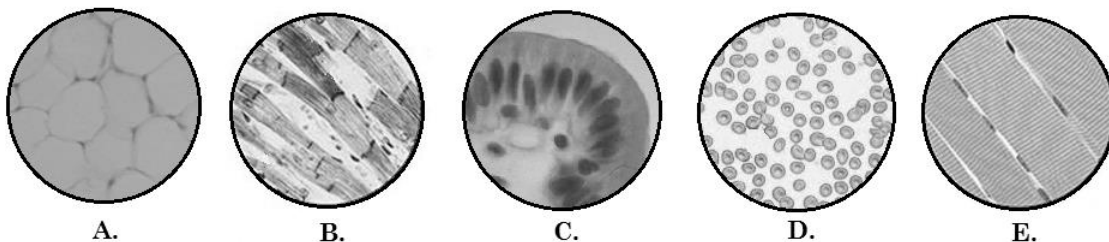
39. Melyik az a szövet, amelynek nincs saját érrendszere, ezért tápanyagait diffúzióval kapja?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!



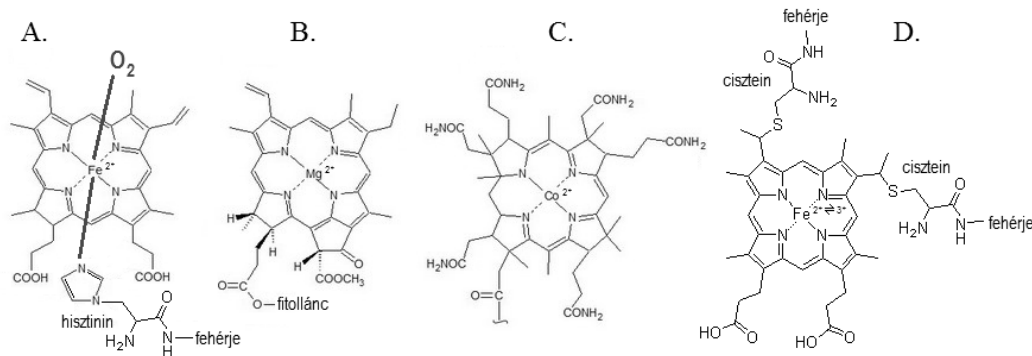
40. Melyik szövet sejtjeinek van a sejt közepén a sejtmagja?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!



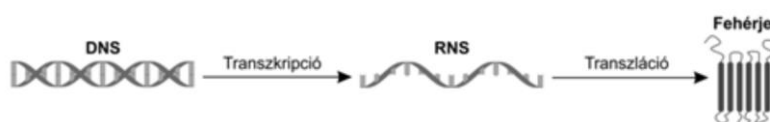
PORFIRINVÁZAS VEGYÜLETEK (8 PONT)

Keresse meg a számhoz a megfelelő képlet(ek)/rajz(ok) betűjelét! Amelyik megállapításhoz nem tud betűt párosítani, oda „E” betűt írjon!



- 41. Az elektronszállító rendszer tagjaként a mitokondriumban vagy a vörösvérsejtben fordul elő. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*
- 42. Vannak benne nitrogén tartalmú pirimidin-vázis gyűrűk. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- 43. Központi atomja változtathatja a vegyértékét a normál élettani működése során. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- 44. A molekularészlet akár az izom mioglobinjának oxigéntárolója is lehet. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- 45. Növények szintestjeiben megtalálható. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*
- 46. A molekularészlet a B₁₂ vitaminban megtalálható. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

A TULAJDONSÁG KIALAKÍTÁSA (6 PONT)



<http://www.tankonyvtar.hu>

- 47. Milyen folyamatot lát az ábrán?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 - A. a bázispárosodást
 - B. az aminosavak képzését a sejtben
 - C. a DNS megkettőződését az élő sejtben
 - D. az élő sejt tulajdonságának információvá válását
 - E. az élő sejtben meglévő információ tulajdonsággá való átalakítását
- 48. Melyik folyamatban nincs szerepe a bázispárosodás szabályának?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!
 - A. a fehérjeszintézisben
 - B. a hírvivő RNS képzése során
 - C. a DNS megkettőződése során
 - D. a keményítő térszerkezetének kialakulásában
 - E. a nukleotidok képzésében

49. Mi jellemzi a „transzkripciót”?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Összességében energiatermelő folyamat.
- B. Mindig az RNS aktív szálán zajlik.
- C. A képződő molekula egy polinukleotid lánc.
- D. A DNS-polimeráz enzim képezi a molekulát.
- E. Az utódmolekulába pirimidin bázisként timin épül be.

50. Melyik állítás érvényes a „transzlációra”?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. A folyamat a riboszóma felületén zajlik.
- B. A folyamatban az aminosavak észter kötéssel kapcsolódnak össze.
- C. A folyamathoz nem kell energia.
- D. Ekkor alakul ki a fehérje elsődleges szerkezete.
- E. Stopkodon elérésével kialakul a fehérje harmadlagos szerkezete.

EMBERTAN

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS (10 PONT)

1. Melyik anyag visszaszívása megy végbe passzív transzporttal a nefronokban az elvezető csatorna kezdeti szakaszában? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. Víz B. Glükóz C. Aminosavak
D. Gyógyszerek hatóanyagai E. Na⁺

2. Mi jellemző a légzőműködésre? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. Az aktív szakaszban az álló helyzetű testben a bordák lefelé mozdulnak el.
B. A légző izmoknak a reflex kikutó, efferens szárában vegetatív beidegzése van.
C. A bordaközi izmokat a gerincvelő nyaki szakaszának gerincvelői idegei irányítják.
D. A szabályozó légzőközpont a nyúltvelőben helyezkedik el.
E. Kilégzés során a rekeszizom a hasüreg felé terjeszkedve biztosítja a mellüreg nyomásnövekedését.

3. Milyen vércsoportú az, akinek a vére alábbi kicsapódási reakciókat mutatta? (A táblázat fejlécében található jelölések arra a vércsoportra vonatkoznak, amely vérből származik a kicsapódási reakciónál felhasznált vérsavó. Az alsó sor a kicsapódási reakciót (+), vagy annak hiányát (-) jelöli.)

A	B	AB	0	Rh ⁺	Rh ⁻
+	+	-	+	-	+

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. A/Rh⁺ B. B/Rh⁻ C. AB/Rh⁺
D. 0/Rh⁺ E. 0/Rh⁻

4. Az alábbi oldatok közül melyik hiányos a plazmafehérjék szempontjából, úgy, hogy az a vérplazmához hasonló mennyiségben tartalmazza a különböző plazmafehérjéket, kivéve annak egy típusát? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. Liquor (agy-gerincvelői folyadék) B. Vérszérum, vérsavó
C. Szűrlet D. Vizelet E. Csarnokvíz

5. Az alább felsorolt vezetékek, erek között megtalálhatóak azok, amelyek szükségesek a májban a májsejtek normál működéséhez. Hány ilyen vezetéket, eret talál a felsoroltak között? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

artéria, elvezető csatorna, gyűjtőcsatorna, májkapuvéna, központi csatorna, nyirokér, epevezeték, májvéna

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5 E. 6

6. Hány szinapszison keresztül jut el az ingerület a talp bőréből közvetlenül az agy tudatos érző (szomatoszenzoros) központjába? (Az utolsó szinapszis az agykéregben található.)

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

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

7. Milyen kötések bontását végzi el a lipáz?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

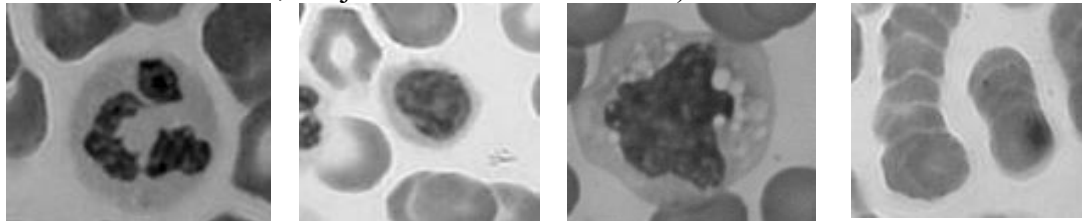
- A. észter
B. glikozidos
C. peptid
D. foszfoészter
E. hidrogén

8. Melyik ion eltávolításával akadályozhatják meg a levett vér alvadását?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Na^+ B. Ca^{2+} C. Mg^{2+} D. Fe^{2+} E. K^+

9. Melyik az a sor, amelyik helyesen adja meg a vér alakos elemeinek nevét? (A nagyítások nem azonos mértékűek, a sejtek mérete nem mérvadó.)



1

2

3

4

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

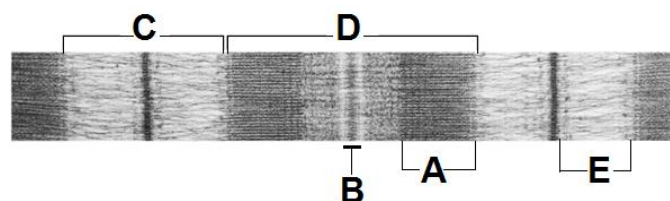
- A. 1. kis falósejt; 2. nagy falósejt; 3. nyiroksejt; 4. vörösvértest
 B. 1. nagy falósejt; 2. kis falósejt; 3. nyiroksejt; 4. vörösvértest
 C. 1. kis falósejt; 2. nyiroksejt; 3. nagy falósejt; 4. vörösvértest
 D. 1. vörösvértest; 2. nagy falósejt; 3. nyiroksejt; 4. kis falósejt
 E. 1. kis falósejt; 2. vörösvértest; 3. nyiroksejt; 4. nagy falósejt

10. Melyik állítás igaz a gége, ha 20 000 Hz frekvenciájú hangot ad ki?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. A kannaporcokat mozgató izmok ellazulnak, a hangrés szűk.
 B. A gégefedő rácsukódik a légcső nyílására, a hangszalagok feszesek.
 C. A tüdőben levő levegő nyomása nő a hangképzés során.
 D. A kannaporcokat mozgató izmok megfeszülnek, a hangrés szűk.
 E. A hangszalagok lazák, a gégefő nyitott állapotban van.

VÁZIZOMZAT (10 PONT)



11. Melyikre igaz, hogy a felsoroltak között van az ábra összes olyan betűje, amely aktint tartalmazó részt jelöl és nincs közöttük olyan, amiben nincs aktin?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. ABCDE B. ABCD C. ACDE D. BCE E. CE

12. Melyikre igaz, hogy a felsoroltak között van az ábra összes olyan betűje, amely miozint tartalmazó részt jelöl és nincs közöttük olyan, amiben nincs miozin?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. ABCDE B. AD C. ABD D. ABCD E. ABCE

13. Melyik szakasz lesz keskenyebb enyhe izom-összehúzódás után?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

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

14. Melyik szakasz lesz szélesebb enyhe izom-összehúzódás után?

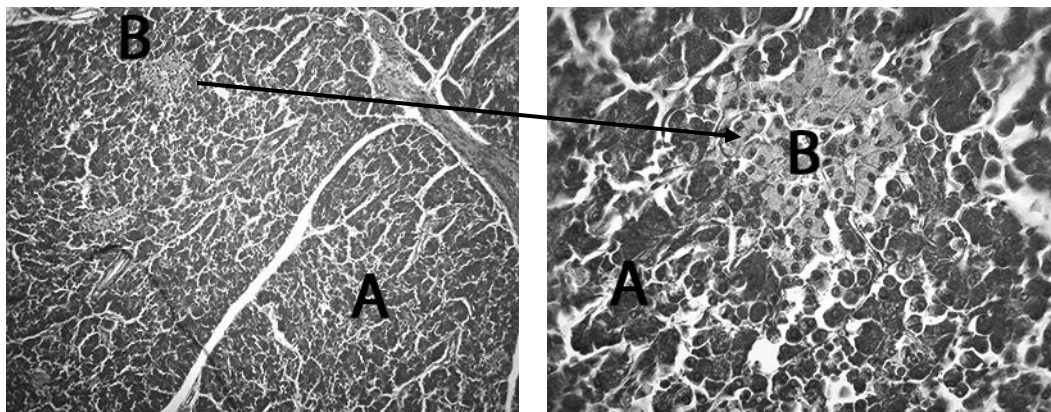
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

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

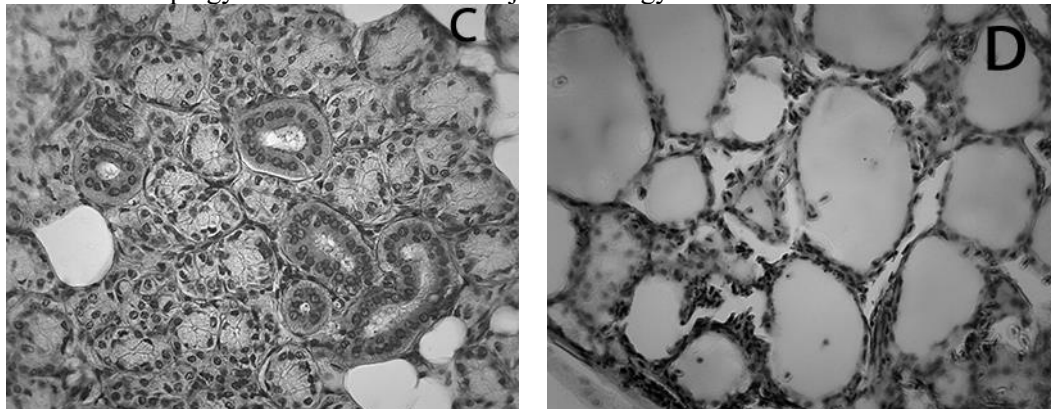
15. Melyik az a molekula, ami jellemzően ebben az (ilyen típusú) izomban van, de a simaizomban általában nem fordul elő? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. miozin B. mioglobin C. hemoglobin D. fibrinogén E. ATP
16. Melyik emberi szervből készülhetett a feladatban látható mikroszkópos kép? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*
 A. nyelőcső B. éhbél C. aorta D. méhizomzat E. fejbiccentő izom
17. Hányszoros nagyítású a látott kép? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. 10-szeres B. 40-szeres C. 100-szoros
 D. 1000-szeres E. több mint 1000-szeres
18. Melyik állítás igaz? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. Az aktin filamentumok a világos izotróp csík közepén húzódozó Z lemezek két oldalára rendeződnek.
 B. Az aktin-fej ATP bontó enzim aktivitással rendelkezik.
 C. A Mg-ion az ATP képződését katalizálja.
 D. Izomösszehúzódás során az aktin és a miozin is rövidül.
 E. Az aktin és a miozin összekapcsolódása ATP hatására megy végbe.

HÁROM MIRIGYSZÖVET NÉGY STRUKTÚRA (12 PONT)

Keresse meg a számmal jelölt állításhoz a képek betűvel jelölt alkotói közül a megfelelőt! Párosítsa a számhoz a megfelelő betűjelet! Amelyik megállapításhoz nem tud betűt párosítani, oda „E” betűt írjon! A feladatban található egyik mirigy kettős elválasztású.



A felső két kép ugyanazt a metszetet mutatja eltérő nagyításon.



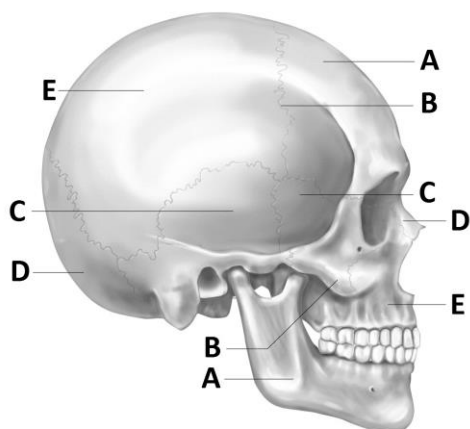
Ezen a képen a 3 pár – ugyanabba az üregbe nyíló - mirigy egyikéből készült metszet látható.

A szöveti kép egynemű, eltérő eredetű szövetcsomót nem tartalmaz. A mirigy, amelyből a metszet készült, a gége előtt található.

19. Pepszint termel, savas kémhatás mellett bontja a keményítőt. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
20. Amilázt termel. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*
21. Az általa termelt hormon csökkenti a vércukorszintet. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
22. Egyik fehérjéje serkenti a glükóz szintézisét különböző anyagcseretermékekből (tejsavból, aminosavakból, zsírsavakból). *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
23. Terméke növeli a vér kalcium-ionszintjét. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
24. Hormonja aktiválja a csontépítő sejteket, serkenti a csont felépítését. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
25. Az általa termelt fehérjének nyálkahártyavédő hatása van. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*
26. Az általa szintetizált fehérje serkenti a glükóz oxidációját. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*
27. Elősegíti, illetve szabályozza az ivar- és idegrendszer fejlődését. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

KOPONYA (8 PONT)

Az ábra melyik részét lehet a feladatokban található meghatározásokhoz párosítani? Párosítsa a betűket a megállapításokhoz!



28. Az agykoponya páros csontja. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*
 29. Az agykoponya alapját képző csontok. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*
 30. Az agykéreg szomatikus mozgató központját védi. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 31. Ez a csont veszi körül az öreglyukat. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 32. Ennek a csontnak egy része képezi a török nyeret, melyen az agyalapi mirigy ül. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
33. A koponya melyik csontjával ízesül a koponya egyetlen mozgatható csontja?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 (A betűk jelentése nem feltétlenül egyezik meg az ábra betűjelzéseivel!)
- | | | | |
|--------------------|-----------------|---------------|--|
| A. Nyakszirtecsont | B. Halántékcson | C. Járomcsont | |
| D. Felső állcsont | E. Ékcson | | |

OVULÁCIÓ-EVOLÚCIÓ (7 PONT)

Egészítse ki a számmal jelölt helyeken az alábbi szöveget! A helyes kiegészítéseket a számok után betűvel jelölt változatok közül kell kiválasztania. Párosítsa a számhoz a megfelelő betűjele(ke)t!

Az ember, az emlősök közül egyedül, rejtett ovulációval rendelkezik, vagyis nincsenek külső látható jelei annak, hogy mikor van termékeny állapotban a nő. A pete kilökődését kiváltó ...**34**... hormonnak a külső ivarszervekre nincs látható hatása. Az 1960-as években kifejlesztett hormonális fogamzásgátlási módszerek eredetileg a(z) ...**35**...hormon ovulációt gátló hatásán alapultak. Az ovuláció során megemelkedő testhőmérséklet mérésén alapuló módszer elsősorban a tudatos családtervezés szempontjából jelentős. Ekkor az utolsó

menstruációs vérzés első napjától számított ...**36**...termékeny időszak kimérése a cél. Ha bekövetkezik a megtermékenyülés, a fejlődő embrió, az utolsó menstruációs vérzés várt időpontjában (normál, átlagos ciklust feltételezve) ...**37**... van.

34. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*

- A. progeszteron B. androgén C. ösztrogén
D. sárgatest serkentő E. tüsző serkentő

35. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. progeszteron B. androgén C. ösztrogén
D. ADH E. oxitocin

36. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. 25-30. nap közötti B. 12-15. nap közötti C. 28. napi
D. 7-8. napi E. 21-23. nap közötti

37. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a petefészekben B. a méh nyálkahártyájában C. a méh üregében
D. a hüvelyben E. a petevezetékben

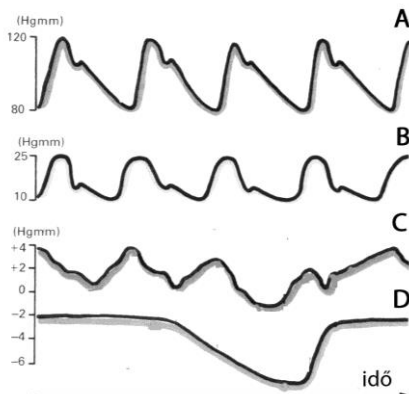
Egyes elméletek szerint a rejtett ovulációnak szerepe lehetett az evolúció során a tartós párkapcsolatok kialakulásában. (A férfi nem lehetett biztos a megtermékenyülésben, a nő mellett maradt. Ha a nő megfogant, akkor mivel tudta, hogy ő a gyermek apja, segített annak felnevelésében.) Érdekes, hogy a nők nemi ciklusuk pillanatnyi állapotáról feromonok segítségével kommunikálnak. Az idejük nagy részét együtt töltő nők (pl. kollégiumi szobatársak) menstruációs ciklusa fokozatosan szinkronizálódik, egy időpontban indul el a havi vérzésük. A feromonokat érzékelő, a szájpaddásban elhelyezkedő vomeronazális szervből induló idegek az akciós potenciált az agyba szállítják. A beérkező ingerületeket a nagyagy felületén található állomány dolgozza fel.

38. Az agy melyik két területe közötti kapcsolat feltételezhető a menstruációs szinkronizáció alapján? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*

- A. hipotalamusz B. kisagy C. agykéreg
D. nyúltagy E. híd

ÁLLANDÓ NYOMÁS ALATT (6 PONT)

A következő grafikonok a vérnyomás, illetve a mellhártya nyomásának (Hgmm) változását mutatják az idő függvényében a vérkeringés különböző érszakaszaiban. Keresse meg, és párosítsa a számmal jelölt állításhoz a betűvel jelölt nyomásváltozások közül a megfelelőt! „E” betűt írjon, ha az állításhoz nem kapcsolható görbe.



39. A jobb kamra felé tartó vénában mérhető nyomást ábrázolja.

40. A kapillárisrendszerben megfigyelhető nyomásváltozást ábrázolja.

41. A mellhártya-rendszerben mérhető nyomást ábrázolja.

42. A nagyvérkör artériájában mérhető nyomásváltozást ábrázolja.

43. A tüdőartériában mérhető nyomásváltozást ábrázolja.

Az erekben mérhető, és a szövetek között mérhető nyomáskülönbség (transzmurális nyomás) okozza a kisvérkörben azt a jelenséget, hogy a belégzéskor és kilégzéskor megváltozik az erek átmérője, mivel a mellkasban is megváltozik a nyomás. A változó érátmérő miatt megváltozik a jobb kamra által kilökött vér mennyisége is a belégzés és kilégzés során.

44. Hogyan változnak meg a kisvérkör ereiben mérhető paraméterek belégzés során?

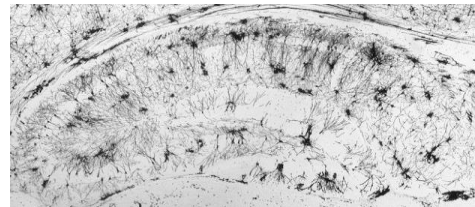
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. A jobb kamra által kilökött vér térfogata csökken.
- B. A mellkasi vénák átmérője nő.
- C. A tüdőartériában áramló vér mennyisége csökken.
- D. A mellkasi vénákban levő vér nyomása nő.
- E. A transzmurális nyomás a kilégzéshez képest -abszolút értékben- kisebb.

AGYFOSZTÁS (12 PONT)

A szöveg és ismeretei alapján oldja meg a feladatokat!

A XX. század elejére egyértelművé vált, hogy az idegrendszer a felelős a szervezet homeosztázisának fenntartásáért, és a külső környezet ingereire való válaszadásért. A környezet ingereire adott válasz tanulmányozásában úttörő feladatot játszott Charles Scott Sherrington, aki decerebrált („agyfosztott”, vagyis felsőbb idegi (agyi) központoktól leválasztott) kísérleti állataival tárta fel az elemi reflexíveket. A decerebrált állatokban egy műtét során átvágják a



Golgi festés patkányagyban

az öreglyuknál a gerincvelőt, ezáltal a gerincvelői reflexek „tisztán” tanulmányozhatók. Sherrington kutatásai során használt festési eljárásokat Camillo Golgi dolgozta ki. Golgi az ezüst-ionokkal végzett ún. fekete reakcióval megfestette az idegsejteket, amivel egyben el is döntötte a közte és a spanyol Santiago Ramón y Cajal szövettan tudós közti vitát az utóbbi javára. Golgi ugyanis azt feltételezte, hogy az idegsejtek közötti határok nem funkcionálisak, míg Cayal a neuron-elmélet mellett tette le a voksát. A neuron-elmélet szerint az idegsejtek egymástól elkülönülve alkotják az idegszövetet. A fekete reakció során az ezüstionok ezüstté redukálódnak a neuronok sejthártyáján található fehérjemolekulák által, láthatóvá téve így azokat, így a Golgi az általa kidolgozott festéssel Cayal elméletét bizonyította. Munkásságukért közösen kapták meg a Fiziológiai és orvostudományi Nobel-díjat 1906-ban.

Sherrington kutatásaiért 1932-ben, 92 éves korában vehette át ezt a legnagyobb presztízzsel rendelkező díjat, megosztva Edgar Adrien angol élettanudóssal. A díjátadáskor elhangzó méltatás szerint a két tudós a Nobel-díjat „az idegsejtek működésének kutatásáért, többek között annak felismeréséért, hogy erősebb inger magasabb frekvenciájú idegi impulzusokat okoz” kapta meg. Sherrington ugyanis a reflexek tanulmányozása során megsejtette a szinapszis létét két idegsejt között, míg Adrien az általa szerkesztett erősítő segítségével kimérte az idegsejtek nyugalmi és akciós potenciálját, illetve megfogalmazta a mindent vagy semmit törvényét. Ez utóbbi szerint, ha az idegsejt membránpotenciálja a sejthártya meghatározott területén az ingerküszöb felé nő, akkor biztosan kialakul az akciós potenciál.

45. Mely reflexeket lehet „tisztán”, a felsőbb agyi központoktól függetlenül vizsgálni egy decerebrált, azaz agyfosztott állaton?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. pupillareflex
- B. hányásreflex
- C. elhárítóreflexet
- D. belégzőreflex
- E. patellareflex

46. Mely megállapítások igazak az élő decerebrált állatokra?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. A szív szimpatikus beidegzése megmarad.
- B. Minden vázizma lebénul.
- C. Van végtageredetű, szomatikus, tudatosuló érző működése.
- D. Pupillája nem reagál a X. agyideg átmetszése miatt.
- E. Az állat nem képes helyváltoztatásra.

47. A sejthártya mely molekuláit festhette meg a fekete reakció az idegsejteken?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. a nátrium-ion csatornát
- B. a glikogént
- C. az acetil-kolint
- D. a nátrium-kálium pumpát
- E. az adrenalint

48. A pályák átvágását el lehet végezni a központi idegrendszer különböző területein. Milyen következményei lesznek a pályák átvágásának a következő esetekben?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. Ha az átvágást a nyúltagy és a híd között ejtik meg, akkor a légzés ritmusa megváltozik.
- B. Ha a részleges kereszteződés után a jobb agyféltekén metszik el a látópályákat, akkor kiesik a bal szem jobb látótere.
- C. Ha a talamuszt roncsolják el, akkor minden érző működés kiesik.
- D. Ha a gerincevelő bal oldali elülső (mellső) kötegében metszik el a pályákat, megszűnik a test jobb oldalán az izmok, inak, ízületek, és a kültakaró mélyebb rétegeinek érző működése.
- E. Ha a gerincevelő bal oldali oldalsó kötegén hajtanak végre átmetszést, akkor a jobb testfél felszíni érzékelése, valamint a jobb oldali vázizmok mozgató működése esik ki az adott szelvénynél és alatta.

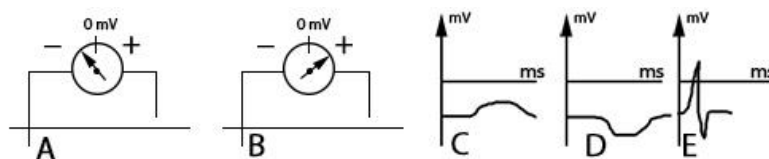
49. Az idegsejt melyik területére vonatkozik a mindent vagy semmit törvénye?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. az axon eredési dombjára
- B. a dendritre
- C. az axonra
- D. a sejttestre
- E. a velőshüvely gliasejtjére

50. Mit mutatott az Adrien által készített mérőműszer a kiindulási állapotban, és milyen volt a feszültség-változást leíró görbe lefutása az idegsejt sejttestén, ha az ott végződő serkentő szinapszist ingereltük?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!



ÖKOLÓGIA

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS (10 PONT)

1. A légkör alábbi összetevői közül melyik az, amelyet kizárólag emberi tevékenység juttat a légkörbe?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. az ózon
- B. a kén-dioxid
- C. a nitrogén-oxidok
- D. a freonok
- E. a metán

2. Melyik nem lehet korlátozó tényező egy populáció szaporodóképessége szempontjából?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

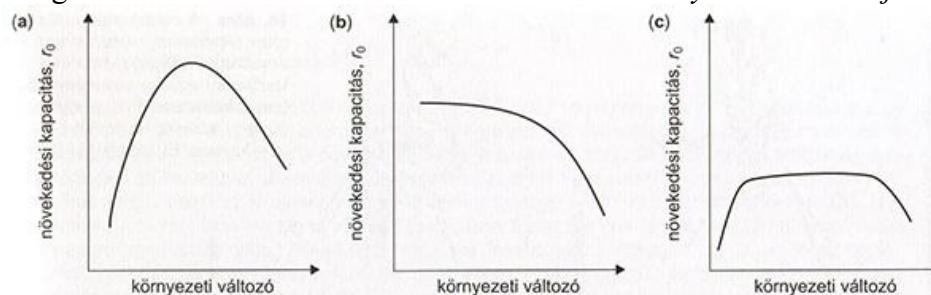
- A. a ragadozók száma
- B. a táplálkozóhely nagysága
- C. koreloszlás
- D. az ivararány
- E. a fajgazdagság

3. Melyik az az anyag, amelyért egy növényfaj és egy rothasztó baktériumfaj között versengés alakulhat ki?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. a nitrát-ion
- B. a nitrit-ion
- C. az elemi nitrogén
- D. az ammónium-ion
- E. az aminosavak

4. Melyik görbe ábrázolhatja egy élőlény tűrőképességét egy, az élőlénynek nem szükséges, mérgező nehézfém-ionnal szemben? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*



- A. csak az a) görbe
- B. csak a b) görbe
- C. csak a c) görbe
- D. mindhárom görbe ábrázolhatja
- E. egyik görbe sem ábrázolhatja

5. Mi jellemző az r-stratégista (r-szelekcionista) élőlényekre?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. élettartamuk általában hosszú
- B. egyedszámukra nincs hatással a környezet eltartóképessége
- C. az élőhely lassú, de tartós benépesítése
- D. kis testméret
- E. lineáris egyedszám növekedés

6. Melyik jelent ++ típusú populációs kapcsolatot? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. Az oroszlánok után a hiénák eltakarítják a maradékot.
 - B. A gólyafészkek oldalában verebek fészkelnek.
 - C. Egy kalaposgomba hifái az erdeifenyő hajszálgököereihez kapcsolódnak.
 - D. A fagyöngy és egy lombos fa kapcsolata.
 - E. A kökény és a vadrózsa kapcsolata az erdő szélén.
7. Melyik állítás igaz a kozmopolita fajokra? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. Növekedési üteme, anyagcseréje a tűrőképességi tartományon belül mindenhol azonos.
 - B. A specialista fajok ilyenek.
 - C. Több környezeti tényezőre is tág tűrésűek.
 - D. Csak a növények között találkozunk ilyenekkel.
 - E. Csak az állatok és a gombák között találkozunk ilyenekkel.
8. Melyik a legnagyobb energiájú az alábbi, a Földet is érő sugárzások közül? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. az ultraibolya sugárzás
 - B. az infravörös sugárzás
 - C. a vörös fény
 - D. a zöld fény
 - E. a kék fény
9. Melyik társulás nem klímazonális Magyarországon? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. a gyertyános tölgyesek
 - B. a cseres-tölgyesek
 - C. a molyhos-tölgyesek
 - D. a bükkösök
 - E. a tatárjuharos lösztölgyesek
10. Melyik nem lehet csak egy populációra jellemző tulajdonság? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. a koreloszlás
 - B. az ivararány
 - C. a szintezettség
 - D. az egyedsűrűség
 - E. az élvészletések száma

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS (9 PONT)

Az egy területen élő fajok számát, vagyis ... **11.** ...több tényező együttes hatása befolyásolja. A Föld legfajgazdagabb életközösségei a kutatások alapján ... **12.** ... alakultak ki. Ezen belül is kiemelkedő fajgazdagságú területek ...**13.** ... Ennek oka, hogy ...**14.** ... valamint ...**15.** ... Az élővilág legfajgazdagabb két csoportját a(z) ...**16.** ...alkotják.

11. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. az egyedszámot
 - B. a biológiai produkciót
 - C. a biomasszát
 - D. a diverzitást
 - E. a mintázatot

12. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a magashegységekben
- B. a mélytengerekben
- C. a mérsékeltövi füves pusztákon
- D. a lombhullató erdőkben
- E. a trópusokon

13. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*

- A. a trópusi korallzátonyok.
- B. a dél-amerikai Andok hegység és a Himalája.
- C. az esőerdők.
- D. az ázsiai füves puszták.
- E. a mérsékeltövi lombdők.

14. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*

- A. ezeken a területeken kevés a ragadozó
- B. a napsugárzás beesési szöge egész évben viszonylag nagy
- C. tápanyagban gazdagabb, humuszosabb a talaj
- D. az élőlények itt nőnek a legnagyobbra
- E. viszonylag egyenletes a csapadék- és vízellátottság

15. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*

- A. nincs a növekedésre vagy a szaporodásra nézve kedvezőtlen időszak
- B. a több besugárzott fényenergia miatt több fajtól állhatnak a táplálékláncok
- C. az ember a történelem folyamán csak későn jutott el ezekre a területekre, így több faj maradt meg
- D. ezek a területek nem mozdultak el a Föld felszínén (nem érintette őket a kontinensvándorlás)
- E. ezeken a területeken számos tágtűrűsű faj él

16. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. ízeltlábúak és puhatestűek
- B. rovarok és emlősök
- C. gyűrűsférgék és nyitvatermők
- D. madarak és emlősök
- E. gerincesek és zöldmoszatok

EGY TÖLGYFA PUSZTULÁSA (10 PONT)

Egy természetközeli, emberi beavatkozástól mentes erdőben az idős fák nem emberi tevékenység hatására, hanem maguktól pusztulnak el. Holt faanyaguk az erdőben marad, és az évek alatt szép lassan lebomlik. Egyes bogárfajok azonban már az élő fák törzsének faanyagát is megtámadhatják.

17. Az alábbiak közül melyik bogárfaj vehet részt ebben a folyamatban? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. aranyos bábrabló
- B. bőrfutrinka
- C. óriás csibor
- D. kék nünüke
- E. nagy hőscincér



Az élő fákat megtámadó rovarfajok általában a sérült vagy legyengült példányokat támadják meg.

18. Mi okozhatja egy fa legyengülését?

Válassza ki a helyes felsorolást tartalmazó válaszokat (2)!

- a) tartós szárazság b) a fa gombás fertőzöttsége c) a talaj kémhatásának megváltozása
d) viharkár e) a cellulózmolekulák között kialakuló hidrogén-kötések

A. a, c, e

B. b, c, d

C. a, b, d

D. b, c, e

E. a, e, b

A holt faanyag lebontásának első szakasza a *kolonizáció*, amikor az elpusztult, de még gombáktól nem átjárt faanyagot fogyasztó fajok telepednek meg: ezek a fát fizikailag aprózzák, benne járatokat, üregeket rágnak, ezzel megnyitják az utat a fő lebontó élőlények, a gombák felé.

19. Hogyan segítik elő a kolonizációban részt vevő fajok a gombák tevékenységét?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. Rágásukkal csökkentik a fa felületét.
B. Segítik a gombaspórák bejutását a fa belsejébe.
C. Segítik a fény bejutását a fatest belsejébe, mert ez szükséges a gombáknak.
D. Légzésük során szén-dioxidot termelnek, amire a gombáknak szüksége van.
E. A képződött nyílásokon és járatokon át több csapadék bejut a fa belsejébe.

20. A hangyák minden erdei életközösségben nagyon fontos szerepet játszanak. Mi lehet ennek az oka? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*

- A. A hangyák többsége mindenevő, így az életközösségekben elsődleges és másodlagos fogyasztók is lehetnek.
B. A hangyák csak eleven, állati eredetű táplálékot fogyasztanak.
C. A hangyáknak hazánkban több száz fajuk is előfordul, de csak csekély egyedszámban.
D. A hangyabolyban minden egyed önálló, közöttük nincs munkamegosztás, ebben rejlik a sikerük.
E. A hangyák maguk is táplálékul szolgálnak számos rovarnak és madárnak.

A gombák, és később a baktériumok is képesek a fatest fő tömegét adó két anyag lebontására is.

21. Melyik ez a két anyag? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a szénhidrátok közé tartozó kitin és cellulóz
B. a szénhidrátok közé tartozó lignin és cellulóz
C. a szénhidrátok közé tartozó diszacharidok: a maltóz és a cellobióz
D. a szénhidrátok közé tartozó amilóz és glikogén
E. a szénhidrátok közé tartozó kitin és fruktóz

A fa teljes lebomlása, elkorhadása függ az éghajlati és egyéb tényezőktől is.

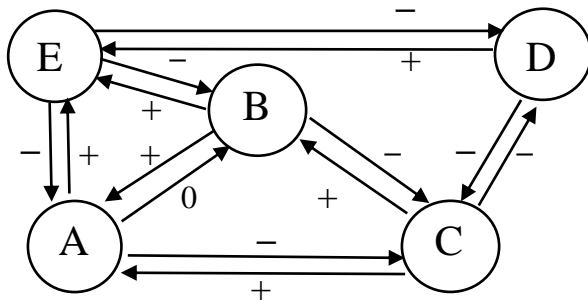
22. Mely állítások igazak erre a folyamatra?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. Egy napsütötte fatörzs gyorsabban bomlik le, mint egy árnyékban álló.
B. Egy mérsékeltövi lomberdőben gyorsabb a lebontás, mint a trópusi erdőben.
C. A szárazság és a hideg lassítja a fák lebontását.
D. Számít a fa típusa is: a puhafák gyorsabban, a keményfák lassabban bomlanak le.
E. A rovarok nélkül a lebontás gyorsabban mehetne végbe.

TAJGA ÉS TUNDRA (5 PONT)

Az alábbi ábra egy, az északi sarkkör közelében kialakult populációk közötti kapcsolatrendszer egy részét ábrázolja. (A nyilakon lévő + – és 0 jelek azt a hatást jelölik, amelyet a kapcsolatban az egyik élőlény a másikra gyakorol).



Az ábrán körökkel jelölve a következő élőlények szerepelnek: sarki fűz, vörös áfonya, hófajd, rénszarvas, és a rozsomák.

Az egyes élőlények közötti kapcsolatok alapján azonosítsa az egyes fajokat! Segítségül néhány információ:

- a talaj tápanyagban szegény, és gyakran fagyott, így a növények versengenek egymással
- a rozsomák (bár alapvetően ragadozó) fogyaszt növényi táplálékot, pl. édes bogyókat is
- a hóval borított időszakban a fajok gyakran követik a rénszarvasokat, ezek ugyanis képesek a hó alól kitérni a táplálékot, amire a madarak egyedül nem képesek.

23. Melyik betű jelöli az ábrán a hófajdot?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

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

24. Melyik betű jelöli az ábrán a rénszarvast?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

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

25. Melyik betű jelöli az ábrán a rozsomákat?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

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

26. Melyik betű jelöli az ábrán a vörös áfonyát?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

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

27. Melyik betű jelöli az ábrán a sarki füzet?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

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

A HÉVÍZI-TÓ (9 PONT)

A Hévízi-tó Magyarország, de egyben Európa legnagyobb melegvízű tava. A leírás szerint a Hévízi-tó tőzegmedrű forrástó.

28. Mi igaz a tőzegképződésre? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!*

- A. A tőzeg állati maradványokból képződő szerves anyag.
- B. A tőzeg növényi maradványokból képződő szerves anyag.
- C. A tőzegképződés oxigénben szegény (anaerob) körülmények között zajlik.
- D. A tőzegképződés oxigénben gazdag (aerob) körülmények között zajlik.
- E. A tőzegképződés főként a melegebb mikroklímájú területeken ment (megy) végbe.

A tóban a sekélyebb részeken többféle tündérrózsa faj is megtalálható, mint az őshonos fehér tündérrózsa (*Nymphaea alba*) vagy a XIX. század végén betelepített és meghonosodott indiai vörös tündérrózsa (*Nymphaea rubra* var. *Longiflora*).

29. A tóban milyen ökológiai szerepben, és milyen társulásban találjuk a tündérrózsákat?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. a lebegő hínártársulás tagja
- B. a gyökerező hínártársulás tagja
- C. a nádas-gyékényes társulás tagja
- D. lebontó szervezet
- E. termelő szervezet

Az Európában egyedülálló melegvízű tó vízhozama az 1970-es évek dunántúli bauxit-kitermelése miatt jelentősen lecsökkent.

30. Milyen kapcsolat van a bauxitbányászat és a Hévízi-tó vízszintje között?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. A külszíni fejtések során kialakított bányagödrök elszívják a tó karsztvizét.
- B. A mélyművelésű bányákba betörő karsztvizet ki kell szivattyúzni, ami csökkenti a tó vízszintjét.
- C. A bányamunkálatok és a gépek sok hűtővizet igényelnek.
- D. Az egymástól távoli területek karsztvízbázisa is lehet összefüggő, összekapcsolódó.
- E. A kibányászott bauxitot vízi úton, újonnan létesített csatornákon át szállították el, ehhez sok vízre volt szükség.

A tóban többféle élőlénycsoportba tartozó bennszülött fajt azonosítottak a kutatók.

31. Mit jelent a bennszülött (endemikus) kifejezés?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Több tényezőre is szűk tűrőképességű élőlényt.
- B. Olyan állatot, amelyik csak egyféle táplálékot fogyaszt.
- C. Olyan élőlényt, amelyik változatlanul vészelté át az evolúciót.
- D. Olyan növényt, amelynek egyedei egy anyanövénytől származnak.
- E. Csak egy bizonyos behatárolt, (általában kisebb) területen élő élőlényt.

A Hévízi-tó állandó lakója a kis vöcsök, amely hazánkban egyedül itt telet át.

32. Milyen más módszerrel élhetik túl a magyarországi gerinces állatok a telet?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. Elvándorolnak délre.
- B. Elvándorolnak északra.
- C. Téli álmat alszanak.
- D. A kedvezőtlen időszakot tápanyag-felhalmozás hiányában hibernálódva töltik.
- E. Pete vagy báb alakban telelnek át.

BIZTOS TALAJON... (13 PONT)

33. Melyik sorban találhatóak talajtípusokat jellemző, kizárólag fizikai tulajdonságok?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. részecskeméret, iontartalom, pH
- B. iontartalom, termőképesség
- C. kötöttség, részecskeméret
- D. talajlevegő összetétele, N:P:K arány.
- E. hőmérséklet, levegőtartalom

34. A talajképződés lassú folyamat, amelynek végén a biológiai mállás zajlik. Mi történik ebben a fázisban?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. A talajkolloidok szétesnek kisebb, oldható részecskékre.
- B. Az elpusztult élőlénymaradványokból humuszanyagok képződnek.
- C. A talaj sötétebb színűvé és morzsalékosabb szerkezetűvé válik.
- D. A beoldódó szén-dioxid szénsavvá alakul, ami oldja az anyakőzetet, és elsavasítja a talajt.
- E. A megtelepedő élőlények eróziót okoznak.

35. Mi történik szikesedés során?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. A talajba kalciumionok kerülnek, elsősorban a helytelen műtrágyázás miatt.
- B. Az ionösszetétel felborul: túl sok a nitrát- és kevés a foszfát-ion, ami kedvezőtlen.
- C. A talaj vízháztartása tartósan kedvezőtlennek válik.
- D. A talaj elsivatagosodik, mert megnő benne a homokszemcse-méretű részecskék aránya.
- E. Az oldott sók a mélyebb rétegekből a felszínre jutva felhalmozódnak, és a felszínen kiválnak.

A következő vizsgálatban három nemzeti parkunkból származó, (a nemzeti parkra jellemző) különböző talajmintát vizsgáltunk meg. Az eredményeket az alábbi táblázatban rögzítettük.

	1. minta	2. minta	3. minta
származási hely	Kiskunsági N.P.	Bükki N.P.	Hortobágyi N.P.
reakció híg sósavval	pezseg	erősen pezseg	pezseg
színe	világos	sötét	világos
kémhatása	enyhén lúgos	enyhén lúgos	erősen lúgos

36. Melyik lehetett az első talajminta?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. savanyú homoktalaj
- B. meszes homoktalaj
- C. szikes talaj
- D. réti öntéstalaj
- E. barna erdőtalaj

37. Melyik lehetett a második talajminta?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. savanyú homoktalaj
- B. meszes homoktalaj
- C. szikes talaj
- D. réti öntéstalaj
- E. barna erdőtalaj

38. Melyik lehetett a harmadik talajminta?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. savanyú homoktalaj
- B. meszes homoktalaj
- C. szikes talaj
- D. réti öntéstalaj
- E. barna erdőtalaj

39. Melyik jellegzetes növényfajjal találkozhattunk az első mintát adó területen?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. őszi kikerics
- B. pilisi len
- C. pirosló hunyor
- D. báránypirosító
- E. kék szamárkenyér

40. Melyik jellegzetes növényfajjal találkozhattunk a második mintát adó területen?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. őszi kikerics
- B. pilisi len
- C. pirosló hunyor
- D. báránypirosító
- E. kamilla

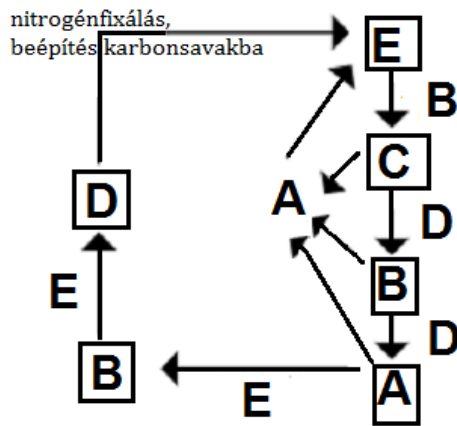
41. Melyik jellegzetes növényfajjal találkozhattunk a harmadik mintát adó területen?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. őszi kikerics
- B. pilisi len
- C. pirosló hunyor
- D. báránypirosító
- E. kamilla

NITROGÉNKÖRFORGÁS (9 PONT)

A bekeretezett betűk anyagokat jelölnek, a szabadon álló betűk élőlényekre vagy folyamatokra utalnak. Azonos betűk azonos anyagokat, illetve élőlényeket, folyamatokat takarnak. Párosítsa a számokhoz a megfelelő betűjelet!



42. N₂

43. ammonifikáció (szerves anyagok mineralizációja)

44. nitrifikáció

45. ammóniumion

46. denitrifikáció

47. NO₃⁻ (nitrátion)

48. NO₂⁻ (nitrition)

49. szerves nitrogénvegyület

50. fotoautotróf eukarióták

A FELADATCSOPORT TÍPUSA:

- | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|
| 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 rossz válaszok száma:

Összesen: 65

A FELADATCSOPORT TÍPUSA:

.....

- | | |
|---------------|---------------|
| 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 rossz válaszok száma:

Összesen: 65