

OKTATÁSI HIVATAL

**A 2021/2022. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
első forduló**

**BIOLÓGIA I-II. KATEGÓRIA
FELADATLAP**

Munkaidő: 240 perc
Elérhető pontszám: 150 pont

ÚTMUTATÓ

A munka megkezdése előtt nyomtatott nagybetűvel ki kell tölteni az adatokat tartalmazó részt!
A feladatok megoldásához íróeszközön kívül **más segédeszköz nem** használható!

A borítólapon belül öt csoportban 40-40 feladat van. **Az öt csoportból minden versenyzőnek hármat kell megoldania, saját választása szerint.** A feladatok feleletválasztásos jellegűek, megoldási útmutatójuk közvetlenül a feladatok után található. 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 75 pontra,**

II. kategóriában a legalább 95 pontra értékelt válaszlapok.

A feladatlapok a versenyzőknél maradhatnak!

A VERSENYZŐ ADATAI

A versenyző neve: oszt.:

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

Az iskola neve:

Az iskola címe: irsz. város

..... utca hsz.

Iskolai pontszám: **Bizottsági pontszám:**

Javító tanár aláírása: **Felüljavítók aláírása:**

Az Országos Középiskolai Tanulmányi versenyek megvalósulását az NTP-TMV-M-21-A0002 projekt támogatja



A FELADATCSOPORT TÍPUSA:

.....

1. A B C D E

2. A B C D E

3. A B C D E

4. A B C D E

5. A B C D E

6. A B C D E

7. A B C D E

8. A B C D E

9. A B C D E

10. A B C D E

11. A B C D E

12. A B C D E

13. A B C D E

14. A B C D E

15. A B C D E

16. A B C D E

17. A B C D E

18. A B C D E

19. A B C D E

20. A B C D E

21. A B C D E

22. A B C D E

23. A B C D E

24. A B C D E

25. A B C D E

26. A B C D E

27. A B C D E

28. A B C D E

29. A B C D E

30. A B C D E

31. A B C D E

32. A B C D E

33. A B C D E

34. A B C D E

35. A B C D E

36. A B C D E

37. A B C D E

38. A B C D E

39. A B C D E

40. A B C D E

A jó válaszok száma:

A rossz válaszok száma:

Összesen: 50 pont

ALGÁK, GOMBÁK, NÖVÉNYTAN**EGYSZERŰ ÉS TÖBBSZÖRÖS VÁLASZTÁS (12 PONT)**

1. Mely állítások igazak a vörösmozzatokkal kapcsolatban?

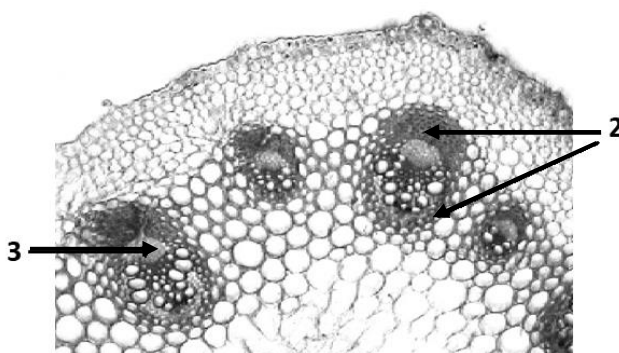
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. Többségük telepes testszerveződésű.
- B. A látható fény vörös és narancs színtartományát hasznosítják leghatékonyabban.
- C. Sekély tengerekben jellemzőek, ahol korallokkal élnek szimbiózisban.
- D. A látható fény kék és zöld színtartományát hasznosítják leghatékonyabban.
- E. Előfordulnak szervekkel, szövetekkel rendelkező fajaik.

2. Mire mutatnak a **2** számmal jelölt nyilak a mikroszkópos képen?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. farész
- B. háncsrész
- C. kambium
- D. raktározó alapszövet
- E. szilárdító alapszövet



3. Mely állítások igazak a mikroszkópos kép **3** számmal jelölt részére?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. Szerves anyagok szállítása történik itt.
- B. Fő feladata a szilárdítás.
- C. Élő, sejtplazmával rendelkező sejtekből áll.
- D. A szállítónyaláb intenzíven osztódó része.
- E. Víz- és ionszállítás a fő funkciója.

4. Melyik nem hajtásmódosulat? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a burgonya gumója
- B. a cukorrépa tápanyag raktározó szerve
- C. a szőlőkacs
- D. a kaktuszok tövise
- E. a harmatfű rovarfogó részei

5. Melyik sor tartalmaz kizárólag haploid (egyszeres kromoszóma állományt tartalmazó) sejtekből álló képződményeket? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. erdei fenyő petesejtje, lucfenyő tobozpikkelye, moha levélkéje
- B. nyír pollenszem vegetatív sejtje, struccpáfrány spórája, borsó sziklevele
- C. katalin moha spóratokja, vadkörte bibéje, tulipán petesejtje
- D. csillagos májmoha hímivarszerve, kocsánytalan tölgy pollenjének generatív sejtje, mocsári zsurló spóratokja
- E. háztető moha száracsckája, kökény ellenlábás sejtje, hölgypáfrány előtelepe

6. Melyik képen látható a legmérgezőbb hazai gombafaj? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*



A



B



C



D

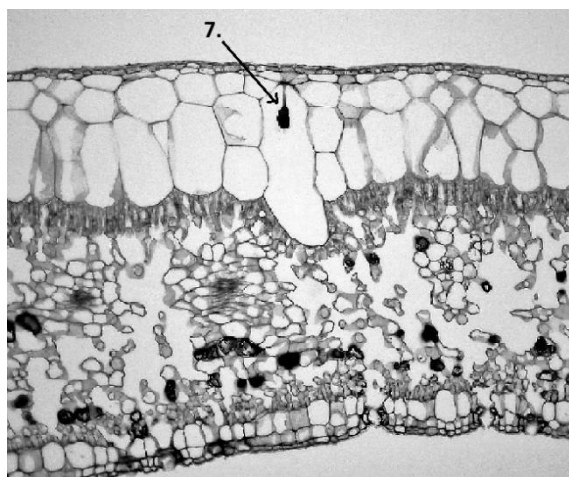


E

7. Mi a mikroszkópos kép 7. számmal jelölt része?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

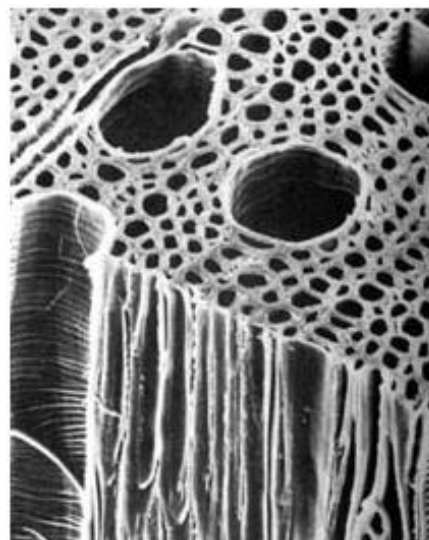
- A. kiválasztó alapszöveti sejt
- B. táplálékkészítő alapszöveti sejt
- C. osztódószöveti sejt
- D. buborék a légudvarban
- E. szilárdító alapszöveti sejt



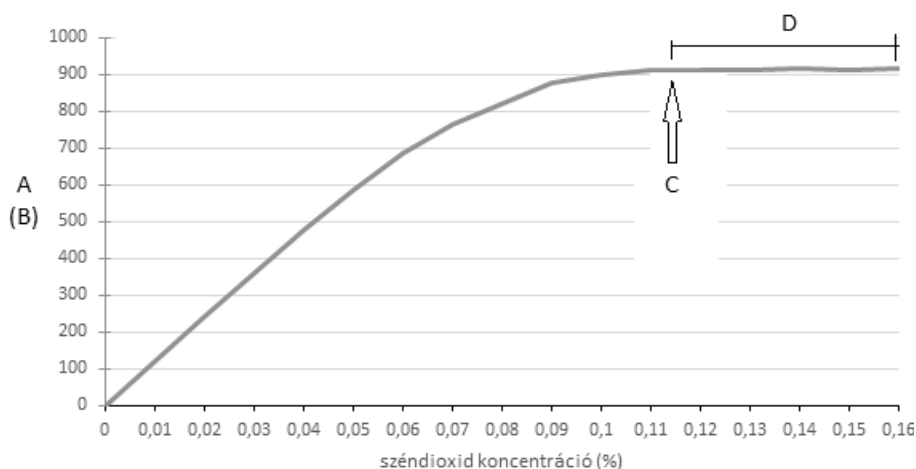
8. Melyik törzsbe tartozó növényről készülhetett a pásztázó elektronmikroszkópos felvétel?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. mohák (lombosmohák) törzse
- B. harasztok törzse
- C. nyitvatermők törzse
- D. zárvatermők törzse
- E. bármelyik előző törzs



9. A görbe egy szárazföldi növény fotoszintézisének intenzitását mutatja a széndioxid koncentráció függvényében, közepes fényerősség mellett. Mely állítások igazak? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*



- A. A jelölheti a fotoszintézis során naponta termelt víz mennyiségét.
- B. B lehet g/nap.
- C. C-nél már megegyezik a fotoszintézis és a lebontó folyamatok sebessége.
- D. D szakasznál már hiába növelnék a megvilágítás fényerősségét, nem nőhetne tovább a fotoszintézis mértéke.
- E. A jelölheti a fotoszintézis során naponta felhasznált szén-dioxid mennyiségét.

KISLEVELŰ HÁRS (11 PONT)

10. Mely állítások igazak a kislevelű hárszal kapcsolatban?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. A fiatal szárban az összetett szállítóyalábok szórta helyezkednek el.
- B. Az idős fáknál az ősszel gázcsere nyílások csak a lomblevelek fonáki oldalán találhatók meg.
- C. A monoszacharidok a szárban az elhalt rostasejteken keresztül szállítódnak.
- D. Pollenjének terjesztésében a rovarok nem játszanak szerepet.
- E. A szárban a víz szállítása elsősorban elhalt sejtből létrejött csőszerű képződményekben történik.

11. A képek közül melyeken látható kislevelű hárs? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*



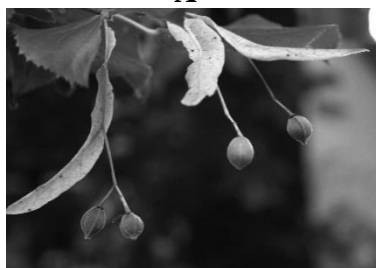
A



B



C

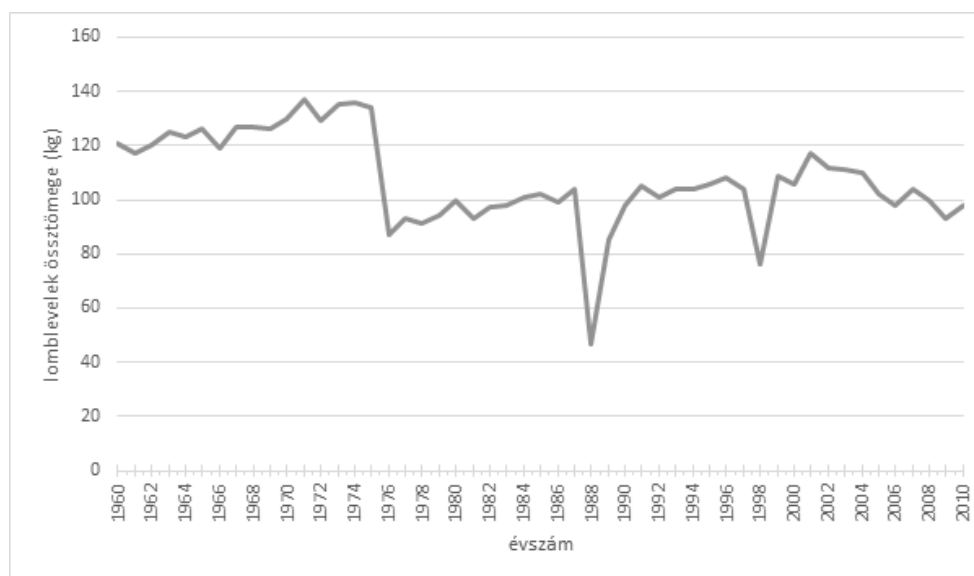


D



E

A következő grafikonon egy kislevelű hárs (*Tilia cordata*) lombleveleinek minden év májusában becsült össztömegét ábrázolták. A vizsgálat kezdetekor a fa életkora 52 év volt.



12. Hogyan tudták pontosan megállapítani a fa korát a vizsgálat elején?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Becsléssel a törzs vastagsága, valamint az ágak mennyisége és vastagsága alapján.
- B. Radiokarbon módszerrel.
- C. A fa kivágása után megszámtolták az évgűrűket.
- D. Furatmintát vettek a törzsből, utána megszámtolták az évgűrűket.
- E. Egy hasonló vastagságú kivágott kislevelű hárs évgűrűit megszámtolták.

Az adatokból fontos eseményekre lehet következtetni a fa életében.

13. Melyik esemény történt legnagyobb eséllyel a fa 62-63 éves korában?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. egy viharban letört egy nagyobb ága
- B. hernyóinvázió
- C. bő csapadékos év
- D. átlagos körülmények
- E. egyik sem lehetséges

14. Melyik esemény történt legnagyobb eséllyel a fa 67-68 éves korában?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. egy viharban letört egy nagyobb ága
- B. hernyóinvázió
- C. bő csapadékos év
- D. átlagos körülmények
- E. egyik sem lehetséges

15. Melyik esemény történt legnagyobb eséllyel a fa 79-80 éves korában?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. egy viharban letört egy nagyobb ága
- B. hernyóinvázió
- C. bő csapadékos év
- D. átlagos körülmények
- E. egyik sem lehetséges

16. Melyik esemény történt legnagyobb eséllyel a fa 85-86 éves korában?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

A. egy viharban letört egy nagyobb ága

B. hernyóinvázió

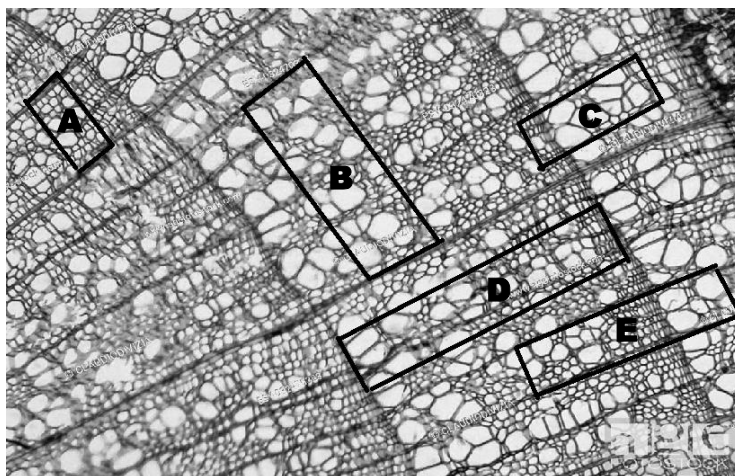
C. bő csapadékos év

D. átlagos körülmények

E. egyik sem lehetséges

17. A mikroszkópos kép egy másik kislevelű hárs szárának keresztmetszetét ábrázolja. Melyik részlet jelöli az egy iskolai tanév alatt képződött farész elemeket?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!



18. A mikroszkópos kép A-D részletei közül melyikben látszik kambium?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

A. A

B. B

C. C

D. D

E. az A-D részletek közül egyikben sem

SZÁRAZFÖLDI NÖVÉNYEK (12 PONT)

Írja a megfelelő kép betűjelét/betűjeleit a 10-19. kérdésekhez! Ha a képek egyike sem helyes, írjon „E” betűt válaszként!



A



B



C



D

19. Van lepellevele. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
20. Fás szárú növény. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
21. Virágának van csészelevele. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
22. A páfrányfenő (*Ginkgo biloba*) legközelebbi rokona. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
23. Diploid sejtekből álló lemezes előteleppel rendelkezik. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
24. A nemzedékváltkozás során csak az ivarsejtek haploidok. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
25. Szaporodásuk víztől független. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
26. Egylaki növény. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
27. Szélporzású. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
28. Spóráiból a talajon/talajban előtelep képződik. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

AUXIN (8 PONT)

Két kétszikű fás szárú növény (**A** és **B**) rügyeinek növekedését vizsgálták az auxin-koncentráció függvényében. Az auxin mentes esetben mért növekedés jele 0, a + jelek ehhez képest fokozott növekedést, a – jelek gátlást jelentenek.

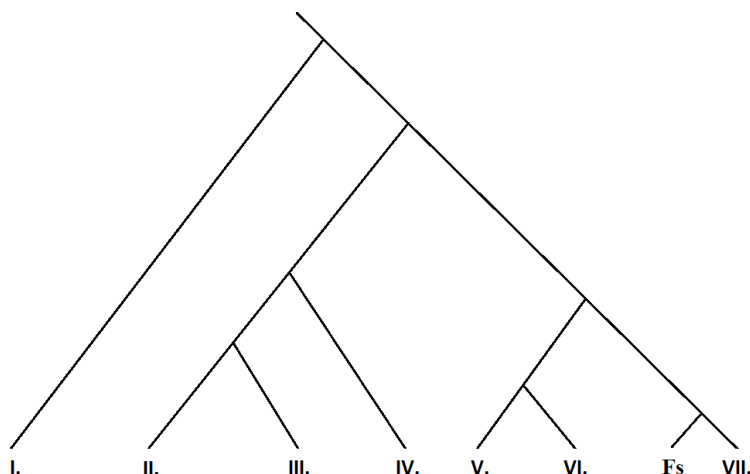
	10^{-3} $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	10^{-2} $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	10^{-1} $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	1 $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	10 $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	100 $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	1000 $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	10000 $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$
A csúcsrügy	0	+	+	++	+++	+	-	--
A oldalrügy	0	++	+++	0	--	---	---	---
B csúcsrügy	0	+	+	++	++	+++	+++	--
B oldalrügy	0	+	++	+	-	---	---	---

Az auxin a hajtáscsúcs tetején képződik, onnan jut a növény egyéb részeibe, többek között az oldalrügyekhez is.

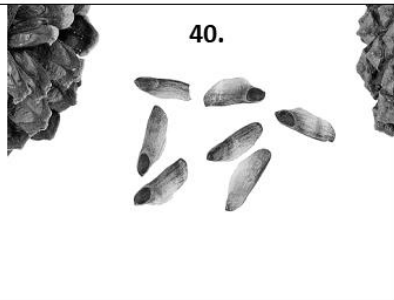
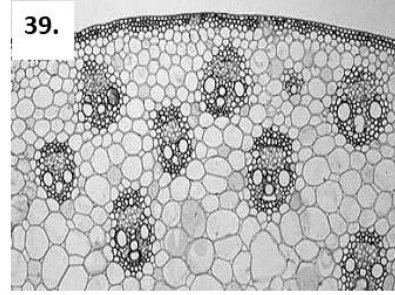
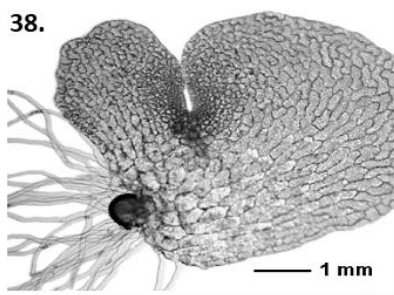
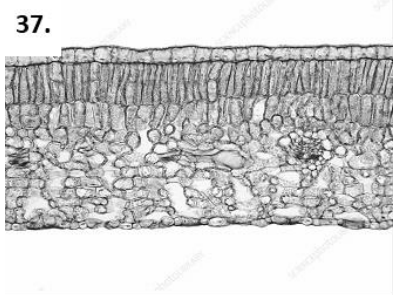


29. Hogyan jut az auxin a gyökerekhez például egy magas kőrisben?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. A kambium külső oldala mellett lévő rostacsöveken keresztül.
 - B. A kambium belső oldala mellett lévő rostacsöveken keresztül.
 - C. A kambium külső oldala mellett lévő facsöveken keresztül.
 - D. A kambium belső oldala mellett lévő facsöveken keresztül.
 - E. A kambium sejtjein keresztül.
30. Mely állítások igazak az **A** növényvel kapcsolatban?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
- A. Tavasszal az oldalrügyek később indulnak fejlődésnek, mint a csúcsrügyek.
 - B. A csúcsrügy gátló hatása miatt az oldalrügyek nem hajtanak ki kora tavasszal.
 - C. Az oldalrügy nem tudja gátolni a csúcsrügyet, csak enyhén serkenteni.
 - D. Auxin nélkül egyáltalán nem nőnek a rügyek.
 - E. A csúcsrügy megindulása után érdemes auxint juttatni az oldalrügyekbe, hogy meginduljon a fejlődésük.
31. **A** növény egyik nyugvó oldalrügyét **B** növény oldalrügyére cserélik ki.
Mely állítások igazak? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
- A. Az eljárás oltás.
 - B. Az eljárás szemzés.
 - C. Ha új ág fejlődik ki az új rügyből, az genetikailag átmenet lesz **A** és **B** növény között.
 - D. Ha új ág fejlődik ki az új rügyből, az kizárólag az **A** növény genetikai állományát tartalmazza.
 - E. Ha új ág fejlődik ki az új rügyből, az kizárólag a **B** növény genetikai állományát tartalmazza.
32. Az előző feladatban leírt „átültetés” sikeres volt, így az **A** növényen egymással szemben van egy eredeti **A** oldalrügy és egy **B** növényről származó oldalrügy. Melyik állítás igaz?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. A két oldalrügy egyszerre hajt ki.
 - B. Az átültetett **B** oldalrügy előbb fog kihajtani.
 - C. Az eredeti **A** oldalrügy előbb fog kihajtani.
 - D. A két oldalrügy meggátolja a csúcsrügy növekedését, ez pedig meggátolja mindkettő kihajtását.
 - E. A két oldalrügy kölcsönösen meggátolja egymás kihajtását, ezért az egyiket el kell távolítani.
33. **B** növény egyik csúcsrügyében $0,874 \mu\text{mol}/\text{dm}^3$ auxin koncentrációt mértek. Hogyan lehetne növelni a hajtás növekedését?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
- A. Auxin injektálással a csúcsrügybe.
 - B. Auxin bontó enzimek aktiválásával.
 - C. Erősebb megvilágítással.
 - D. Árnyékolással.
 - E. Géllap behelyezésével az osztódószöveti rész és az auxint termelő rész közé.

EVOLÚCIÓS ROKONSÁG (7 PONT)



A fenti evolúciós ágrajz római számokkal (I. – VII.) jelölt végpontjai az alábbi képeken lévő fajoknak ill. azok részeiről készült képeknek felelnek meg. Az Fs jelölés a közönséges bükköt jelenti. A feladat során párosítania kell a képeket az ágrajz végpontjaival.



34. Melyik végpontnak felel meg a 34. számú kép? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. I.
 - B. II.
 - C. IV.
 - D. VI.
 - E. VII.
35. Melyik végpontnak felel meg a 35. számú kép? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. I.
 - B. III.
 - C. IV.
 - D. VI.
 - E. VII.
36. Melyik végpontnak felel meg a 36. számú kép? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. I.
 - B. II.
 - C. IV.
 - D. V.
 - E. VII.
37. Melyik végpontnak felel meg a 37. számú kép? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. II.
 - B. III.
 - C. IV.
 - D. VI.
 - E. VII.
38. Melyik végpontnak felel meg a 38. számú kép? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. I.
 - B. II.
 - C. IV.
 - D. VI.
 - E. VII.
39. Melyik végpontnak felel meg a 39. számú kép? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. I.
 - B. III.
 - C. IV.
 - D. V.
 - E. VII.
40. Melyik végpontnak felel meg a 40. számú kép? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. I.
 - B. III.
 - C. IV.
 - D. V.
 - E. VI.

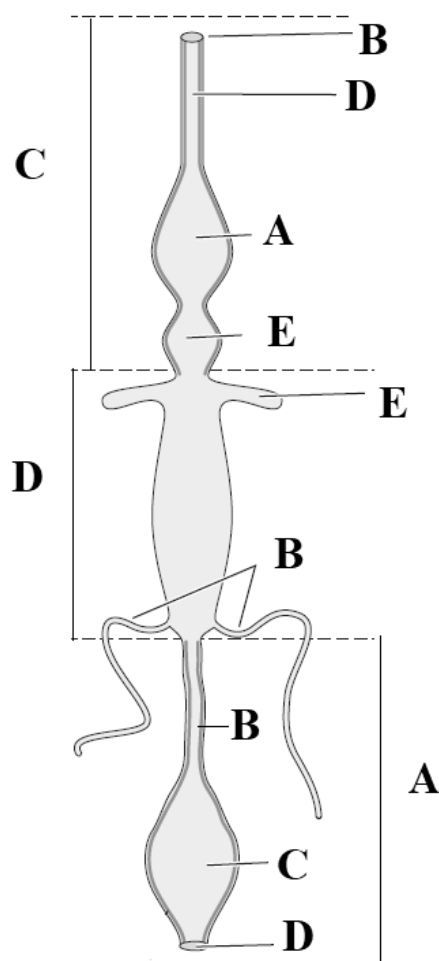
EUKARIÓTA EGYSEJTŰEK, SZIVACSONK, ÁLLATTAN, ETOLÓGIA**EGYSZERŰ ÉS TÖBBSZÖRÖS VÁLASZTÁS (12 PONT)**

- Melyik csont nem része a barna varangy csontvázának?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
A. a nyelvcsont B. a szegycsont/mellcsont C. a második nyakcsigolya
D. a mellső végtag V. ujjának perccsontjai E. a páros orrcsont
- Mi segíti elő az örvényférgék béltartalmának mozgását?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
A. a bélperisztaltika
B. a középbél és az utóbél izomzata
C. az előbél és a középbél izomzata
D. az elő-, közép-és az utóbél izomzata
E. a bőrízomtömlő
- Hol ürül a salakanyag az örvényférgéknél?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
A. a végbélnyíláson át B. a kloakán át C. a szájnyíláson keresztül
D. az ürbélnyíláson keresztül E. a sejtraléseken keresztül
- A bogarak melyik csoportja foglalja magában a főleg vízben élőket?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
A. csiborfélék B. kérészek C. szitakötők
D. cincérfélék E. futrinkák
- A rovarláb alaptípusának, a járólábnak a boncolását végzi. Melyiket nem lehetne elkülöníteni csupán csak azért, mert nem része a lábnak?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
A. a csípőt B. az ízületet áthidaló harántcsíkolt izmokat C. a tomport
D. az ízületet áthidaló izmos falú vérereket E. a tracheaágakat
- Az éti csiga szaporodására, illetve ivarrendszerére jellemző, hogy ...
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
A. a petesejtek a heréktől elkülönülő petefészkekben termelődnek.
B. a heréi párosak.
C. belső megtermékenyítésűek.
D. a párzás után a hímvarsejtek egy része emésztésre, lebontásra kerül.
E. a megtermékenyített petesejtek peteburok nélküliek.
- Melyik funkciót nem végzi(k) el általában a rovarok testfolyadékai vagy azok sejtjei?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
A. sebek elzárása B. oxigén szállítása C. védekezés, immunitás
D. ionok és cukrok szállítása egyaránt E. ozmotikus nyomás kialakítása
- A halaknál megtalálható a test elülső és hátulsó fővénáinak az egyesüléséből keletkezett vezeték magába fogadó vénás öböl, ami a fejlődés során az emlősöknél már nem található meg külön anatómiai részként, hanem „beleolvad” a keringési rendszer más elemeibe. Melyikbe?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
A. a jobb pitvarba B. a bal pitvarba C. a jobb kamrába
D. a bal kamrába E. a tüdővénába

9. A rovarok összetett szemének előnye az emlősök szemével összehasonlítva, hogy ...
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 A. nagyobb mértékben változtatható fókusztávolsága.
 B. nagyobb mértékű a térbeli felbontóképessége.
 C. egyszerre több száz teljes képet lát ugyanarról a tárgyról, így a szem sérülése lényegében nem befolyásolja a beérkező információtartalmat.
 D. távolságérzékelése kifinomultabb.
 E. nagyobb látószögben kaphat képet a külvilágról.
10. Az alábbi madarak közül melyiknek a legjobb a szaglása?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 A. kerecsensólyom
 B. parlagi sas
 C. pulykakeselyű
 D. feketeharkály
 E. füstifecske

ÁBRAELEMZÉS (7 PONT)

Az alábbi ábrán a konyhai csótány bélrendszerének sematikus rajza látható. A betűk a következő anatómiai képleteket jelölik (nem biztos, hogy ebben a sorrendben): begy, gyomor, utóbél, végbélnyílás, Malpighi-csövek, szájníylás, nyelőcső, vakbelek, vastagbél, előbél, végbél, közép bél. Ugyanazok a betűk tehát eltérő anatómiai részekre utalnak.



11. Melyik betű jelöli a gyomrot?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
12. Működésük és felépítésük megegyezik a közép bélével, emlősökben általában egyetlen zsákszerű képződmény, madarakban páros. Melyik betű jelöli?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
13. Melyik betű jelöli a vastagbelet?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
14. Melyik betű jelöli azt az anatómiai képletet, amelynek távolabbi szakaszán történik a szűrletképzés?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
15. Melyik betű jelöli azt az anatómiai képletet, amely nem gyomor, de megfeleltethető a méhek ún. mézgyomrának, ahol a virágokból összegyűlt nektárt tárolják, illetve átalakítják.
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
16. Kitinbélése fogszerű képleteket képez („rágógyomor”).
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
17. Az emésztés és a felszívás fő szakasza.
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS - A PONTY LÉGZÉSE (10 PONT)

A csontos halak közé tartozó ponty légzőszerve a kopoltyú, amely a(z)... **18.** ... falának kitüremkedéséből jött létre. Számuk... **19.** ... A kopoltyúívek egyenként... **20.** ... irányúak. Róluk erednek a kopoltyúlemezek. Az ezeken elhelyezkedő kopoltyúlemezek ... **21.** ...kettőzetei. A(z) ... **22.** ... felől közvetlenül érkező vénás/szén-dioxidban dús vért a kopoltyú odavezető ... **23.** ... hozza/hozzák. Ezek kapillárisokra oszlanak és behálózzák a kopoltyúlemezek belsejét. Itt megtörténik a gázcsere, majd az oxigéndús vér a kopoltyúk elvezető ereiben szedődik össze. A halkopoltyú hatékonyságát jelentős mértékben növeli az, hogy a légzőhám két oldalán áramló... **24.** ... egymással ellentétes irányban áramlik (ellenáramlás elve). A ponty légzési folyamatára jellemző, hogy... **25.**

18. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. orrüreg B. garat C. kültakaró D. kopoltyúfedő E. aorta

19. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. 2 pár B. 3 pár C. 4 pár D. 6 pár E. 8 pár

20. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. hát-hasi B. fej-farok C. horizontális-elülső
D. balról jobbra illetve jobbról balra tartó E. elülső-hátulsó

21. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a bőr kettőzete
B. porcsugarakat tartalmaznak
C. kapillárisainak vastag az izomfala
D. egyrétegű hámkettőzetek
E. csontos merevítéssel rendelkeznek

22. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. máj B. szív C. úszóhólyag D. vese E. ivarszervek

23. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. artériái
B. vénái
C. hajszálerei
D. háti aortája
E. hasi aortája

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

- A. víz
B. vér
C. szövetközi folyadék
D. nyirok
E. vérnyirok

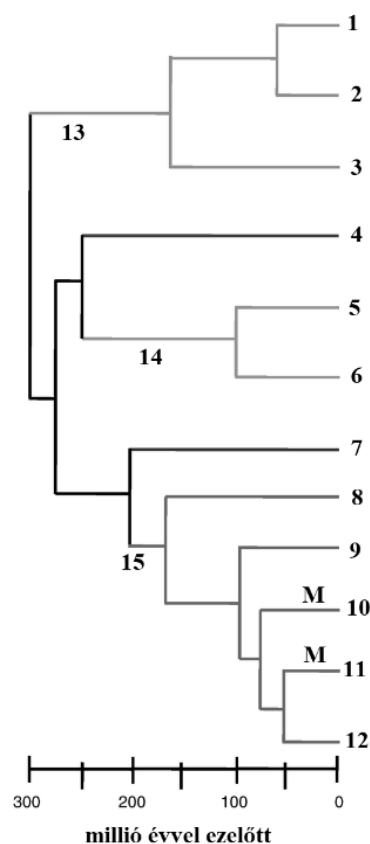
25. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. a nyelvcsontjának süllyedésével víz áramlik a szájüregébe.
B. a kopoltyúfedő nyitódásával áramlik ki a víz a kopoltyúüregéből.
C. amikor becsukta a száját, azt követően nyitja a kopoltyúfedőjét.
D. a vízben oldott oxigén egy részét a kopoltyú a hal úszóhólyagjába választja ki.
E. a bőrlégzése az oxigénfelvétel szempontjából nem számottevő, 1-2 %.

TÖRZSFÁ VIZSGÁLAT (12 PONT)

A törzsfán látható számok az alábbi élőlényeket jelölik: gyíkfaj, siklófaj, madarak, oposszumfaj, kígyók, pintyfaj, viperafaj, emlősök, aligátorfaj, ember, kobrafaj, házityúk, vakkígyó faj, egérfaj, pitonfaj.

Érdekes, hogy a krokodilok ma élő legközelebbi rokonai a madarak, a vakkígyók leválása a többi kígyócsoporthoz egybeesik Gondwana keleti és nyugati részre szakadásával megközelítőleg 150 millió éve. További érdekesség, hogy végtagok eltűnése a kígyók esetében fokozatosan történhetett. Az ősbibb típusú, de a vakkígyóknál „fiatalabb” kígyófajokban (boa és piton fajok) máig fellelhető egy hátsó végtagsökevény. A kobrák testfelépítése a siklókéra emlékeztet, mert a farkuk csak lassan vékonyodik el. A vizsgálatokból az is kiderült, hogy a siklók és a kobrák szétválása néhány tízmillió éve történhetett. Az „M” betű arra utal, hogy az élőlény mérgező anyagot juttat a zsákmány elejtése érdekében az áldozatába.



26. Melyik szám jelöli a gyíkfajt?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. 3 B. 4 C. 7 D. 10 E. 12

27. Mi jellemző a 4. faj testfelépítésére?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. nincsenek fogaik
 B. van villacsontjuk
 C. felső metszőfogaik állandóan nőnek
 D. fogmederrel rendelkeznek
 E. belső megtermékenyítésűek

28. Melyik szám jelöli a pitonfajt? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. 2 B. 5 C. 8 D. 9 E. 12

29. Mi jellemző a 6. faj testfelépítésére? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. lágy héjú tojásokkal szaporodik
 B. kettős légzésük van
 C. változó testhőmérsékletűek
 D. a szaglásukban a nyelvüknek is kiemelt szerepe van
 E. vannak szarupikkelyeik

30. Melyik szám jelöli az embert? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. 2 B. 3. C. 5. D. 11. E. 12

31. Mi jellemző a 3. faj testfelépítésére? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. meszes héjú tojásokkal szaporodik
 B. mellső végtagjaiban az ujjak száma redukálódott
 C. elevenszülő
 D. csecsbimbói vannak
 E. kültakarója nem tartalmaz szaruréteget

32. Melyik szám jelöli az oposszumot? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. 2 B. 3 C. 4 D. 7 E. 9
33. Melyik szám jelöl pikkelyes hüllők közé tartozó élőlényt?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
 A. 4 B. 5 C. 7 D. 1 E. 12

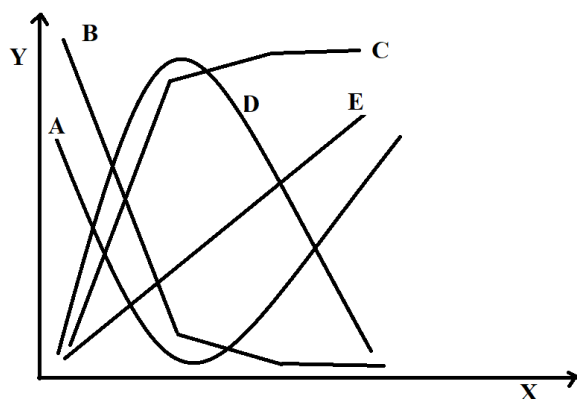
ETOLÓGIA (9 PONT)

Egy kutyát (annak élete során először) arra akarta megtanítani gazdája, hogy az „Ülj” szó kimondása után a kutya leüljön, amit megfelelő gyakorlás után sikerült is elérnie. A tanulási folyamat kezdetén -a kutya gazdája- kezével a kutya törzsének végére (a farára) nyomást gyakorolt és a kutya leült (mint korábban mindig, a tanulási folyamattól függetlenül).

34. A tanulás egész folyamatát tekintve a kutya leülése melyik etológiai kifejezéssel jellemezhető? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
 A. feltétlen reflex B. feltételes reflex C. bevésődés (imprinting)
 D. operáns tanulás E. belátásos tanulás
35. A tanulás egész folyamatát tekintve, az „Ülj” hangjel milyen típusú inger a kutya számára?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
 A. megerősítő B. közömbös C. feltétlen D. feltételes E. motivációs

A kutatók egy megfigyelési vizsgálat során egy 3 méter hosszú kötél végére húst kötöztek. A kötél másik végét fix ponthoz rögzítették. Ugyanehhez a fix ponthoz rögzítették a vizsgált kutya 1,5 méter hosszú pórázát is. A kutya így nem érte el közvetlenül a húst. Először ugrott a hús felé, majd kaparó mozdulatokat tett, amikor is véletlenül beleakadt a lába a kötélbe, így közelebb került hozzá a hús. Megfelelő számú kísérlet/próbálkozás után megtanulta, hogy a kötélen keresztül magához húzza a húst.

36. Milyen típusú tanulásra volt példa a bemutatott megfigyelés? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. öröklött tanulás B. társítás nélküli tanulás C. feltételes reflex
 E. operáns tanulás E. megszokásos tanulás (habituáció)
37. Melyik grafikon mutatja ennek a tanulási típusnak az időbeli változását a próbálkozások számára vonatkozóan? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*



Egy kísérletben arra voltak kíváncsiak a kutatók, hogy lehet-e kutyákat alkalmazni vadon élő állatok populációs adatainak felméréséhez. Egy bizonyos békafajt (jelöljük I. fajnak) szagoltattak meg kutyákkal (Border collie), majd vizsgálták, hogy csak a szaganyag alapján azonosítani tudja-e az I. fajt a kutya. Ennek vizsgálatára mesterséges mélyedéseket hoztak létre egy falapon és ennek az aljára helyezték el a vízben oldott szaganyagot.



Forrás: <https://www.researchgate.net/publication/348689817> A case study in canine detection of giant bullfrog scent

38. Mi a fenti kísérlet kontroll kísérlete? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. Mindig más lyukba teszik az illatanyagot.
 - B. A lyukak mindegyikébe más szaganyagot tesznek.
 - C. A lyukak mindegyikébe vizet tesznek.
 - D. Mindegyik lyukba azonos koncentrációban teszik bele a szaganyagot.
 - E. Lyukanként más-más koncentrációban teszik bele a szaganyagot.
39. Mi a kísérletsorozat negatív kontrollja? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. Ha más faj szaganyagát azonosítja az I. fajnak.
 - B. Ha nem azonosítja egyetlen faj szaganyagát sem.
 - C. Ha több faj más-más szaganyagát ugyanolyan valószínűséggel azonosítja.
 - D. Ha a vizsgált szaganyag nem vált ki szaglászérzetet.
 - E. Ha a vizsgált szaganyag oldószere nem vált ki szaglászérzetet.
40. Egy adott illatra vonatkozóan az a tapasztalat, hogy az emberi szaglás tartós folyamatában a szagérzet egy idő után megszűnik. Melyik igaz az alábbiak közül?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. Ez egy tanulási folyamat eredménye.
 - B. Ez a folyamat tartós, rövid időn (perceken) belül nem változtatható meg a szagérzet érzékenysége.
 - C. A folyamat eredményeképpen a szaglóreceptor ingerküszöbe nem változik.
 - D. A folyamat eredményeképpen minden illatra csökken a receptorsejt érzékenysége.
 - E. A folyamat eredményeképpen minden illatra nő a receptorsejt érzékenysége.

VÍRUSOK, BAKTÉRIUMOK, BIOKÉMIA ÉS SEJTAN, MOLEKULÁRIS GENETIKA**EGYSZERŰ ÉS TÖBBSZÖRÖS VÁLASZTÁS (11 PONT)**

1. Melyik esetben használnak hipozmotikus oldatot? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 - A. Plazmolízis elvégzésekor.
 - B. Befőtték készítésekor.
 - C. Vörösvérsejtek hemolizálásakor.
 - D. Sózással történő tartósítás során.
 - E. Infúziók készítésekor.
2. Melyik megállapítás igaz a kromatográfiás elválasztási módszerekre? (A megoldáshoz segítséget nyújtó információk: Elektromos erőterben történő kromatográfiás elválasztással, elektroforézissel el lehet választani egymástól a töltéssel rendelkező, eltérő méretű molekulákat. Futtatás: a kromatográfia során a mozgó fázis és a keverék komponenseinek mozgása.) *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 - A. A keverék azon összetevői, amelyek jól adszorbeálódnak az álló fázison, a futtatás során hosszú utat tesznek meg.
 - B. A keverék poláris komponensei számára a jó futtató elegy elsősorban szénhidrogén oldószerekből áll, hiszen ezek jól oldják azokat.
 - C. Elektroforézis alkalmazásakor az elektromos erőter kialakításához váltóáramot célszerű használni.
 - D. Elektroforézis során semleges pH-n a DNS molekulák, a nitrogéntartalmú bázisok pozitív töltése miatt a negatív pólus felé vándorolnak.
 - E. Elektroforézis során egy változó pH-jú gélben fehérjemolekulát futtatva, azok mozgása leáll azon a pH-n, ahol a fehérjemolekula töltése semlegessé válik.
3. Melyik felsorolt jelenség hozható összefüggésbe közvetlenül a víz nagy fajhőjével (hőkapacitásával)? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 - A. Az izzadás által az emlős szervezetek képesek hűteni szervezetüket.
 - B. A nagy vízfelületek befolyásolják a (velük szomszédos) szárazföldek éghajlatát.
 - C. A víz felülete élőhelye lehet a kis tömegű élőlényeknek.
 - D. A víz jól oldja a poláris molekulákból álló vegyületeket, illetve az ionrácsos vegyületek nagy részét.
 - E. A Földön a víz legnagyobb mennyiségben folyékony halmazállapotban található meg.
4. Melyik szénhidrát vázpoliszacharid? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 - A. Glikogén
 - B. Szacharóz
 - C. Cellulóz
 - D. Keményítő
 - E. Fruktóz
5. Melyik az a kölcsönhatás, amelyik a fehérje másodlagos szerkezetének kialakulásában szerepet kap? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 - A. A cisztein oldalláncok között kialakuló diszulfid kötés.
 - B. A savas oldalláncú és lúgos oldalláncú aminosavak között kialakuló ionos kötés.
 - C. Az apoláris oldalláncú aminosavak között kialakuló diszperziós kölcsönhatás.
 - D. A peptid kötések N-H és C=O csoportjai között kialakuló hidrogénkötés.
 - E. Az -OH csoporttal rendelkező aminosavak oldalláncai között kialakuló hidrogénkötés.

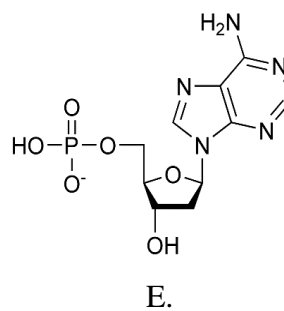
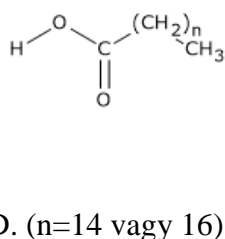
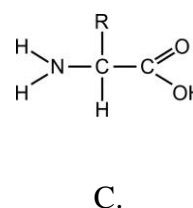
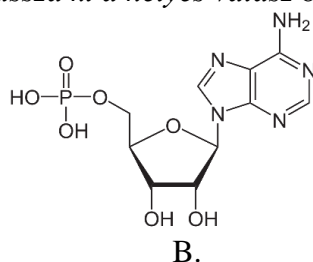
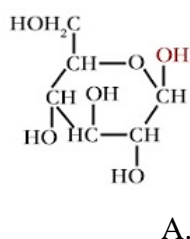
6. Melyik kimutatási reakciónál tapasztalhatunk megfelelő reakciópartner esetén kék színreakciót, ami melegítés hatására elszíntelenedik? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. Xantoprotein-próba
 - B. Ezüsttükör-próba
 - C. Biuret- próba
 - D. Lugol-próba
 - E. Fehling-próba
7. Melyik fehérje keletkezik szabad riboszómán? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
- A. Az inzulin.
 - B. A glikolízis egyik enzime.
 - C. A pepszinogén.
 - D. Az aminosav-aktiváló enzimek egyike.
 - E. A kálium-ion csatorna.
8. Minden vírusra igaz, hogy ... *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. az örökítő anyaga DNS.
 - B. nem rendelkezik saját enzimekkel.
 - C. a vírusburok rendelkezik olyan fehérje molekulákkal, amellyel a vírus képes a gazdasejthez kapcsolódni.
 - D. sejtes a szerveződése.
 - E. mivel nem élőlények, ennek következtében nem érvényesek rájuk evolúciós folyamatok törvényszerűségei.
9. Melyik megállapítás igaz a baktériumokkal kapcsolatban? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. A baktériumokban folyó átírás (transzkripció) és fordítás (transzláció) térben és időben nem válik el egymástól.
 - B. A baktériumsejtek nagy többsége nanométeres nagyságrendű.
 - C. A baktériumok törzsfajlódése monofiletikus, azaz a ma élő baktériumok közös ősében kialakult új jellegek tovább öröklődtek utódaikra, így azok a ma élő összes baktériumra jellemzőek.
 - D. A baktériumok DNS-ében kódolt összes fehérje állandóan kifejeződik (expresszálódik).
 - E. A baktérium fajok között előfordulnak teleptestes szerveződésűek.
10. Az eukarióta egysejtűekre igaz, hogy.... *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. rendelkeznek sejtfallal.
 - B. rendelkeznek mitokondriumokkal.
 - C. rendelkeznek szintestekkel.
 - D. rendelkeznek zárványokkal.
 - E. rendelkeznek a szervetlen szénforrást feldolgozó enzimrendszerrel.

TÁBLÁZATOS FELADAT (9 PONT)

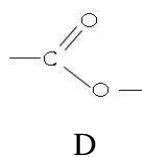
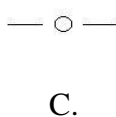
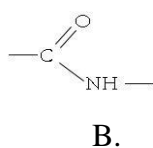
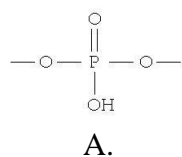
Töltse ki a négy makromolekulára (DNS, RNS, fehérje, poliszacharidok) vonatkozó táblázatot! A feladatokhoz kapcsolódó választási lehetőségek a táblázat alatt találhatók!

Makromolekula neve	Monomer szerkezete	Monomerek közötti kötés típusa	Sejten belüli előfordulás, feladat
I.	Ribonukleotidok	14.	-
II.	11.	15.	17.
III.	12.	16.	Enzimek
IV.	13.	Foszfoészter	18.

A monomerek szerkezetéhez (11-13. feladatokhoz) kapcsolódó választási lehetőségeket jeleníti meg az alábbi A-E ábrásor. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*



A monomerek közötti kötés típusához (14-16. feladatokhoz) kapcsolódó választási lehetőségeket jeleníti meg az alábbi A-E ábrásor. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*



HIDROGÉN
KÖTÉS
E

A makromolekulák sejten belüli előfordulásához (17-18. feladatokhoz) kapcsolódó választási lehetőségeket jelenítik meg az A-E válaszok. Azt a választ adja meg, ami egy növényi sejten az adott makromolekula összes típusának előfordulását lefedi!

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

A. Mitokondrium, sejtmag, zöld színtest

B. Riboszóma

C. Bizonyos zárványok és a sejtfal

D. Riboszóma és sejtmag

E. Sejtfal

19. Melyek azok a makromolekula típusok, amelyek a riboszómák felépítésében szerepet kapnak? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

A. I. és III.

B. I. és II.

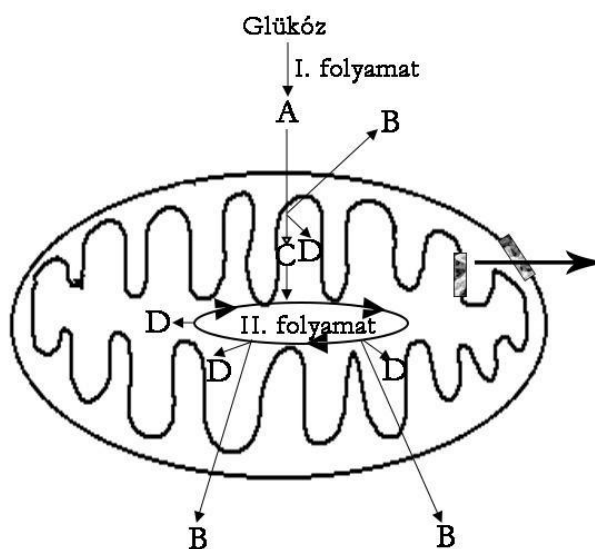
C. III. és IV.

D. II. és III.

E. II. és IV.

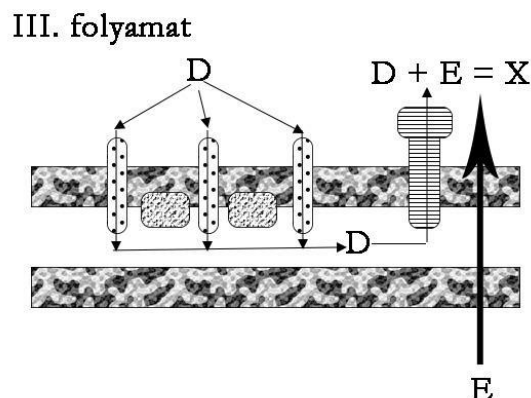
ÁBRAELEMZÉS (11 PONT)

Az 1. és 2. ábra egy anyagcsere-folyamatot mutat be egy eukarióta sejtben.



1. ábra

(Az I. folyamatban végbemenő változásokat nem tüntettük fel!)



2. ábra

20. A jelölt anyagok közül ez a leginkább elektrongazdag szénatomokkal rendelkező vegyület. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. A B. B C. C D. D E. E
21. Ezeket a csoportokat (molekularészeket), ionokat, elektronokat koenzimek szállítják. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
 A. A B. B C. C D. D E. E
22. Gáz halmazállapotú anyagot jelöl. *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
 A. A B. B C. C D. D E. E
23. Mi jellemző az A vegyületre? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
 A. Szénatomjainak oxidáltsági állapota megegyezik a glükózéval.
 B. Kémiai szempontból egy karbonsav.
 C. A vörösvértestekben a glükóz lebontása során az A anyag a végtermék.
 D. Itt válnak el egymástól az aerob és anaerob anyagcsere folyamatok.
 E. Keletkezése során szén-dioxid szabadul fel.
24. Mi jellemző a 2. ábra $D + E = X$ folyamatával párhuzamosan keletkező anyagra? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
 A. Keletkezése során két nagy energiájú kötés is kialakul.
 B. Keletkezése a két membrán közötti tér lúgos kémhatását feltételezi.
 C. Keletkezésével párhuzamosan nagy mennyiségű hő szabadul fel.
 D. Az itt keletkező anyag a nukleinsav bioszintézisek közül csak a transzkripciós folyamatok során használandó fel.
 E. Az állati sejteken belül ez a molekula az 1. és 2. ábrákon szereplő sejtstruktúrákban keletkezik legnagyobb mennyiségben.

Melyik folyamat(ok)ra jellemzőek a lenti, sorszámozott állítások?

- A. I. folyamat B. II. folyamat C. III. folyamat
D. mindhárom E. egyik sem

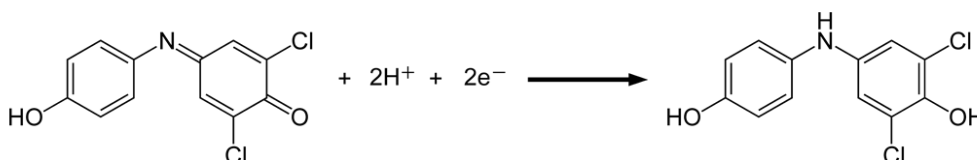
25. Ebben a folyamatban az elektronszállító koenzim oxidált változata keletkezik.

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

26. A lebontó folyamatok közül ebben a folyamatban oxidálódnak legnagyobb mértékben a szénatomok. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

KÍSÉRLETELEMZÉS (6 PONT)

Robin Hill a fotoszintézis tanulmányozása során 1937-ben fedezte fel a később róla elnevezett reakciót. Növényi sejtől kivont, izolált zöld színtesteket vizsgált kísérletei során egy elektronfelvételre és leadásra képes festék, a DCPIP (diklorofenol-indofenol, 3. ábra) jelenlétében. A festék redukált állapotában elszíntelenedik, míg oxidált állapotban kék színű. Két kísérletet állított be, az egyikben megvilágította, a másikban sötétben tartotta a kloroplasztiszokat szén-dioxid mentes közegben. Megvilágítás hatására oxigén termelést mért, illetve megfigyelte az oldatban levő DCPIP színváltozását. A oxigéntermelést kiváltó folyamatot nevezték el később Hill reakciónak.



3. ábra: A DCPIP redoxi folyamata

(forrás: <https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:DCPIP-reduction-2D-skeletal.png>)

27. Mely megállapítások igazak a Hill reakcióra? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. Hill reakciójával a fotoszintézis sötét szakaszát tanulmányozta.
B. A DCPIP a Hill reakció során megszínezi az oldatot.
C. A színváltozás mérésével követni lehetne a Hill reakció cukortermelését.
D. A DCPIP redukált formája a NADPH-t helyettesíti a Hill reakcióban.
E. Sötétben nem következett be a DCPIP elektronfelvétele.

Daniel Arnon 1954-ben szintén a fotoszintézist tanulmányozta: sötétben tartott zöld színtestekhez szén-dioxidot adott, valamint egyéb szerves anyagokat. Arnon kísérlete során cukortermelést figyelt meg.

28. Melyek lehettek azok a szerves anyagok, amelyek jelenlétében sötétben is cukor keletkezett a zöld színtestben? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. NADPH B. ATP C. Piroszőlősav D. ADP E. NADP⁺

29. Melyik állítás igaz? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

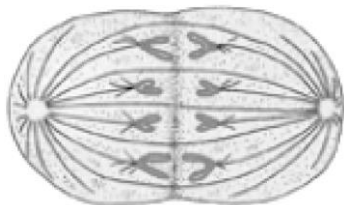
- A. A Hill reakció csak akkor mehet végbe, ha az izolálás során a zöld színtesteknek nem sérül a belső membránrendszere.
B. Az Arnon reakció során a szénhidráttermelés oxigéntermelés mellett valósult meg.
C. Az Arnon reakció során a szén-dioxid oxidálódik.
D. A feladatban szereplő Hill reakció csak vízbontás mellett megy végbe.
E. A Hill reakció terméke az ADP.

OSZTÓDÁSOK (6 PONT)

Melyik folyamat(ok)ra jellemzőek a lenti, sorszámozott állítások?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. A mitózisra jellemző.
 - B. A meiózis első fázisára jellemző.
 - C. A meiózis második fázisára jellemző.
 - D. A mitózisra és a meiózis első fázisára jellemző.
 - E. A mitózisra és a meiózis második fázisára jellemző.
30. Ezt a szakaszt közvetlenül a G₂ és a DNS molekulák szintézise előzi meg.
31. Ebben a szakaszban megy végbe az átkereszteződés.
32. A növények spórái ennek a szakasznak a végén jönnek létre.
33. A kétkromatidás kromoszómák kromatidákra válnak szét ebben a szakaszban.
34. Leány újszülöttek petefészkében levő petesejt-kezdemények ebben az állapotban figyelhető meg.
35. A 4. ábra mutatja az egyik jellemző állapotát.



4. ábra

RNS MOLEKULÁK ÁLTAL SZABÁLYOZOTT EUKARIÓTA FEHÉRJESZINTÉZIS (7 PONT)

A Human Genom Projekt egyik nagy felismerése volt az, hogy az emberi DNS molekulákban található bázisok mindössze 2%-a kódol fehérjemolekulát. Ezzel szemben a genom jóval nagyobb része átíródik ugyan RNS-be, de ezek ún. nem kódoló RNS molekulák.

36. Mi a neve az RNS molekulák szintézisének? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. Replikáció
 - B. Transzláció
 - C. Crossing over
 - D. Transzkripció
 - E. Transzformáció

A nem kódoló RNS-ek közül különösen nagy figyelem fordul a kis reguláló RNS-ek (miRNS-ek) felé. Ezekből a molekulákból keletkezésük után, egy fehérje (Drosha) hatására hajtűkanyarszerűen visszahurkolódó molekula kerül kihasításra. A hurok az RNS bázisainak párba állása miatt alakul ki. A Drosha enzim hatására keletkezik a mikro RNS-ek előalakja, a pre-miRNS.

37. Az itt felsoroltak közül melyik kódoló RNS molekula? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. rRNS
 - B. tRNS
 - C. pre-miRNS
 - D. mRNS
 - E. miRNS

38. Mely megállapítások igazak a pre-miRNS molekulákra?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!

- A. A bázispárosodás miatt a purinvázis bázisok száma megegyezik a pirimidinvázis bázisok számával.
- B. A bázispárok között találunk adenin-timin párokat.
- C. A Drosha fehérje hatására hidrolízis megy végbe pre-miRNS keletkezése során.
- D. A pre-miRNS molekulában található összes bázis párokat alkot a molekulán belül.
- E. A nukleotidok közötti foszfoészter kötések száma a bázisok számánál eggyel kevesebb.

Az egyik pre-miRNS bázissorrendje a következő: 5'-----AUCCG-----XXXXX-----3'. A szaggatott vonal a molekula egyéb – a feladat szempontjából nem lényeges – bázisait jelölik, míg az X-szel jelölt bázisok párba állnak az AUCCG bázisötössel.

39. Melyik sor adja meg az XXXXX nukleotidok, és az azokat kódoló DNS molekulaszakasz dezoxi-nukleotidjainak helyes sorrendjét? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

	pre-miRNS nukleotid sorrendje	pre-miRNS-t kódoló DNS leolvasásra kerülő szála	pre-miRNS-t kódoló DNS át nem íródó szála
A.	5' UAGGC 3'	3' ATCCG 5'	3' TAGGC 5'
B.	3' CGGAU 5'	5' ATCCG 3'	3' CGGAT 5'
C.	5' CGGAU 3'	3' ATCCG 5'	5' CGGAT 3'
D.	3' UAGGC 5'	5' ATCCG 3'	3' TAGGC 5'
E.	5' CGGAU 3'	5' ATCCG 3'	5' TAGGC 3'

A sejtmagból kiérve a pre-miRNS-t egy újabb enzim (Dicer) hasítja, majd a megmaradó hurkot egy újabb fehérjekomplex (AGO) veszi kezelésbe. Ez a kétszálú RNS egyik szálát leemészt, ezáltal létrejönnek a mikro-RNS (miRNS) molekulák. A miRNS-ek a báziskomplementaritás alapján képesek az mRNS molekulákhoz kapcsolódni, így azok elbomlását előidéznék. A miRNS az mRNS-sel, annak STOP kodon utáni szakaszán alakít ki hidrogénkötéseket.

40. Mely megállapítások igazak a mikro-RNS –sel, illetve az azt kódoló DNS molekulával kapcsolatban? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. A pre-miRNS érése során a kétszálú RNS molekula elbontott szálának bázissorrendje megegyezik az mRNS molekula miRNS-t kötő részének bázissorrendjével.
- B. A miRNS az mRNS 5' felőli részéhez kapcsolódik.
- C. A miRNS és az azt kódoló DNS átíródó szálának bázissorrendje megegyezik egymással.
- D. A miRNS-t kódoló DNS molekula két szálának dezoxi-nukleotidjai egymással közép-pontosan szimmetrikusak.
- E. A miRNS-ek a fehérjeszintézis transzkripció folyamatát gátolják.

EMBERTAN**EGYSZERŰ VÁLASZTÁS (10 PONT)**

1. Az emberi bőr mely rétegében találunk laphámsejteket? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. Csak a hámrétegben.
 - B. Csak az irhában és a hámrétegben.
 - C. Csak a bőraljában és a hámrétegben.
 - D. A bőr mind a három rétegében (hám, irha, bőralja).
 - E. Csak a hámrétegben és a hámréteg/irha határán.
2. Mely szervünk nem tartalmaz külső elválasztású mirigysejteket az alábbiak közül? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. a hasnyálmirigy
 - B. a máj
 - C. a mellékvese
 - D. a légsző
 - E. a vastagbél
2. Melyik tünet nem lehet a tiroxin túltermelésének a következménye? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. a sejtekben fokozódik a biológiai oxidáció mértéke
 - B. szaporább pulzus
 - B. a bélben intenzívebb a glükóz felszívása
 - D. hőemelkedés
 - E. elhízás
4. Melyik állítás igaz a közép bél működésére? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. A bélfal mirigyei emésztőnedveket juttatnak a bélnedvbe.
 - B. A bélfalon keresztül zsírban oldódó vitaminok is felszívódnak.
 - C. Az epesav csak a zsírok emésztését segíti, a felszívódásukat nem.
 - D. A közép bélben már nem történik szénhidrátemésztés.
 - E. A hosszú szénláncú zsírsavakat tartalmazó lipidek a bélhámsejtekből a vérkeringés kapillárisaiba jutnak.
5. Melyik állítás igaz egy felnőtt ember tüdejének levegőbefogadó képességére? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. A tüdő teljes levegőbefogadó képessége a maradék (reziduális) térfogat és a vitálkapacitás összege.
 - B. A belégzési tartaléktérfogat értéke alacsonyabb, mint a kilégzési tartalék értéke.
 - C. A nyugalmi légzési térfogat értéke magasabb, mint a kilégzési tartalék értéke.
 - D. A kilégzési tartaléktérfogat értéke többszöröse a maradék térfogat értékének.
 - E. A belégzési tartaléktérfogat értéke alacsonyabb, mint a nyugalmi légzési térfogat értéke.
6. Melyik állítás igaz az ember hangadó szervére? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. A hangszalagok a garat pajzsporca és kannaporca között feszülnek.
 - B. A hosszabb hangszalagok alapvetően magasabb hangot eredményeznek, mint a rövidebbek.
 - C. A hangadó szervben csak a hangszalagok mozgathatók, a hangredők nem.
 - D. A hangszín attól is függ, hogy a koponyacsontok üregei mely felhangokat erősítik fel.
 - E. A hangszalagok egyszerre egymástól eltérő mértékben is megfeszíthetők a hangszalagokhoz kapcsolódó simaizmok segítségével.

7. Melyik megállapítás igaz a magzati és az anyai vérkeringés kapcsolatára?

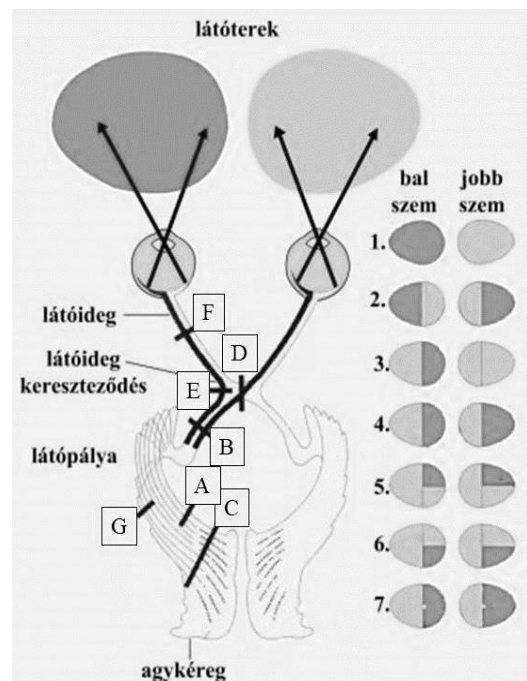
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. A magzati keringést is az anyai szív működés tartja fenn.
- B. A köldökzsínorbán összesen egy artéria és egy véna található.
- C. A méhlepényen keresztül az AB0 vércsoport-antitestek mindkét irányba szabadon átjuthatnak.
- D. A magzati hemoglobin oxigénkötő képessége alacsonyabb az anya felnőttkori hemoglobinjáéhoz képest.
- E. A magzat kis vércörének nagy szöveti ellenállása miatt a magzat jobb kamrájából kiáramló vér egy vezetéken keresztül az aortába kerül.

8. A mellékelt ábrán a látóideg lefutásának, a látóideg átkereszteződésnek, a látópályának és az agykéregnek a lehetséges sérülési helyei, és a hozzátartozó látótérkiesések láthatók. Melyik az az eset, ahol mind a két betű-szám-pár helyesen adja meg a sérülés helyét és annak következményét?

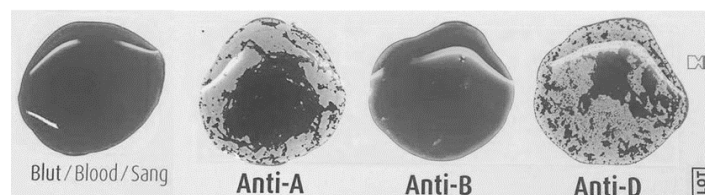
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. F3 és A5
- B. E3 és B4
- C. G7 és F1
- D. D6 és C5
- E. D4 és E1



forrás: <https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/biologia/emberi-test/erzekszerveink-szovetei-es-betegsegei/a-szem-betegsegei>

9. A fénykép egy vércsoportot meghatározó, ún. szerológiai lapról készült. A képen sorrendben a páciens vére, majd a vér A-antigén elleni, B-antigén elleni és D-antigén elleni ellenanyagra cseppentve. Mi a páciens vércsoportja? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

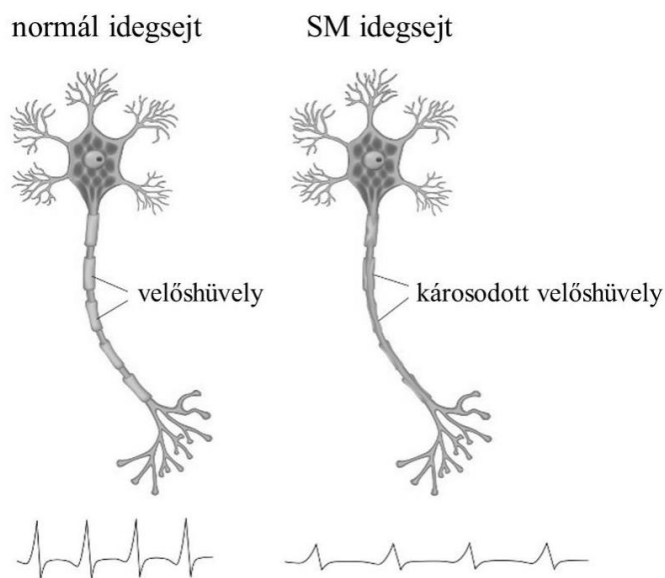


<https://docplayer.hu/110995087-Bevezetes-a-vercsoport-szerologiai-vizsgalatokba.html>

- A. A és Rh⁻
- B. AB és Rh⁺
- C. A és Rh⁺
- D. B és Rh⁻
- E. B és Rh⁺

10. Melyik állítás igaz az SM betegség kialakulására, tüneteire?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!



https://www.hazipatika.com/betegsegek_a_z/sclerosis_multiplex/44

- A. Örökletes betegség, a férfiak nagyobb arányban szenvednek tőle.
- B. Az SM során elsősorban és jellemzően a neuronok axonjai gyulladnak be.
- C. A tünetek közül gyakoriak a vizelettartási zavarok.
- D. Nem jellemzők a mozgáskordinációs zavarok.
- E. A vegetatív idegrendszer mozgató dúcaiban elhelyezkedő idegsejtek nyúlványait is károsítja a betegség.

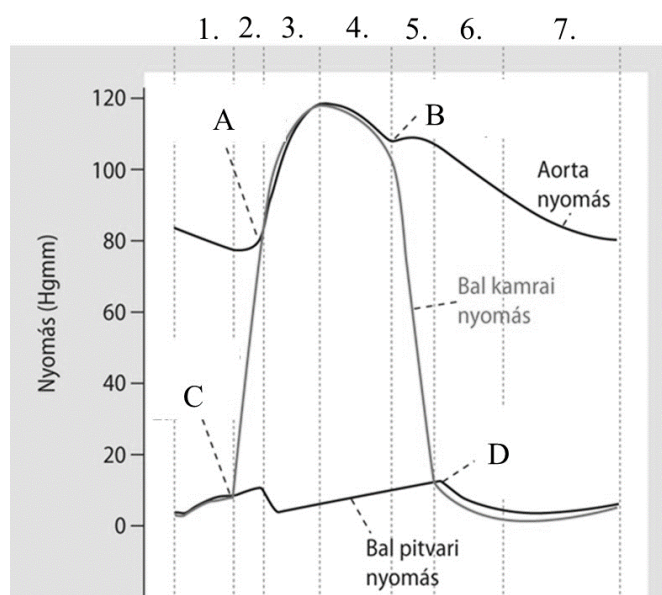
A KERINGÉSI RENDSZER ÉS A SZÍVMŰKÖDÉS (12 PONT)

11. Melyik állítás igaz a kis vérkörre a nagy vérkörrel egybevetve?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Kisebb a perctérfogat.
- B. Az artériás középnyomás értéke jóval alacsonyabb.
- C. Nagyobb az áramlási ellenállás.
- D. A verőerekben ugyanakkora a hidrosztatikai nyomás (vérnyomás).
- E. A tüdőartéria pitvarból indul, nem kamrából.

Az 1. ábra a bal szívfél paramétereinek változásait mutatja a szív ciklus során. Az ábrát elemezve oldja meg a következő feladatokat!



1. ábra. A szív ciklus nyomásváltozásai a bal szívfélben.

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_Elettan/ch05s03.html#id612256

12. Mely számokkal jelzett időszakok tartoznak a kamrai diasztolé időszakába?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
- A. Az 1., 6., 7.
 - B. A 6. és a 7.
 - C. A 2., 3., 4.
 - D. Az 1., 2. és a 6., 7.
 - E. Az 1., 5., 6., 7.
13. Melyik betűvel jelölt időpontban zárnak a zsebes billentyűk, illetve nyitnak a vitorlás billentyűk? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. A: zsebes billentyűk zárnak, C: vitorlás billentyűk nyitnak
 - B. B: zsebes billentyűk zárnak, C: vitorlás billentyűk nyitnak
 - C. D: zsebes billentyűk zárnak, B: vitorlás billentyűk nyitnak
 - D. B: zsebes billentyűk zárnak, D: vitorlás billentyűk nyitnak
 - E. C: zsebes billentyűk zárnak, A: vitorlás billentyűk nyitnak
14. Hogyan változik a kamra térfogata a sorszámokkal jelölt időszakokban?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
- A. A 2. időszakban állandó, a 4. időszakban lassan csökken.
 - B. Az 5. időszakban lassan nő, a 7. időszakban nem változik.
 - C. A 6. időszakban először csökken, majd nem változik.
 - D. A 3. időszakban gyorsan csökken, az 5. időszakban nem változik.
 - E. Az 1. időszakban enyhén, folyamatosan csökken.

15. A szív ciklus mely időszakához köthető az első és a második szívhang?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. Az első szívhang a vitorlás billentyűk nyitásának, a második szívhang pedig a zsebes billentyűk záródásának idején.
- B. Az első szívhang a vitorlás billentyűk záródásának, a második szívhang pedig a zsebes billentyűk nyitásának idején.
- C. Az első szívhang a zsebes billentyűk záródásának, a második szívhang pedig a vitorlás billentyűk nyitásának idején.
- D. Az első szívhang a vitorlás billentyűk záródásának, a második szívhang pedig a zsebes billentyűk záródásának idején.
- E. Az első szívhang a zsebes billentyűk kinyílásának, a második szívhang pedig a vitorlás billentyűk nyitásának idején.

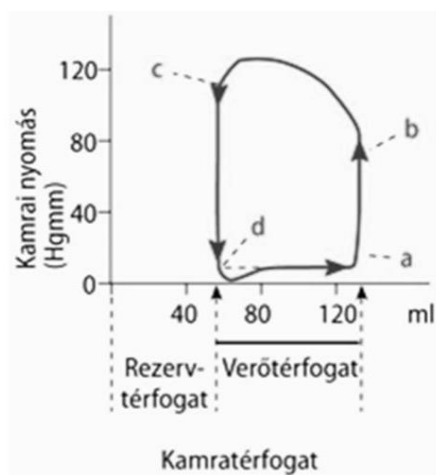
16. A transzplantált (átültetett) szív működését nem szabályozzák idegrendszeri hatások, pulzusa kb. 100/perc frekvenciatartományba esik, vagyis a szinusz-csomó saját ingerületkeltő frekvenciája kb. 100/perc. A normál szív nyugalmi pulzusa azonban az emberek többségében 60-70/perc. Mi okozza ezt az eltérést?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. A gerincvelő nyaki szakaszából induló szimpatikus idegek hatása.
- B. A keresztcsonti szakaszból induló paraszimpatikus idegek hatása.
- C. Egy mellékvesében folyamatosan termelődő hormon gátló hatása.
- D. Az agytörzsből induló X. agyideg (bolygóideg, nervus vagus) paraszimpatikus hatása.
- E. Az egyik hipofízis (agyalapi mirigy) hormon negatív visszacsatoló hatása.

17. A 2. ábra a bal kamra nyomás-térfogat diagramját mutatja, melyet az 1. ábra adataiból lehetett megszerkeszteni. Az 1. ábra mely időszakát jelöli a 2. ábrán a c és d közötti szakasz?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!



2. ábra. A bal szívfél nyomás-térfogat diagramja.

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_Elettan/ch05s03.html#id612256

- A. 1.
- B. 2.
- C. 4.
- D. 5.
- E. 6.

18. A 3. ábrán a kapillárisműködés jól ismert folyamata látható. Mely állítások írják le a legpontosabban a szűrletképződés (filtráció) és a visszaszívás (reabszorpció) folyamatát és összefüggéseit? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*



3. ábra. Kapilláris működés.

http://physiology.elte.hu/eloadas/bev_biol_3/Elettan5_keringes_2017.pdf

- A. Filtráció akkor történik, ha a hajszálerekben a kolloidozmotikus nyomás (vérplazmafehérjék összesített nyomása) nagyobb a sejtközötti tér hidrosztatikai nyomásánál.
- B. Visszaszívás akkor történik, ha a hajszálerekben magasabb a hidrosztatikai nyomás értéke, mint a szövetközi folyadékter kolloidozmotikus nyomása.
- C. A folyadékáramlás iránya a hajszálerek és a szövetek sejtközötti tere között azon múlik, hogy a vér és a sejtközötti tér hidrosztatikai nyomáskülönbsége hogyan viszonyul (kisebb/nagyobb) a vér és a sejtközötti tér kolloidozmotikus nyomáskülönbségéhez.
- D. A szűrletképződés és a visszaszívás a véráram sebességétől függ: a lassabb áramlás visszaszívást, a gyorsabb áramlás filtrációt eredményez.
- E. A kapillárisokból sokszor nagyobb mennyiségű szűrlet jut át a sejtközötti térbe, mint amennyi folyadékot a hajszálerek vissza tudnak szívni.
19. Bizonyos szerveinkben eltérő felépítésű hajszálerek fordulnak elő. Mi jellemző ezeknek az ereknek a felépítésére és működésére? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
- A. Az agyban található kapillárisok laphámrétege hézagos, hogy az idegsejtek minél több tápanyagot kapjanak (mivel nincs glikogén raktárak).
- B. A gyomor és a középbél nyálkahártyájának hajszálerein nagyobb pórusok vannak, ami lehetővé teszi a fehérjék és a poliszacharidok felszívását is.
- C. A májban a valódi kapillárisokban ún. szinuszoidok vannak, azaz a laphámsejtek nem érintkeznek egymással, és így a plazmafehérjék szabadon áramolhatnak a sejtek és a vérplazma között.
- D. Az agy hajszálerei a gliasejtekkel ún. vér-agy gátat képeznek, amelyen még a szőlőcukor és az aminosavak is nehezebben jutnak át, mint más szövetekben.
- E. A vesetestecske hajszálérgomolyag kapillárisának belépő oldalán a hajszálér átmérője kisebb, mint a kilépő végén, és így nagyobb hidrosztatikai nyomást idéz elő a szűrletképződéshez.

IMMUNRENDSZER, IMMUNITÁS – SZÖVEGKIEGÉSZÍTÉS (11 PONT)

Az immunrendszer alapvető feladata a saját felismerése és védelme, a megváltozott saját és az idegen anyagok felismerése és hatástalanítása. Az immunrendszerünk minden olyan antigént sajátjának tekint, amelyekkel ... **20.** ... találkozott. A kórokozónak a szervezetbe jutáshoz fizikai, kémiai és biológiai akadályokat is le kell küzdeniük. Ilyen akadálynak minősül pl. a bőr szarurétege, a légzőhám csillós hámja és a ... **21.** ... Ha az idegen anyag vagy kórokozó átjut a külső védelmi vonalon, akkor az immunrendszer védekezősejtjeivel találja szembe magát. A nem specifikus immunválaszban a(z) ... **22.** ... vesznek részt. Ebben az immunválaszban a nagy falósejtek (monociták/makrofágok) szerepe ... **23.** ... A specifikus (adaptív) immunválasz során a nagy falósejtek az antigén bemutatásával klónszelekcióra készítetik a(z) ... **24.** ..., melyek ... **25.** ... segítségével aktiválják a sejtes és a humorális immunválasz további elemeit. A nem specifikus és specifikus immunválaszt összehasonlítva elmondható, hogy a specifikus immunválasz ... **26.** ... A betegségek megelőzésében szerepet játszó védőoltások is specifikus immunválaszt váltanak ki a szervezetünkben. Gyermekkorban kötelező a védőoltás a ... **27.** ... vírusos betegségek ellen is.

20. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a születést követő első egy évben
- B. a méhen belüli fejlődés során
- C. az első védőoltás beadásáig
- D. a szoptatás időszakában
- E. a születést követő kb. két évben a nyirokkeringésben

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

- A. a középbél lúgos kémhatása
- B. a bőr savas kémhatása
- C. a dús testszőrzet
- D. a könny lizozim enzime
- E. a gége körben elhelyezkedő 6 mandulája

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

- A. kis falósejtek (granulociták)
- B. plazmasejtek
- C. memóriasejtek
- D. segítő T-sejtek
- E. NK (natural killer) sejtek

23. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a mikroorganizmusok bekebelezése.
- B. a plazmasejtté alakulás.
- C. az ellenanyagtermelés.
- D. a komplementrendszer gátlása.
- E. a memóriasejtek aktiválása.

24. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. plazmasejteket
- B. kis falósejteket
- C. segítő (helper) T-sejteket
- D. többi makrofágot
- E. NK-sejteket

25. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. antitesttermelés
- B. osztódást gátló anyagok termelése
- C. immunglobulinok
- D. citokin termelés
- E. az antigén felsokszorosításának

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

- A. egyszerre többféle antigén ellen irányul.
- B. esetében csak T-memóriasejtek keletkeznek, B-memóriasejtek nem.
- C. ismételt antigénhatásra hatékonyabban működik.
- D. esetében az antigén szervezetbe jutása után napokkal később aktivizálódik.
- E. erőteljes antigéntermeléssel jár.

27. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. kanyaró és szamárköhögés
- B. mumpsz és járványos gyermekbénulás
- C. rózsahimlő és influenza
- D. bárányhimlő és torokgyík
- E. TBC és merevgörccs

SZERVEK ÉS JELLEMZŐIK (12 PONT)

A lenti, sorszámozott állítások különböző szervekre vonatkoznak. Egy állítás azonban több szervre is érvényes lehet, illetve egy szervre több állítás is igaz lehet. *Gondolja át, hogy mely szervekre lehetnek igazak a megállapítások, majd válaszoljon a kérdésekre!*

1. külső elválasztású mirigysejteket tartalmaz
2. a vér Na^+ koncentrációját szabályozó hormont termel
3. csatornahálózatában aktív transzporttal történő anyagáramlás történik
4. vérplazmafehérjéket termel
5. belső hámját csillók borítják
6. jódtartalmú hormonokat szintetizál
7. működése kihat a másodlagos nemi jellegekre
8. találunk benne porcszövetet
9. szteránvázas mirigyváladékot termel
10. glikogént raktároz
11. az általa termelt váladék enyhén lúgos kémhatású
12. működését ciklusosság jellemzi
13. jelentős szerepe van a vér homeosztázis tényezőinek beállításában
14. belső felületére felületi feszültséget csökkentő anyagot választ ki
15. a szerv vagy annak fala összehúzódásra/elernyedésre képes

28. *Mely állítások igazak a petefészekre? Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. 1., 5., 7.
- B. 7., 9., 11., 15.
- C. 7., 9., 12.
- D. 5., 9., 12., 15.
- E. 5., 8.

29. Mely állítások igazak a légsőre? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. 1., 5., 8., 15.
- B. 5., 8., 14.
- C. 1., 8., 11., 14.
- D. 3., 5., 8., 14., 15.
- E. 1., 8., 14.

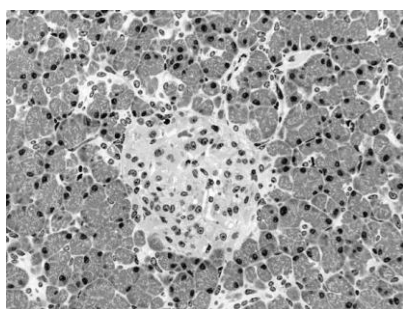
30. Mely állítások igazak a pajzsmirigyre? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. 1., 6., 9., 11.
- B. 6., 9.
- C. 1., 8., 9.
- D. 6., 8., 9.
- E. csak a 6.

31. Egyik szervünkre igazak az 1., 4., 9., 10. és 11. állítások. Mely állítások lehetnek még igazak rá? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. Szerepe van a hemoglobin bomlástermékének a szervezetből való kiürítésében.
- B. Emésztőenzimeket termel és juttat a patkóbélbe.
- C. Részt vesz a D-vitamin-hormon előállításában.
- D. Itt érnek és specializálódnak a nyiroksejtek.
- E. Felnőttkori vérsejtképző szerv.

32. Egyik szervünkről készült az alábbi fénymikroszkópos felvétel. Mely állítások igazak erre a szervre? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*



https://www.nkp.hu/tankonyv/biologia_11/lecke_04_037

- A. 1.
- B. 6.
- C. 9.
- D. 10.
- E. 11.

33. Az egyik – eddig nem említett – szervünkre igazak az 1., 11., és 15. állítások. Melyik lehet ez a szerv?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. vese
- B. gyomor
- C. csípőbél
- D. mellékpajzsmirigy
- E. tüdő

34. Az egyik – eddig nem említett – szervünkre igazak a 8., és 14. állítások. Melyik lehet ez a szerv?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. nyelőcső
- B. húgyhólyag
- C. húgycső
- D. tüdő
- E. térdízület

35. Melyik szervre nem találunk sorszámozott megállapítást?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. here
- B. gerincvelő
- C. vázizom
- D. mellékvese
- E. petevezeték

36. Mely – eddig nem említett – szervekre lehet igaz a 11. állítás? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

- A. vese
- B. epehólyag
- C. prosztata (dűlmirigy)
- D. patkóbél
- E. mellékhere

A SPORTMOZGÁS ÉLETTANA (5 PONT)

A rendszeres testmozgás számos hosszútávú előnnyel jár az emberi szervezet működésére, de persze sajnálatos módon a sportolás sokszor sérüléseket is eredményez.

37. A sportolás megkezdése előtt alapvető fontosságú a bemelegítés, mert azzal egyrészt hatékonyabbá tudjuk tenni a szervezetünket, másrészt megelőzhetünk számos sérülést is. Az alábbi állítások a bemelegítés fontosságát és annak magyarázatát tartalmazzák, de az egyik állítás és magyarázata *nem igaz, nem logikus*.

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

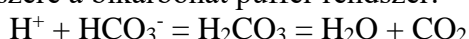
- A. A bemelegítéssel néhány fokkal növeljük az izmok hőmérsékletét, ami optimális feltételeket teremt az izomrostok összehúzódásához, az izmok enzimeinek működéséhez.
- B. A bemelegítés segítségével az egész testünket átállítjuk a fokozott fizikai terhelésre, mert pl. fokozódik a szív működés, tágulnak a hörgők, csökken a belek, a máj vérrellátása.
- C. A bemelegítéssel elősegítjük a vércukorszint emelését, ami hozzájárul az izomzat erőteljesebb energiaigényéhez.
- D. A sportra jellemző specifikus mozgáselemek „végigskálázásával” segítjük az ízületeket a megfelelő mozgásterjedelem elérésében.
- E. A bemelegítés közben az izmok hőmérsékletének növelésén túl javítjuk az izmok keringését is, s ezáltal pedig nő a reakciógyorsaság és megelőzhető a miofibrillumok szakadása.

38. Az aktív testmozgásra a szervezetünk hormonális úton is reagál. Jól ismert tény, hogy fokozódik az adrenalin termelés. Az edzett ember szervezete azonban más hormonok termelésének szabályozásával is tud segíteni abban, hogy a szervezet jobban alkalmazkodjon a fizikai terhelés adta kihívásokra. Melyik hormon szintézisének megváltoztatása segítheti még sportolás közben a homeosztázis fenntartását?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. az oxitocin szint növelése
- B. fokozódó STH (GH, növekedési hormon) termelés
- C. a tiroxin termelés csökkenése
- D. a kortizol (glükokortikoid) szint csökkenése
- E. az aldosteron termelés fokozódása

39. A vérplazmában a közel állandó pH értékeket pufferrendszerek tartják fenn. A vérplazma legfontosabb puffer rendszere a bikarbonát puffer rendszer:



Hogyan változik meg a sportoló szervezet élettani állapota, ha a vázizmok áttérnek az anaerob munkavégzésre?

Válassza ki a helyes válasz betűjelét!

- A. A fokozott tejsav termelés növeli a vér szén-dioxid szintjét, ami a központi idegrendszeri keringési központokon keresztül csökkenti a pulzust.
- B. A tejsavtermelés olyan mértékűvé válik, amit a puffer rendszer nem tud kezelni és ez a sportoló ájulásával jár.
- C. Az erőteljesebb tejsavtermelés miatt hirtelen felszaporodó szén-dioxid fokozottan ingerli a nyúltvelői légzőközpontokat, ami még intenzívebb légzést eredményez.
- D. A fokozott tejsavtermelés miatt csökken a vér szén-dioxid szintje, emiatt a légzés nyugodtabbá válik.
- E. A tejsavtermelés nem befolyásolja a vér szén-dioxid szintjét, csak az izomláz kialakításában játszik szerepet.

40. Az ábra egy sportolás közben keletkezett szalagszakadást mutat be a lábfejen. Melyik az a mozdulat, mozgásforma, ami a sérült végtag számára teljesen kivitelezhetetlen?

Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!



<https://www.harmonia-centrum.hu/blog/wp-content/uploads/2019/05/achilles-in-szakadas.jpg>

- A. lépés
- B. felugrás
- C. lábujjhegyre állás
- D. a boka vízszintes irányú mozgatása
- E. térdhajlítás

ÖKOLÓGIA**EGYSZERŰ VÁLASZTÁS (10 PONT)**

1. Melyik állítás igaz az egyenletes eloszlásra? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 - A. A falkában élő állatok populációjánál is megfigyelhető.
 - B. Gyakran versenyhelyzet eredményeként alakul ki.
 - C. Vonzó kölcsönhatás működik az egyedek között.
 - D. Nincs kölcsönhatás az egyedek között.
 - E. Altruista viselkedést tanúsító populációknál gyakoribb.
2. Melyik állítás igaz a fajlagos felületre? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 - A. Nagyobb testű állatok fajlagos felülete nagyobb.
 - B. A fajlagos felület a testtömeg és a testfelület hányadosa.
 - C. Azonos fűlméret esetén a nagyobb testű állat fajlagos felülete nagyobb.
 - D. A nagyobb fajlagos felület segíti a hideghez való alkalmazkodást.
 - E. Azonos testméret esetén a nagyobb fülű állat fajlagos felülete nagyobb.
3. Melyik klímazonális társulást találjuk egy magyarországi középhegységben közvetlen a bükkös társulás alatt? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 - A. Sziklagyepet
 - B. Karsztbokorerdőt
 - C. Gyertyános-tölgyest
 - D. Cseres-tölgyest
 - E. Fenyvest
4. Melyik állítás igaz a szikes társulásra? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 - A. Mindig antropogén eredetű.
 - B. A talaj magas sótartalma nem teszi lehetővé a vízfelvételt az ott élő növényeknek.
 - C. Hosszú távon több vizet párologtat, mint amennyi csapadékot kap.
 - D. Magas a talaj Ca^{2+} - és Mg^{2+} -koncentrációja.
 - E. Rendszeres öntözés mellett nem alakulhat ki.
5. Melyik átalakítás jellemző a nitrifikáló baktériumokra?
Válassza ki a helyes válasz betűjelét!
 - A. $\text{N}_2 \rightarrow \text{NO}_3^-$
 - B. $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_3^-$
 - C. $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{N}_2$
 - D. $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NH}_4^+$
 - E. $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2$
6. Mit jelent a Liebig-féle minimum elv? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 - A. Azonos élőhelyen tartósan együtt élő populációk környezeti igényeinek minimális mértékben különböznie kell.
 - B. Adott minimális testméret alatt a sarkkörön túl a szárazföldi állatok nem életképesek.
 - C. Mindig a szükségletekhez képest legkisebb mennyiségben jelen lévő tápanyag korlátozza a növekedést.
 - D. Adott legkisebb fajlagos felület alatt a trópusokon a szárazföldi állatok nem életképesek.
 - E. A tengerszint alatt minimum 200 méterrel növényi élet nem lehetséges.

7. Melyik hatás nem jellemző a nitrogén-oxidra? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. Hozzájárul az oxidáló (Los angelesi típusú) szmog kialakulásához.
 B. Üvegházhatású gáz.
 C. Hozzájárul a redukáló (londoni típusú) szmog kialakulásához.
 D. Hozzájárul az ózonréteg vékonyodásához.
 E. Csökkenti a csapadék pH-ját.
8. Melyik nemzeti parkra jellemző az alábbiak közül leginkább a nyílt homoki gyep? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. Duna-Ipoly NP
 B. Kiskunsági NP
 C. Fertő-Hanság NP
 D. Duna-Dráva NP
 E. Őrségi NP
9. Mi lehet az ózonpajzs elvékonyodásának következménye? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. Globális felmelegedés
 B. Talajpusztulás
 C. Redukáló szmog kialakulása
 D. A bőrdaganatok gyakoriságának növekedése
 E. A légköri CO₂-szint növekedése
10. Melyik állítás jellemző a szukcesszió folyamatára? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. Evolúciós változást jelent.
 B. A fajösszetétel változik, de a diverzitás nem.
 C. A diverzitás változik, de a fajösszetétel nem.
 D. Körfolyamat.
 E. Egyensúlyra vezető folyamat.

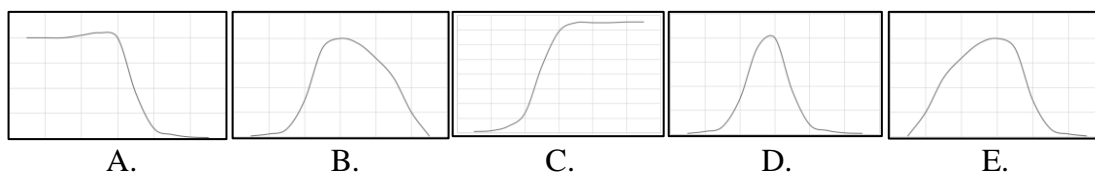
SÁSKAJÁRÁS (5 PONT)

„A sivatagi vándorsáska magányosan vagy hatalmas, vándorló raj tagjaként él, amelynek létszáma akár 50 millió is lehet. (...) Tápláléka levelek, növényi szárak, gyümölcsök és virágok. Nem válogatós, minden növényt megeszik. Minden nap a saját testtömegével (2 gramm) megegyező tömegű táplálékot fogyaszt. Az állat körülbelül 8 hónapig él. (...) Ha a növényzet úgy oszlik meg az esős időszakban, hogy a nimfák* összegyűlhessenek, és elég eső esett ahhoz, hogy sok pete keljen ki, akkor a nimfák összegyűlnek. Összedörzsölődő hátsó lábaik okozta inger hatására átalakulnak rajképző alakká. Színük zöldről fekete-sárgára vált, a kifejlett egyedek pedig barnáról pirosra vagy sárgára váltanak. Testük megrövidül, és feromont bocsát ki, amivel vonzza fajtársait. Így a nimfák kis csapata hamarosan rajjá nő.”

(https://hu.wikipedia.org/wiki/Sivatagi_v%C3%A1ndors%C3%A1ska)

*nimfa: a kifejlett rovarhoz hasonló lárvaalak

11. Az alábbiak közül melyik görbe ábrázolja helyesen a növényzetet letaroló sáskapopuláció egyedszámának alakulását? A vízszintes tengelyen az időt, a függőleges tengelyen a populáció egyedszámát ábrázoltuk. *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*



12. Mi a fentiekben ábrázolt jelenség neve? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
 A. gradáció
 B. szukcesszió
 C. kompetíció
 D. neutralizmus
 E. altruizmus

13. Mely tevékenységével járul hozzá az ember a sáskajárás kialakulásához? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
- A. növényvédőszer használata
 - B. öntözéses mezőgazdálkodás
 - C. nem őshonos növények telepítése
 - D. nagy terméshozamú növények ültetése
 - E. erdőirtás
14. Mekkora annak a sáskarajnak a hozzávetőleges egyedszáma, amely 1 hét leforgása alatt 50 tonnányi növényzetet fogyasztott el? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. 7 millió
 - B. 700000
 - C. 35 millió
 - D. 3,5 millió
 - E. Az egyedek eltérő mérete miatt nem számítható.

PATAKPARTI (12 PONT)

15. Egy erdei patak mellett sétálva látjuk, hogy a vízből környezetvédelmi vizsgálatok céljára mintát vesznek. Az egyik vizsgált paraméter a biológiai oxigénigény (BOI_5), amely az egységnyi térfogatú vízben lévő lebontó szervezetek által 5 nap alatt elfogyasztott oxigén tömege. A mintát a mérés során sötétben kell tartani. Mi lehet a közvetlen oka annak, ha a BOI_5 értéke magas? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. Magas a víz foszfát- és nitráttartalma.
 - B. A vízminta méreganyagokat tartalmaz.
 - C. A vízbe kommunális szennyvizet juttattak.
 - D. Nincs élőlény a vízben.
 - E. A víz tiszta.
16. Mi lehet a BOI_5 mértékegysége? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. mg/dm^3
 - B. $mg/nap \times dm^3$
 - C. $mmol/dm^3$
 - D. mmol
 - E. mg/nap
17. Vízmintákból sokszor a kémiai oxigénigényt is meg szokták határozni (KOI), ami az egységnyi térfogatú mintában lévő összes oxidálható anyag oxidációjához szükséges oxigén mennyiségét jelenti. Mi lehet az oka annak, ha ugyanazon minta KOI -értéke magasabb a BOI_5 -értéknél? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
- A. A szerves anyag egy része adott kémiai módszerrel nem oxidálható.
 - B. Túlságosan sok volt az 5 nap a biológiai lebontásra.
 - C. A vízben oxidálható szerves anyag is van.
 - D. A vízminta méreganyagokat tartalmaz.
 - E. A lebontó szervezetek egy része autotróf.

A patak melletti sétánkon egyebek közt az alábbi fajokra bukkanunk:

		W (vízigény)	R (pH-igény)	N (nitrogénigény)	Z (degradációtűrés)
1.	veselke	9	4	2-5	3
2.	orvosi tüdőfű	6	3	2-3	3
3.	erdei madársóska	7	3	2-3	3
4.	odvas keltike	6	4	4	3
5.	foltos árvacsalán	6	4	2	4

A W-értékek jelentése: 6 – mérsékelten nedves, 7 – nedves, 9 – vizes

Az R-értékek jelentése: 3 – közel semleges, 4 – enyhén lúgos

Az N-értékek jelentése: 2 – nitrogénszegény talaj, 3 – közepes nitrogénigény,

4 – jó nitrogénellátású talaj, 5 – nitrogénben gazdag talaj

A Z-értékek jelentése: 3 – közepesen degradációtűrő, 4 – jó degradációtűrő

18. A fentiek közül melyik faj előfordulása várható a vízparthoz legközelebb? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

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

19. A W, R és N értékek alapján az alábbi párokat figyelembe véve mely fajok között várható a legerősebb kompetíció? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

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

20. A talaj mésztartalmának növelése milyen irányban befolyásolja a talaj pH-értékét? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. a szélső értékek felé mozdítja B. mindig 7 felé mozdítja C. csökkenti
D. növeli E. nem befolyásolja érdemben

21. A fenti táblázat alapján hol a legvalószínűbb a foltos árvacsalán előfordulása? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. Gyomtársulásokban. B. Nitrogéngazdag talajon. C. Vizes területen.
D. Erősebben megvilágított foltokban. E. Az erdei madársóska szomszédságában.

22. Az erdei fák törzsén moha növekszik. Milyen ökológiai kölcsönhatás áll fenn a fa és a moha között? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. parazitizmus B. kommenzalizmus C. szimbiózis
D. neutralizmus E. kompetíció

23. Mitől függ egy társulás faji diverzitása? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*

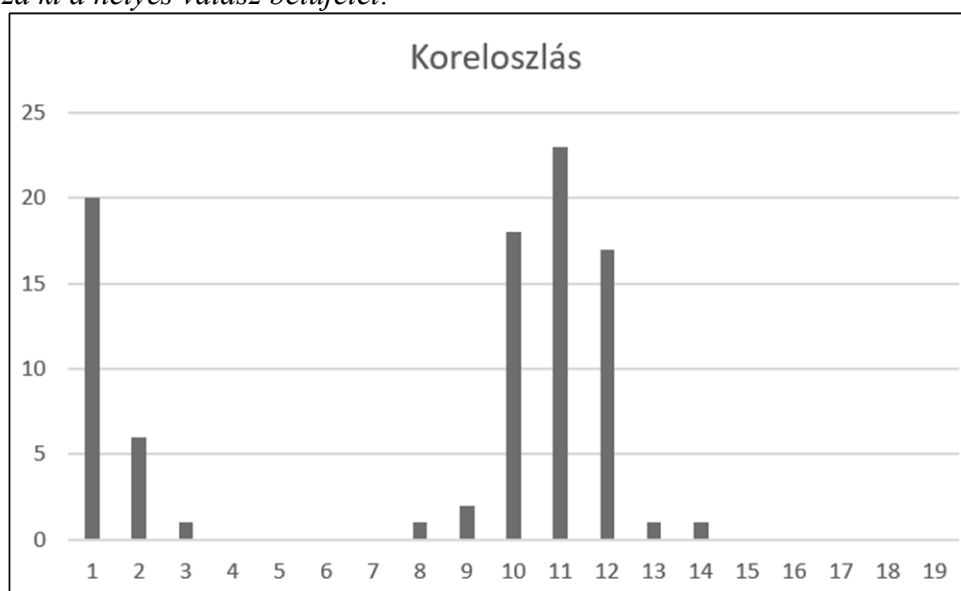
- A. Az élőhely méretétől.
B. A karakterfajok genetikai sokféleségétől.
C. Az alkotó populációk számától.
D. A szomszédos társulásoktól való eltérés mértékétől.
E. A különböző populációk egyedeinek gyakoriságától.

24. A rovaremészítő növényeknek milyen előnyük származik a rovarfogásból? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*

- A. A nyomelemszükségletüket fedezik így.
B. Hatékonyabbá válik a megporzásuk.
C. Jobb lesz a növény kalcium-ellátottsága.
D. Nitrogénszegény talajon is képesek megélni.
E. A szerves anyag felvétele miatt gyengébben megvilágított helyeken is életképesek lehetnek.

HALAK (5 PONT)

25. Egy tóban a ponty populáció létszámának becslésére 100 egyedet kifogunk, a hal életkilátásait nem befolyásoló módon megjelölünk, majd visszaengedjük őket a vízbe. Kis idő elteltével újra 100 egyedet kifogva, a kifogottak között 8 jelölt van. Mekkora a ponty populáció hozzávetőleges létszáma? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. 1250 B. 800 C. 667 D. 192 E. 108
26. A tóba ragadozókat telepítünk, majd újra elvégezzük a vizsgálatot. Hogyan változott a kifogott halak között a jelöltek aránya? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. Nem változott.
B. Nőtt, mert csökkent az egyedszám.
C. Csökkent, mert csökkent az egyedszám.
D. Csökkent, mert hatékonyabban keveredtek az egyedek.
E. Nőtt, mert hatékonyabban keveredtek az egyedek.
27. A fogást a későbbiekben megismételve alacsonyabb a jelölt halak aránya. Mi lehet ennek a magyarázata? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
- A. A pontyok elszaporodtak.
B. Megnőtt az egyedek átlagéletkora.
C. Megjelent egy új generáció.
D. A populáció egyedszáma csökkenésnek indult.
E. A ragadozók elszaporodtak.
28. Az alábbi diagramon a vízszintes tengelyen a halak életkorát, a függőleges tengelyen az adott korú egyedek gyakoriságát ábrázoltuk. Mi lehet az oka az adott koreloszlásnak? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*



- A. A táplálékforrás nem egyenletesen áll rendelkezésre.
B. Telepített halállományról van szó.
C. A populáció kihalóban van.
D. A populáció fiatal.
E. A populáció a korlátlan növekedés szakaszában van.

„BIRKÁK ÉS NAPELEMEK” (8 PONT)

„A mérsékelt övi füves rétek és termőföldek kitűnő területet biztosíthatnának kisebb-nagyobb naperóműveknek. Ennek mindössze annyi hátránya lenne, hogy az energiatermelési célú felhasználás a mezőgazdasági használattal szemben generálna versenyt.”

A kutatók megpróbálták összekapcsolni a kettőt: a napelemek mellett és alatt hagytak nőni különböző növényeket, illetve egy kísérlet során birkákat is legeltettek a területen.

(forrás: *Élet és tudomány*, 2021/21.)

29. Mi lehet a fenti módszer előnye a hagyományos, élelmiszer-termesztési célú műveléssel szemben? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
- A. Nagyobb hatásfokkal köti meg a fényenergiát.
 - B. Olcsóbb a telepítése.
 - C. Kisebb a vegyszerigénye.
 - D. Nem igényel felügyeletet.
 - E. Segíti a beporzó fajok fennmaradását.
30. A CO₂-mérleg tekintetében mik lehetnek a különbségek a naperómű-parkok és a természetes rétek között? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. A napelemek árnyékolása miatt kevesebb a fény, kisebb az elsődleges produkció.
 - B. A természetes réten több nedvesség marad a talajban.
 - C. A naperómű-parkban több nedvesség marad a talajban.
 - D. A területen maradó szerves anyag miatt a naperómű-parkban intenzívebb a lebontás.
 - E. A naperómű-parkban alacsonyabb a munkagép-használat miatti kibocsátás.
31. A napelempark területén „9-33 %-kal volt kevesebb a takarmány, mint hasonló adottságú, de el nem fedett legelő esetében. Mindez azonban nem befolyásolta szignifikánsan* a birkák súlynövekedését.” Hogyan lehetséges ez? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
- * *szignifikáns: jelentős mértékű*
- A. Az állatok az árnyékolás miatt ritkábban jártak inni.
 - B. A takarmány tápértéke nagyobb volt.
 - C. Az árnyékolás miatt könnyebb volt az állatok termoregulációja.
 - D. Kisebb volt a szaporulat.
 - E. A nagyobb nedvességtartalom miatt gyorsabban nőttek a növények.
32. Melyik nem megújuló energiaforrás az alábbiak közül? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
- A. Bioetanol
 - B. Szélenergia
 - C. Atomenergia
 - D. Vízenenergia
 - E. Palagáz
33. A birka szürkeállományában élő kergeféreg-lárva melyik trofikus szinten helyezkedik el? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
- A. Termelő
 - B. Lebontó
 - C. Növényevő
 - D. Elsődleges fogyasztó
 - E. Másodlagos fogyasztó

TÁPANYAGPORSZÍVÓ (10 PONT)

„A vizek tápanyagokkal – különösen nitrogénnel és foszforral való feldúsulása és az algák elburjánzása tovagyrúzó események kezdetét jelenti. A többlettápanyag jelenléte kártékony algavirágzáshoz, és vízminőségromláshoz vezet, amit e virágzást követő növényi lebomlás egyre csökkenő **35.** tetéz. (...) A hínárok (a kagylófélék mellett) természetes tápanyagporszívóként viselkednek. Eltávolítják a vízben lévő szerves tápanyagokat (köztük a nitrogént és a foszfort, illetve némi szenet). (...) A hínár betakarításakor pedig e tápanyagok kikerülnek a vízi környezetből.”

(Élet és tudomány, 2021/20.)

34. Mi az idézet első részében leírt folyamat neve? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
A. eutrofizáció B. kompetíció C. erózió D. gradáció E. degradáció
35. Melyik kifejezés illik a szöveg jelölt helyére? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
A. oldott oxigénszinttel B. oldott CO₂-szinttel C. baktérium-flórával
D. oldott foszfátszinttel E. tápanyagtartalommal
36. Melyik nitrogén és szénvegyületeket távolíthatja el a hínár a vízből? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
A. CO₂, CO₃²⁻ B. NH₄⁺ C. Szénhidrátok
D. N₂ E. Aminosavak
37. Az anyagmérleg szempontjából melyik szárazföldi tevékenységgel állítható párhuzamba a szövegben említett eljárás? *Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!*
A. A dinnyeszedéssel. B. A parlagon hagyással. C. A kaszálással.
D. A műtrágyázással. E. A rét zavarásmentes védelmével.
38. Egyensúlyban lévő élővízben mi jellemző a víz oxigéntartalmára?
Válassza ki a helyes válaszok (2) betűjeleit!
A. Nappali időszakban emelkedik.
B. Nem mutat napi ciklusosságot.
C. A felszín közelében magasabb.
D. A mélyebb rétegekben magasabb.
E. Nem függ a mélységtől.
39. Lima partjainál a déli szélesség 12°-án az év mely szakában a legintenzívebb a hínár növekedése? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
A. Júniustól augusztusig, a magasabb hőmérséklet miatt.
B. Júniustól augusztusig, a hosszabb nappalok miatt.
C. Decembertől februárig, a magasabb hőmérséklet miatt.
D. Decembertől februárig, a hosszabb nappalok miatt.
E. Egész évben egyenletes.
40. Mi lehet a hínár tervezett betelepítésének hátránya? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét!*
A. A gyorsan növvő hínár miatt több lesz a bomló szerves anyag a vízben.
B. A hínár kiszoríthat populációkat a természetes élőhelyükről.
C. A hínárkitermelés miatt tápanyaghiány alakul ki.
D. A hínár árnyékolása miatt a 300 méternél mélyebb rétegekből eltűnik a növényzet.
E. Megritkul a víz állatállománya.

A FELADATCSOPORT TÍPUSA:

.....

- | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|
| 1. | A | B | C | D | E | 21. | A | B | C | D | E |
| 2. | A | B | C | D | E | 22. | A | B | C | D | E |
| 3. | A | B | C | D | E | 23. | A | B | C | D | E |
| 4. | A | B | C | D | E | 24. | A | B | C | D | E |
| 5. | A | B | C | D | E | 25. | A | B | C | D | E |
| 6. | A | B | C | D | E | 26. | A | B | C | D | E |
| 7. | A | B | C | D | E | 27. | A | B | C | D | E |
| 8. | A | B | C | D | E | 28. | A | B | C | D | E |
| 9. | A | B | C | D | E | 29. | A | B | C | D | E |
| 10. | A | B | C | D | E | 30. | A | B | C | D | E |
| 11. | A | B | C | D | E | 31. | A | B | C | D | E |
| 12. | A | B | C | D | E | 32. | A | B | C | D | E |
| 13. | A | B | C | D | E | 33. | A | B | C | D | E |
| 14. | A | B | C | D | E | 34. | A | B | C | D | E |
| 15. | A | B | C | D | E | 35. | A | B | C | D | E |
| 16. | A | B | C | D | E | 36. | A | B | C | D | E |
| 17. | A | B | C | D | E | 37. | A | B | C | D | E |
| 18. | A | B | C | D | E | 38. | A | B | C | D | E |
| 19. | A | B | C | D | E | 39. | A | B | C | D | E |
| 20. | A | B | C | D | E | 40. | A | B | C | D | E |

A jó válaszok száma:

A rossz válaszok száma:

Összesen: 50 pont

A FELADATCSOPORT TÍPUSA:

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. A B C D E | 21. A B C D E |
| 2. A B C D E | 22. A B C D E |
| 3. A B C D E | 23. A B C D E |
| 4. A B C D E | 24. A B C D E |
| 5. A B C D E | 25. A B C D E |
| 6. A B C D E | 26. A B C D E |
| 7. A B C D E | 27. A B C D E |
| 8. A B C D E | 28. A B C D E |
| 9. A B C D E | 29. A B C D E |
| 10. A B C D E | 30. A B C D E |
| 11. A B C D E | 31. A B C D E |
| 12. A B C D E | 32. A B C D E |
| 13. A B C D E | 33. A B C D E |
| 14. A B C D E | 34. A B C D E |
| 15. A B C D E | 35. A B C D E |
| 16. A B C D E | 36. A B C D E |
| 17. A B C D E | 37. A B C D E |
| 18. A B C D E | 38. A B C D E |
| 19. A B C D E | 39. A B C D E |
| 20. A B C D E | 40. A B C D E |

A jó válaszok száma:

A rossz válaszok száma:

Összesen: 50 pont